

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

RIGORÓZNÍ PRÁCE

2016

Milan Randák

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

DISERTAČNÍ PRÁCE

2016

Milan Randák

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

**Využití virtuálních světů  
v edukačním procesu**

**Mgr. Milan Randák**

Katedra informačních technologií a technické výchovy

Školitel: doc. PhDr. Vladimír Rambousek, CSc.

Studijní program: Pedagogika

Studijní obor: Pedagogika

2016

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma Využití virtuálních světů v edukačním procesu vypracoval pod vedením školitele samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato disertační práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Datum: 22. 3. 2016

.....

podpis

## **Poděkování**

Děkuji doc. PhDr. Vladimíru Rambouskovi, CSc. za odborné a motivující vedení při vypracování této disertační práce.

Manželce Ireně děkuji za trpělivost a velkou podporu, bez které by tato práce nemohla vzniknout.

Svým dětem Honzíkovi a Lukáškově děkuji, že mi odpustili čas, který jsem strávil psaním práce, místo abych si s nimi hrál.

**NÁZEV:**

Využití virtuálních světů v edukačním procesu

**AUTOR:**

Mgr. Milan Randák

**KATEDRA**

Katedra informačních technologií a technické výchovy

**ŠKOLITEL:**

Školitel: doc. PhDr. Vladimír Rambousek, CSc.

**ABSTRAKT:**

Předmětem zkoumání této disertační práce je fenomén virtuálních světů v kontextu didaktiky, resp. didaktiky informační a technické výchovy, z hlediska jejich edukační funkce, didaktických specifik a možností využití virtuálních světů ve výuce. Studie se zabývá problematikou virtuálních světů jako inovativního didaktického prostředku, jenž je využitelný ve školní praxi. V rámci práce je formulován systém hodnocení vhodnosti virtuálních světů pro nasazení do edukačního procesu a toto využití je empiricky zkoumáno formou akčního výzkumu. Akční výzkum proběhl v různých typech virtuálních světů a s různými výukovými obsahy a cíli, včetně dotazníkového šetření a porovnání výukových výsledků žáků.

**KLÍČOVÁ SLOVA:**

Vzdělávání, didaktické prostředky, virtuální prostředí, virtuální svět, virtuální realita, Minecraft, OpenSim

**TITLE:**

Use of virtual worlds in the educational process

**AUTHOR:**

Milan Randák

**DEPARTMENT:**

Department of information technology and technology education

**SUPERVISOR:**

doc. PhDr. Vladimír Rambousek, CSc.

**ABSTRACT:**

This thesis is focused on the phenomenon of virtual worlds in the context of didactics, in terms of their educational function, didactic specifics and possibilities of utilization. The study deals with virtual worlds as an innovative didactic resource, which is useful in school praxis. The thesis formulates a rating system of suitability of virtual worlds for use in the educational process and this suitability is empirically investigated through an action research. The action research was carried out in different types of virtual worlds and with different teaching contents and objectives, including questionnaires and a comparison of the students' educational results.

**KEYWORDS:**

Education, educational tools, virtual environment, virtual world, virtual reality, Minecraft, OpenSim

## Obsah

1	Úvod.....	11
2	Vymezení výzkumného pole a cílů práce.....	17
3	Výzkumné metody.....	22
4	Vymezení virtuálních světů a jejich didaktických specifik.....	24
4.1	Výchozí pojmy pro oblast virtuálních světů.....	24
4.1.1	Virtualita – virtuální realita.....	24
4.1.2	Virtuální prostředí.....	28
4.1.3	Prostorovost.....	32
4.1.4	Imerze.....	34
4.1.5	Hypertextualita, hypermedialita.....	36
4.1.6	Technické prostředky virtuální reality.....	37
4.1.7	Komunikace a interakce.....	38
4.2	Taxonomie virtuálních vzdělávacích prostředí.....	40
4.2.1	Zařazení virtuálních světů v rámci konceptu virtuálního kontinua... ..	42
4.2.2	Warburtonova typologie virtuálních světů.....	49
4.2.3	Klasifikace podle Smith-Robbins.....	51
4.3	Virtuální svět jako didaktický prostředek.....	57
4.4	Didakticko-technologická specifika virtuálních světů.....	59
4.4.1	Virtuálnost.....	66
4.4.2	Interakce s prostředím a podpora kreativity.....	67
4.4.3	Podpora kolaborace a kooperace.....	68
4.4.4	Hypermedialita.....	70
4.4.5	Omezenost vestavěným účelem/scénářem.....	71



4.4.6	Avatar .....	72
4.4.7	Kontrolní mechanismy .....	73
4.4.8	Tvorba a editace skupin.....	74
4.4.9	Tvorba a editace prostředí.....	75
4.4.10	Vytváření scénářů .....	75
4.4.11	Tvorba, editace a sdílení výukových objektů .....	76
4.4.12	Možnost učitele zasahovat do komunikace .....	77
4.4.13	Správa uživatelů a podpora personalizace avatara.....	78
5	Klasifikace virtuálních světů z hlediska využití v edukačním procesu .....	80
6	Výzkumné šetření .....	87
6.1	Cíle šetření .....	87
6.2	Použité výzkumné metody a nástroje.....	87
6.3	Realizace výzkumu.....	91
6.3.1	Aplikační téma 1 – projekt „Labyrint“ .....	93
6.3.2	Aplikační téma 2 – „Hardware“ .....	98
6.3.3	Aplikační téma 3 – „Jak vypadá počítač“ .....	104
6.3.4	Aplikační téma 4 – „Programování a základy algoritmizace“ .....	106
6.4	Vyhodnocení výzkumu.....	108
6.4.1	Preferenční dotazníky .....	109
6.4.2	Didaktický test .....	115
7	Závěr .....	117
8	Použitá literatura a prameny .....	128
9	Seznam obrázků .....	136

10	Seznam tabulek.....	137
11	Seznam grafů .....	138
12	Přílohy.....	139
	Příloha 1 – Minecraft a OpenSim podle taxonomie VW Sarah Smith-Robbins .	139
	Příloha 2 – Test z hardwaru.....	141
	Příloha 3 – Seznam příkazů Scratch for OpenSim .....	144
	Příloha 4 – Příklad preferenčního dotazníku.....	145
	Příloha 5 – U-test Manna a Whitneyho.....	146

## 1 Úvod

Předmětem zájmu této disertační práce je fenomén virtuálních světů v kontextu didaktiky, resp. didaktiky informační a technické výchovy, z hlediska jejich edukační funkce, didaktických specifik a možností využití virtuálních světů ve výuce. Práce vychází z předpokladu, že zařazení tohoto typu virtuálních světů či virtuálních prostředí je v našich školách již realizovatelné, a dále z intuitivního předpokladu, že zařazení tohoto nástroje do portfolia didaktických prostředků může v řadě případů obohatit a zkvalitnit edukační aktivity.

Virtuální svět je počítačem vytvořené a technickými prostředky prezentované prostředí, k němuž se může uživatel připojit v rámci počítačové sítě a prostřednictvím svého avatara interagovat s tímto prostředím a s ostatními uživateli. Etnografické výzkumy ukazují podobně široké spektrum aktivit ve virtuálních světech, jako (obecně řečeno) na internetu nebo ve skutečném světě.<sup>1</sup>

Virtuální světy v současné podobě umožňují vzájemnou komunikaci účastníků pomocí několika současně používaných kanálů (text, hlas, gesta, vzhled avatara) a zároveň umožňují vytvořit platformu pro sdílení vzdělávacích obsahů, a dále prostředí pro kooperaci a kolaboraci uživatelů. Analogicky k rozvoji některých jiných inovativních didaktických prostředků, které se začaly využívat ve školské praxi v souvislosti s rozšířením osobních počítačů a internetu, lze předjímat další technologický vývoj i v oblasti virtuálních světů. Tento rozvoj dosud překonal technické bariéry, které bránily širšímu nasazení virtuálních světů ve školách. Jedná se zejména o výkon počítačů a rychlost připojení do internetu a dále, jak lze usuzovat ze současných prototypů, vývoj směřuje k dokonalejším formám

---

<sup>1</sup> BOELLSTORFF, Tom. *Coming of age in second life: an anthropologist explores the virtually human*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 2010. 336 s. ISBN 978-0-691-14627-0.

zobrazování (např. stereoskopie),<sup>2</sup> k rozšiřování vstupně-výstupních technologií o periferie umožňující dokonalejší ponoření účastníka do virtuálního prostředí a probíhá také rozvoj technologií poskytujících multisenzorickou zkušenost využíváním prostorového zvuku a haptiky.<sup>3</sup>

Podle Gartnerova Hype cyklu<sup>4</sup> se technologie virtuálních světů v roce 2015 nalézají v tzv. „údolí zklamání“, kdy po poněkud přehnaném očekávání a masivních nekritických pokusech došlo k určitému vystřízlivění. To však zároveň znamená, že úroveň používání těchto technologií je hluboko pod hranicí plné efektivity a produktivity a lze předpokládat další rozvoj, tentokrát již objektivněji reflektovaný a zaměřený více na cíle než na prostředky jejich dosažení. Podle Gartnera lze běžné používání těchto prostředí očekávat v horizontu 5-10 let. Za tak z hlediska informačních technologií dlouhou dobu dojde k významnému vývoji v celé oblasti informačních technologií a tedy i v oblasti virtuálních světů a jejich obecné přístupnosti pro veřejnost. Gartner původně předpokládal, že v roce 2012 bude 80% uživatelů sítě mít svého avatara<sup>5</sup>. Přestože se tento předpoklad zřejmě nenaplnil, počet uživatelů se odhaduje celosvětově v řádech desítek milionů. Navíc se ukazuje, že rozvoj, resp. obliba virtuálních světů jsou nerovnoměrné, zatímco počet aktivních uživatelů jednoho světa klesá (např. dříve velmi oblíbený SecondLife), další prožívá prudký rozvoj (nyní např. Minecraft).

---

<sup>2</sup> Stereoskopie je technologie, která umožňuje prostorový zrakový vjem vyvolaný dvourozměrnou předlohou.

<sup>3</sup> Haptika – způsob komunikace člověka s okolím prostřednictvím hmatu.

<sup>4</sup> Gartner's 2015 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies the Computing Innovations That Organizations Should Monitor. *Gartner.com* [online]. 2015 [cit. 2015-09-30]. Dostupné z: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3114217>

<sup>5</sup> "Gartner Says 80 Percent of Active Internet Users Will Have A "Second Life" in the Virtual World by the End of 2011." [online]. 2007. Technology Research Gartner Inc. [cit. 2015-09-06]. Dostupné z: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=503861>

Problematika virtuálních prostředí může být a v zahraničních výzkumech je nahlížena z mnoha směrů a z hlediska rozličných oborů. K dispozici jsou výzkumy z oblasti sociologie, antropologie, mediálních studií, ekonomiky, kybernetiky a informační vědy. Poměrně malá část se týká samotné problematiky vzdělávání.<sup>6</sup>

Zatímco ve světě je tato problematika již několik let zkoumána a empirické výzkumy zaměřené na edukační potenciál virtuálních světů jsou prováděny od devadesátých let dvacátého století,<sup>7</sup> v České republice leží na okraji zájmu nejen výzkumníků, ale především pedagogů. Zkoumaná oblast není v rámci pedagogiky podrobně rozpracována, a až na výjimky (Říha, Marešová) se jedná o práce zahraniční, jejichž pojetí je značně široké a terminologie různorodá a nekonzistentní. Edukační realita českého školství je specifická a výsledky zahraničních studií proto nelze bez problémů či úprav uplatňovat. Z hlediska české pedagogiky a didaktiky daná problematika není dosud téměř vůbec výzkumně šetřena a odborně zpracována a výzkum je v tomto směru na počátku. V českém jazyce dosud byla publikována jediná monografie<sup>8</sup> zaměřená přímo na virtuální světy, která by jejich nasazení do výuky usnadnila. Také přímá prezence českých vzdělávacích institucí ve virtuálním prostředí je velmi slabá. Virtuální světy jsou při výuce využívány jen zřídka, a to i tam, kde by při jejich nasazení bylo možné předpokládat odstranění zásadních bariér. Ukazuje se také potřeba kvalitních

---

<sup>6</sup> SMITH-ROBBINS, Sarah. Incommensurate work (1) ds: epistemic rhetoric and faceted classification of communication mechanics in virtual worlds. Muncie (USA), 2011. Disertační práce. Ball State University. Dostupné z: <http://www.scribd.com/doc/51804009/Smith-Robbins-Dissertation-Final>

<sup>7</sup> MIKROPOULOS, Tassos A.; NATSIS, Antonis. Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 2011, 56.3: 769-780.

<sup>8</sup> Jedná se o publikaci MAREŠOVÁ, Hana. *Vzdělávání v multiuživatelském virtuálním prostředí*. Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3101-7.

metodických podkladů, které by umožnily širší nasazení těchto technologií tam, kde je možné edukační proces tímto způsobem obohatit.

Pojetí práce a stanovení výzkumného problému vychází z úvah nad specifiky virtuálních světů, možnými směry jejich vývoje a možnostmi jejich didaktické utilizace v porovnání se standardními technickými výukovými prostředky, které by mohly v určitých aspektech či situacích nahradit, nebo je dokonce svými možnostmi překonat. Navíc nabízí zcela specifické možnosti využití, obtížně realizovatelné jinými prostředky. Využití virtuálních světů v edukačním procesu by tak mohlo přispět k rozvoji učení, rozšířit a doplnit možnosti prezenční výuky, zejména z hlediska funkcí komunikačně-řídící, informačně-expoziční a nejvíce motivačně-stimulační.<sup>9</sup> Nabízí se také otázka, nakolik by edukace prostřednictvím virtuálních světů mohla přispět k překonávání některých bariér (psychických, fyzických, časových a dalších), které negativně ovlivňují edukační proces. Díky možnosti asynchronní prezence účastníků edukace by virtuální světy dále mohly doplnit metody používané při eLearningu, resp. blended learningu.

Disertační práce nahlíží na oblast tzv. virtuálních světů či prostředí v rovině obecné i ve specifické roli didaktického prostředku. Práce proto musí usilovat primárně o analýzu skupiny těchto virtuálních prostředí, vymezit samotný pojem virtuální svět, formulovat společný teoretický rámec této oblasti, provést základní taxonomii a kategorizaci, zkoumat reprezentanty jednotlivých skupin z hlediska funkčního i z hlediska jejich specifického didaktického potenciálu a vymezit je vůči systému technických výukových prostředků. Práce usiluje o identifikaci funkčních parametrů a didaktických specifik virtuálních světů a dále o nalezení a popsání, jak

---

<sup>9</sup> RAMBOUSEK, Vladimír. Funkce technických výukových prostředků ve vyučovacím procesu. In: *Didaktická technologie*. Praha : Karolinum, 1994, s. 42 - 90.

je možné a vhodné tento inovativní didaktický prostředek využít ve výuce. Oblastí zájmu práce je didaktická utilizace virtuálních světů přímo v rámci klasické výuky.

Disertační práce je koncipována jako teoretická studie s podporou empirického výzkumu. Z toho se odvíjí její struktura a volba výzkumných metod, které budou taktéž teoretické a empirické. Z teoretických metod se jedná zejména o metody analytické a syntetické založené na studiu, komparaci a interpretaci primárních a sekundárních pramenů, dále o metody indukce a abstrakce čerpající z informací získaných z již v této oblasti realizovaných výzkumů. Z empirických metod budou využity zejména metody kvalitativní. Empirická část navazuje na část teoretickou a prostřednictvím kvalitativního šetření provedeného formou několika aktivit akčního výzkumu zaměřeného na didaktické využití virtuálních světů teoretickou část doplňuje.

Z hlediska oborových didaktik se disertační práce zabývá problematikou využití virtuálního prostředí ve vzdělávání, zejména, ale nikoliv výhradně, ve vztahu k didaktice informační a technické výchovy. Z hlediska didaktik stupňů vzdělávání se práce zaměřuje na využití na prvním a druhém stupni základních škol. Toto využití bude ověřeno metodou akčního výzkumu. Výzkum by měl ověřit, nakolik je prostředí virtuálních světů využitelným prostředkem realizace edukačního procesu.

Práce je členěna do několika základních částí. V úvodu je vymezen výzkumný problém, specifikovány cíle práce a použité výzkumné metody. Následuje část věnovaná základnímu pojmovému aparátu a popisu základních charakteristik a specifik virtuálních světů. V další části jsou tyto světy kategorizovány, odlišeny od příbuzných konceptů a zařazeny do zvolených taxonomií. Dále jsou teoreticky zkoumána didakticko-technologická specifika virtuálních světů, zejména specifika s vlivem na didaktickou utilizaci. Další část práce poskytuje metodiku pro třídění a výběr virtuálního světa vhodného pro konkrétní výukové účely. Následuje

empirická část popisující realizovaný akční výzkum. Na ní navazuje závěrečná část, která shrnuje výsledky předchozích kapitol.

V práci jsou podrobně zkoumány virtuální světy výhradně z hlediska jejich použitelnosti ve vzdělávacím procesu. Výsledkem práce by měla být identifikace a analýza funkčních parametrů a didaktických specifik těchto prostředí a určení možností didaktické utilizace virtuálních světů v edukačním procesu, a tím podpora využívání virtuálních světů ve vyučování na našich školách, kde je v současnosti spíše výjimkou.



## 2 Vymezení výzkumného pole a cílů práce

Virtuální světy jsou definovány jako víceuživatelská virtuální 2D či 3D prostředí představující simulaci reálného prostoru.<sup>10</sup> Integrují doposud užívané formy online komunikace s hypermediální formou distribuce informací a stávají se médiem, prostřednictvím něhož je možné vytvářet sociální interakce velmi blízké komunikaci v reálném prostoru.<sup>11</sup> Virtuální světy se konstituovaly spojením principů specifického druhu her, které vznikaly od konce šedesátých let dvacátého století, tzv. dungeonů, a internetu, jehož vznik jednak technicky umožnil připojení více uživatelů, jednak také virtuální světy vychází z principů využití internetu jako sociální sítě. Virtuální svět je uměle vytvořené, veřejně přístupné, mnohouživatelské prostředí, do něhož každý návštěvník vstupuje v podobě vymyšlené postavy, avatara.<sup>12</sup>

Tato práce se zabývá virtuálními desktop prostředími, které jsou do značné míry modelovány (generovány), a proto vyžadují maximální možnou míru znalostí o zobrazovaných objektech. V rámci kontinua reálné – virtuální, kterému se tato práce věnuje v teoretické části, leží virtuální světy zcela na straně virtuálních prostředí. Pokud jsou doplněny o další informace (např. výukové obsahy), můžeme je v rámci kontinua označit jako rozšířenou virtualitu.

Z hlediska věrnosti reprodukce mohou virtuální světy nabývat poměrně širokého rozsahu od jednoduchých modelů po poměrně kvalitní grafické zpracování.

---

<sup>10</sup> BRDIČKA, Bořivoj. *Víceuživatelské virtuální prostředí a možnosti jeho využití ve vzdělávání* [online]. Praha: Karlova univerzita, 1999 [cit. 2011-12-22]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/MUVE/>

<sup>11</sup> MAREŠOVÁ, Hana. E-learning v multiuživatelském virtuálním prostředí. *Journal of Technology and Information Education* [online]. 2009, 1.1: 39-44 [cit. 2015-01-13]. ISSN 1803-537X. Dostupné z: [http://www.jtie.upol.cz/clanky\\_1\\_2009/maresova.pdf](http://www.jtie.upol.cz/clanky_1_2009/maresova.pdf)

<sup>12</sup> BRDIČKA, Bořivoj. Skutečné vzdělávání v neskutečném světě, *Česká škola.cz* [online]. 2008 [cit. 2010-11-09]. ISSN 1213-6018. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/ictveskole/ar.asp?ari=103352&cai=2129>

Hlavním omezením věrnosti reprodukce je způsob zobrazení. Tato práce se omezuje na prostředí zobrazovaná na displejích počítačů, tedy nikoliv s použitím speciálních hlavových displejů (HMD<sup>13</sup>) či technologicky náročných zobrazovacích systémů typu CAVE.<sup>14</sup> Prostředí zobrazovaná na displejích počítačů jsou často označována jako desktop virtual environments a představují konvergenci<sup>15</sup> multiuživatelských her a sociálních sítí.<sup>16</sup> K zobrazení 2D či 3D světa nevyžadují speciální periferie (např. stereoskopické a haptické prostředky), byť jejich užití není zcela vyloučeno. Funkce pro komunikaci, vytváření skupin a budování avatara jsou stejně nebo ještě více důležité než úroveň reprezentace a vizualizace prostředí. Míra imerze<sup>17</sup> je nižší a závisí na fantazii uživatele. Obvykle jsou přístupné s použitím běžného hardwaru (osobní počítač, tablet, smartphone) a prostřednictvím veřejných služeb internetu. Takové prostředí „není laboratorním prototypem“.<sup>18</sup>

Virtuální prostředí v rámci této práce není uvažováno jako prostředí imerzivní, tzn. „počítačem vytvořené interaktivní trojrozměrné prostředí, do něhož se člověk zcela ponoří.“<sup>19</sup>, jak je definoval v roce 1984 Lanier. Z hlediska míry imerze je hlavním limitujícím faktorem výše zmíněné zobrazování na displeji. K určitému

---

<sup>13</sup> HMD – Head Mounted Display je zařízení ve tvaru přilby či brýlí s integrovaným displejem, sloužící k zobrazování. V případě virtuálních prostředí jsou HMD neprůhledné na rozdíl od HMD určených k zobrazování rozšířené reality.

<sup>14</sup> CAVE - Computer Added Virtual Environment je speciální laboratorní zařízení umožňující promítání virtuálního prostředí okolo uživatele. Specializované pracoviště zaměřené na pokročilou vizualizaci počítače řízeného virtuálního prostředí. Laboratoř "virtuální reality".

<sup>15</sup> Konvergence médií je pojem užívaný k popsání způsobu, jakým se původně oddělené mediální formy a procesy nyní spojují a kombinují v digitálních technologiích. – Lévy 2003

<sup>16</sup> MAREŠOVÁ, Hana. Vzdělávání v multiuživatelském virtuálním prostředí. Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3101-7.

<sup>17</sup> Míra imerze vyjadřuje, nakolik se uživatel cítí ponořen do prostředí, přítomen v prostředí.

<sup>18</sup> ŘÍHA, Daniel. Avatar cyberspace - matrix v embryonálním studiu? [online]. 2008 [cit. 2011-03-03] Dostupné z: <http://www1.cuni.cz/~rihad/med/AVATARCB.htm>

<sup>19</sup> AUKSTAKALNIS, Steve; BLATNER, David. *Reálně o virtuální realitě*. Jan Klimeš. Brno: Jota, 1994. 285 s. ISBN 80-85617-41-2. str. 11.

pocitu přítomnosti ve virtuálním prostředí může docházet, uživatel si však vždy je vědom, že nahlíží na virtuální prostředí zvnějšku. Tato práce cílí na neimmerzivní desktop 2D či 2,5D virtuální prostředí, některými autory také označované jako virtuální světy (VW), MOO, MUVE, MOORPG<sup>20</sup> (samozřejmě v různých kontextech a s dílčími odlišnostmi těchto termínů, jak bude uvedeno dále).

Z výše uvedených charakteristik vyplývá, že předmětem této práce nemůže být sebesofistikovanější webová stránka či aplikace (např. typu LMS<sup>21</sup>). Zároveň je zde zásadní omezení na taková prostředí, která lze realizovat s pomocí běžně dostupného počítače nebo herní konzole (a podobných zařízení), v krajním případě doplněné o jednotlivé speciální periferie, a to z důvodu možnosti využití běžného technického vybavení našich škol. Nepatří sem tedy ani laboratorní simulátory (např. typu CAVE). Tato virtuální prostředí se obvykle označují termínem desktop virtual environments, nebo ještě přesněji virtual worlds.

Práce vychází z předpokladu, že virtuální světy (dále také jen VW – Virtual Worlds)<sup>22</sup> vykazují značný didaktický potenciál. Tento předpoklad je postaven na množství zahraničních studií zabývajících se využíváním virtuálních světů ve vzdělávání. Většina těchto studií je však zaměřena spíše na vyšší stupně škol, zejména školy vysoké, na školy střední a také na distanční vzdělávání, zejména vzdělávání dospělých. Práce se proto zaměřuje na tuto disproporci a usiluje o zkoumání a rozvoj využití virtuálních světů na základní škole.

---

<sup>20</sup> MMORPG – Massive Multiplayer Online Role-Playing Game – mnohouživatelské online hry na hrdiny; MOO – Multiplayer Online Oriented; MUVE – Multiplayer Virtual Environments

<sup>21</sup> LMS – Learning Management System – systém pro správu výukových obsahů (např. Moodle, Edmodo, aj.)

<sup>22</sup> Zkratka je také často používána v zahraniční odborné literatuře. Pro účely této práce vhodnější než také poměrně často používané zkratky MUVE (MultiUser Virtual Environments) či VE (Virtual Environments), které jsou významově širší.

V kontextu výše uvedených charakteristik a předpokladů lze hlavní výzkumný problém práce zformulovat do otázky, zda má virtuální svět povahu a potenciál inovativního didaktického prostředku, jehož vlastnosti mohou být přínosem pro vzdělávání, a který lze využívat ve školské praxi.

P: Lze tento specifický druh virtuálních prostředí využít ve vzdělávání, v didaktické situaci, resp. lze jej považovat za plnohodnotný didaktický prostředek?

Z hlavního problému vyvstávají dílčí výzkumné problémy, jež jsou pro vyřešení hlavního výzkumného problému klíčové a jež lze formulovat do následujících otázek:

P1: Jak lze definovat virtuální světy (VW) v kontextu kontinua reality na straně jedné a virtuální reality na straně druhé?

P2: Jaká jsou technologická a funkční specifika virtuálních světů, resp. jakými technologickými vlastnostmi jsou charakterizovány a jaké jsou funkční limity těchto prostředí?

P3: Jaké jsou výukové funkce virtuálních světů v roli technického výukového prostředku?

P4: Jaká jsou didaktická specifika VW v roli technického výukového prostředku?

P5: Které konkrétní virtuální světy jsou vhodné k nasazení v edukačním procesu?

P6: Pro jaké druhy didaktických situací predisponují virtuální světy jejich parametry a didaktická specifika, ve kterých didaktických situacích je možné, resp. vhodné či výhodné VW využít?

Na základě identifikace výzkumných problémů lze formulovat cíle práce:

C: Hlavním cílem práce je rozpracovat problematiku virtuálních světů jako inovativního didaktického prostředku, jenž je využitelný ve školní praxi.

Dílčími cíli práce, které vyplývají z cíle hlavního, je popsat didaktická specifika, tedy komplex didakticko-organizačně-technologických vlastností, nalézt didaktické potence virtuálních světů a jejich význam pro edukaci v reálné výuce.

Hlavní cíl lze redefinovat do následujících dílčích cílů:

C1: Definovat virtuální světy v pojmové a obsahové oblasti, deskribovat jejich teoretická východiska a vymezit daný technologický koncept v rámci kontinua reálného – virtuálního prostředí a pomocí dalších konceptů a systémů klasifikace.

C2: Analýzou a komparací různých VW nalézt a formulovat typické technologické vlastnosti a funkční možnosti těchto prostředí zejména s přihlédnutím k limitům vycházejícím z těchto specifik.

C3: Definovat výukové funkce VW v roli technického výukového prostředku.

C4: Vymezit didaktická specifika virtuálních světů, která rozšiřují obecné technologické a organizační vlastnosti VW a akcelerují možnosti využití těchto specifických prostředí v roli edukačního prostředí.

C5: Nalézt konkrétní virtuální světy vhodné pro nasazení v edukačním procesu.

C6: Identifikovat a analyzovat didaktické situace, ve kterých se mohou uplatnit specifika VW, a ve kterých je nasazení virtuálních světů díky jejich specifickým vlastnostem možné, resp. vhodné či výhodné.

### 3 Výzkumné metody

Pro dosažení stanovených cílů, řešení výzkumných problémů a splnění výše vytyčených úkolů budou použity metody teoretické a empirické. V teoretické části bude rozpracována problematika virtuálních světů jako technologického konceptu s cílem definovat tato prostředí v pojmové i obsahové oblasti, vymezit je v rámci virtuálního kontinua, resp. i vůči dalším relevantním systémům klasifikace a taxonomie virtuálních prostředí, a stanovit jejich technologická a funkční specifika. Dále budou tato prostředí analyzována ve směru jejich využití jako didaktického prostředku s potencií zlepšení edukačních výsledků a obohacení edukační reality. Tyto výzkumné aktivity budou založeny na studiu primárních i sekundárních pramenů, jejich analýze, interpretaci a komparaci. Půjde zejména o aktivity směřující ke splnění cílů práce C1 až C4. Pro stanovení didaktických specifik virtuálních světů budou využity především metody induktivně deduktivní s využitím analýzy primárních a sekundárních pramenů z dané oblasti.

Dalším nástrojem, směřujícím zejména k naplnění cílů C2 a C4, bude srovnávací analýza realizovaná formou tzv. komparativní matice. V komparativní matici budou shrnuty základní relevantní parametry virtuálních světů včetně zohlednění významu jednotlivých specifik vzhledem k edukačnímu využití. Pro účel ověření funkčnosti komparativní matice bude analyzováno několik virtuálních světů a bude vyhodnocena jejich vhodnost pro edukační využití. Úkolem této části je příprava a konstrukce z pohledu uživatele relativně jednoduchého a rychlého nástroje k vyhodnocení edukačního potenciálu VW a vhodnosti k edukačnímu nasazení virtuálních prostředí u libovolného dosazeného virtuálního světa.

Výstupy první části práce budou využity pro realizaci empirického výzkumného projektu, který bude zaměřen na splnění cílů C5 a C6, resp. na ověření hlavní hypotézy práce, tedy že lze tento specifický druh virtuálního kolaborativního

prostředí využít ve vzdělávání, v didaktické situaci, resp. že je lze považovat za plnohodnotný didaktický prostředek.

Empirický výzkumný projekt bude postaven na modelu akčního výzkumu realizovaného výzkumníkem ve školní praxi. Výzkum bude prováděn na úrovni jedné vybrané třídy po dobu tří školních let a bude mít cyklický, resp. spirálovitý charakter. Obsah aktivit výzkumu bude po každém provedení obměňován a upravován na základě reflexe výzkumníka, který bude modifikovat edukační realitu na základě zjištěných poznatků. Aplikační témata akčního výzkumu budou zaměřena zejména na jevy související s nasazením virtuálních kolaborativních prostředí z didaktického hlediska a dále z hlediska technicko-organizačního. Úkolem výzkumu je porovnat vzdělávání realizované ve virtuálním prostředí se vzděláváním prostřednictvím jiných didaktických metod. Z kvalitativních výzkumných metod použitých při akčním výzkumu je předpokládána analýza poznámek a deníkových záznamů učitele - výzkumníka a jeho subjektivního hodnocení průběhu edukace. Tyto metody budou doplněny metodami kvantitativními, ty budou zastoupeny vyhodnocením preferenčních dotazníků žáků a analýzou žákovských prací a výukových výsledků žáků, resp. vyhodnocením didaktických testů mezi skupinou využívající virtuální světy a skupinou využívající standardní didaktické metody.

## 4 Vymezení virtuálních světů a jejich didaktických specifik

Vzhledem k výše formulovaným cílům a úkolům se následující část práce zabývá virtuálními světy z hlediska terminologického vymezení, technologických specifik a z hlediska didaktického. V této části bude definován společný teoretický základ, v rámci kterého lze nahlížet na virtuální světy jako na potenciální prostředek edukace a který umožní následnou klasifikaci a kategorizaci těchto prostředí na základě technologicko-funkčních a didakticko-organizačních aspektů.

### 4.1 Výchozí pojmy pro oblast virtuálních světů

Virtuální světy řadíme mezi virtuální prostředí. Pojem virtuální prostředí, jež spadá do oblasti virtuální reality, je však natolik široký a prošel tak významným vývojem, že může označovat objekty zásadně rozdílné, v některých vlastnostech ležící na opačných koncích rozlišovací škály. Proto je klíčové tento pojem pro účely této práce přesněji vymežit a přesně vytyčit, jaký rozsah a místo v rámci pojmu virtuální prostředí zkoumané virtuální světy zauímají.

#### 4.1.1 Virtualita – virtuální realita

Podle Jeřábka<sup>23</sup> může být pojem virtuální, resp. virtualita zkoumán jednak z hlediska filozofického, jednak z později zavedeného hlediska informačních technologií a ICT. V obou pojetích tento pojem prošel dlouhým vývojem, při kterém se jeho význam zásadně měnil. Z hlediska filozofického v současnosti vnímáme slovo virtuální ve významu „skoro stejné“, „prakticky jako“, „téměř skutečné“. V běžné komunikaci je virtuální chápáno jako „opak reálného, kdy reálné představuje hmotnou skutečnost“,<sup>24</sup> ačkoliv z podrobnějšího zkoumání geneze

---

<sup>23</sup> JEŘÁBEK, T. *Využití prostředků rozšířené reality v oblasti vzdělávání*. Praha, 2014. Disertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93759/>

<sup>24</sup> LÉVY, Pierre. *Kyberkultura: Zpráva pro radu Evropy v rámci projektu "nové technologie: kulturní spolupráce a komunikace"*. Praha: Karolinum, 2000. ISBN 80-246-0109-5.



a posunů vnímání virtuálního v rámci filosofických směrů vyplývá, že není významovým opakem reálného, neboť se jedná komplexní pojmovou architekturu, ve které „virtuální není možné bez prvků reality, na kterých se zakládá, a reálné obsahuje vrstvy virtuality, která realitu předchází.“<sup>25</sup> Virtuální realita je událost nebo objekt, který je reálný svým účinkem, avšak není skutečný.<sup>26</sup>

Z hlediska ICT má termín také několik významů. Kromě označení softwarových systémů dočasně nahrazujících nebo rozšiřujících hardwarové prvky (jako virtuální servery, virtuální disky, virtuální paměť apod.)<sup>27</sup> lze uvažovat o virtuální realitě v kontextu umělého komunikačního prostředí. V tomto kontextu může být virtuální realitou divadelní scéna<sup>28</sup> stejně jako různé chatroomy, fóra a webové stránky na internetu, tedy pomyslná místa a prostory v rámci komunikačních sítí.

Na zcela opačné straně je o virtuálním prostředí v rámci ICT uvažováno jako o simulaci prostředí – virtuální realitě, počítačem vytvořeném trojrozměrném prostředí, do něhož se člověk zcela ponoří<sup>29</sup> a prožije imerzivní interaktivní zkušenost.<sup>30</sup> V tomto pojetí je o virtuální realitě uvažováno jako „o imerzivní

- 
- <sup>25</sup> WELSH, Wolfgang. Virtual to begin with? Subjektivität und Öffentlichkeit: Kulturwissenschaftliche Grundlagenprobleme virtueller Welten. Ed. By Sandbothe, Mike; Marotzki, Winfried. [online]. Köln: Harlem, 2000. s. 25-60. [cit. 2015-23-11]. Dostupné z: [http://www2.uni-jena.de/welsch/papers/W\\_Welsch\\_Virtual\\_to\\_Begin\\_With.html](http://www2.uni-jena.de/welsch/papers/W_Welsch_Virtual_to_Begin_With.html).
- <sup>26</sup> HEIM, Michael. *The metaphysics of virtual reality*. Oxford University Press, USA, 1994. Dostupné také z: <https://books.google.cz/books?id=EF6a-UJf-OcC>
- <sup>27</sup> virtuality. (n.d.). Dictionary.com Unabridged. Retrieved November 23, 2015 from Dictionary.com website <http://dictionary.reference.com/browse/virtuality>
- <sup>28</sup> ARTAUD, Antonin. *The Theater and Its Double* [online]. Grove Press, 1958 [cit. 2015-09-30]. ISBN 0-8021-5030-6. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=bmf8CMzu3kIC&oi=fnd&pg=PA6&ots=p74sn38VRZ&sig=X\\_4dOXrmPVnz0FjBYsnTjIvhezM](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=bmf8CMzu3kIC&oi=fnd&pg=PA6&ots=p74sn38VRZ&sig=X_4dOXrmPVnz0FjBYsnTjIvhezM)
- <sup>29</sup> LÉVY, Pierre. *Kyberkultura: Zpráva pro radu Evropy v rámci projektu "nové technologie: kulturní spolupráce a komunikace"*. Praha: Karolinum, 2000. ISBN 80-246-0109-5.
- <sup>30</sup> LISTER, Martin, et al. *New Media: a critical introduction*. 2nd dotisk edition. [s.l.] : Routledge, 2003.390 s. Dostupný z WWW: [http://books.google.cz/books?id=zEnWP\\_fQ8\\_EC&printsec=frontcover&dq=liste+r+](http://books.google.cz/books?id=zEnWP_fQ8_EC&printsec=frontcover&dq=liste+r+)

interaktivní zkušenosti poskytnuté novými formami obrazových a simulačních technologií.“<sup>31</sup> Virtuální realita ve svém nejsilnějším významu popisuje zvláštní druh interaktivní simulace, ve které má uživatel tělesný pocit, že je ponořen do situace předem definované a zprostředkované technickými prostředky. V takovémto virtuálním prostředí uživatelé zažívají trojrozměrný svět, který je s nimi v interakci.

Některé definice primárně akcentují použité technické prostředky. Mikropoulos<sup>32</sup> popisuje virtuální realitu jako mozaiku technologií, které umožňují vytváření syntetických, vysoce interaktivních třídimenzionálních prostorových prostředí, která reprezentují reálné nebo nereálné situace. Pojem virtuální realita odkazuje k trojrozměrné zkušenosti, v níž uživatelé „...s pomocí hlavových displejů, datových rukavic a tělesných obleků zažívají simulovaný svět, který se zdá, že reaguje na pohyby uživatele“<sup>33</sup>

Austakalnis<sup>34</sup> dále rozděluje virtuální realitu na pasivní, aktivní a interaktivní. Pasivní virtuální realitu není možné jakkoliv ovlivňovat, je možné ji jen vnímat. Aktivní virtuální realitu lze vidět a slyšet, je možné se v ní pohybovat a zkoumat ji

---

+new+media&source=bl&ots=Dm1gQJ\_dwO&sig=PKS7lzpkuXc7-KdPrsjMFHKuU&hl=cs&ei=qnVsS9G0BYWUnwOhyXJBA&sa=X&oi=book\_result&ct=result&resnum=2&ved=0CBMQ6AEwAQ#v=onepage&q=&f=false>.ISBN 0-415-22377-6.

<sup>31</sup> LISTER, Martin, et al. *New Media: a critical introduction*. 2nd dotisk edition. [s.l.] : Routledge, 2003. 390 s. Dostupný z WWW:

<[http://books.google.cz/books?id=zEnWP\\_fQ8\\_EC&printsec=frontcover&dq=lister+-](http://books.google.cz/books?id=zEnWP_fQ8_EC&printsec=frontcover&dq=lister+-)

+new+media&source=bl&ots=Dm1gQJ\_dwO&sig=PKS7lzpkuXc7-KdPrsjMFHKuU&hl=cs&ei=qnVsS9G0BYWUnwOhyXJBA&sa=X&oi=book\_result&ct=result&resnum=2&ved=0CBMQ6AEwAQ#v=onepage&q=&f=false>.ISBN 0-415-22377-6.

<sup>32</sup> MIKROPOULOS, Tassos A.; NATSIS, Antonis. Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 2011, 56.3: 769-780.

<sup>33</sup> RUSH, Michael. *New Media in Late 20th-Century Art*. Reprinted 2003. London: Thames & Hudson Ltd, 1999. ISBN 0-500-20329-6. str. 121

<sup>34</sup> AUKSTAKALNIS, Steve; BLATNER, David. *Reálně o virtuální realitě*. Jan Klimeš. Brno: Jota, 1994. 285 s. ISBN 80-85617-41-2.

ze všech stran, ale nelze ji modifikovat. Interaktivní virtuální realita je aktivní s možností modifikace. Obdobně i Heim<sup>35</sup> identifikuje v problematice virtuální reality koncept pasivní a aktivní účasti uživatele, resp. tenzi virtuální reality vedoucí uživatele od pasivity k aktivitě tím, že už samotná navigace a orientace v prostředí vyžaduje kreativní rozhodování. Ještě dále je koncept manipulace a vnímání, který odpovídá Austakalnisově pojetí interakcí. Prostředí interaguje s uživatelem a zároveň uživateli zprostředkovává smyslové počítky vyvolávající emoce.

Prostředky virtuální reality obecně patří mezi tzv. nová média. Martin Lister se ve své práci *New Media: A critical introduction*<sup>36</sup> podrobně zabýval identifikací typických a definičních vlastností nových médií. Zformuloval šest klíčových vlastností nových médií, a to virtualitu, imerzi, interakci, digitalitu, disperzi<sup>37</sup> a hypertextualitu. Michael Heim<sup>38</sup> identifikoval sedm aspektů virtuální reality, a to simulaci, interakci, umělost, imerzi – vnoření, teleprezenci (aktivní jednání na dálku), vnoření celého těla a síťovou komunikaci.

Ačkoliv Lister charakterizoval nová média obecně, zatímco Heim se zaměřil konkrétně na virtuální realitu (kterou Lister považuje pouze za jedno z nových médií), v tabulce 1 vidíme, že v identifikaci klíčových konceptů nejsou v rozporu. Přesné vymezení těchto konceptů, často nejednotně pojímaných, je klíčové pro jednoznačné uchopení těchto termínů v rámci problematiky virtuálních světů.

---

<sup>35</sup> HEIM, Michael. *The metaphysics of virtual reality*. Oxford University Press, USA, 1994. Dostupné také z: <https://books.google.cz/books?id=EF6a-UJf-OcC>

<sup>36</sup> LISTER, Martin et al. *New media: a critical introduction*. London: Routledge Taylor & Francis Group, 2003. vi, 404 s. ISBN 0-415-22378-4.

<sup>37</sup> Lister uvádí, že nová média jsou oproti klasickým masmédiím disperzní – rozptýlená v oblast produkce i spotřeby a v oblasti setkávání (současnosti) produkce a spotřeby

<sup>38</sup> HEIM, Michael. *The metaphysics of virtual reality*. Oxford University Press, USA, 1994. Dostupné také z: <https://books.google.cz/books?id=EF6a-UJf-OcC>

M. Lister	M. Heim
Virtualita	Simulace
Imerze	Imerze, fyzická imerze
Interakce	Interakce
Digitalita	Umělost
Disperze	Teleprezence
Hypertextualita	Síťová komunikace

**Tabulka 1 – porovnání klíčových aspektů nových médií podle M. Listera a virtuální reality podle M. Heima**

#### 4.1.2 Virtuální prostředí

Pojem realita zahrnuje komplex objektů, vztahů a závislostí, které nás obklopují. Oproti tomu pojem prostředí v rámci širokého konceptu virtuální reality implikuje místní zakotvenost, která je virtuální realitě vlastní, a proto je tento termín pro deskripci virtuálních světů vhodnější.

Také pojem virtuální prostředí je používán v poměrně širokém spektru významů. Pokud je pojem virtuální reality v kontextu umělého komunikačního prostředí vztažen na virtuální prostředí, definici vyhoví webová stránka, jakýkoliv komunikační (např. poštovní nebo chatovací) program či aplet, pokud je užíván v rámci sítí propojené komunity. O virtuálním prostředí v tomto kontextu se v současné době často hovoří také v souvislosti s fenoménem Web 2.0<sup>39</sup> Častým synonymem pro virtuální prostředí je kyberprostor. Pojem kyberprostor odkazuje na za pomoci informačních technologií uměle vytvořené prostředí, ve kterém nalezneme digitální objekty i virtuální reprezentace uživatelů. Někteří autoři

---

<sup>39</sup> Web 2.0 je platforma internetu jako média poskytující možnosti participace uživatelů na obsahu, tedy sdílení a tvorbu obsahu stránek. – O'REILLY, Tim. *What is web 2.0*. O'Reilly Media, Inc. 2009. Dostupné také z: [https://books.google.cz/books?id=NpEk\\_WFCMdIC](https://books.google.cz/books?id=NpEk_WFCMdIC)

označují kyberprostor jako prostředí kolektivní inteligence, "nové komunikační prostředí, které povstává z celosvětového propojení počítačů. Tento termín označuje nejen infrastrukturu digitální komunikace, ale zároveň nesmírný oceán informací, který v ní sídlí, stejně tak lidské bytosti, které se po něm plaví a zásobují jej."<sup>40</sup> Říha<sup>41</sup> však vymezuje kyberprostor již v kontextu simulovaného prostředí a vysvětluje pojem kyberprostor - konkrétně Avatar cyberspace (AC) - jako postupnou konvergenci technologie WWW, MUD<sup>42</sup> a virtuální reality. Poznává, že první virtuální svět se mohl objevit až po zavedení standardu VRML (Virtual Reality Modeling Language) pro 3D modelování na internetu v roce 1995.

Jedním z dalších frekventovaných pojmů označujících virtuální prostředí je MUVE – Multi User Virtual Environment, víceuživatelské virtuální prostředí. Dříve se používal také jako termín zahrnující hry (typu MUD – Multi User Dungeon, MOO – MUD Object Oriented, MMORPG – Massively Multiplayer Online Role-Playing Game)<sup>43</sup>, ze kterých, jak již bylo dříve uvedeno, virtuální světy vzešly konvergencí se sociálními sítěmi. Dnes se používá buď jako synonymum pro virtuální svět (VW), nebo také pro označení těch MMORPG, které nejsou zcela herně zaměřené – tedy těch s relativně volným scénářem. Klíčovou vlastností MUVE z hlediska zaměření této práce je právě hledisko příběhu, questu, který zde vůbec nemusí být, nebo může být v pozadí, může být pro MUVE primárně i důležitý (role-playing games), ovšem při pro edukační využití důležitým zachování relativní volnosti pohybu

---

<sup>40</sup> LÉVY, Pierre. Kyberkultura: Zpráva pro radu Evropy v rámci projektu "nové technologie: kulturní spolupráce a komunikace". Praha: Karolinum, 2000. ISBN 80-246-0109-5.

<sup>41</sup> ŘÍHA, Daniel. Avatar cyberspace - matrix v embryonálním studiu? [online]. 2008 [cit. 2011-03-03] Dostupné z: <http://www1.cuni.cz/~rihad/med/AVATARCB.htm>

<sup>42</sup> WWW – World Wide Web MUD – Multi User Dungeon; MOO – MUD Object Oriented

<sup>43</sup> BRDIČKA, Bořivoj. Víceuživatelské virtuální prostředí a možnosti jeho využití ve vzdělávání [online]. Praha: Karlova univerzita, 1999 [cit. 2011-12-22]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bohr/MUVE/>

a nelinearity příběhu. Také Holubcová<sup>44</sup> uvádí tuto vlastnost jako zásadní a dělí MUVE na virtuální světy orientované na hry, které mají obvykle předdefinované „virtuální kultury“ a na druhé straně na světy s otevřenou kulturou.

Smith-Robbins<sup>45</sup> definuje virtuální prostředí (a preferuje termín virtuální světy) na základě čtyř hlavních znaků. Je to persistence neboli trvalost světa, který pokračuje v existenci i po odpojení uživatele. Dále možnost připojení více uživatelů, reprezentace uživatelů prostřednictvím avatarů a široká dostupnost prostřednictvím sítě. Tato skupina virtuálních světů (do které dle výše zmíněných charakteristik nepatří např. simulátory typu CAVE apod.) se v odborné literatuře často nazývá desktop virtual environment. Na rozdíl od systémů virtuální reality desktop virtuální prostředí nevyžaduje speciální hardwarové vybavení (i když využití speciálních periférií není zcela nemožné) a je více zaměřeno na sociální komunikaci uživatelů, než na přesnou simulaci a imitaci reality. Systémy virtuální reality obvykle také nepracují s avatarem, místo zobrazení avatara je využíván pohled první osoby (first person view) a většinou jsou tyto systémy jednouživatelské.

Přestože kvalita simulace prostředí není ve virtuálních světech oproti speciálním CAVE systémům příliš vysoká a tím pádem je úroveň pocitu ponoření uživatele do virtuálního světa relativně nízká, zůstává důležitým aspektem skutečnost, že se uživatel může v prostředí libovolně pohybovat (včetně létání či teleportace) v 3D

---

<sup>44</sup> HOLUBCOVÁ, Eva, et al. Aplikace vzdělávacích a kolaborativních nástrojů ve virtuálním světě Second Life – projekt VIAKISK. Inflow: information journal. Vol. 3, no. 1. [online]. 2010 [cit. 2014-09-15]. Dostupné z: <http://www.inflow.cz/aplikace-vzdelavacich-kolaborativnich-nastroju-ve-virtualnim-svete-second-life-projekt-viakisk>

<sup>45</sup> SMITH-ROBBINS, Sarah. Incommensurate wor (l) ds: epistemic rhetoric and faceted classification of communication mechanics in virtual worlds. Muncie (USA), 2011. Disertační práce. Ball State University. Dostupné z: <http://www.scribd.com/doc/51804009/Smith-Robbins-Dissertation-Final>

virtuálním prostoru. Dalším důležitým aspektem je možnost sdílení prostoru a objektů mezi uživateli/hráči, možnost komunikace a kolaborace uživatelů. Virtuální světy vykazují znaky kolaborativního virtuálního prostředí a někteří autoři (Říha<sup>46</sup>, Pečiva<sup>47</sup>) tento aspekt akcentují. Kolaborativní virtuální prostředí může podle Pečivy zahrnovat produktivní software, jako jsou vojenské simulátory, inženýrský software, software pro distribuovaný rendering a distribuované simulace (např. meteorologické modely počasí) a dále interaktivní komunikační nástroje (včetně videokonferencí) a síťové hry.

Někteří autoři vkládají do budoucnosti využití desktop virtuálních prostředí velké naděje, Kapp a O'Driscoll<sup>48</sup> dokonce považují virtuální prostředí za internetovou aplikaci verze 3.0 (viz Obrázek 1). Zatímco v první generaci internetu byli uživatelé připojeni k internetu tvořenému převážně statickými prezentacemi, jimiž jeden autor oslovuje širokou veřejnost, posun k tzv. Webu 2.0 znamenal zásadní změnu, kdy stránky jsou vytvářeny dynamicky samotnými uživateli, kteří se tak „skrze“ internet navzájem propojují. Výše zmínění autoři očekávají další kvalitativní posun internetu směrem k 3D prostředí (3D internetu – 3Di) s uživateli „uvnitř“ internetu. Jiní autoři za vyústění vývoje internetu považují tzv. sémantický web (Web 3.0 jako

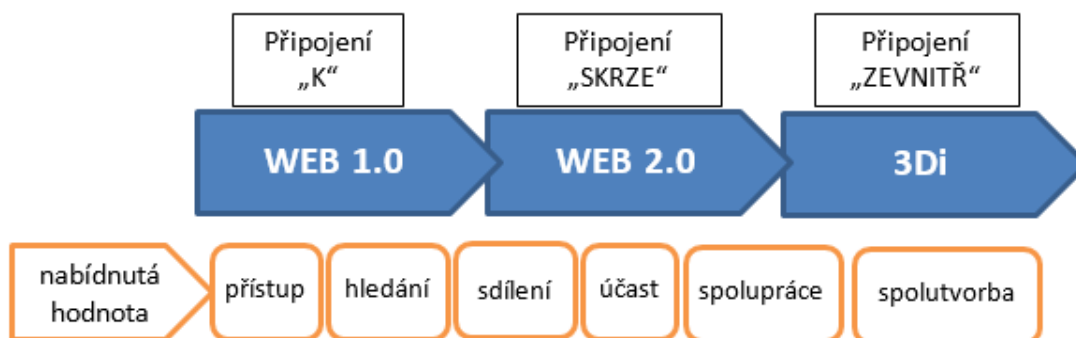
---

<sup>46</sup> ŘÍHA, Daniel. Kolaborativní hypermediální prostředí jako nový model zpřístupňování informací, podpory odborné komunikace a vzdělávání na internetu: plánování a budování aplikační infrastruktury pro podporu komunikace odborných informací a informačně zaměřeného elektronického učení Praha: 2002. Disertační práce Univerzita Karlova, Filosofická fakulta.

<sup>47</sup> PEČIVA, Jan. *Active transactions in collaborative virtual environments: Ph.D. thesis*. Vyd. 1. Brno: Faculty of Information Technology, Brno University of Technology, 2007. 126 s. ISBN 978-80-214-3549-0.

<sup>48</sup> KAPP, Karl M.; O'DRISCOLL, Tony. *Learning in 3D: Adding a new dimension to enterprise learning and collaboration*. San Francisco (USA): John Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0-470-50473-4

princip distribuce dat zpracovávaných na základě jejich významu).<sup>49</sup> Obě koncepce však nejsou v rozporu a je možné i jejich souběžné využití, případně by mohl budoucí internet integrovat prvky obou koncepcí.



Obrázek 1 – Tři vlny „webvoluce“ (podle Kapp & O’Driscoll, 2010)

#### 4.1.3 Prostorovost

Pro účely zkoumání problematiky virtuálních světů je nutné se věnovat aspektu prostorovosti těchto virtuálních prostředí a vymezit v této souvislosti frekventovaný pojem „3D“. Prostorovost lze charakterizovat ze dvou zásadně odlišných hledisek. Prvním je hledisko virtuální scény. 2D znamená dvoudimenzionální prostředí, tedy plochou scénu, na které můžeme vnímat dvě dimenze, typicky výšku a šířku. 3D představuje třídimenzionální prostor obdobný našemu vnímání reálného světa, s rozlišením šířky, výšky a hloubky, resp. také s vnímáním vzdálenosti prostřednictvím perspektivy.

<sup>49</sup> včetně např. zakladatele technologie WWW Tima Bernerse-Lee: BERNERS-LEE, Tim, et al. The semantic web. *Scientific american*[online]. 2001, 284.5: 28-37 [cit. 2013-03-10]. Dostupné také z: [http://www-sop.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American\\_%20Feature%20Article\\_%20The%20Semantic%20Web\\_%20May%202001.pdf](http://www-sop.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American_%20Feature%20Article_%20The%20Semantic%20Web_%20May%202001.pdf)



Druhým hlediskem je způsob grafického zobrazení virtuální scény. Prostorovému zobrazování se blíže věnuje např. Prokýšek<sup>50</sup>, který dělí prostorové zobrazení na pravé a nepravé. Skutečné či pravé 3D zobrazení je možné pouze v případě použití speciálních periférií umožňujících předložit pro každé oko uživatele samostatný obraz. „Za pravé prostorové zobrazení lze považovat pouze takové zobrazení, u něhož je navozována binokulární disparita.“<sup>51</sup> Binokulární periferie však zatím nejsou běžně rozšířené, většina zobrazení je realizována prostřednictvím plochých displejů poskytujících shodný (monokulární) obraz pro obě oči.

Převod scény ze 3D modelu zobrazení (s vrcholy danými souřadnicemi x, y, z) na 2D rozměry se nazývá grafická projekce (nebo jen projekce či promítání). 3D scéna je promítána do nekonečné plochy – roviny pohledu. Tento proces je nutný kdykoli má být 3D objekt zobrazen na 2D povrch. Z hlediska technologického se využívá různých způsobů axonometrické projekce (např. izometrická, trimetrická a další),<sup>52</sup> z hlediska vnímání prostoru jsou podstatná monokulární vodítka (např. pohybová paralaxa, relativní velikost, interpozice a další)<sup>53</sup> vytvářející iluzi 3D v rámci 2D roviny.

Postupy simulující dojem prostorovosti a využívané pro zobrazení 3D scény na 2D ploše displeje se obvykle označují jako pseudo-3D, 2,5D, desktop 3D nebo  $\frac{3}{4}$

---

<sup>50</sup> PROKÝŠEK, Miloš. *Didaktické aspekty využití prostorového zobrazování*. Praha, 2012. Disertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Dostupné také z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93840/>

<sup>51</sup> PROKÝŠEK, Miloš. *Didaktické aspekty využití prostorového zobrazování*. Praha, 2012. Disertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Dostupné také z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93840/> str. 31

<sup>52</sup> POWER, Ken. Parallel Projections. In: *Glasnost* [online]. Carlow (Irsko): Institute of Technology Carlow, 2013 [cit. 2016-01-18]. Dostupné z: <http://glasnost.itcarlow.ie/~powerk/GeneralGraphicsNotes/projection/orthographicprojection.html>

<sup>53</sup> STERNBERG, Robert J. Kognitivní psychologie: Cognitive psychology. Z angl. orig. přel. František Koukolík. Praha: Portál, 2002. 632 s. ISBN 80-7178-376-5., str. 145

perspektiva. Současné virtuální světy, které jsou předmětem této disertační práce, využívají monokulární zobrazovací metody k prezentaci 3D scény, jedná se tedy o desktop 3D virtuální prostředí. Pokud je v této práci používán pojem 3D prostředí, označuje vždy (v souladu s citovanou odbornou literaturou) třídídimenzionální virtuální prostor vizualizovaný prostřednictvím 2,5D (pseudo-3D) grafické projekce.

#### 4.1.4 Imerze

Rozlišujícím faktorem uvedených dvou hlavních kontextů virtuality (kontextu umělého komunikačního prostředí a kontextu imerzivní interaktivní zkušenosti) je tedy míra imerze. Imerze neboli ponoření vypovídá o míře pocitu uživatele, nakolik se cítí „být uvnitř“ virtuálního prostředí. Plná imerze vyžaduje vnímání všemi smysly, čehož lze dosáhnout jen s podporou sofistikovaných technologií. Plná imerze je celosmyslové ponoření se do virtuální reality v datovém obleku.<sup>54</sup> Imerze je dosahováno pomocí speciálních technických prostředků virtuální reality umožňujících multisenzorický zážitek. Na úroveň imerze působí komplex faktorů, jako jsou stupeň interaktivity, složitost prostředí, detailnost vykreslení, úhel pohledu, rychlost odezvy a další. Podle míry pocitu vnoření se systémy virtuální reality rozdělují na Non-immersive, Semi-immersive a Fully immersive<sup>55</sup>.

Non-immersive – označení „neimerzivních“ prostředí je poněkud zavádějící. Virtuální prostředí vždy určitou, byť někdy jen velmi nízkou míru imerze poskytuje. Tak jako se např. divák v kině může ztotožnit s probíhajícím dějem a cítit se ovlivněn a vtažen do děje, do právě probíhající scény – a i v této oblasti je rozvíjeno prostorové zobrazování pro usnadnění tohoto „psychického ponoření se“

---

<sup>54</sup> ŘÍHA, Daniel. Avatar cyberspace - matrix v embryonálním studiu? [online]. 2008 [cit. 2011-03-03] Dostupné z: <http://www1.cuni.cz/~rihad/med/AVATARCB.htm>

<sup>55</sup> ZELENKA, Josef a kol. Výzkum kognitivních a mentálních map. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2008. 192 s. ISBN 978-80-7041-323-4. str. 108

– tak i v tzv. desktop virtual environments<sup>56</sup> dochází k dobrovolné a chtěné „psychické“ imerzi. Míra imerze je vždy nenulová, protože i v případě desktop virtuálního prostředí (2D či pseudo3D) jde o místo, do kterého se myslí přenášíme.

Semi-immersive – částečně imerzivní virtuální prostředí jsou systémy virtuální reality používající velkoplošné zobrazování a často snímače pohybu. Někdy bývají doplněny o stereoskopickou projekci. Do této skupiny patří laboratorní systémy typu CAVE<sup>57</sup>.

Fully Immersive – plně imerzivní prostředí zprostředkované prostřednictvím všech smyslů. Typickým prvkem těchto prostředí jsou speciální periferie, jakou jsou HMD, snímače polohy, rukavice, platformy pro chůzi a další zařízení.

Rozlišujícím faktorem v předchozí kapitole zmíněných kontextů (kontextu umělého komunikačního prostředí a kontextu imerzivní interaktivní zkušenosti) je míra imerze, která je nenulová i v případě desktop virtuálního prostředí, neboť jde o virtuální místo, do kterého se myslí přenášíme. Podle Prokýška<sup>58</sup> může být míra obohacení percepce digitálními informacemi velmi variabilní. Od úrovně, kdy tyto digitální informace vnímající uživatel nemusí téměř zaznamenat, až po pojetí hraničící s virtuálním prostředím, kde se vlastní reálné prostředí prakticky vytrácí.

---

<sup>56</sup> Pro relativně nízké nároky na hardware i software jsou virtuální prostředí tohoto typu nejlevnější a nejrozšířenější. Označení poukazuje na převládající zobrazování na monitoru počítače.

<sup>57</sup> Kromě již výše vysvětlené zkratky CAVE (Computer Assisted Virtual Reality) tato zkratka evokuje podobu těchto technických prostředků – uzavřenou místnost (cave = angl. jeskyně).

<sup>58</sup> PROKÝŠEK, Miloš. *Didaktické aspekty využití prostorového zobrazování*. Praha, 2012. Disertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Dostupné také z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93840/>

#### 4.1.5 Hypertextualita, hypermedialita

Hypertext jako koncept, který vytvořil kolem roku 1965 Ted Nelson, je text, který nemusí být lineární. Obsahuje odkazy na další texty.<sup>59</sup> Hypertext je přístup ke správě informací, kdy data jsou uložena v síti uzlů, které jsou navzájem propojené vazbami. Uzly mohou obsahovat text, grafiku, zvuk video a jiné formy dat.<sup>60</sup>

Hypermédiu je termín používaný často jako téměř synonymum pro hypertext, ve smyslu hypertext, který není omezen jen na text: může obsahovat například grafiku, video a zvuk. V tomto pojetí jde o metodu organizace dat a informací založenou na hypertextu, s jehož pomocí je propojen text, obrázky, zvuky, animace a další formy informací. Hypermédiu také rozšiřuje vlastnosti multimédií i možnost jejich provázání s informacemi a možnostmi hypertextové správy informací. Postup zpracování informací je také nelineární, založený na propojení nesequenčních asociací. Avšak v případě hypermédiu jde o konceptuální schéma spojování také jiných než jen textových informací, zatímco v případě hypertextu je důležitou vlastností schopnost vytvářet spojení mezi jednotlivými částmi textu.<sup>61</sup>

Hypertextualita se v rámci některých virtuálních prostředí může objevit jako hlavní způsob interakce s prostředím, nebo jako přídatný myšlenkový koncept v kontextu virtuálního prostředí ze skupiny tzv. nových médií. V některých případech může být hypertextualita a hypermedialita upozaděna (např. Minecraft), v některých prostředích se jedná o klíčový aspekt (např. v prostředí 3B).

---

<sup>59</sup> What is Hypertext. *W3C Glossary and Dictionary* [online]. 2000, 2003 [cit. 2015-11-28]. Dostupné z: <http://www.w3.org/WhatIs.html>

<sup>60</sup> SMITH, John, et al. Hypertext. *Communications of the ACM*, 1988, 31.7: 816-819.

<sup>61</sup> SKLENÁK, Vilém a kol. *Data, informace, znalosti a Internet*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2001. xvii, 507 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-409-0.

#### 4.1.6 Technické prostředky virtuální reality

Charakteristiky virtuálního prostředí jsou úzce spjaty s technologiemi, pomocí kterých jsou tato prostředí realizována. Vnímání a zkoumání problematiky virtuálních prostředí vycházejí ze současné podoby jejich technické realizace a z pokusů o technologickou predikci. Desktop virtuální kolaborativní prostředí je obvykle zobrazováno na běžném monitoru či televizoru a spouštěno z osobního počítače nebo herní konzole. Je však možné také použít speciální periferie, které zvyšují míru imerze uživatele do virtuálního prostředí.

Mezi tyto prostředky patří jednak dnes běžně dostupné a rozšířené relativně univerzální vybavení (např. Minecraft lze spustit na počítači, tabletu, smartphonu, 3D smart televizi, na herní konzoli, RaspberryPI a dalších zařízeních), jednak speciální prostředky, jejichž úkolem je umožnit co nejvěrnější (nejlépe multisenzorický) zážitek a kterými se již dnes můžeme dovybavit. Jsou to:

- optické prostředky – umožňující stereoskopické zobrazování
- haptické prostředky – poskytující hmatovou odezvu. Jedná se např. o datové rukavice a obleky, které často zároveň slouží k ovládní, resp. obousměrné interakci s virtuálním světem, např. zmíněné datové rukavice kromě simulace hmatu snímají informace o pohybu ruky a prstů, díky čemuž je možno manipulovat s virtuálními objekty.
- akustické prostředky – systémy prostorové reprodukce zvuku, např. v podobě sluchátek nebo soustavy reproduktorů
- kinetické prostředky – umožňující chůzi a běh na místě – např. projekt VirtuixOmni (Obrázek 2) nebo Virtusphere<sup>62</sup> (Obrázek 3)

---

<sup>62</sup> **Virtusphere** – speciální zařízení ve tvaru duté koule umístěné na speciální platformě umožňující kouli volně rotovat ve všech směrech v závislosti na krocích uživatele, který je uvnitř. V kombinaci s HMD umožňuje vysokou míru imerze. Další systémy, jako např. **VirtuixOmni**, využívají např. kluzné plochy umožňující chůzi na místě.

- snímání pohybu uživatele – např. ruční ovladače, kamery snímající uživatele a další
- kombinované prostředky – např. přilby obsahující displeje HMD – head mounted displays a další výstupní a vstupní prvky umožňující současné prostorové zobrazení, prostorový zvuk, snímání a řízení pohybu (např. Oculus Rift, Hololens, aj.)



Obrázek 2 – Pohybová platforma VirtuixOmni  
(zdroj: <http://www.virtuix.com/>)



Obrázek 3 – Pohybová platforma Virtushpere  
(zdroj: <http://ehlt.flinders.edu.au/>)

#### 4.1.7 Komunikace a interakce

Stejně jako prošla a prochází vývojem grafická podoba virtuálních prostředí (od textové podoby po různé úrovně grafického zpracování), vyvíjely se i možnosti komunikace uživatelů mezi sebou. Jak bylo uvedeno výše, virtuální světy vznikly konvergencí určitého druhu her a sociálních sítí. Sociální aspekt je proto zásadní složkou těchto prostředí. Tento aspekt se týká jednak komunikace, jednak sebe prezentace uživatele vůči ostatním uživatelům, jednak možností jejich spolupráce a vzájemné interakce. Jedním ze způsobů nepřímé komunikace je vzájemná komunikace uživatelů prostřednictvím interakce uživatelů s prostředím,

tedy komunikace prostřednictvím modifikace prostředí. Do problematiky komunikace ve virtuálních světech tak vstupuje aspekt možnosti interakce uživatele s prostředím. Sledovaným parametrem je míra modifikovatelnosti prostředí a virtuálních objektů obecně a dále trvalost provedených modifikací.

Co se týče samotné komunikace, u nejstarších systémů byla textová a tato podoba i po zavedení nových možností převládá, byť prošla určitým vylepšením. Je možné například komunikovat veřejně nebo lokálně (s jedním uživatelem, nebo s určitou skupinou), lze realizovat synchronní (chat) i asynchronní (systém zpráv) komunikaci.<sup>63</sup> V moderních prostředích byla přidána možnost komunikace hlasové. Jistě by nebyl problém integrovat i videokonference, a v některých prostředích je uspořádání videokonference možné, avšak v žádném z virtuálních světů nejde o primární formu komunikace. Přenos podoby uživatele je v rozporu s konceptem avatara jako (grafické) reprezentace uživatele v prostředí. Další způsoby komunikace proto rozvíjejí především způsoby komunikace prostřednictvím avatara, do které patří více či méně zdařilá kinezika, resp. gestika<sup>64</sup> a animace pohybu a možnost chování a aktivního jednání ve virtuálním prostředí.

Určitým způsobem komunikace je dále prezentace avatara „navenek“, resp. jeho vzhled a doplňky. Některé světy jsou přímo založené na „budování“ avatara, tedy vlastně získávání a zveřejňování virtuálního sociálního statutu. Avatar je často

---

<sup>63</sup> BRDIČKA, Bořivoj. *Víceuživatelské virtuální prostředí a možnosti jeho využití ve vzdělávání* [online]. Praha: Karlova univerzita, 1999 [cit. 2011-12-22]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/MUVE/>

<sup>64</sup> Kinezika je oblast speciální psychologie zabývající se pohyby těla a jeho částí při nonverbální komunikaci. Zahrnuje všechny druhy pohybů. Gestika se zabývá pohyby rukou, které doprovázejí nebo nahrazují slovní projev. In: NELEŠOVSKÁ, Alena. *Pedagogická komunikace v teorii a praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing a.s., 2005, 171 s. ISBN 80-247-0738-1.

texturovatelný, lze jej také „obléknout“ (přilba, zbroj), používá různé nástroje, a to do určité míry poskytuje možnosti personalizace avatara.<sup>65</sup>

Efektivita komunikace v prostředí se zvyšuje tehdy, pokud jsou charakteristiky média ve shodě s komunikačními procesy. Důležitá je okamžitost zpětné vazby, variabilita symbolů, testovatelnost a replikovatelnost.<sup>66</sup> Kolaborativní hypermediální prostředí splňuje většinu uvedených aspektů. Jsou to objektově orientované systémy, kde komunikace probíhá v reálném čase.<sup>67</sup> Komunikace ve virtuálním prostředí agreguje více komunikačních kanálů a tím zvyšuje efekt online komunikace. „Uživatel, reprezentovaný avatarem, je situován v konkrétním virtuálním prostoru a jeho lokace je viditelná i pro ostatní účastníky, což vše má za následek zvýšení sociální prezenze.“<sup>68</sup>

## 4.2 Taxonomie virtuálních vzdělávacích prostředí

Definování a studium klíčových vlastností virtuálního prostředí je důležitým krokem ke zjištění, jak se může virtuální prostředí podílet na výsledcích vzdělávání. Virtuální vzdělávací prostředí (resp. prostředí využívaná pro edukační potřeby) mohou být definována jako prostředí, která jsou založena na konstruktivistickém pedagogickém paradigmatu, zahrnují jeden nebo více didaktických cílů a poskytují

---

<sup>65</sup> KAPP, Karl M.; O'DRISCOLL, Tony. Learning in 3D: Adding a new dimension to enterprise learning and collaboration. San Francisco (USA): John Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0-470-50473-4

<sup>66</sup> ŘÍHA, Daniel. Kolaborativní hypermediální prostředí jako nový model zpřístupňování informací, podpory odborné komunikace a vzdělávání na internetu: plánování a budování aplikační infrastruktury pro podporu komunikace odborných informací a informačně zaměřeného elektronického učení Praha: 2002. Disertační práce Univerzita Karlova, Filosofická fakulta.

<sup>67</sup> MAREŠOVÁ, Hana. Vzdělávání v multiuživatelském virtuálním prostředí. Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3101-7.

<sup>68</sup> ŘÍHA, Daniel. 3-D multi-uživatelské prostředí a podpora kolaborativní výuky[online]. ÚISK FF UK: 2001 [cit. 2013-06-12]. Dostupný z: [www.cuni.cz/~rihad/med/RIHA.pdf](http://www.cuni.cz/~rihad/med/RIHA.pdf)



uživatelům zkušenost, kterou by nemohli získat v reálném světě, a odrážejí specifické výukové cíle.<sup>69</sup>

Winn<sup>70</sup> uvádí, že koncept výukového využití virtuálních prostředí spočívá ve skutečnosti, že imerzivní prostředí přináší first-person zkušenost a nesymbolickou interakci a podporuje konstrukci vědění v souladu s konstruktivistickým paradigmatem. Dále považuje za důležitý aspekt pocit přítomnosti, který studenti zažívají, doprovázený zkušeností „z první ruky“ a psychologickou aktivitu doprovázející přímou interakci uživatele s prostředím, ať už reálným či virtuálním.

Je mnoho výzkumů virtuálních světů uskutečňovaných z různých hledisek a v rámci různých vědeckých disciplín, ale přímo pedagogických je jen několik.<sup>71</sup> Není ještě zcela jasné, které unikátní vlastnosti a jakou měrou se podílejí pozitivně na vzdělávacím procesu. Učení je komplexní proces a vlastnosti virtuálního prostředí se v něm neprojevují izolovaně, ale jsou součástí tohoto procesu. Jejich význam bude třeba podrobit podrobnějšímu zkoumání. Bouda<sup>72</sup> upozorňuje na nutný interdisciplinární charakter těchto zkoumání. Definice a studium hlavních charakteristik virtuálních prostředí jsou důležitým krokem tohoto výzkumu k pochopení podílu virtuálních prostředí na výukových výsledcích. Pro účely této práce je nezbytně nutné kategorizovat různá virtuální prostředí a najít

---

<sup>69</sup> MIKROPOULOS, Tassos A.; NATSIS, Antonis. Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 2011, 56.3: 769-780.

<sup>70</sup> WINN, William. A conceptual basis for educational applications of virtual reality. Technical Publication R-93-9. Human Interface Technology Laboratory of the Washington Technology Center, Seattle: University of Washington, 1993. Dostupné z: <http://www.hitl.washington.edu/publications/r-93-9/>

<sup>71</sup> MIKROPOULOS, Tassos A.; NATSIS, Antonis. Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 2011, 56.3: 769-780.

<sup>72</sup> BOUDA, Tomáš. Vzdělávání ve 3D virtuálním vzdělávacím prostředí. *ProInflow: Časopis pro informační vědy* [online]. 2011(3): 50-62 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <http://www.phil.muni.cz/journals/index.php/proinflow/article/view/822>

a charakterizovat znaky, které dovolí libovolný virtuální svět zařadit na základě fundamentálních aspektů hypermediálního prostoru.

#### 4.2.1 Zařazení virtuálních světů v rámci konceptu virtuálního kontinua

Hranice mezi realitou a virtuální realitou nemusí být zcela ostrá, naopak může nabývat mnoha poloh v rámci několika kategorií. Problematika klasifikace, resp. taxonomie virtuálních prostředí je velmi široká. V této části práce budou představeny některé zásadní taxonomie s uvedením, kam lze v rámci těchto taxonomií zařadit skupinu virtuálních světů definovanou v kontextu cílů této práce.

Jednou z jednodušších (bipolárních) klasifikací je rozdělení virtuálních prostředí na ose imitace x simulace. Tuto (poněkud nestandardní) dualitu zmiňuje Lister.<sup>73</sup> Zjednodušeně lze říci, že imitace realitu následuje a simulace jí v jistém slova smyslu předchází. Imitace jako kopie, či pokračování reality usiluje o vytvoření iluze reality. Napodobuje skutečnost, více či méně dokonale, s cílem skutečnou realitu následovat a zpodobnit ji, aniž by však v konkrétně daném bodě v času musela být aktuální. Simulace se od imitace liší tím, že její virtualita předchází realitě. Simulace se nesnaží transponovat realitu co nejpřesněji do virtuality, ale generuje ve virtuální realitě objekty, jež jsou určitým způsobem odvozené od skutečných předloh, ale nejsou kopiemi – simulace v tomto pojetí vytváří realitu novou. Optikou cílů této disertační práce jsou virtuální světy především simulací, neboť generují umělé prostředí, jež může, ale nemusí mít základ v realitě.

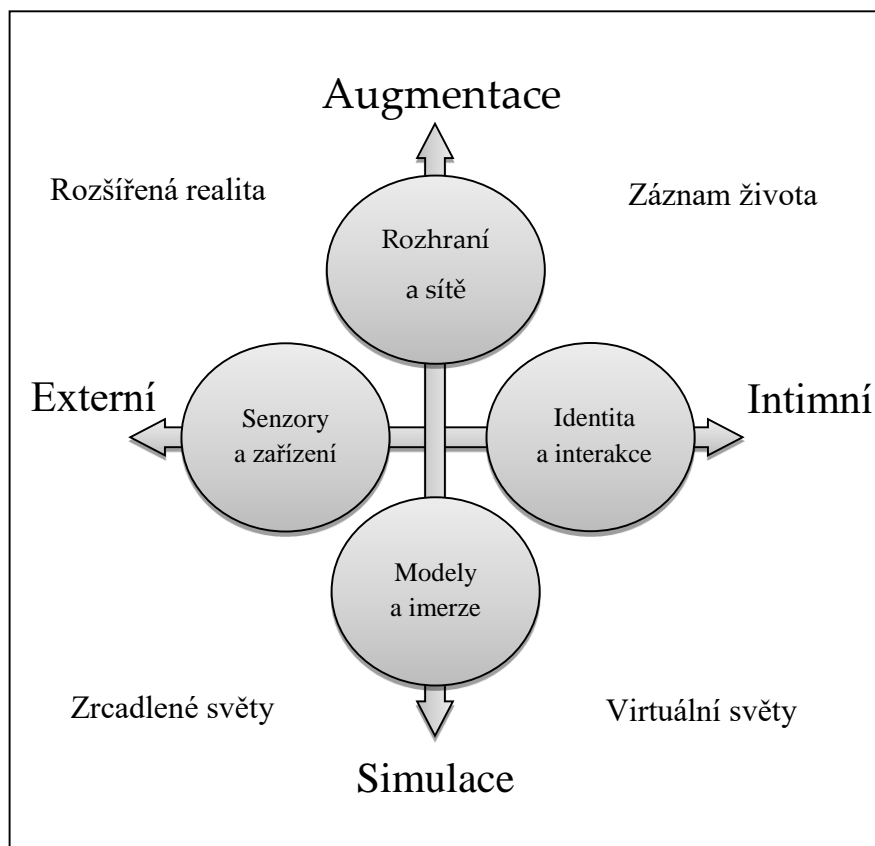
Autoři studie Metaverse Roadmap Overview<sup>74</sup> zvolili taxonomii založenou na dvou klíčových kontinuech. Prvním je spektrum technologií a aplikací od

---

<sup>73</sup> LISTER, Martin et al. *New media: a critical introduction*. London: Routledge Taylor & Francis Group, 2003. vi, 404 s. ISBN 0-415-22378-4.

<sup>74</sup> Smart, J.M., Cascio, J. and Paffendorf, J., *Metaverse Roadmap Overview*, 2007. Dostupný z WWW: <http://metaverseroadmap.org/MetaverseRoadmapOverview.pdf>

augmentace po simulaci, druhé je rozprostřeno od intimity, tedy zaměřené na osobnost, po externalitu, zaměřenou na svět.



**Obrázek 4 – Taxonomie dle Smart, Cascio, Paffendorf: Metaverse Roadmap Overview**

Augmentace se týká technologií, které přidávají nové schopnosti existujícím systémům. Ve sledovaném konceptu to znamená přidání nové vrstvy (datové, informační) k prostředkům vnímání fyzického prostředí. Simulace se vztahují k technologiím, které nabízí model reality (nebo paralelní reality) jako zcela nové prostředí. Intimní technologie jsou zaměřené dovnitř, k identitě a chování uživatele, v kontextu reprezentace a jednání uživatele v digitálním prostředí (včetně prezence prostřednictvím profilu a vzhledu avatara). Externí technologie jsou zaměřeny ven, vůči celému světu. Jde o technologie poskytující informace o světě a možnost kontroly virtuálního světa uživatelem (Obrázek 4).

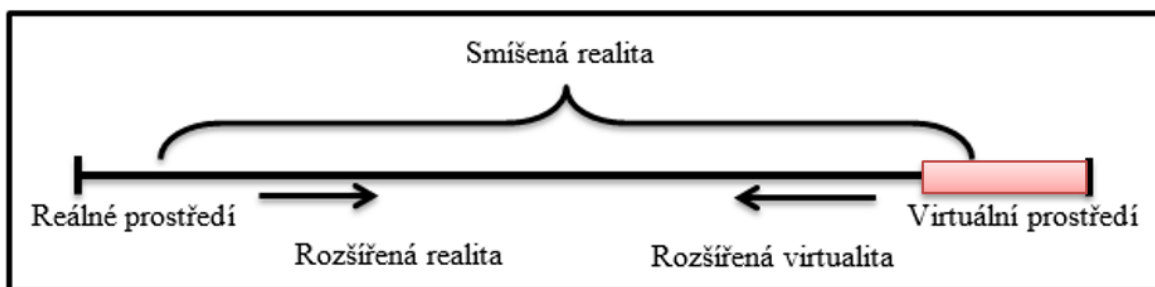
Kombinací výše zmíněných dvou škál identifikují autoři v rámci metaverza<sup>75</sup> čtyři klíčové komponenty či koncepty, a to virtuální světy, zrcadlové světy, rozšířenou realitu a záznam života (lifelogging). V rámci tohoto kontinua je výzkumné pole této disertační práce zcela jasně na straně intimní simulace, tedy v oblasti virtuálních světů založených na modelovaném, částečně imerzivním interaktivním prostředí umožňujícím budování identity uživatele.

Významnou taxonomii rozšířené reality a virtuality publikoval Paul Milgram.<sup>76</sup> Milgramova taxonomie je trojdimenzionální. V prvním hledisku je popis kontinua mezi realitou a virtualitou. Za podstatný faktor tohoto členění považuje Milgram množství informací, které známe o zobrazované realitě. V tomto členění bere v úvahu také obohacení reality a virtuality o další informace. Na jedné straně kontinua leží reálné prostředí na opačné straně pak prostředí zcela virtuální (viz Obrázek 5 – pozice virtuálních světů v rámci kontinua je na tomto a následujících obrázcích graficky vyznačena). V případě reálného prostředí nahlížíme na objekty skutečného světa, byť prostřednictvím technických zařízení. V případě virtuálního prostředí jsou objekty generovány výpočetní technikou. Mezi oběma typy je široký prostor smíšené reality, která navíc může být rozšířena (doplněna, augmentována) o další informace. Mimo krajní hodnoty této škály lze nalézt smíšené koncepty, označované podle převládajícího základu jako rozšířenou realitu nebo rozšířenou virtualitu. S rozvojem technologií je rozlišení, zda jde o reálný či virtuální objekt stále obtížnější.

---

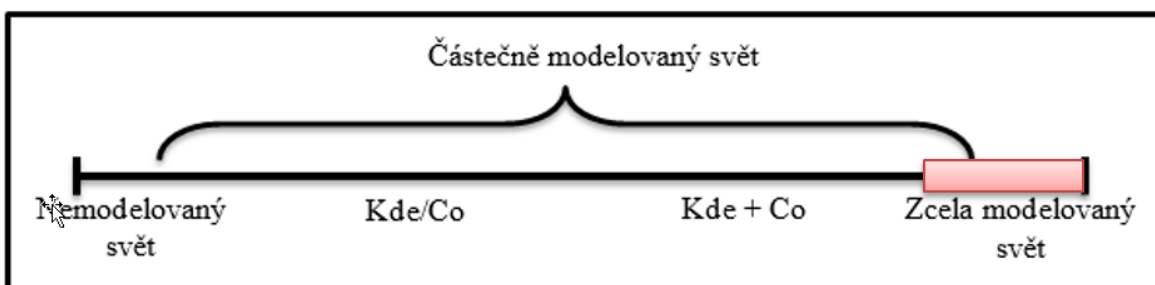
<sup>75</sup> Smart, Cascio a Paffendorf pracují s pojmem Metaverse, který významově odpovídá široce pojatému termínu virtuální realita

<sup>76</sup> MILGRAM, Paul, et al. Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In: Photonics for Industrial Applications. International Society for Optics and Photonics, 1995. p. 282-292. Dostupný také z:  
[http://wiki.comres.org/pds/Project\\_7eNrf2010/\\_5.pdf](http://wiki.comres.org/pds/Project_7eNrf2010/_5.pdf)



Obrázek 5 – Kontinuum reálné – virtuální prostředí (Milgram, 1994)

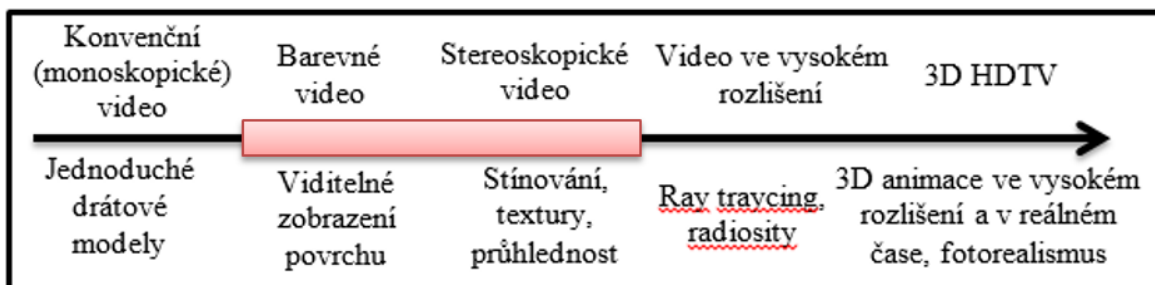
Za důležitý aspekt dimenze virtuálního kontinua považuje Milgram množství informací, které známe o zobrazovaných objektech a zavádí pojem „míra znalostí o světě“ (EWK – Extent of World Knowledge). Na straně reálného prostředí v krajním případě nevíme o zobrazovaných objektech nic (byť je jejich zobrazení technologicky zprostředkováno). Na opačné straně osy jsou objekty, o kterých známe maximum informací, neboť bez těchto informací by nemohly být vygenerovány, resp. zobrazeny (Obrázek 6).



Obrázek 6 – Míra znalostí o světě – EWK (Milgram, 1994)

Druhou dimenzí Milgramovy taxonomie je míra imerze neboli míra ponoření subjektu do virtuálního prostředí. Základním faktorem ovlivňujícím míru imerze je věrnost reprodukce prostředí. Na jedné straně jsou jednoduché displeje a vykreslování objektů jako drátěných modelů, na straně opačné může jít o různé sofistikované nástroje pro 3D realitu (např. CAVE apod.). Milgram sám

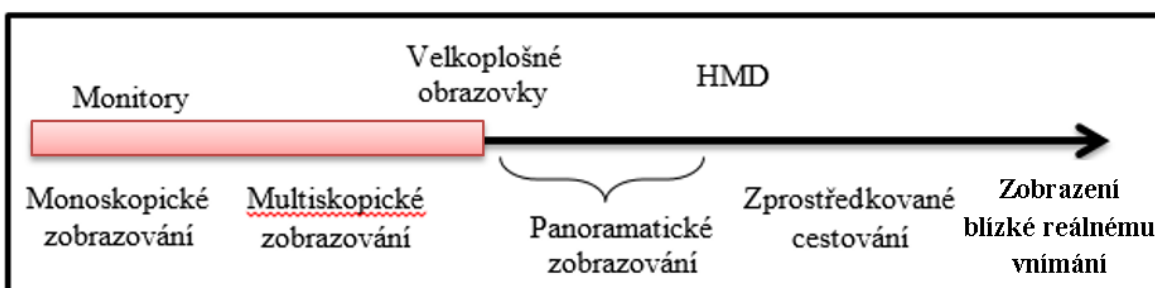
poznává, že jde o značné zobecnění a spojení mnoha dílčích faktorů (přenos informací, zpracování signálů, zobrazování, atd.), které by bylo možné dále podrobně kategorizovat (viz Obrázek 7).



Obrázek 7 – Věrnost reprodukce – RF (Reproduction Fidelity) (Milgram, 1994)

Milgram ve své práci kritizuje přístup, který považuje dokonalost („reálnost“) zobrazení za cíl sám o sobě. Jeho taxonomie je v tomto aspektu neutrální. Ostatně i v některých virtuálních prostředích je úmyslně aplikována určitá (někdy i značná, viz např. virtuální svět Minecraft) míra abstrakce a zjednodušení, přestože technologie by umožňovala dokonalejší zobrazení. Lidský mozek s touto abstrakcí bez problémů pracuje a chybějící detaily saturuje.

Třetí dimenzí Milgramovy taxonomie je způsob zobrazení virtuálního prostředí, resp. přímota tohoto zobrazení (Obrázek 8).



Obrázek 8 – Míra vyjádření přítomnosti (EPM - Extent of Presence Metaphor) (Milgram, 1994)

Tato kategorie vyjadřuje, nakolik se uživatel cítí přítomen ve virtuálním prostředí. Osa zahrnuje na jedné straně uživatele, který nahlíží na virtuální svět zvnějšku, na straně druhé pak uživatele, který se cítí být zcela přítomen ve virtuálním prostředí.

Taxonomii virtuálního kontinua, resp. revidovanou taxonomii reálně-virtuálního kontinua dále rozvíjeli např. R. Azuma,<sup>77</sup> který do třídění na základě zobrazování přidal další technologie, působící na sluch, čich a hmat, a dále S. Mann,<sup>78</sup> který do konceptu kontinua virtuální-reálné zavádí termín zprostředkovaná realita (mediated reality), založený na konceptu manipulování s vnímáním reality. Do této zprostředkované reality počítá nejen obohacenou – rozšířenou realitu, ale o sníženou realitu a modulovanou realitu. Syntézu těchto definic pak provedl S. Siltanen (viz Obrázek 9).<sup>79</sup> Také Jeřábek<sup>80</sup> ve své práci upozorňuje na víceznačnost termínu rozšířená realita používaného v rámci Milgramova konceptu virtuálně – reálného kontinua. Termín rozšířená realita podle Jeřábka zastřešuje další termíny, kterými jsou realita obohacená, vylepšená, doplněná a upravená. V původním slova významu rozšířená realita (a stejně tak rozšířená virtualita) označuje původní (ať už reálné či virtuální) prostředí rozšířené (doplněné) o digitální informace.

Z hlediska výše popsané taxonomie lze zařadit výzkumné pole práce v rámci reálně-virtuálního kontinua mezi virtuální prostředí, zcela modelovaný svět s nízkou mírou imerze, zobrazovaný na monitoru počítače nebo s rozšiřujícími

---

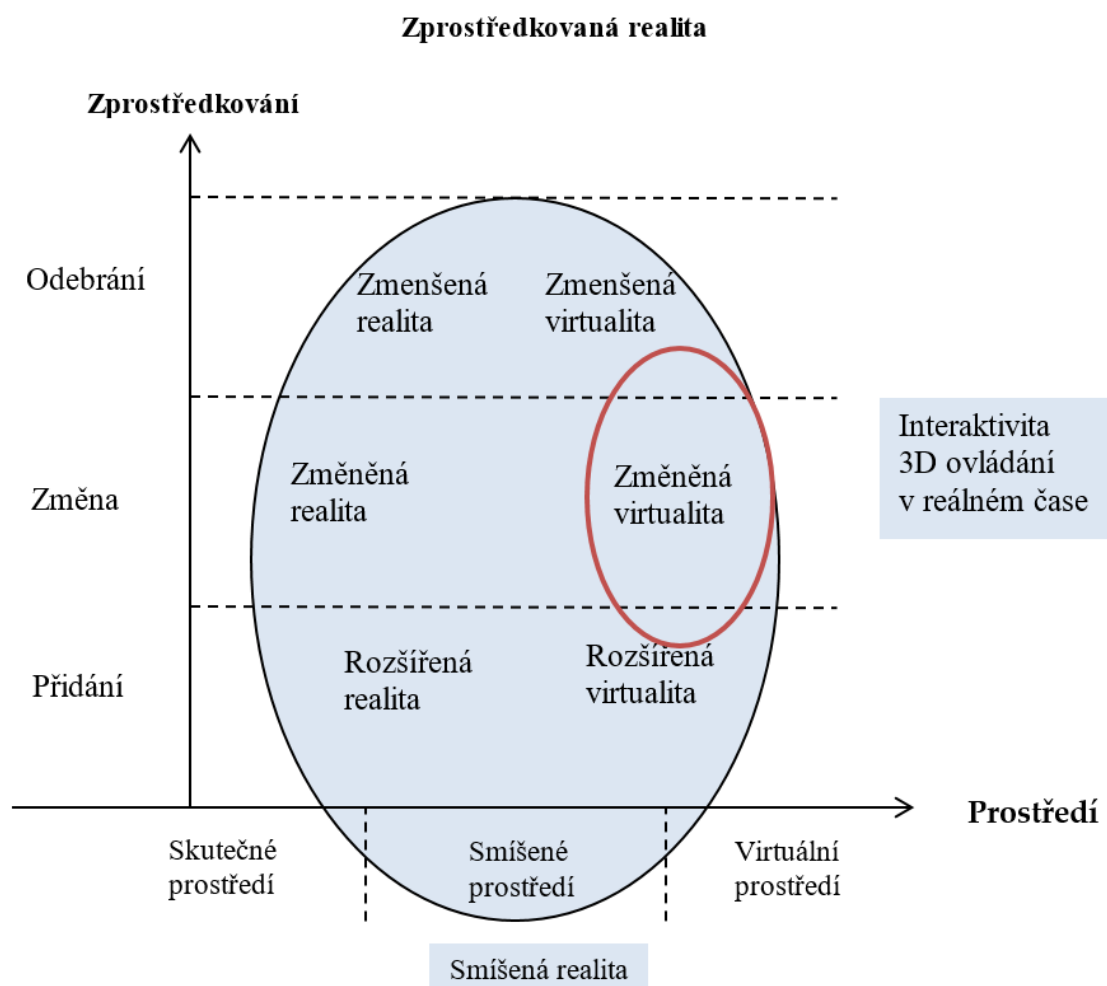
<sup>77</sup> AZUMA, Ronald, et al. Recent advances in augmented reality. *Computer Graphics and Applications*, IEEE [online]. 2001, 21.6: 34-47 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: <http://ronaldazuma.com/papers/cga2001.pdf>

<sup>78</sup> MANN, Steve. Mediated reality with implementations for everyday life. *Presence Connect* [online]. 2002, August, 6 [cit. 2012-08-10]. Dostupné z: [http://wearcam.org/presence\\_connect/](http://wearcam.org/presence_connect/)

<sup>79</sup> SILTANEN, Sanni. Theory and applications of marker-based augmented reality. Espoo (Finland): VTT Science 3, 2012. Dostupné také z: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/science/2012/S3.pdf>

<sup>80</sup> JEŘÁBEK, T. *Využití prostředků rozšířené reality v oblasti vzdělávání*. Praha, 2014. Disertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Dostupné z: <http://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93759/>

periferiemi (3D TV, HMD). Toto zařazení je na obrázcích 5 – 9 symbolicky vyznačeno.



Obrázek 9 – Taxonomie zprostředkované reality (Siltanen, 2002)



#### 4.2.2 Warburtonova typologie virtuálních světů

Warburton<sup>81</sup> rozlišuje čtyři typy virtuálních světů na základě designu světa. Do češtiny tuto typologii adaptovala Marešová.<sup>82</sup> Warburton rozlišuje prostředí virtuální reality podle účelu, který plní (Tabulka 2). Prvním typem je „flexibilní vyprávění“, skupina virtuálních prostředí, v nichž hraje důležitou roli fiktivní příběh, resp. scénář, ať už lineární či nelineární, designovaný tvůrci těchto prostředí. Do této skupiny patří především hry typu MMORPG, jako například World of Warcraft, ve kterých uživatel hraje roli herní postavy.

Druhou skupinou virtuálních prostředí podle Warburtona jsou „sociální světy“, jejichž klíčovou funkcí je interakce a komunikace uživatelů se světem a především mezi sebou. Jedná se o 3D sociální sítě, v podstatě chatroomy v 3D<sup>83</sup> prostředí. Prostředí jsou vytvářena designéry, avšak někdy s možností participace uživatelů na modifikacích prostředí. Vystupování uživatelů prostřednictvím avatarů je v principu rozšířením jejich osobnosti do virtuálního prostředí. Příkladem takového prostředí je dříve velmi oblíbený Second Life, Active Worlds, nebo Club Penguin či Habbo Hotel.

Další skupinou virtuálních prostředí jsou „simulace“, založené na imitaci reálného prostoru. Warburton pojmy imitace a simulace ve smyslu, jak je rozdělil Lister (viz kapitola 4.2.1, druhý odstavec) nerozlišuje. Jinak by musel skupinu Simulace přejmenovat na Imitace a mezi simulace zařadit ostatní tři skupiny. Záměrem tvůrců těchto prostředí je vytvoření co nejdokonalejší repliky reálného světa včetně

---

<sup>81</sup> WARBURTON, Steven. Second Life in higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching. *British Journal of Educational Technology*, 2009, 40.3: 414-426.

<sup>82</sup> MAREŠOVÁ, Hana. Vzdělávání v multiuživatelském virtuálním prostředí. Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3101-7.

<sup>83</sup> 3D ve smyslu virtuálního prostoru, nikoliv způsobu zobrazení, viz kapitola 4.1.3 Prostorovost

dodržení pravidel reality (např. fyzikálních). Uživatel v takovém prostředí jako je např. Google Street View vystupuje sám za sebe, jako pozorovatel repliky skutečného světa.

Poslední skupinou je dle Warburtona virtuální prostředí typu „pracovní prostor“, který má sloužit spolupráci uživatelů při tvorbě. Tomu jsou přizpůsobeny i pracovní nástroje v těchto prostředích. Jako příklady uvádí Warburton Project Wonderland a Olive. Technologicky a funkčně jsou tyto projekty principiálně téměř shodné se sociálním světem SecondLife, rozlišujícím prvkem je právě „vážné“ pracovní zaměření těchto projektů, resp. cílová skupina uživatelů.

**Tabulka 2 – Warburtonova typologie virtuálních světů**

<b>Flexibilní vyprávění</b>	<b>Sociální svět</b>	<b>Simulace</b>	<b>Pracovní prostředí</b>
Hry (MMORPG)	Sociální platformy, 3D chatovací místnosti, generátory virtuálních světů	Simulace nebo odrazy „reality“	3D realizace počítačem podporovaného kolaborativního prostředí
World of Warcraft, Never Winter Nights, Ardcalloch, Rivercity project	Second Life, Metaplace, Habbo Hotel, Sims Online, vSide	Distributed Observer, NetworkGoogleEarth	Project Wonderland, Olive, Open Croquet
Svět je prostředí, ve kterém se příběh nebo vyprávění odehrává v rámci pravidel a cílů stanovených autory.	Svět může obsahovat prvky fiktivního i skutečného světa a existuje primárně jako prostor pro sociální interakci.	Svět je co nejbližší reálnému světu a platí v něm stejná pravidla.	Svět poskytuje virtuální pracovní prostředí a často obsahuje nezbytné pracovní nástroje.
Postava má definovanou roli a cíl.	Postava je rozšířením uživatele.	Uživatel je sám sebou.	Uživatel je sám sebou.

Z hlediska Warburtonovy typologie virtuálních světů jsou v ohnisku výzkumného pole této disertační práce prostředí typu sociální svět a typu pracovní prostor. Tyto dvě kategorie se z velké části překrývají. Mnohá virtuální prostředí kvalifikovaná do obou zmíněných kategorií navíc poskytují možnost využití vestavěných scénářů nebo implementaci nově tvořených scénářů, čímž se dostávají také do kategorie třetí, flexibilního vyprávění. Hlavním rozlišujícím prvkem zbývající čtvrté kategorie

tak zůstává snaha o realistické zobrazení skutečnosti u kategorie „simulací“, čímž se optikou této práce Warburtonova typologie redukuje na kontinuum virtuální otevřený svět – simulace reálného světa.

#### 4.2.3 Klasifikace podle Smith-Robbins

Komplexní klasifikaci virtuálních světů publikovala ve své disertaci Sarah Smith-Robbins.<sup>84</sup> Smith-Robbins pracuje s termínem Virtual Worlds (VW), kterým označuje neimerzivní desktop 3D virtuální prostředí. Ve své práci definovala virtuální prostředí (virtuální světy) na základě čtyř hlavních znaků. Je to persistence neboli trvalost světa, který pokračuje v existenci i po odpojení uživatele. Dále možnost připojení více uživatelů současně, reprezentace uživatelů prostřednictvím avatarů a široká dostupnost virtuálního světa prostřednictvím sítě.

Smith-Robbins podrobně analyzovala více než 50 virtuálních světů a určila jejich klíčové vlastnosti. K jejich analýze použila systém klasifikace založený na aspektech – fasetách (facets). Vychází z původní Ranganathanovy fasetové klasifikace<sup>85</sup>, pracující s atributy (fasety – aspekty) klasifikované entity. Tento druh klasifikace vznikl již ve 30. letech minulého století původně za účelem klasifikace knih, ale je vhodný i pro klasifikaci v oblasti moderních médií.

---

<sup>84</sup> SMITH-ROBBINS, Sarah. Incommensurate wor (l) ds: epistemic rhetoric and faceted classification of communication mechanics in virtual worlds. Muncie (USA), 2011. Disertační práce. Ball State University. Dostupné z: <http://www.scribd.com/doc/51804009/Smith-Robbins-Dissertation-Final>

<sup>85</sup> Jde o klasifikační systém organizující pojmy do faset a syntetizující notaci předmětu kombinací faset. Svou podstatou se jedná o analyticko-syntetický klasifikační systém, který umožňuje klasifikaci komplexních témat. Při obsahové analýze dokumentů se definují jednotlivá témata a jejich strukturální, podstatné charakteristiky vyjádřené fasetami. Podle HARROD, Leonard Montague a PRYTHERCH, Raymond John, ed. *Harrod's Librarians' Glossary of Terms Used in Librarianship, Documentation and the Book Crafts and Reference Book*. 7. ed. Aldershot: Gower, 1990. 673 s. ISBN 0-566-03620-7.

Robinsonová nejprve vyhledala specifické rysy, které lze určit u většiny existujících virtuálních světů. Zkoumala zejména použitý operační systém a způsob distribuce dat, podporu více jazyků, resp. jazykovou lokalizaci prostředí. Zaměřila se také na poskytování komunikace mimo samotný virtuální svět (diskuzní fóra, fanouškovské stránky) a způsoby doručování zpráv uživatelům ve skupině (např. systémové zprávy, aktualizace). Za důležitý aspekt považuje možnost tvorby skupin a počet skupin, ve kterých lze být registrován najednou. Na základě těchto rysů vyhledala Smith-Robins fundamentální aspekty, přičemž brala v úvahu jejich diferenciaci, relevanci, zjištělnost, permanenci, homogenitu, a vzájemnou exkluzivitu.<sup>86</sup> Ve své práci uvádí následujících deset aspektů a jejich podkategorie:

#### *Aspekt 1 - Dominantní forma obsahu*

Tento aspekt se zaměřuje na formu sdělení informací o virtuálním prostředí. Jsou to:

**Textově dominantní prostředí** – ve kterých je text primární formou obsahu. Tyto systémy mohou popisovat či simulovat 3D prostředí a obsahovat grafiku, ale bez textu by neměly smysl.

**Graficky dominantní prostředí** - grafika, která je použita k zobrazení prostředí, může být doplněna textovými informacemi, ty jsou však sekundární formou popisu prostředí.

#### *Aspekt 2 - Dominantní forma komunikace uživatel - uživatel*

Tento aspekt zahrnuje možnosti sdílení informací mezi uživateli. Lze rozlišit:

---

<sup>86</sup> SMITH-ROBBINS, Sarah. Incommensurate work (1) ds: epistemic rhetoric and faceted classification of communication mechanics in virtual worlds. Muncie (USA), 2011. Disertační práce. Ball State University. Dostupné z: <http://www.scribd.com/doc/51804009/Smith-Robbins-Dissertation-Final> str. 61

**Textově dominantní prostředí** - do této kategorie lze zařadit nejvíce virtuálních světů. Některé poskytují pouze jeden komunikační kanál, jiné umožňují také kanály lokální, skupinové a další.

**Hlasově dominantní prostředí** - v některých virtuálních světech je hlasová komunikace vestavěna, u dalších lze použít produkty třetích stran.

**Kombinovaná prostředí** - ve kterých mohou uživatelé volit způsob komunikace na základě konkrétní situace.

### **Aspekt 3 - Úroveň stimergie**

Stimergie je způsob reaktivní komunikace a koordinace prostřednictvím prostředí. Je to způsob, kterým jedinec komunikuje s ostatními jedinci prostřednictvím modifikace jejich společného prostředí.<sup>87</sup> Tento aspekt tedy popisuje schopnost manipulovat prostředím za účelem komunikace. Z hlediska virtuálních prostředí popisuje tento aspekt schopnost nebo možnost uživatelů vytvářet trvalý obsah.

**Stimergické prostředí** - uživatelé mohou měnit prostředí s trvalou platností. Mohou např. zanechat zprávu pro ostatní uživatele, změnit virtuální objekt či použít podobný způsob nepřímé komunikace.

**Nestimergické prostředí** - změny provedené uživatelem jsou vraceny po jeho odhlášení.

**Omezeně stimergické prostředí** - uživatelé mohou získávat předměty, které pak mohou v omezené míře a omezeným způsobem použít (např. na vyzdobení svých objektů nebo avatarů).

---

<sup>87</sup> ELLIOT, Mark. Stigmergic collaboration: The evolution of group work. *m/c journal* [online]. 2006, roč. 9. č. 2 [cit 2013-08-12]. Dostupné z: <http://journal.media-culture.org.au/0605/03-elliott.php>

#### *Aspekt 4 - Úroveň vlastnictví objektů*

Některá prostředí mají vlastní ekonomický a právní systém, který umožňuje virtuální vlastnictví a směnu. Lze je rozdělit takto:

**Prostředí se soukromým vlastnictvím** - uživatel "vlastní" objekt nebo data a může omezit ostatní uživatele v jejich používání. Předměty jsou umístěny v inventáři.

**Prostředí bez vlastnictví** - v těchto prostředích uživatelé nemohou předměty vlastnit, a proto nemají vlastní inventář.

**Prostředí se sdíleným vlastnictvím** - v těchto prostředích mohou předměty náležet jednomu či více uživatelům.

#### *Aspekt 5 - Úroveň formování identity uživatele*

Tato úroveň je významným prvkem a jednotlivá prostředí se v tomto aspektu velmi liší:

**Statická prostředí** - identita uživatele je vytvořena prostředím a nelze jí měnit. Uživatelé nevědí, kdo je konkrétní uživatel, nebo nemají vůbec žádnou identitu.

**Vlastní prostředí** - uživatelé mohou snadno upravit vlastní identitu přímo ve virtuálním prostředí. Změny se mohou týkat jen jména a popisu, nebo všech dostupných atributů avatara (oblečení, tvar, ...).

**Podmíněné prostředí** - v těchto prostředích identita avatara záleží na jeho statusu a dosažených cílech prostředí.

#### *Aspekt 6 - Úroveň přístupnosti prostředí*

Na úrovni přístupnosti prostředí lze rozlišit jednak, kdo může vstoupit do prostředí, ale také, kolik uživatelů může současně sdílet prostor.

**Veřejná prostředí** - přístup je volný, ať už zcela, nebo může vyžadovat registraci či stažení softwaru.

**Zpoplatněná prostředí** - přístup je možný po platbě (jednorázové, nebo pravidelné).

**Soukromá prostředí** - tato prostředí umožňují jen regulovaný přístup.

#### *Aspekt 7 - Povaha vztahu mezi uživateli*

**Kolaborativní prostředí** - v těchto prostředích uživatelé spolupracují na nesoutěžním principu.

**Kompetitivní prostředí** - v těchto prostředí je soutěživost vyžadována a je součástí principu fungování prostředí.

**Podmíněná prostředí** - v těchto prostředích se povaha vztahu mění mezi kolaborativním a kompetitivním chováním na základě konkrétní situace.

#### *Aspekt 8 - Povaha vztahu uživatelů k prostředí*

**Kolaborativní prostředí** - ve kterém uživatelé spolupracují s prostředím bez pocitu nebezpečí.

**Kompetitivním prostředí** - ve kterém prostředí představuje nepřátelský element, se kterým se uživatel musí potýkat.

**Podmíněná prostředí** - ve kterých je uživatel v souladu nebo proti prostředí v závislosti na situaci.

#### *Aspekt 9 - Úroveň přístupu ke skupinám*

Tento aspekt hodnotí prostředí podle možnosti zakládat a přihlašovat se do skupin.

**Veřejná prostředí** - uživatel může vstoupit do kterékoliv skupiny.

**Soukromá prostředí** - uživatel může vstoupit jen do těch skupin, do kterých byl pozván.

**Neskupinová prostředí** - neumožňují tvorbu skupin.

#### *Aspekt 10 - Počet současně přístupných skupin*

**Neskupinová prostředí** - neumožňují tvorbu skupin.

**Jednoskupinová prostředí** - uživatel může být členem jen jedné skupiny

**Víceskupinová prostředí** - uživatel může být současně ve více skupinách

Smith-Robins dále vytvořila systém notace těchto aspektů a zařadila více než 50 různých virtuálních prostředí. Dále se zabývá analýzou vzájemných vztahů těchto

aspektů, které však nejsou pro tuto práci determinující, neboť se nevztahují k edukačnímu využití virtuálních světů.

V následující tabulce jsou pro ilustraci notačního systému Smith-Robins klasifikována virtuální prostředí, kterými se blíže zabývá tato práce:

**Tabulka 3 – Zařazení vybraných virtuálních světů dle taxonomie Smith-Robins**

	1	2	3		1	2	3
Aspekt	SL	OS	MC	Aspekt	SL	OS	MC
Hlavní rysy				Vztah mezi uživateli			
Dostupné přes síť	X	X	X	Kolaborativní	X	X	X
Víceuživatelské	X	X	X	Kompetitivní			
Stálé	X	X	X	Podmíněný	X	X	X
Avatar	X	X	X	Vztah prostředí a uživatelů			
Dominantní forma obsahu				Kolaborativní	X	X	
Textově dominantní				Kompetitivní			X
Graficky dominantní	X	X	X	Podmíněný			X
Dominantní forma komunikace uživatelů				Členství ve skupinách			
Textová	X	X	X	Neskupinová prostředí			X
Vizuální	X	X		Jednoskupinová prostředí			
Hlasová	X	X		Víceskupinová prostředí	X	X	
Míra stimergie				Identita uživatele			
Stimergické prostředí	X	X	X	Statická			X
Nestimergické prostředí				Vlastní (konfigurovatelná)	X	X	
Omezená stimergie				Podmínění			
Vlastnictví objektů				Přístup ke skupinám			
Soukromé	X	X	X	Neskupinová prostředí			X
Veřejné	X	X	X	Soukromá – na pozvání	X	X	
Sdílené	X	X	X	Veřejná prostředí	X	X	
Bez vlastnictví							
Přístup k prostředí							
Soukromé prostředí							
Veřejné prostředí	X	X	X				

Pozn. SL – Second Life, OS – Open Sim, MC - Minecraft



### 4.3 Virtuální svět jako didaktický prostředek

Didaktický prostředek v rámci této práce je uvažován jako nástroj<sup>88</sup> sloužící k realizaci výchovně vzdělávacích cílů. Skalková<sup>89</sup> definuje didaktické prostředky jako *všechny materiální předměty, které zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu*. Rambousek vychází při definici výukových prostředků z pojetí vyučovacího procesu jako procesu transformace cílových struktur do vědomí, chování a jednání žáků, tj. procesu dosahování cílů a definuje didaktický prostředek takto: *„Didaktickým prostředkem (prostředkem výuky) pak rozumíme v podstatě vše, co k dosažení cílů vyučovacího procesu napomáhá, z těchto cílů vychází a je jimi určováno“*.<sup>90</sup> Podle Maňáka jsou didaktické prostředky *„Předměty a jevy sloužící k dosažení vytyčených cílů. Prostředky v širokém smyslu zahrnují vše, co vede ke splnění výchovně vzdělávacích cílů.“* *„K didaktickým prostředkům patří i materiální prostředky zajišťující, podmiňující a zefektivňující průběh vyučovacího procesu“*.

Tradiční základní dělení didaktických prostředků je na materiální a nemateriální (Maňák<sup>91</sup>, Skalková<sup>92</sup>, Geschwinder<sup>93</sup>). Mezi nemateriální didaktické prostředky lze zahrnout formy, metody a didaktické zásady (Maňák, Geschwinder). Mezi materiální didaktické prostředky patří podle Geschwinderova vyučovací pomůcky,

---

<sup>88</sup> Obecně nástroj, pomůcka, zařízení, opatření apod. k provádění nějakého cíle. Prostředek: Slovník spisovné češtiny pro školu a veřejnost. Vydání 2., opravené a doplněné. Praha: Academia, 2001. 647 s. ISBN 80-200-0493-9.

<sup>89</sup> SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. 328 s. ISBN 978-80-247-1821-7.

<sup>90</sup> RAMBOUSEK, Vladimír, et al. *Technické výukové prostředky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. str. 13

<sup>91</sup> MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky*. 3. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003. 104 s. ISBN 80-210-3123-9.

<sup>92</sup> SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. 328 s. ISBN 978-80-247-1821-7. str. 249

<sup>93</sup> GESCHWINDER, Jan; RŮŽIČKA, Evžen; RŮŽIČKOVÁ, Bronislava. *Technické prostředky ve výuce*. Olomouc: Univ. Palackého, 1995. ISBN 80-706-7584-5. 16

žákovské potřeby a technické výukové prostředky. Rambousek<sup>94</sup> dělí materiální didaktické prostředky detailněji než Geschwinder, a to konkrétně do šesti kategorií:

1. Učební pomůcky (učebnice, modely, výukové programy a prezentace, audio a video záznamy atd.)
2. Metodické pomůcky (materiály pro učitele: metodické příručky, literatura atd.)
3. Zařízení (školní nábytek, nářadí, měřicí a laboratorní přístroje atd.)
4. Didaktická technika (zařízení pro prezentaci učebních pomůcek, viz odstavec výše)
5. Školní potřeby (spotřební nebo krátkodobý charakter, sešity, psací potřeby atd.)
6. Výukové prostory (učebny, tělocvičny, hřiště atd.)

Zatímco učební pomůcka je nosičem didaktické informace, didaktická technika je prostředkem, který je potřebný pro prezentaci pomůcky. Jak píše Rambousek, pomůcka se vztahuje k obsahu výuky přímo a bezprostředně, těsně se váže k metodě a formě práce. Ve vyučovacím procesu působí na učební činnost žáka přímo svými didaktickými funkcemi. Dále specifikuje, že didaktická technika naproti tomu není obsahem výuky primárně ovlivňována; nevztahuje se k obsahu přímo, ale prostřednictvím „didaktických náplní“ (pomůcek), které umožňuje prezentovat.

Nemateriální charakter využití virtuálních světů se projevuje využitím specifických forem a metod výuky. Tyto metody a jejich volba jsou úzce navázány na obsah výuky a zamýšlené cíle vzdělávacího procesu. Závisí také na vnitřních a vnějších podmínkách, v nichž výuka probíhá. Materiální charakter virtuálních světů přesahuje do několika kategorií. Výukovým prostorem v tomto případě není jen

---

<sup>94</sup> RAMBOUSEK, Vladimír, et al. *Technické výukové prostředky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989.

počítačová učebna či žákův pokoj, ale také prostor uvnitř virtuálního světa. Tento prostor může obsahovat virtuální didaktické učební pomůcky a další didaktické prostředky, resp. jejich virtuální substituty. Z hlediska technických prostředků výuky jde o celý široký soubor prostředků, nikoliv prostředek jediný. Řadí se tedy vedle odborných učeben, dílen, laboratoří, tělocvičen do kategorie „výukové prostory a prostředí“.<sup>95</sup>

Ve smyslu výše uvedeného rozdělení je virtuální výukové prostředí překvapivě komplexním fenoménem, spojením didaktické techniky, učební pomůcky (resp. pomůcek) s výukovým prostorem. Vzdělávání ve virtuálních světech představuje komplex didaktických prostředků materiální i nemateriální povahy. Virtuální světy mají vysoce univerzální a polyfunkční charakter a působí v širokém sociálním prostoru, který není ohraničen školou ani prostorově ani časově. Tento kombinovaný systém, spojující v sobě multimodální komunikační a prezentační prostředky by mohl být kvalitativně novým didaktickým prostředkem.

#### 4.4 Didakticko-technologická specifika virtuálních světů

V následující části práce budou zkoumána didakticko-technologická specifika virtuálních světů za účelem deskripce jejich charakteristických vlastností z hlediska jejich didaktického potenciálu a s cílem vybudování systému klasifikace a výběru prostředí vhodných pro edukační využití.

Dalgarno a Lee<sup>96</sup> s odvoláním na Jacobsonovu studii z roku 2006, shrnující výzkumy od devadesátých let 20. stol., považují za prokázané, že vhodně

---

<sup>95</sup> RAMBOUSEK, Vladimír. *Materiální didaktické prostředky*. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta: 2014. ISBN 978-80-7290-664-2. Dostupné z: [http://vzdelavani-dvpp.eu/download/opory/final/23\\_rambousek.pdf](http://vzdelavani-dvpp.eu/download/opory/final/23_rambousek.pdf)

<sup>96</sup> 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. 2013-08-12].

navrhnuté a používané 3D virtuální vzdělávací prostředí může poskytnout vzdělávání „přidanou hodnotu“ oproti 2D technologiím při poskytování stejných výukových obsahů. Lee<sup>97</sup> uvádí, že vlastnosti virtuálních prostředí jako je reprezentační věrnost a vliv bezprostřední kontroly prostředí uživatelem působí na vzdělávací proces i nepřímo zajištěním použitelnosti a pozitivně působícími psychologickými faktory učební zkušenosti, jako je přítomnost, motivace, rozvoj kognitivních schopností, kontrola a aktivní učení a reflexní myšlení. Zahraniční studie<sup>98</sup> dokazují, že žáci se cítí při práci s virtuální realitou lépe motivováni a jsou schopni získávat tímto způsobem nové poznatky.

Dalgarno a Lee<sup>99</sup> ve své studii zkoumali, jaké možnosti nabízí virtuální světy z hlediska výuky. Identifikovali zejména dvě kategorie vlastností virtuálních prostředí a to úroveň zobrazování (representation fidelity) a možnosti interakce studujícího (learning interaction). Prostřednictvím vytváření virtuální identity, pocitu přítomnosti a pocitu sdílené přítomnosti poskytují virtuální světy výhody využitelné při vzdělávání. Virtuální prostředí usnadňuje poznání prostřednictvím prostorové reprezentace znalostí. Dále umožňuje manipulaci s objekty, která by nebyla možná v reálném světě. Díky svým charakteristikám zvyšují vnitřní

---

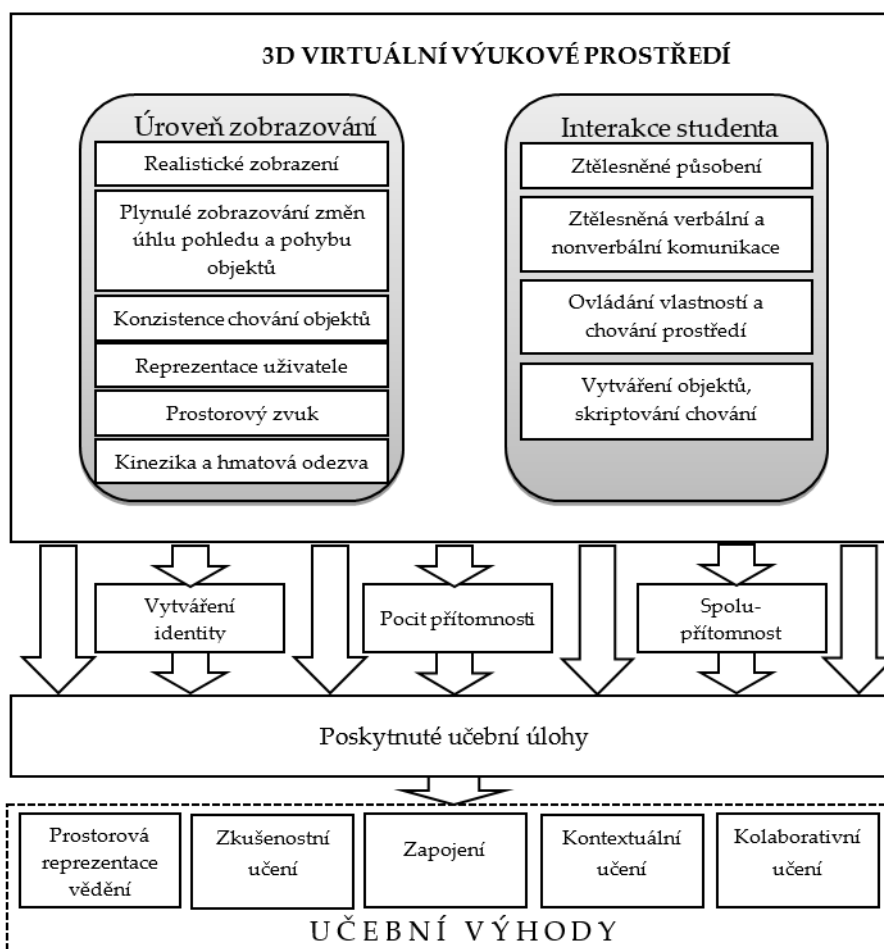
Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x/pdf>. ISSN 1467-8535.

<sup>97</sup> 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. 2013-08-12]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x/pdf>. ISSN 1467-8535.

<sup>98</sup> COELHO, Artur; CARDOSO, Vitor. 3D Applications and Virtual Worlds in Visual and Technological Education. *E-learningeuropa.info* [online] 2011 [cit. 2012-02-25]. Dostupné z: <http://elearningeuropa.info/cs/download/file/23528>

<sup>99</sup> 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. 2013-08-12]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x/pdf>. ISSN 1467-8535.

motivaci a angažovanost v plnění výukových úkolů a dovolují přenos znalostí a dovedností z virtuálních do reálných situací prostřednictvím kontextualizovaného učení. Při kolaborativním učení poskytují bohatší a účinnější zkušenost než 2D alternativy. Model učení ve 3D výukovém virtuálním prostředí je k dispozici na Obrázku 10.



**Obrázek 10 – Model učení v 3D virtuálním výukovém prostředí s uvedením specifických vlastností a možností učení (podle Dalgarno, Lee<sup>100</sup>)**

<sup>100</sup> 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. 2013-08-12]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x/pdf>. ISSN 1467-8535.

Virtuální světy jako sofistikovaný komplex technických prostředků a učebních pomůcek, jak byly popsány v předchozí kapitole, plní při použití v konkrétní výukové situaci určité výukové funkce. V rámci virtuálního prostředí mohou být žáci uváděni do problémových situací, lze působit a podporovat jejich tvořivost, zvědavost, soutěživost. Virtuální svět „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“<sup>101</sup>

Široká škála využití je dána univerzálností VW, představující uživateli mnohostranně využitelný, interaktivní, hypermediální svět, který nemusí být omezován časovými ani fyzikálními danostmi. Jde o všestranně využitelný prostor, který lze různými způsoby použít v didaktických situacích. Virtuální světy jsou v edukačním procesu využitelné v souvislostech s počítačem podporovaném kolaborativním učením (CSCL), kybergogikou<sup>102</sup>, skupinovým vyučováním, heuristickými metodami výuky, problémovým vyučováním, projektovým vyučováním, zkušenostním učením a dalšími. Edukační využití virtuálních světů je v souladu s konstruktivistickým paradigma<sup>103</sup> neboť tyto VW umožňují jak vnitřní negociaci, tedy proces vytváření mentálních modelů, tak sociální negociaci,

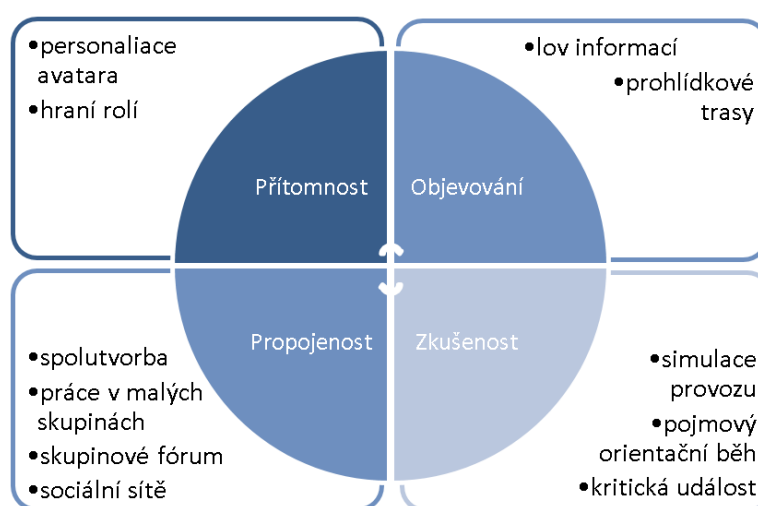
---

<sup>101</sup> DEDE, Chris, et al. Design-based research strategies for studying situated learning in a multi-user virtual environment. In: Proceedings of the 6th international conference on Learning sciences. International Society of the Learning Sciences, 2004. p. 158-165. Dostupné z: <http://muve.gse.harvard.edu/muvees2003/documents/dedeICLS04.pdf>

<sup>102</sup> WANG, M. J. Cybergogy for engaged learning. *Journal of Open and Distance Education in China*, 2008, 14.2: 14-22.

<sup>103</sup> Dle konstruktivistického paradigma „studenti svoji vlastní realitu vytvářejí nebo ji interpretují na základě vlastního vnímání zkušeností. Znalost jedince je tak ovlivněna předešlými zkušenostmi, mentálními strukturami a schopností interpretovat objekty a události.“  
JONASSEN, David H. Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm?. *Educational technology research and development*[online]. 1991, 39.3: 5-14 [cit. 2014-05-05]. ISSN 1556-6501. Dostupný z: <http://www.springerlink.com/index/j008v02u57u71827.pdf>

zpracování a sdílení reality s ostatními. V prvním případě zkoumáním reality prostřednictvím nového (jiného, virtuálního) prostředí, v druhém případě umožňují realizaci kolaborativních aktivit mezi žáky navzájem a mezi žáky a učitelem.<sup>104</sup> V tomto smyslu se uplatňuje teorie „sociálně-kognitivního propojení založeného na schématu“, jak ji popsala Marie Sontag. Konstruovaná schémata jsou „existující struktury znalostí a chápání, na základě kterých vznikají nové znalosti, ty jsou formovány studenty na základě předcházejících zkušeností a budoucího učení“, přičemž sociálně propojená schémata vznikají na základě schopnosti navazovat sociální vazby, zatímco kognitivně propojená schémata na základě schopnosti vidět dílčí informace v kontextu okolního světa.<sup>105</sup>



**Obrázek 11 – Principy a archetypy virtuálního vzdělávacího prostředí dle Kappa a O’Driscolla**

<sup>104</sup> JONASSEN, David H. Thinking Technology: Toward a Constructivist Design Model. *Educational technology* [online]. 1994, 34.4: 34-37 [cit. 2014-05-05]. ISSN 0013-1962. Dostupný z: [http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=EJ481852&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=EJ481852](http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ481852&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ481852)

<sup>105</sup> SONTAG, Marie. A Learning Theory for 21st-Century Students. *Inovative journal of online education* [online]. 2009, 9, 4 [cit. 2015-11-05]. Dostupné z: <http://www.uh.cu/static/documents/STA/A%20Learning%20Theory%20for%2021st>

Podle Kappa a O'Driscolla 3D zkušenostní vzdělávání<sup>106</sup> „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.“<sup>107</sup> Kapp a O'Driscoll definují jedenáct archetypů (z didaktického hlediska se jedná o aktivity, resp. metody výuky), které je vhodné v procesu 3D zkušenostního vzdělávání využít. Jedná se o personalizaci avatara (Avatar Persona), hraní rolí (Role Play), lov informací (Scavenger Hunt), prohlídkové trasy (Guided Tour), simulace provozu (Operational Application), pojmový orientační běh (Conceptual Orienteering), kritickou událost (Critical Incident), spolu-tvorbu (Cocreation), práci v malé skupině (Small Group Work), skupinové fórum (Group Forum) a sociální síť (Social Networking).<sup>108</sup> Tyto archetypy Kapp a O'Driscoll seskupují do širší makrostruktury složené ze čtyř principů uplatňujících se v rámci virtuálních světů, jde o přítomnost, propojenost, objevování a zkušenost (viz obrázek 11).

---

<sup>106</sup> v originále 3DLE (3D learning experience)

<sup>107</sup> KAPP, Karl M.; O'DRISCOLL, Tony. Learning in 3D: Adding a new dimension to enterprise learning and collaboration. San Francisco (USA): John Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0-470-50473-4

<sup>108</sup> KAPP, Karl M.; O'DRISCOLL, Tony. Learning in 3D: Adding a new dimension to enterprise learning and collaboration. San Francisco (USA): John Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0-470-50473-4



V následující tabulce je uveden stručný přehled činností ve virtuálním světě<sup>109</sup> a výše uvedených metod Kappa a O’Driscolla využitelných v edukačním procesu ve virtuálních světech s návazností na revidovanou Bloomovu taxonomii<sup>110</sup>.

**Tabulka 4 – Příklady činností a metod výuky ve virtuálních světech**

Bloomova taxonomie digitálního prostředí	Činnosti ve virtuálním světě	Vhodné metody
Tvořit	Navrhování, tvoření, plánování, konkretizování, konstruování	1 2 3 4 5 6 (7 8 9 10 – vytváření žáky) 11
Hodnotit	Kontrolování, tvoření hypotéz, kritické experimentování, soudy, monitorování	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Analyzovat	Porovnávání, strukturování, třídění, organizování, rozbor, objevování	1 2 3 4 5 7 8 9 10
Aplikovat	Používání, implementování, vykonávání, informování, rozšiřování	1 2 3 4 5
Porozumět	Interpretování, shrnutí, připodobnění, klasifikace, porovnání, vysvětlování, uvádění příkladů	4 7 8 9 10
Zapamatovat si	Orientace, záchrana, návštěvy, referování, spojování	7 8 9 10

**Legenda ke sloupci „Vhodné metody“:**

- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Hraní rolí  | 8  | Explorace   |
| 2 | Řešení konfliktů                                  | 9  | Virtuální prohlídkové trasy – připravené exkurze    |
| 3 | Kritická událost                                  | 10 | Pojmový orientační běh – plnění úkolů podle seznamu |
| 4 | Simulace procesů a událostí                       | 11 | Práce s personalizací avatara                       |
| 5 | Vytváření problémů                                |    |   |
| 6 | Spolutvorba (kooperace a kolaborace)              |    |   |
| 7 | Lov informací – vyhledávání informací v prostředí |    |   |

<sup>109</sup> JÁNOS, Ollé a ZSOLT Kristóf. *Learning, teaching and developing in virtual education*. Budapest: Eotvos university press, 2013. ISBN 9789633121856. Dostupné také z: [http://www.eltereader.hu/media/2014/01/Olle\\_4\\_Learning\\_Teaching\\_READER.pdf](http://www.eltereader.hu/media/2014/01/Olle_4_Learning_Teaching_READER.pdf) str. 45

<sup>110</sup> KRATHWOHL, David R. A revision of Bloom’s taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 2002, 41.4: 212-218.

#### 4.4.1 Virtuálnost

Virtuální světy (jako neimerzivní 3D desktop virtuální prostředí) představují světy poměrně vzdálené realitě, ať už úrovní zobrazení, způsoby interakce nebo vestavěnou fyzikou. Úroveň imitace, resp. simulace, je na jedné straně většinou nízká (u některých VW jde o zásadní zjednodušování a abstrakci), na druhé straně virtuální světy nemusí a mnohdy také nerespektují reálnou fyziku. Nejmarkantnější je možnost létání avatarů, ale příkladů je možné nalézt mnoho (např. pohyb kapalin a omezení gravitace v Minecraft, možnost dýchání pod vodou v OpenSim a další). Virtuální prostředí umožňuje vytvářet audiovizuální zkušenost, díky které si žáci vytvářejí představy a pojmy o probírané látce. Přínos VW ke znázornění učiva na jedné straně vyžaduje určitou míru abstrakce danou technickými specifiky použitého prostředí, na druhou stranu však umožňuje vizualizaci objektů a procesů, která by jinými prostředky nebyla možná (např. tvorbu a zobrazení makrostruktur).

Pedagogická dimenze využití virtuálních prostředí, jak ji navrhli na základě svého výzkumu Petr Twinning a Anna Peachey<sup>111</sup>, ilustruje možnosti edukačního využití virtuálních světů v závislosti na kvalitě simulace, resp. míře imerze a zahrnuje na jedné straně škály učení o výukových obsazích ve zcela neimerzivních prostředích, se stoupající mírou imerze pak spočívá ve využití zkušenostního učení (learning by doing) a hraní rolí, až po učení „stáváním se“ (learning by becoming) v plně imerzivních prostředích.

---

<sup>111</sup> TWINNING, Peter; PEACHEY, Anna. Open Virtual Worlds as Pedagogical Research Tools: Learning from the Shome Park Programme. In: WCCE. 2009. p. 263-272.



	Teleport / Přepínání	Přenesení se na jiné místo bez nutnosti pohybu	Cestování na velké vzdálenosti během okamžiku, překonávání těžkých terénních překážek
Akce související s objekty	Výběr	Zaměření a výběr objektu pro následné akce.	Souvisí s objekty během předvádění nebo během editace objektů
	Vytvoření / Vložení	Vytvoření nového objektu nebo import objektu	Např. vytvoření židle, importování modelu domu vytvořeného v jiném programu
	Úpravy	Transformace, přesun, aktivace, změna tvaru, změna barvy	Vytvoření širší pohovky, změna tapety v domě, kopnutí do míče

Vysoká míra interaktivnosti prostředí znamená didaktickou výhodu (více možností a způsobů nasazení virtuálních světů ve výuce), zejména pokud je také k dispozici možnost omezení, resp. řízení interakce (zejména z hlediska kontrolní funkce – zamezení nežádoucím aktivitám žáků).

#### 4.4.3 Podpora kolaborace a kooperace

Jedním z klíčových aspektů podpory vzdělávacího procesu je možnost a rozvíjení spolupráce, resp. kolaborace a kooperace. Kooperativní učení vychází z principu, že žáci se učí lépe a více, když mohou společně pracovat na jednom projektu.<sup>113</sup> Kolaborace je koordinovaná, synchronní činnost, jejímž principem je snaha o vytvoření a udržení společné koncepce řešení problému. Kooperativní práce je oproti tomu organizována prostřednictvím dělby práce mezi účastníky, jako aktivita, kde každý člověk je zodpovědný za svou část řešení problému.<sup>114</sup> Zatímco

<sup>113</sup> BERTRAND, Yves. Soudobé teorie vzdělávání. Portál, 1998. Dostupné také z: [https://is.muni.cz/www/346396/Soudobe\\_teorie\\_vzdelavani\\_A5.pdf](https://is.muni.cz/www/346396/Soudobe_teorie_vzdelavani_A5.pdf) str. 143

<sup>114</sup> ROSCHELLE, Jeremy; TEASLEY, Stephanie D. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In: *Computer supported collaborative learning* [online]. Springer Berlin Heidelberg, 1995 [cit. 2015-11-10]. p. 69-97.

kolaborace je postavena na společných cílech a sdílených hodnotách, kooperace spočívá v realizaci samostatných cílů vedoucích ke společnému prospěchu.<sup>115</sup> V obou případech se také reflexe, resp. hodnocení práce posouvá od učitele více ke skupině a jejím členům.<sup>116</sup>

Virtuální světy jsou síťovým médiem podporujícím komunikaci, kooperaci a sociální interakci. Zároveň slouží jako konstrukce pro strukturování sociální interakce.<sup>117</sup> Umožňují rozvíjení kooperativních a kolaborativních aktivit, proto jsou v odborné literatuře popisovány jako desktop virtuální kolaborativní prostředí. Virtuální vzdělávací prostředí by mělo nabízet možnost kreativní kooperativní a kolaborativní práce způsobem, který by mnohdy v reálném světě nebyl možný. V tomto hledisku se významným způsobem projevují dva základní faktory. Možnost vzájemného působení mezi avatary a prostředím a dále možnost interakce mezi avatary vzájemně, resp. efektivita (hromadné a sdílené) interakce avatarů s prostředím a efektivita komunikace.

Virtuální svět poskytuje multimodální komunikační prostředí (textové, hlasové, vizuální, stimergické<sup>118</sup>) pro synchronní i asynchronní komunikaci mezi uživateli a také prostor pro interakci s prostředím samotným, zejména možnost vytváření objektů, a možnost komunikačního využití reakce prostředí na určité podněty (včetně počítačem řízených avatarů – botů). Komunikace ve virtuálním prostředí

---

<sup>115</sup> DOWNES, Stephen. Cooperation and Collaboration. Keynote presentation delivered to International Workshop on Mass Collaboration and Education [online]. Tübingen, Germany: 26. 4. 2014 [cit. 2016-01-24]. Dostupné z: <http://www.downes.ca/presentation/340>

<sup>116</sup> KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Praha. Portál, 1997.

<sup>117</sup> ŘÍHA, Daniel. Trendy ve výzkumu počítačově podporované kolaborace v kontextu informační vědy [online]. ÚISK FF UK, 2001 [cit. 2009-09-10]. Dostupný z: <http://www1.cuni.cz/~rihad/med/trendy.htm>

<sup>118</sup> Více o stimergii jako způsobu komunikace prostřednictvím modifikace prostředí v kapitole 4.2.3, Aspekt 3

agreguje více komunikačních kanálů, a tím zvyšuje efekt online komunikace. „Uživatel, reprezentovaný avatarem, je situován v konkrétním virtuálním prostoru, jeho lokace je viditelná i pro ostatní účastníky, což vše má za následek zvýšení sociální prezence.<sup>119</sup>

Některé světy umožňují tvorbu skupin, ať už jedné nebo více a usnadňují tím skupinovou výuku, která však není vyloučena ani u neskupinových prostředí.

#### 4.4.4 Hypermedialita

Virtuální světy jsou, jak bylo uvedeno v kapitole 4.1.5, ve své podstatě hypermediální.<sup>120</sup> Hypermediální koncept virtuálních světů by měl být pro účely zkoumané problematiky hodnocen v kontextu s výukovým obsahem, neboť míra hypermediality ovlivňuje zejména možnosti distribuce výukových obsahů (textu, zvuku, videa, ale i např. 3D interaktivních objektů).

V ideálním případě může virtuální prostředí sloužit také jako otevřená platforma pro sdílení a tvorbu (výukového) obsahu, resp. obsahu, který je jim vlastní, tj. 3D interaktivních hypermediálních objektů. Z hlediska didaktického je proto nutné k procesům komunikace mezi žáky navzájem a mezi žáky a učitelem přidat ještě interakci všech participantů edukace s virtuálním prostředím. To může optikou výukových cílů působit jako pozitivní aspekt, avšak jsou zde také určitá rizika působící negativně (např. příliš vysoká kognitivní zátěž žáků, problematická adaptace uživatelů-začátečnicků na nové nezvyklé prostředí).

---

<sup>119</sup> ŘÍHA, Daniel. 3-D multi-uživatelské prostředí a podpora kolaborativní výuky[online]. ÚISK FF UK: 2001 [cit. 2013-06-12]. Dostupný z: [www.cuni.cz/~rihad/med/RIHA.pdf](http://www.cuni.cz/~rihad/med/RIHA.pdf)

<sup>120</sup> Definice hypermédiá viz kapitola 4.1.5

#### 4.4.5 Omezenost vestavěným účelem/scénářem

Podle Holubcové<sup>121</sup> existují virtuální světy orientované na hry, které mají obvykle předdefinované „virtuální kultury“ a na druhé straně světy s otevřenou kulturou. Z hlediska vzdělávacích potřeb a výběru vhodného prostředí pro výuku je důležité, že na hry orientovaná prostředí mají zabudovaný více či méně (ale většinou méně) modifikovatelný herní scénář, ať už lineární nebo nelineární. Světy s otevřenou kulturou představují prostředí s danými pravidly, v rámci kterých uživatelé mohou tvořit a jednat relativně volně.

Z didaktického hlediska je modifikovatelnost scénáře důležitým parametrem. Potenciál virtuálních prostředí s vestavěným herním scénářem lze využít jen v případě, že tento scénář koresponduje alespoň do určité míry s edukačními cíli. Např. simulace města a jeho ekonomiky pro výuku v oblasti člověk a společnost. U takového prostředí je vestavěný scénář primárním parametrem ovlivňujícím vhodnost edukačního využití.

U virtuálních prostředí s modifikovatelným scénářem nabývá na důležitosti parametr editovatelnosti prostředí a možnost kontroly. Možnosti nasazení do výuky jsou široké, realizovatelnost je však přímo úměrná možnosti tvorby pravidel, která je dále popsána v kapitole 4.4.7 kontrolní mechanismy.

Pokud je virtuální vzdělávací prostředí pojato jako otevřený univerzální virtuální svět, svět jako kreativní prostředí pro kooperaci a kolaboraci, nikoliv jako počítačová hra podle scénáře z bodu A do bodu B, je možné v něm modelovat nejen statická data, ale také situace a procesy. V takovém pojetí jde o komplexní

---

<sup>121</sup> HOLUBCOVÁ, Eva, et al. Aplikace vzdělávacích a kolaborativních nástrojů ve virtuálním světě Second Life – projekt VIAKISK. Inflow: information journal. Vol. 3, no. 1. [online]. 2010 [cit. 2014-09-15]. Dostupné z: <http://www.inflow.cz/aplikace-vzdelavacich-kolaborativnich-nastroju-ve-virtualnim-svete-second-life-projekt-viakisk>

prostředek výuky, neboť v sobě integruje technologie dříve používané odděleně (web, chat, mail, videokonference, výukové objekty, aplety, ad.). Z tohoto hlediska je otázkou, zda mluvit o virtuálním světě jako o jednotlivém didaktickém prostředku či pomůcce. Spíše se jedná o didaktické prostředí jako novou kategorii v rámci didaktických prostředků<sup>122</sup>, které v sobě obsahuje množství virtuálních didaktických učebních pomůcek (včetně substitutů z reálného světa, jako je interaktivní tabule, projektor či učebnice) a nových funkcí v reálném světě obtížně dosažitelných (např. interaktivní makrostruktury – dynamické modely v „nadživotní“ velikosti).

#### 4.4.6 Avatar

Avatar je reprezentace uživatele ve virtuální realitě. Může být realizován různými způsoby, např. jako trojrozměrný model, dvourozměrný obraz, textové (i jednoznakové) vyjádření. Na jedné straně může avatar pouze pasivně vizuálně reprezentovat uživatele, např. jako obrázek u jeho příspěvků v chatu. Na straně druhé může být avatar virtuální postavou řízenou a modifikovatelnou uživatelem uvnitř virtuálních světů.<sup>123</sup>

Z didaktického hlediska je zejména zajímavé využití možností personalizace avatara. Personalizace avatara je proces, při kterém si žák ve virtuálním prostředí vytváří vlastní identitu. Identita je tvořena na základě vlastní představy žáka, který fyzicky upravuje zevnějšek vlastního avatara. Neméně důležitým efektem

---

<sup>122</sup> V této práci je o virtuálních světech takto uvažováno, resp. jsou zařazeny v rámci systému didaktických prostředků do kategorie „výukové prostory“ viz kapitola 4.3

<sup>123</sup> Např. v Minecraftu je to 3D hranatý panáček složený jen z několika otexturovaných kostek. Textura je modifikovatelná a avatar rozlišuje gender (mohutností postavy – Steve vs Alex – a základní texturou). V jiných prostředích, jako je např. SecondLife nebo OpenSim je avatar plně konfigurovatelný a velmi podrobně zpracovaný.



personalizace avatara je proces poznávání a seznamování se se samotným prostředím...<sup>124</sup>

Učitel může personalizaci avatara využít např. jako motivační prvek – získávání doplňků, změna vzhledu apod. může být odměnou za splnění výukových cílů. Modifikace avatara může být také přímo součástí edukačního procesu (např. změna vzhledu či kostýmu za účelem přípravy hraní rolí) a může mít také psychologické efekty (překonávání psychických bariér, usnadnění komunikace)

#### 4.4.7 Kontrolní mechanismy

V rámci virtuálních světů lze kromě standardních prostředků externí kontroly a diagnostiky zapojit také vestavěné (in-world) nástroje. Jsou to např. záznamy činnosti žáků, záznamy komunikace, analýza vytvořených objektů, videozáznam práce a další. Interaktivní prostředí může poskytovat nejen vnější zpětnou vazbu, ale i podporovat zpětnou vazbu vnitřní - k žákovi, která je důležitým prostředkem autoregulace při učení. Některá virtuální prostředí obsahují vestavěné nástroje kontroly a řízení výuky, do některých je možné tyto nástroje dodatečně přidat. Kromě vestavěných nástrojů je ve virtuálních světech přítomen prvek řízení výuky také díky prezenci vyučujícího přímo ve virtuálním prostředí (jednak jako uživatele, jednak jako učitelova avatara, přičemž obě entity mohou působit současně a relativně nezávisle) a dále prostřednictvím možností napojení některých virtuálních světů na jiné stávající systémy řízení výuky – LMS.

Využívání kontrolních mechanismů je pro nasazení virtuálních světů do výuky velmi důležitým aspektem. Virtuální prostředí představuje pro žáky atraktivní nástroj, což má na jednu stranu silný vliv na motivaci, na druhou stranu však působí

---

<sup>124</sup> BOUDA, Tomáš. Vzdělávání ve 3D virtuálním vzdělávacím prostředí. *ProInflow: Časopis pro informační vědy* [online]. 2011(3): 50-62 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <http://www.phil.muni.cz/journals/index.php/proinflow/article/view/822>

také rušivě. Možnosti prostředí by žáky bez přítomnosti kontroly zcela odvedly od stanovených činností a cílů. Proto je nutné před využitím VW stanovit pravidla, seznámit s nimi žáky, trvat na jejich dodržování a toto dodržování (do určité míry i pomocí technických prostředků) zajistit. Při výběru vhodného prostředí je možnost kontroly nutno vzít v potaz a při přípravě výuky tyto mechanismy také plně využívat. Jedná se o mechanismy z následujících oblastí:

- kontrola komunikace (zobrazení, omezení, záznam)
- ochrana dat žáků a ochrana žáků - avatarů (otevřenost světa směrem ven, citlivé informace)
- kontrola pohybu (včetně individuálního nastavení, např. zákaz létání, omezení na určitou oblast, teleportace žáků na zvolené místo atd.)
- řízení interakce s prostředím (tvorba, editace, mazání objektů, (po)zastavení činnosti)
- řízení interakce avatarů mezi sebou (možnosti zranění a likvidace, možnosti komunikace)
- kontrola personalizace avatara (editace avatarů, správa osobních inventářů)
- správa skupin
- správa prostředí
- správa scénářů
- správa uživatelů

#### **4.4.8 Tvorba a editace skupin**

Některá virtuální prostředí nepodporují tvorbu skupin, některá umožňují členství každého uživatele jen v jedné skupině, v některých je možné být členem více skupin. Členství ve skupině může být veřejné (bez omezení) nebo soukromé (vstup na pozvání). Veřejná víceskupinová prostředí jsou často z kategorie tzv. otevřených

virtuálních prostředí, virtuálních světů. Ty také většinou poskytují největší možnosti kontroly (v kontextu této práce kontroly ze strany učitele).

Skupiny je možné využívat jednak k obecné organizaci žáků, zejména pokud se do prostředí vrací opakovaně (dělení do virtuálních ročníků, tříd, skupin), ale také je možné vytvářet (i dočasné) skupiny za účelem seskupení k jednotlivým výukovým aktivitám. Skupinový přístup umožňuje efektivnější komunikaci, distribuci výukových objektů a snazší kontrolu činnosti.

#### **4.4.9 Tvorba a editace prostředí**

Z hlediska tvorby a editace jsou k dispozici prostředí plně editovatelná, na druhé straně ale také zcela uzavřená. Výběr konkrétního prostředí závisí na konkrétních požadavcích na způsob edukačního využití. Při výběru je však nutné vzít v úvahu ještě dva důležité související parametry, které determinují míru použitelnosti virtuálních světů v edukaci, resp. možnosti přípravy prostředí na edukační aktivity.

Prvním parametrem je míra stimergie prostředí, která určuje, nakolik jsou změny provedené uživatelem (v prostředí i v inventáři) přetrvávající po jeho odhlášení. Tento parametr ovlivňuje možný časový rámec edukačních aktivit. Nestimergické prostředí znamená omezení na jednotlivé přihlášení, tedy většinou na jednu výukovou jednotku.

Druhým parametrem je pojetí vlastnictví. To se může pohybovat od prostředí zcela bez vlastnictví (objekty nelze tvořit, nebo je lze tvořit, ale není k dispozici osobní inventář), přes prostředí se sdíleným vlastnictvím, až po prostředí se soukromým vlastnictvím. Způsob vlastnictví souvisí nejen s distribucí výukových obsahů a žákovských produktů, ale také s možnostmi personalizace avatara.

#### **4.4.10 Vytváření scénářů**

U virtuálních prostředí s vestavěným scénářem lze výuku realizovat jen v mezích, které tento scénář poskytuje. V takovém případě scénář zásadně ovlivňuje

rozhodnutí o vybrání toho kterého virtuálního prostředí. Jsou sice prostředí s vestavěným scénářem vytvořená primárně pro výukové potřeby, ale není jich mnoho. Častěji jsou využívána původně čistě herní prostředí k určitým úzce vymezeným výukovým aktivitám (např. strategické hry k simulaci ekonomiky, fantasy hry k hraní rolí, apod.)

Mnohem univerzálnější jsou ta virtuální prostředí, která scénář neobsahují, nebo je možné tento scénář potlačit (např. v Minecraft změnou herního módu ze Survival – Přežití na Creative – Tvoření) nebo je možné scénář nevyužít a ignorovat (např. zaměření SecondLife na vestavěnou ekonomiku).

Prostředí, která jsou otevřená a zároveň podporují skriptování, jsou nejuniverzálnější. Zde je někdy možné využít i externí specializované nástroje na tvorbu a editaci scénářů (např. nástroj Pivote v SecondLife).

#### **4.4.11 Tvorba, editace a sdílení výukových objektů**

Virtuální prostředí otevřeného nebo částečně otevřeného typu obvykle obsahují vestavěné nástroje pro tvorbu objektů. U některých je tvorba objektů součástí scénáře (např. v Minecraft se tvoří předměty ze surovin pomocí pece a dílenského stolu), v některých je tvorba zcela volná (např. v SecondLife a OpenSim je možné tvořit libovolné objekty odvozováním od základních tvarů, tzv. primů, ve vestavěném editoru).

Pro učitele zajímavou možností je import objektů. Pokud virtuální svět tuto funkci podporuje, je možné využít externí nástroje, které mohou být při tvorbě objektů efektivnější z hlediska rychlosti, ale také z hlediska velikosti a sofistikovanosti objektů. Např. vytvoření obří kosmické lodi v prostředí Minecraft může trvat stovky až tisíce hodin, ale také je možné vytvořit v externím CAD/CAM programu příslušný model a po nezbytných úpravách jej pouze importovat.

Další přidanou hodnotou, kterou poskytnou jen některá prostředí, je možnost skriptování, díky kterému lze ze statických objektů vytvořit objekty dynamické, interaktivní, popř. hypermediální. Skriptovatelné prostředí také usnadňuje tvorbu výukových objektů jako součástí výukového scénáře.

Plné využití výukových objektů předpokládá prostředí, které má vestavěný koncept inventáře avatarů a umožňuje sdílení, nebo alespoň změnu vlastnictví objektů. To je důležité z hlediska distribuce výukových objektů, odevzdávání žákovských produktů a k využití objektů jako motivačního a evaluačního prvku (např. odměňování žáků novými atributy avatarů).

#### **4.4.12 Možnost učitele zasahovat do komunikace**

Problematika komunikace uvnitř virtuálních světů obecně již byla uvedena v kapitole 4.2. U nejstarších systémů byla k dispozici komunikace textová, a tato podoba i po zavedení nových možností převládá, byť prošla určitým vylepšením, je možné například komunikovat veřejně nebo lokálně (s jedním uživatelem, nebo s určitou skupinou), lze realizovat synchronní (chat) i asynchronní (systém zpráv) komunikaci. V moderních prostředích byla přidána možnost hlasové komunikace a jistě by nebyl problém integrovat i videokonference, nicméně to by již působilo proti konceptu avatara jako grafické reprezentace uživatele v prostředí

Pro učitele je možnost sledování a kontroly komunikace důležitá ve virtuální třídě stejně tak, jako ve třídě reálné. Nástroje pro kontrolu komunikace zahrnují:

- zobrazení textové komunikace
- funkci mute – zakázání komunikace konkrétního avatara
- možnost vyloučení avatara z prostředí (tzv. ban)
- záznam a archivace komunikace (textové i hlasové)

S komunikací jako sociálním aspektem souvisí také sebereprezentace uživatele vůči ostatním uživatelům.

#### 4.4.13 Správa uživatelů a podpora personalizace avatara

Učitel potřebuje pro realizaci výuky ve virtuálním světě možnost zakládání, editace a mazání uživatelů, správu jejich přihlašovacích údajů a zařazování uživatelů do skupin. Tato kontrola je poskytována jen v některých prostředích. Také ale existují prostředí, která toto vše dovolují a navíc poskytují možnost propojení s dalšími systémy řízení výuky - LMS, resp. pak přes tyto LMS umožňují propojení na další metody ověřování uživatelů (zajímavá kombinace je např. server LDAP+GoogleApps+Moodle+Sloodle+OpenSim).<sup>125</sup>

Na správu uživatelů jako participantů edukace navazuje správa jejich avatarů. Jak bylo uvedeno v kapitole 4.1.7, jednou z forem komunikace ve virtuálním prostředí je komunikace prostřednictvím avatara. Jde o nonverbální komunikaci založenou na více či méně zdařilé gestice a animaci pohybu celé postavy a dále možnost chování a jednání ve virtuálním prostředí. Určitým způsobem komunikace je také prezentace avatara „navenek“, tedy jeho vzhled a doplňky. Některé světy jsou přímo založené na „budování“ avatara, tedy vlastně na získávání a zveřejňování virtuálního sociálního statutu.

Některá prostředí tuto funkci nepodporují, nebo jen minimálně. Avataři mohou v krajním případě vypadat stejně (např. Club Penguin) a rozpoznávat se jen jmény (resp. přezdívkami), identita uživatele je maximálně potlačena. V některých prostředích, zejména těch ze skupiny s vestavěným scénářem, bývá personalizace a identita avatara navázána na jeho status a množství dosažených cílů prostředí. Na

---

<sup>125</sup> naznačený příklad kombinuje centralizované přihlašování uživatelů pomocí serveru, resp. protokolu LDAP s připojením cloudových služeb včetně úložiště uživatelských dat v GoogleApps, s připojením do systému řízení výuky Moodle a přes projekt Sloodle sloužící k těsnému datovému propojení LMS Moodle a virtuálního světa OpenSim (přihlašování, profily, distribuce objektů, záznam komunikace a další služby).

druhé straně jsou prostředí, která umožňují uživatelům plnou kontrolu nad všemi atributy avatara (jméno, popis, tvary a barvy, oblečení a doplňky).

Aspekt personalizace avatara lze využít i ve výuce, např. jako formu odměn. Některá virtuální prostředí s vestavěným scénářem s tímto aspektem již pracují a podle vzhledu avatara lze na první pohled rozeznat jeho dosaženou úroveň. U prostředí s otevřeným scénářem se tato možnost nabízí a může být ve výuce využita. Podle dosažených úspěchů můžeme avatarům umožňovat editaci sebe sama (pokud je to v konkrétním VW technicky možné) nebo jim jako odměny distribuovat různé atraktivní objekty (např. doplňky k oblečení, šperky a medaile, sedmimílové boty).

## 5 Klasifikace virtuálních světů z hlediska využití v edukačním procesu

Některá virtuální prostředí jsou již od začátku navrhována a vytvářena jako výuková, některá vznikla za jiným účelem a jsou pro vyučování převzata a využívána až dodatečně. Další svým univerzálním pojetím umožňují provést úpravy a adaptaci pro výuku. Samotné virtuální prostředí se stává výukovým až v procesu pedagogizace, který je realizován učitelem při přípravě tohoto prostředí pro edukační proces. Správný výběr virtuálního prostředí a jeho nasazení do vhodných situací jsou klíčové faktory pro jeho použití ve výuce a začlenění do portfolia didaktických prostředků.

Cílem této kapitoly je využít zjištěných poznatků z předchozí teoretické části práce, zejména relevantních taxonomií virtuálních prostředí (kapitola 4.2) a rozboru didakticko-technologických specifik virtuálních světů (kapitola 4.3), a vytvořit systém hodnocení vhodnosti virtuálních světů pro nasazení do edukačního procesu. Systém hodnocení byl realizován formou přehledové hodnotící tabulky – komparativní matice, v níž jsou důležité aspekty a charakteristiky seskupeny do logických celků (technické a organizační parametry, specifické vlastnosti prostředí, didaktická specifika) a s využitím bodování jim byla přidělena odpovídající váha.

Při tvorbě metodiky bodování byla vzata v úvahu bivariantní metoda hodnocení virtuálních světů podle Smith-Robbins<sup>126</sup>, avšak byla přepracována a rozšířena s několika zásadními úpravami provedenými vzhledem k didaktickému využití<sup>127</sup> VW. Konstrukce tabulky dále vychází z expertního posouzení autora této disertace

---

<sup>126</sup> SMITH-ROBBINS, Sarah. Incommensurate work (1) ds: epistemic rhetoric and faceted classification of communication mechanics in virtual worlds. Muncie (USA), 2011. Disertační práce. Ball State University. Dostupné z: <http://www.scribd.com/doc/51804009/Smith-Robbins-Dissertation-Final> str. 63

<sup>127</sup> Práce Smith-Robbins se nezabývá edukačním využitím, ale pouze komunikací ve virtuálních světech



na základě zkušeností s využíváním virtuálních světů v českém edukačním prostředí. Zejména bylo upuštěno od bivariantního bodování (-1; +1), neboť přítomnost více možností jednoho aspektu znamená univerzálnější využitelnost ve vzdělávání. Dále byly klíčové aspekty seskupeny podle jejich důležitosti z hlediska technického, organizačního a didaktického.

Následující tabulka – komparativní matice – shrnuje požadovaná specifika těchto prostředí na bázi požadovaných technicko-organizačních vlastností a nutných didaktických specifik. V tabulce jsou zpracovány klíčové vlastnosti virtuálních prostředí. Na první úrovni porovnání jsou studovány obecné technické a organizační parametry. Na úrovni druhé jsou uvedena specifika prostředí. Na úrovni třetí, nejvyšší, jsou aspekty didaktické s nejvyšším vlivem na edukační proces. Hodnocení je realizováno pomocí bodování. Přítomný aspekt je vyznačen bodovým ohodnocením, při nepřítomnosti aspektu nejsou body vyznačeny. Některé aspekty se z hlediska edukačního využití virtuálních světů jeví důležitější, jejich přítomnost v prostředí je hodnocena dvěma body a zvýrazněna silnějším písmem. Naopak pokud je aspekt přítomen, avšak pro didaktické využití nevýznamný nebo ztěžující edukační nasazení, je přiděleno nula bodů.

Je jisté, že se aktuální stav, resp. nabídka dostupných virtuálních prostředí bude měnit. Tabulka je koncipována jako přehled metodiky hodnocení virtuálních prostředí, do kterého lze doplňovat a hodnotit další nová prostředí. Je zamýšlena jako univerzální nástroj k rychlému posouzení vhodnosti toho kterého virtuálního světa pro edukaci. Konstrukce tabulky by měla umožnit doplnění případných dalších aspektů, jejichž zařazení bude žádáno konkrétním plánovaným edukačním využitím nebo postupujícím technickým vývojem virtuálních světů a jejich zobrazování.

Pro potřeby této práce, resp. jako ilustrativní příklad analýzy, byly vybrány tři aktuálně nejrozšířenější virtuální světy, a to SecondLife, OpenSim a Minecraft. Pro

ilustraci funkce hodnocení bylo přidáno prostředí Club Penguin jako zástupce desktop chatovacích sociálních prostředí (jako jsou dále např. WeeWorld, HabboHotel, Herotopia, AnimalJam, ChitChatCity, Fishao a další) a dále bylo přidáno poměrně komplexní, avšak technologicky již zastaralé virtuální vzdělávací prostředí vytvářené primárně pro učitele a jejich žáky – TappedIn. Předkládaná analýza také umožnila výběr prostředí pro akční výzkum realizovaný v rámci empirické části této disertační práce.

**Tabulka 6 – Klíčové vlastnosti vybraných virtuálních prostředí**

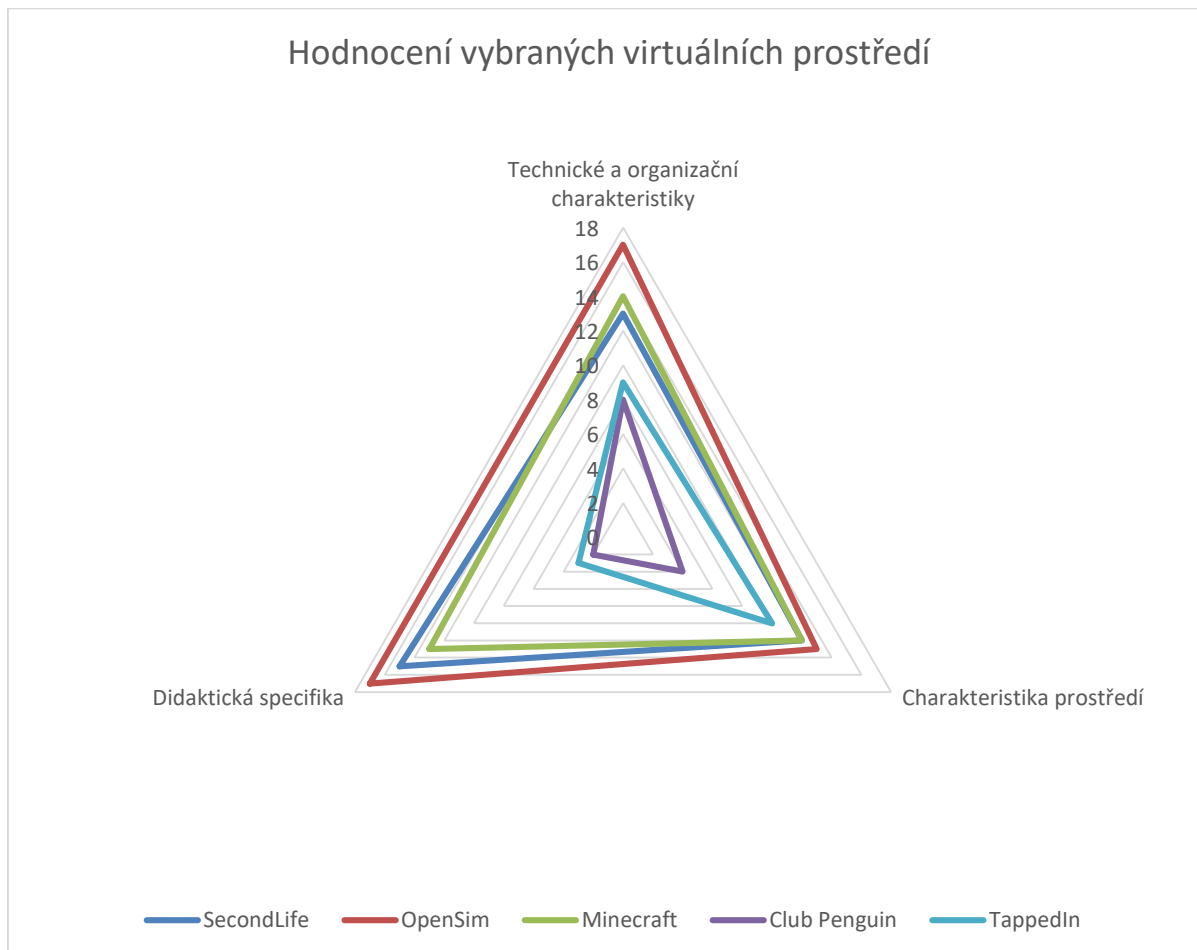
Tabulka klíčových vlastností vybraných virtuálních prostředí						
Prostředí	VÁHA (BODY)	SecondLife	OpenSim	Minecraft	Club Penguin	TappedIn
<b>Úroveň 1 - technické a organizační charakteristiky</b>						
<b>Forma zobrazování</b>						
textové rozhraní	1					1
grafické rozhraní - 2D	1					
grafické rozhraní - isotrovní pseudo 3D	1				1	
grafické rozhraní - 3D - third person view	1	1	1			
grafické rozhraní - 3D - first person view	1	1	1	1		
<b>Dominantní forma obsahu</b>						
textová	1					1
grafická - statická	1				1	
<b>grafická - dynamická</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
<b>grafická - smíšená</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			
<b>Způsob komunikace</b>						
textová	1	1	1	1	1	1
hlasová	1	1	1			
vizuální (gestika)	1	1	1		1	
<b>Dostupnost prostředí - licence</b>						
<b>volná</b>	<b>2</b>		<b>2</b>			<b>2</b>
podmíněná	1	1			1	
placená	1			1		
<b>Dostupnost prostředí - běh prostředí</b>						
lokální	1		1	1		
<b>LAN</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		
WAN	1	1	1	1	1	1

Trvalost prostředí (persistence objektů po odhlášení uživatele)						
<b>trvalé</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
dočasné	1				1	
Avatar/Profil						
avatar	1	1	1	1	1	
profilové informace	1	1	1			1
Jazyková lokalizace						
<b>dostupné v českém jazyce</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
možnost překladu	1					
nedostupné v českém jazyce	0	0	0		0	0
<b>Úroveň 1 - bodové hodnocení</b>		<b>13</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Prostředí	VÁHA (BODY)	SecondLife	OpenSim	Minecraft	Club Penguin	TappedIn
Úroveň 2 - charakteristika prostředí						
Identita uživatele (avatar/profil)						
statická	1				1	
<b>vlastní</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
podmíněná	1					
Vlastnictví objektů						
veřejné	1	1	1	1		
<b>soukromé</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
sdílené	1	1	1	1		1
podmíněné	1					
Možnost vytvářet vlastní trvalý obsah - (míra stimergie)						
<b>ano</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
ne	0				0	
podmíněně	1	1				
Určenost scénářem/účelovostí						
striktně určené	0					
částečně určené	1			1		
neurčené	2	2	2		2	2
Povaha vztahů mezi uživateli						
neutrální	1	1	1	1	1	1
nepřátelské	1					
kolaborativní	1	1	1	1		
kompetitivní	1					
podmíněné	1	1	1	1		
<b>Úroveň 2- bodové hodnocení</b>		<b>12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

Prostředí	VÁHA (BODY)	SecondLife	OpenSim	Minecraft	Club Penguin	TappedIn
<b>Úroveň 3 - didaktická specifika</b>						
<b>Možnost tvorby skupin</b>						
bez skupin	0			0	0	
jednoskupinové	1					1
víceskupinové	1	1	1			
<b>Možnost řízení prostředí učitelem</b>						
tvorba a editace skupin	1	1	1			
tvorba a editace prostředí	1	1	1	1		
vytváření scénářů	1	1	1			
tvorba, editace a sdílení výukových objektů	1	1	1	1	1	1
správa uživatelů	1	1	1	1		
<b>Kontrolní mechanismy</b>						
kontrola koncentrace uživatelů	1	1	1			
sledování činnosti uživatelů	1	1	1	1		
motivační mechanismy	1	1	1	1		
možnost zasahovat do komunikace	1		1	1		
<b>Didaktické mechanismy</b>						
podpora motivace	1	1	1	1		
podpora komunikace	1	1	1	1		
podpora kolaborace	1		1	1		
podpora kreativity rozvíjení kreativity	1	1	1	1		
podpora prostorové představivosti	1	1	1	1		
<b>Sociální aspekty</b>						
možnost anonymity	1	1	1	1	1	1
podpora personalizace avatara	1	1	1	1		
Úroveň 3 - bodové hodnocení		15	17	13	2	3
<b>Bodové hodnocení celkem</b>		<b>40</b>	<b>47</b>	<b>39</b>	<b>14</b>	<b>22</b>

Z tabulky a následně i grafu vyplývá, že větší potenciál pro edukační využití mají komplexnější univerzální virtuální světy (SecondLife, OpenSim, Minecraft). Oproti jednoúčelovým chatovacím prostředím i v porovnání s archaickým TappedIn získávají body zejména ve třetí, nejdůležitější části hodnocení, která se zaměřuje na didaktická specifika. Ale i ve zbývajících dvou hodnotících skupinách se jeví jako

vhodnější. Přehledně lze výsledky vidět z grafu (Graf 1), na němž jsou hodnotící skupiny aspektů vyneseny na osy.



**Graf 1 – Grafické zhodnocení vybraných virtuálních prostředí**

Ze zkoumaného vzorku se jako nejvhodnější jeví virtuální svět OpenSim, zejména v konkurenci s prostředím SecondLife, s kterým je do určité míry kompatibilní<sup>128</sup>, avšak OpenSim je k dispozici zdarma a je šířen pod licencí OpenSource. Pro velkou

<sup>128</sup> Oba virtuální světy používají stejný vnitřní skriptovací jazyk, stejné prohlížeče, ovládání avatarů a vypadají velmi podobně.

vizuální podobnost prostředí a ovládání, přitom lepší rozšiřitelnost a vhodnější licenci, mnoho zahraniční výukových projektů změnilo používaný virtuální svět a přešlo ze SecondLife právě na OpenSim. Graf také ukazuje poměrně silný potenciál virtuálního světa Minecraft. Toto prostředí je velmi specifické pojetím „grafiky“ světa, která je úmyslně primitivní - celý svět je tvořen z kostek o hraně cca jeden metr. To na jedné straně podstatně ovlivňuje percepci objektů, neboť míra abstrakce je zde značná, a na druhé straně dovoluje velmi rychlé stavění (v podstatě rapid prototyping). Na základě provedené analýzy byly pro empirickou část práce vybrány virtuální světy Minecraft a OpenSim.

## 6 Výzkumné šetření

### 6.1 Cíle šetření

Teoretická část této práce se pokusila definovat virtuální světy v pojmové a obsahové oblasti, deskribovat jejich teoretická východiska a vymezit je jako technologický koncept. S využitím dostupných znalostí byly identifikovány didakticky relevantní vlastnosti virtuálních světů v rovině technologicko-organizační a deskribovány ty aspekty v rovině didakticko-technologické, které nejvíce akcelerují možnosti využití těchto virtuálních světů v roli edukačního prostředí. Výstupy předchozích částí této práce umožnily koncipování výzkumu popsaného v následující empirické části této práce. Záměrem výzkumného šetření bylo podrobit různé případy nasazení virtuálních světů ve výuce komplexnímu zkoumání, a to z různých hledisek, zejména didaktických. Hlavní úlohou empirické části bylo využít a ověřit výsledky teoretických metod předchozí části práce a přispět ke splnění stanovených cílů disertační práce, zejména cílů C5 a C6, praktickým ověřením potenciálů virtuálních světů přímo v edukačním procesu. Šlo tedy primárně o identifikaci, resp. ověření didaktických situací, ve kterých je možné virtuální světy využít a dále o pokus určit takové didaktické situace, ve kterých je využití virtuálních světů vhodné, resp. výhodné. Výzkum byl prováděn optikou srovnání těchto didaktických situací bez a s využitím virtuálních světů.

Zaměření výzkumu vychází z předpokladu opřené o rozbor v předchozí části práce citovaných informačních zdrojů, že v určitých didaktických situacích je využití virtuálních světů nejen možné, ale i výhodné, resp. že nasazení virtuálních světů v edukaci přináší přidanou hodnotu ve srovnání s tradičně používanými edukačními formami, metodami a pomůckami.

### 6.2 Použité výzkumné metody a nástroje

Pro splnění stanovených dílčích cílů empirické části práce byl zvolen kvalitativně pojatý akční výzkum. Důvodem pro volbu akčního výzkumu byla potřeba přímého

ovlivnění edukační reality ve směru jejího zkvalitnění, usnadnění nasazení virtuálního světa jako standardního edukačního prostředku, rozvíjení jeho potencialit a zlepšování dosavadní praxe, zkvalitnění učení a vyučování.

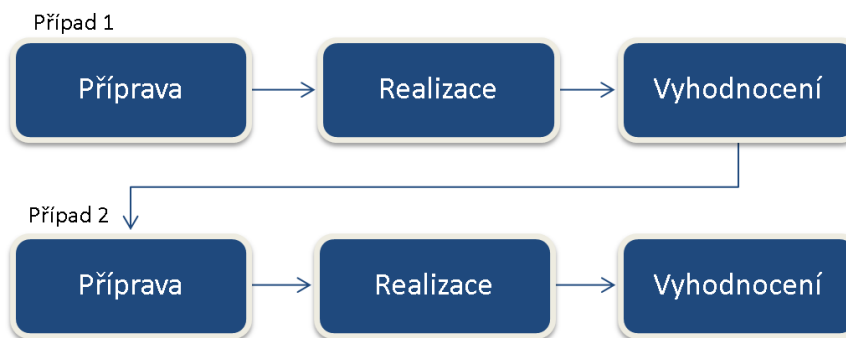
Virtuální světy jsou prostředí velice univerzální. Nejedná se o didaktický prostředek zaměřený úzce na jeden či několik málo způsobů použití, ale umožňují širokou paletu aktivit, vyučovacích forem a metod. Aby výzkum alespoň částečně pokryl možnosti využití virtuálních světů, byla vybrána série aplikačních témat s různou tematikou a v různých virtuálních prostředích. Tato aplikační témata nestojí izolovaně, jejich plánování a realizace jsou řazeny tak, že každé realizované téma ovlivňuje téma následující. Výzkum byl koncipován jako spirálovitý proces realizovaný uprostřed reálné školní situace. Charakteristickým znakem tohoto výzkumu je forma cyklických intervencí.<sup>129</sup> Po zmapování problému je další nasazení ovlivněno výsledky předchozí realizace. Tento proces je charakterizován střídajícími se etapami plánování, činnosti, pozorování a reflexe. Důraz je kladen na akci, jež předchází sběr a analýzu dat. Jedná se tedy o akční výzkum pro-aktivní, jež kromě zkvalitnění edukačního procesu a profesního rozvoje učitele-výzkumníka usiluje o inspiraci k využívání nových přístupů ve výuce<sup>130</sup>.

---

<sup>129</sup> NEZVALOVÁ, Danuše. Akčním výzkumem k zlepšení kvality školy. *e-Pedagogium* [on-line]. 2002, roč. 2, č. 4. [cit. 2013-02-17]. ISSN 1213-7499. Dostupné z: <http://epedagog.upol.cz/eped4.2002/clanek02.htm>.

<sup>130</sup> NEZVALOVÁ, Danuše., Akční výzkum ve škole. *Pedagogika*, 2003, roč. 53, č. 3 s. 300-308. ISSN 0031-3815.





**Obrázek 13 – Schéma znázorňující organizaci předkládaného akčního výzkumu**

Zvolený akční výzkum je tedy cyklický, participativní, kvalitativní a reflektivní.<sup>131</sup> Je prováděn na úrovni výuky, tedy podle Janíkova<sup>132</sup> dělení úrovní akčního výzkumu na mikroúrovni, kdy učitel provádí akční výzkum výuky ve své třídě, zkoumá svoje vyučování jako předpoklad učení žáků a zavádí do výuky příslušné inovace.

Kvalitativní metody výzkumu jsou zastoupeny analýzou poznámek a záznamů učitele-výzkumníka včetně případných nestrukturovaných rozhovorů s žáky. Dále byl výzkum doplněn kvantitativními metodami zastoupenými především vyhodnocením preferenčních dotazníků a dále analýzou výukových výsledků žáků a hodnocením jimi vytvořených objektů. Na základě předchozí komparace virtuálních prostředí provedené v kapitole 5 byla pro výzkumnou část vybrána dvě prostředí vykazující některé rozdílné klíčové aspekty, avšak splňující požadavky na

<sup>131</sup> HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2008, 407 s. ISBN 978-80-7367-485-4.

<sup>132</sup> JANÍK, Tomáš, et al. *Akční výzkum jako cesta ke zkvalitňování pedagogické praxe. Cesty pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2004, 51-68. 978-80-731-5078-5.

zařazení do portfolia výukových prostředků učitele. Jedná se o prostředí Minecraft a OpenSim.

**Minecraft** je prostředím, které je v maximální míře modelováno, a proto vyžaduje vysokou míru znalostí o (svém) světě. V rámci kontinua realita – virtualita lze tento virtuální svět označit jako virtualitu. Z hlediska Warburtonovy typologie virtuálních světů uvedené v teoretické části práce, spadá Minecraft do kategorie *sociální svět s prvky flexibilního vyprávění* (v herním módu „přežití“) a *pracovního prostoru* (v herním módu „tvoření“). Z hlediska taxonomie podle Smith-Robbins je Minecraft zpoplatněné veřejné graficky dominantní prostředí s textově dominantním způsobem komunikace mezi uživateli a s velkou mírou stimergie. Poskytuje statickou identitu uživatele s možností sdíleného i soukromého vlastnictví, avšak bez možnosti tvorby skupin. Vztah mezi uživateli navzájem a mezi uživatelem a prostředím může být jak kolaborativní, tak kompetitivní podle zvoleného herního režimu (Příloha 1, Tabulka 8).

V září 2014 byl Minecraft, resp. firma Mojang, která jej vyvíjí, zakoupen firmou Microsoft. Relevantní informací k tématu této práce je deklarovaný záměr firmy Microsoft upravit a používat Minecraft primárně jako vzdělávací prostředí včetně podpory kontroly a řízení výuky (projekt Minecraft Edu). V Minecraftu byla realizována dvě aplikační témata výzkumu. První bylo zaměřeno multipředmětově, druhé k výuce informatiky.

**OpenSim** je opensource projekt virtuálního světa inspirovaný původně komerčním projektem firmy LindenLab – SecondLife. Kromě vizuální podobnosti, shodného ovládání, společných klientských programů, resp. aplikačních protokolů, používají také oba tyto světy stejný skriptovací jazyk. SecondLife vzhledem k licenčním

podmínkám a omezením<sup>133</sup> nelze pro nasazení do edukace doporučit, přestože tak byl v zahraničí poměrně často (převážně na vysokých školách) využíván<sup>134</sup> a jsou k dispozici i zdroje informací.<sup>135</sup> OpenSim je rovněž prostředím, které je do značné míry modelováno, a proto vyžaduje vysokou míru znalostí o (svém) světě. Protože je často doplňováno o další informace (např. výukové obsahy), lze je v rámci kontinua realita–virtualita označit jako rozšířenou virtualitu. Podle Warburtonovy typologie virtuálních prostředí spadá OpenSim do kategorie *sociální svět* a dále do kategorie *pracovní prostor*. Z hlediska taxonomie podle Smith-Robbins je OpenSim veřejně (a zdarma) dostupné graficky dominantní prostředí s kombinovanou formou komunikace mezi uživateli, poskytující velkou míru stimergie. OpenSim podporuje soukromé a sdílené vlastnictví objektů a kolaborativní vztah mezi uživateli a prostředím i mezi uživateli navzájem. Identita uživatele je plně konfigurovatelná a na rozdíl od Minecraftu je k dispozici možnost tvorby skupin a členství uživatelů ve více skupinách najednou (Příloha 1, Tabulka 9).

### 6.3 Realizace výzkumu

V rámci výzkumu byly aplikovány celkem čtyři tematické případy vyučování s použitím virtuálních světů. Aplikační témata byla vybírána s cílem vyzkoušet více výukových situací v různých virtuálních kolaborativních prostředích. U každého

---

<sup>133</sup> Nejvýraznějším omezením je dostupnost až od 17 let věku. Dalším podstatným atributem je proprietárnost kódu a finanční náročnost, neboť pro permanentní umístění objektů je nutné pronajímat virtuální pozemky.

<sup>134</sup> CONKLIN, M. S. 101 Uses for Second Life in the College Classroom. Elon University [online]. 2007 [cit. 2009-09-10]. Dostupné z:  
[http://warburton.typepad.com/disruptive/documents/SL\\_handout.pdf](http://warburton.typepad.com/disruptive/documents/SL_handout.pdf)

<sup>135</sup> ANTONACCI, Dave, et al. *The Power of Virtual Worlds in Education: A Second Life Primer and Resource for Exploring the Potential of Virtual Worlds to Impact Teaching and Learning*. ANGEL learning, Inc. [online] 2008 [cit. 2009-09-10]. Dostupné z:  
[http://www.angellearning.com/products/secondlife/downloads/The%20Power%20of%20Virtual%20Worlds%20in%20Education\\_0708.pdf](http://www.angellearning.com/products/secondlife/downloads/The%20Power%20of%20Virtual%20Worlds%20in%20Education_0708.pdf) str. 7

případu lze identifikovat fázi přípravou, realizaci a vyhodnocení. V rámci přípravné fáze bylo voleno edukační téma a následně vhodné virtuální prostředí. Toto prostředí pak bylo nastaveno pro konkrétní využití. Učitel-výzkumník během fáze realizace zapisoval stručné poznámky, které ihned po skončení výukové jednotky rozváděl do deníkových záznamů (pedagogický deník). Dále byly pořizovány preferenční dotazníky administrované po každé vyučovací jednotce. Tyto dotazníky byly zaměřeny především na vztah žáků k výuce ve virtuálních světech, žákovské subjektivní hodnocení obtížnosti těchto činností a motivovanost žáků k pokračování výuky ve virtuálním prostředí.

Preferenční dotazníky byly realizovány online, pomocí Google formulářů. Administrace preferenčních dotazníků byla realizována elektronicky, pomocí Google Apps (všichni žáci mají svůj účet v doméně školy). Preferenční dotazníky obsahovaly čtyři otázky (viz Tabulka 7). První otázka (Ot1) zjišťovala subjektivní složitost aktivity, druhá otázka (Ot2) byla zaměřena na zájem žáků o aktivitu. Třetí otázka (Ot3) zjišťovala, zda žáci vnímají aktivitu spíše jako hru nebo jako vážnou práci (učení). V poslední otázce (Ot4) žáci vyjadřovali zájem či nezájem o častější realizace podobných aktivit. Podoba dotazníků je k dispozici v příloze (Příloha 4). Vyhodnocení případů probíhalo na základě analýzy pořízených poznámek a záznamů z průběhu akce a výsledků preferenčního dotazníku vztaheného k danému případu. Stanovení hodnocení vycházelo z Likertovy pětibodové škály<sup>136</sup>. Pro další zpracování dotazníků byly hodnotící škály převedeny na číselný interval 1 až 5.

---

<sup>136</sup> GAVORA, Peter; JŮVA, Vladimír. *Výzkumné metody v pedagogice: příručka pro studenty, učitele a výzkumné pracovníky*. Paido, 1996.

Tabulka 7 – Otázky preferenčních dotazníků

	1	2	3	4	5
Ot1 Jak složitá byla naše práce s...	Velmi jednoduchá	Jednoduchá	Normální	Složitá	Velmi složitá
Ot2 Připadala ti dnešní informatika zajímavá?	Velmi zajímavá	Zajímavá	Normální	Nudná	Velmi nudná
Ot3 Bylo to spíš učení nebo spíš hra?	Určitě učení	Spíš učení	Nevím	Spíš hra	Určitě hra
Ot4 Měla by být takováto informatika častější?	Určitě ano	Spíš ano	Nevím	Spíš ne	Určitě ne

Výzkum proběhl v rámci jedné skupiny, stejné třídy pátého a posléze šestého ročníku. Aplikační témata (A1 – A4) byla zařazována v průběhu celého školního roku (resp. dvou let) při hodinách informatiky tak, aby zároveň nebyl narušen plán výuky. Skupina měla při plném obsazení 22 žáků, ne vždy byli všichni přítomni.

### 6.3.1 Aplikační téma 1 – projekt „Labyrint“

První aplikační téma (A1) bylo realizováno formou projektu a bylo zaměřeno na využití mezipředmětových vztahů a rozvíjení klíčových kompetencí žáků páté třídy. K realizaci došlo v květnu 2014. První aktivita směřovala k použití virtuálního světa Minecraft v širším kontextu, proto byl kladen důraz na přesah předmětu informatika a na mezipředmětové vztahy. Po zjištění probrané a probírané látky v různých předmětech mezi žáky páté třídy bylo vybráno téma řeckých bájí a pověstí, resp. řecké historie - Minotaurův labyrint. Toto téma je poměrně nosné, neboť propojuje několik vyučovacích předmětů: dějepis, resp. vlastivěda (řecká historie), zeměpis (palác Knóssos a jeho poloha), přírodopis (přírodní podmínky v dané lokalitě), literaturu (řecké pověsti, čtenářská gramotnost, porozumění textu), výtvarnou výchovu (řecká architektura a památky, výzdoba labyrintu a okolí), matematiku (geometrie a výpočty plánů labyrintu).

Dále také, vzhledem k tomu, že šlo o skupinovou (kooperativní i kolaborativní) výuku s využitím informačních technologií a multimédií, žáci rozvíjeli své klíčové kompetence, zejména kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní,

kompetence sociální a personální a kompetence pracovní. Z použitých výukových metod bylo uplatněno hraní rolí, spolupovrba (kooperace a kolaborace) a explorace virtuálního světa.

Vybranou třídu výzkumník dobře znal, žáky učil informatiku od září, experiment probíhal v květnu. Rozdělení do skupin bylo ponecháno na žácích. Pro účely této aktivity byl pronajat Minecraft server s dvaceti sloty (tj. může hrát dvacet hráčů v jeden okamžik). S nastavením serveru a světa pomohli dva žáci, kteří měli s Minecraftem největší zkušenosti<sup>137</sup>.

#### **Popis zadání:**

- Žáci se seznámí s pověstí o Minotaurovi, najdou další informace o Řecku (např. si také prohlédnou údajné místo labyrintu, palác Knóssos).
- Společně vyberou/vytvoří/upraví mapu bludiště, rozdělí se do skupin a určí si role.
- Bludiště bude rozsáhlé, každá skupina bude tvořit svou část, která musí navazovat na celek.
- Po vytvoření konstrukce bludiště obohatí o herní a zábavné prvky - hádanky, nápovědy apod.
- Velký důraz bude kladen na kooperaci, kolaboraci a kreativitu dětí - velký prostor pro jejich návrhy a vylepšení.

#### **Popis realizace:**

První hodina měla být věnována přípravě tématu a prostředí, další hodiny k samotné realizaci aktivit. Žáci se nejprve seznámili s pověstí o Minotaurovi. Čtenou verzi si ještě pamatovali z jiných předmětů (byť spíše mlhavě, nicméně

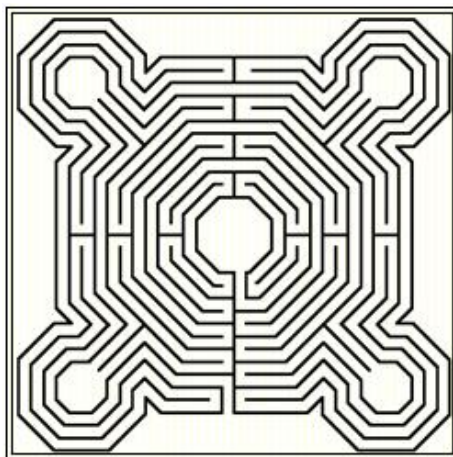
---

<sup>137</sup> Využití žáků, kteří znají prostředí virtuálních světů je pro vyšší úspěšnost nasazení virtuálních světů ve výuce v rámci českého školství relevantní aspektem.

Minotaura správně popisovali jako monstrum ze starověkého řeckého bludiště). Krátkou verzi příběhu si společně znovu přečetli. Dále bylo použito DVD s filmovým zpracováním řeckých legend (formou animovaného seriálu pro děti) a byla promítnuta odpovídající část legend.

Poté žáci dostali úkol pomocí internetu zodpovědět zásadní otázky vztahující se k tématu: kde Labyrint stál, pokud opravdu existoval, jak vypadal dříve, jak nyní. Žáci našli několik webových stránek, obrázky paláce v Knossu a podívali se pomocí Google Map na satelitní snímky místa i na současné fotografie (panoramio). Dále probíhala diskuze o bludišti, jeho podobě a případně dalších funkcích a vlastnostech. Žáci nechtěli tvořit (pseudo)kopii paláce v Knossu, ale přáli si velké bludiště nebo labyrint, do kterého umístí několik příšer.

Druhou hodinu projektu dostali žáci za úkol samostatně hledat plány různých bludišť a labyrintů. Po výběru mapy došlo k dělení na skupiny a rozdělení mapy a také určení rolí – v každé skupině bylo vyžadováno určení vedoucího/mluvčího, který bude koordinovat práci skupiny.



Obrázek 14 – Plán labyrintu<sup>138</sup>

---

<sup>138</sup> zdroj obrázku: <http://tisicileti.cz/index.php?clanek=24>

Třetí hodinu skupiny žáků dostaly vytisknutý plán labyrintu na čtverečkovaném papíře. Bludiště je rozsáhlé, každá skupina tvořila svou část, která musí navazovat na celek. Důležitá je proto přesnost, případně improvizace při napojování.

K hlavnímu stavění došlo čtvrtou vyučovací hodinu. Žáci byli motivovaní již samotným prostředím hry. Postupně zjišťovali, jak náročný úkol mají a snažili se s ním vyrovnat. Ke konci hodiny přestal stavět nejméně motivovaný žák (kterému to také nejméně šlo). Podařilo se vystavět asi polovinu potřebných zdí. Někteří žáci byli natolik motivovaní, že pokračovali ve stavbě labyrintu z domova ve svém volném čase.

#### **Poznámky:**

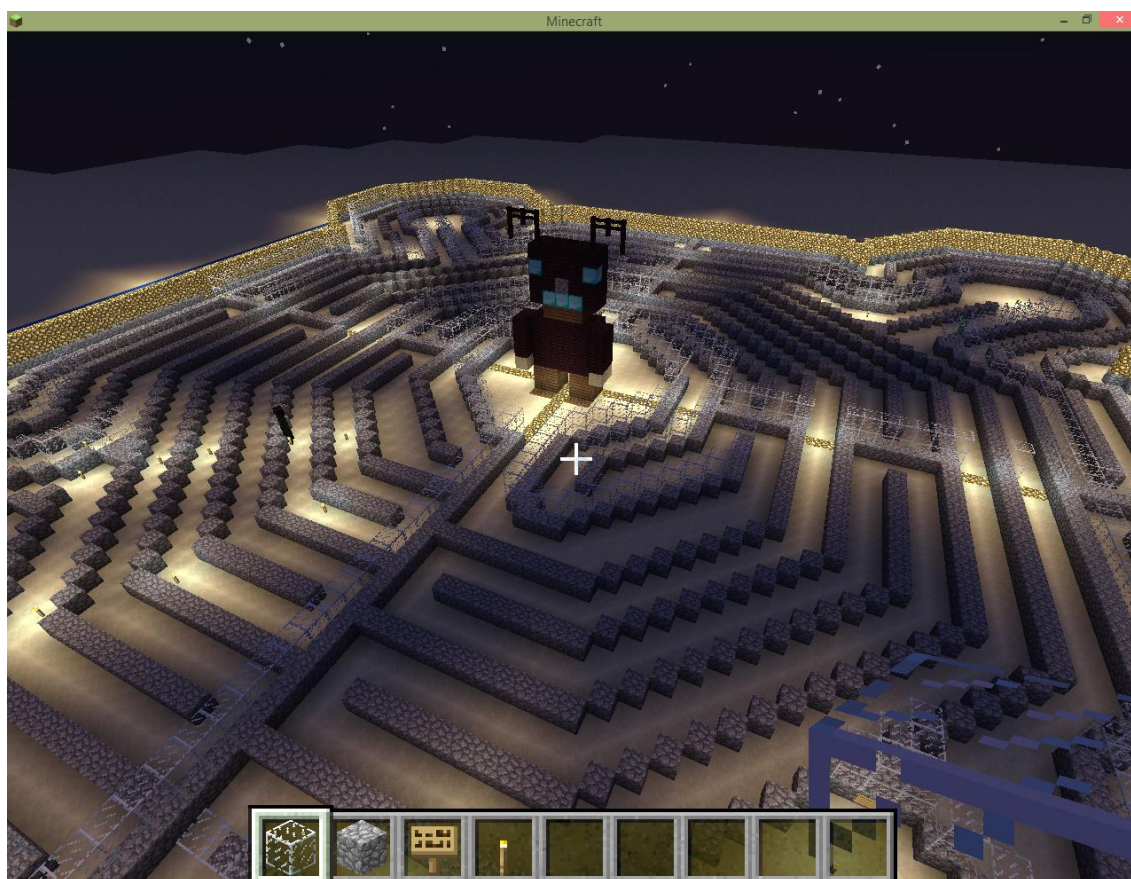
Z poznámek a záznamů učitele vyplývají následující připomínky, které byly vzaty v úvahu při plánování a modifikaci druhého aplikačního tématu výzkumu:

1. Výběr mapy trval delší dobu, než bylo očekáváno, aktivita žáky bavila, hodně diskutovali. Vybraný labyrint (který pochází z podlahy katedrály v Remeši) je poměrně rozsáhlý, ale symetrický, tedy vhodný na rozdělení do více oblastí.
2. Původně bylo plánováno, aby si žáci upravili mapu labyrintu pro Minecraft sami, ale to se ukázalo jako příliš těžký úkol pro pátou třídu, proto tuto úpravu provedl učitel v rámci přípravy na výuku.
3. Pro další aktivity je vhodné připravit předem hrací prostředí. Terénní úpravy nejsou ve vztahu k probírané látce, jsou zbytné, a proto zdržují.
4. Vybraná stavba byla příliš náročná časově, konstrukční náročnost ale byla ku prospěchu věci. Žáci museli hodně počítat a plánovat.
5. Význam měly obě fáze projektu, přípravná i realizační. V přípravné fázi žáci získávali znalosti související s tématem z různých vyučovacích předmětů



a oblastí, rozvíjeli svou digitální a informační gramotnost při hledání a zpracování informací na internetu. V realizační fázi získávali kompetence potřebné pro kooperaci a kolaboraci ve skupině, rozvíjeli prostorovou představivost, aplikovali znalosti z matematiky a geometrie.

6. Byl kladen důraz na samostatnost a kreativitu žáků, kteří vymýšleli různá vylepšení labyrintu o herní a zábavné prvky – hádanky, nápovědy, pasti apod., a pokud by projekt pokračoval, vznikla by velice zajímavá virtuální scéna.
7. Jako výhoda se ukázala zkušenost žáků s tímto virtuálním světem. Z 22 žáků páté třídy jen 5 žáků Minecraft vidělo poprvé a naopak dva žáci jej ovládali na expertní úrovni (včetně nastavení serveru). Před prvním použitím virtuálního světa by jinak bylo nutné realizovat seznámení s ovládním a principy fungování včetně nácviku interakce s prostředím.



Obrázek 15 – Výsledný labyrint – v noci

### 6.3.2 Aplikační téma 2 – „Hardware“

Úkolem druhého případu akčního výzkumu (A2) bylo zjistit, zda gamifikace výuky a přenesení určitého tématu do prostředí virtuálního světa (v tomto případě opět pomocí Minecraftu) přispěje k lepšímu osvojení vyučovaného tématu. Kromě metod využitých v předchozí aktivitě (explorace, hraní rolí, skupinová práce) byly využity další metody typické pro výuku ve virtuálních světech. Jedná se o simulaci procesů a událostí, v této aktivitě zprostředkovanou zvětšenými modely počítačů a základní desky, dále získávání informací přímo v prostředí metodou virtuální prohlídkové trasy (s výkladem učitele) a dále byly využity aktivizační metody lov informací (vyhledávání informací v prostředí) a modifikovaný pojmový orientační běh. Aktivity realizované ve virtuálním prostředí ve zvětšených modelech stolního

počítače a základní desky počítače byly zaměřeny na seznámení se základními komponentami počítače, jejich názvy, funkcemi a umístěním v počítači.

Pro vybrané téma bylo nutné připravit svět, ve kterém si žáci mohou „osahat“ počítač a jeho části. Pro tento účel byl použit 3D model počítače (z galerie volně dostupných modelů)<sup>139</sup> a dále „2D“ model základní desky. Šlo o model ležící základní desky PC, vytvořený převodem fotografie na kostky.



Obrázek 16 – Model počítače<sup>140</sup>

Protože bylo plánováno pracovat s žáky v režimu „dobrodružství“, kdy nemohou v prostředí volně létat, bylo klasické umístění počítače nepraktické, a proto byla vedle něj vytvořena také kopie počítačové skříně položená na bok tak, aby v ní žáci

---

<sup>139</sup> konkrétně z galerie planetminecraft.com, objekt Gaming PC od uživatele caiomaximus009 (<http://www.planetminecraft.com/project/gaming-pc/>)

<sup>140</sup> Zdroj obrázku: <http://www.planetminecraft.com/project/gaming-pc/>

mohli volně chodit. Byly vytvořeny virtuální knihy a cedule s popisky částí počítače a model skříně a základní desky byl vybaven na různých místech násypkami, do kterých bylo možné knihy a popisky vhazovat (odevzdávat). Vedle modelů byla umístěna pracoviště pro žáky - jednalo se vždy o jednu ceduli s číslem počítače, u níž stála bedna s deseti knihami. V každé knize byl popis nějaké hardwarové součástky. Kniha nebyla uzavřena (podepsána). Úkolem žáků bylo knihu podepsat = vyplnit název podle názvu v knize popisované součástky (jméno žáka se doplní automaticky) a knihy buď vrátit do bedny, nebo může následovat aktivita, kdy knihy budou vhazovat do násypek, které jsou k dispozici u každé součástky virtuálního počítače. Aktivita byla realizována v šesté třídě, konkrétně v listopadu 2014, jednalo se o stejnou skupinu žáků jako u aktivity A1.

#### ***Popis realizace***

V první fázi se žáci seznámili s podobou stolního počítače – základní počítačovou sestavou a dále s jednotlivými částmi, komponentami umístěnými v počítačové skříně, s jejich funkcí a fungováním – a to formou výkladu doplněného prezentací v PowerPointu. Do prezentace bylo zařazeno větší množství fotografií, protože grafická reprezentace světa v Minecraftu je silně zjednodušená, proto byly žákům součástky předvedeny nejprve v jejich reálné podobě.

#### ***Exkurze (Guided Tour)<sup>141</sup>***

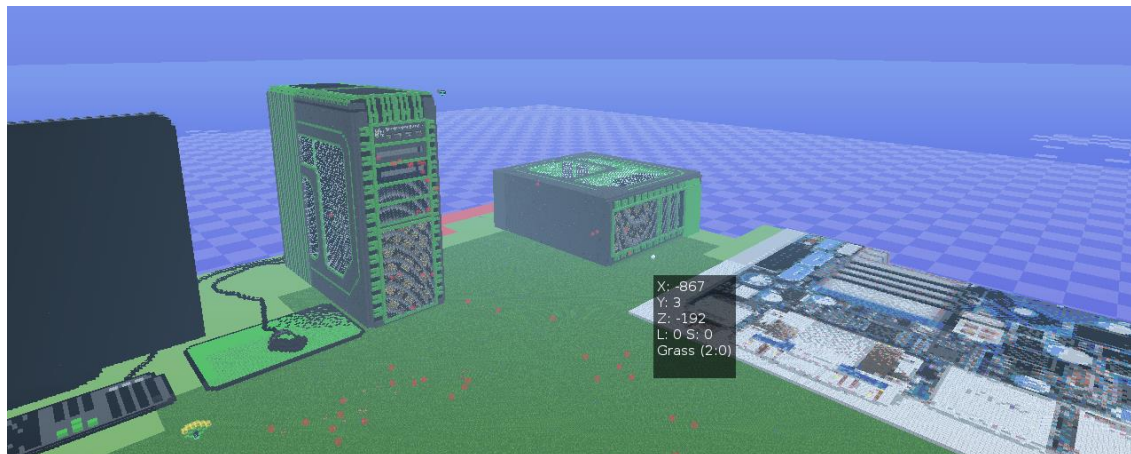
Žáci byli svoláni k obrovskému ležícímu počítači<sup>142</sup> a byl vydán pokyn „sejdeme se na procesoru“ a povoleno létání. Učitel zprvu svým avatarem nepohyboval, protože někteří žáci vyčkávali, kam se vydá, a po chvíli jim nezbylo, než se pokusit procesor najít samostatně. U procesoru si žáci prohlédli, jak vypadá a dozvěděli se

---

<sup>141</sup> Jedna z typických aktivit ve virtuálních světech – podle Kapp, O’Driscoll, 2009

<sup>142</sup> Velikost avatara odpovídala zhruba velikosti jedné klávesy na klávesnici počítače.

o jeho funkci v počítači. Následně se přesunuli k operačním pamětem, optickým mechanikám a dalším částem počítače.

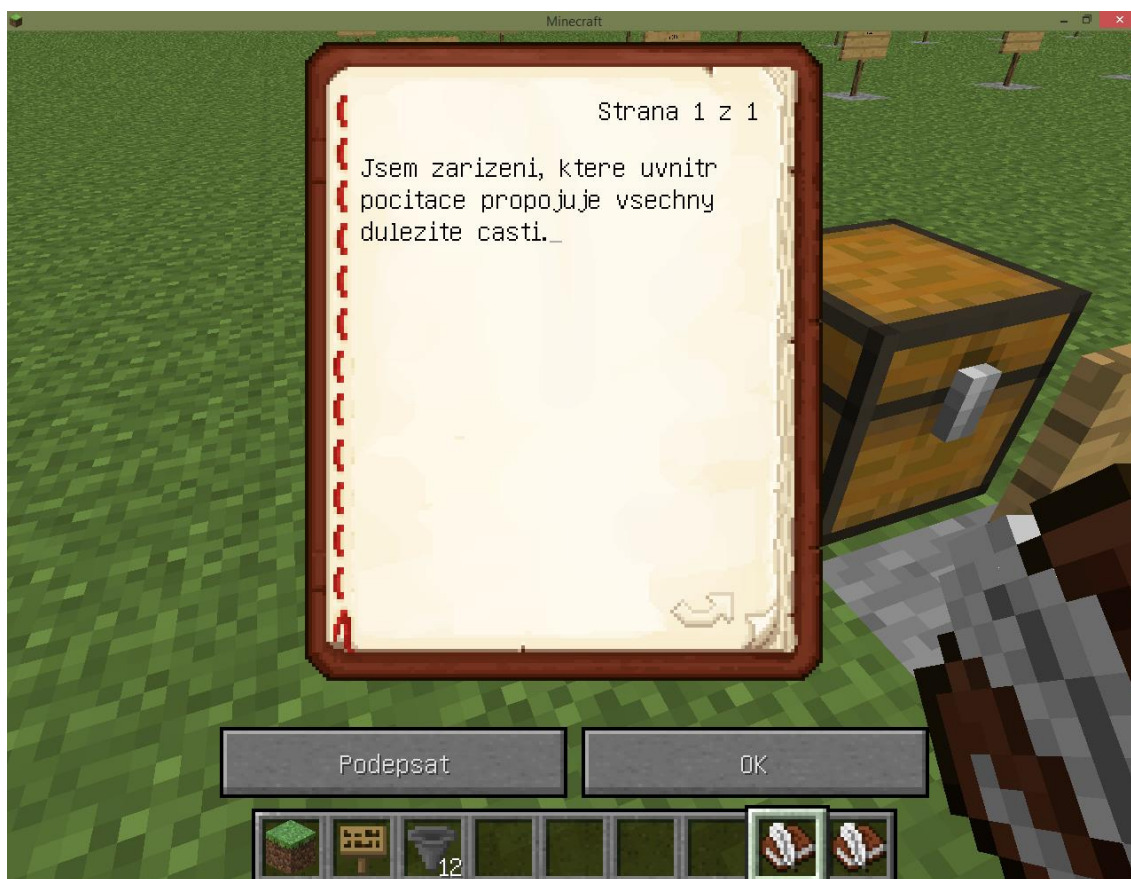


Obrázek 17 – Pohled na hrací plochu (v editoru McEdit)

Cestou k další aktivitě se žáci zastavili nad modelem základní desky, který vznikl převedením fotografie na kostky. Žákům se velmi líbila, zejména její rozměry, a pokusili se podle pokynů nalézt, kam se připojují operační paměti a procesor.

#### **Určování součástek**

Po skončení exkurze virtuálním modelem počítačem byli žáci pozváni na hrací pole, kde každý podle čísla svého počítače našel cedulku s tímto číslem a u ní truhlu. V truhle bylo 10 rozepsaných knih. Žáci podle obsahu knihy poznávali, o jakou součástku se jedná, a podle ní knihu pojmenovali, uzavřeli (tím se kniha automaticky podepsala jejich jménem) a vrátili ji do truhly. Většina žáků stihla zpracovat všechny knihy. Při aktivitách mohli spolupracovat.



**Obrázek 18 – Kniha - určování součástí**

Poslední aktivita této části, která spočívala v rozmístění hotových knih po virtuálním počítači a pro kterou byly připraveny u každé klíčové počítačové části násypky, nebyla z časových důvodů ve sledované vyučovací hodině dokončena.

#### ***Poznámky***

Tato aktivita (A2) byla velmi přínosná z hlediska plánování, organizace a realizace aktivit ve virtuálních světech a měla velký vliv na přípravu následujících aktivit. Zdůraznit je nutno potřebu kvalitní přípravu prostředí a nutnost kontroly a řízení výukových aktivit žáků učitelem.

Z poznámek a záznamů učitele vyplývají následující připomínky, které byly vzaty v úvahu při plánování a modifikaci navazující aplikačního tématu výzkumu a pro další využití ve výuce:

1. Po zahájení aktivity se vyskytly zásadní problémy, které ohrozily realizaci. Část žáků (cca 8-10) vyžadovala asistenci učitele při přihlášení k serveru, pohybu ve světě a dalších problémech, mezitím část žáků v rozporu se zadáním ničila objekty v prostředí a napadala ostatní avatary. Pro úspěšnou realizaci aktivity je nutné:
  - Nastavit pečlivě prostředí, aby nemohlo docházet k zabíjení, krádežím a ničení.
  - Pevně vést výuku, neboť se silně projevuje nesoustředění z důvodu nezvyklého lákavého prostředí.
  - Zavést pevná jména avatarů, protože někteří žáci nerespektovali pokyn a místo jménem se přihlásili přezdívkou. Ověření provádět na úrovni serveru.
  - Nastavit některé další vlastnosti serveru – zastavení času v denní době, zajištění hezkého počasí, povolení létání, nastavení práv.
2. Před druhou vyučovací jednotkou byly pro vyřešení problémů provedeny následující úpravy:
  - Na serveru byl aktivován whitelist (seznam povolených jmen), do kterého byla zapsána jména žáků.
  - V nastavení serveru byla zapnuta ochrana spawnpointu (místa, kde se hráči při vstupu do hry objevují) do takové vzdálenosti, aby byly ochráněny všechny výukové objekty.
  - Byla aktivována ochrana proti zabíjení avatarů.
  - Na úrovni serveru byl aktivován herní mód gamemode 2 – Adventure, ve kterém nelze stavět ani bořit. Tuto a výše uvedené úpravy bylo možné realizovat bez dodatečné instalace pluginů.

- Dále byl nainstalován plugin FreezeWorld, který umí zastavit plynutí času, a plugin SurvivalFlight, díky kterému je možné létat i v módu Adventure (a toto je možné zapínat a vypínat přímo v prostředí).
- Byl doinstalován plugin Multiple Command a nastaven tak, aby provedl příslušné příkazy, mj. zmrazení času a zapnutí hezkého počasí.



Obrázek 19 – Uvnitř počítače (procesor, paměti, rozšiřující karty, ...)

### 6.3.3 Aplikační téma 3 – „Jak vypadá počítač“

Pro realizaci třetí aktivity (A3) byl vybrán virtuální svět OpenSim. Proto na rozdíl od předchozích případů nelze využít předchozí znalosti žáků o prostředí. Zatímco Minecraft je mezi žáky základních škol velmi rozšířen a základy pohybu a tvorby v prostředí většina z nich již zná, použitý virtuální svět OpenSim je naopak pro žáky zcela nový. Z testované skupiny žáků v souladu s očekáváním nikdo neznal



ani podobný virtuální svět SecondLife. Tato aktivita tedy směřovala především k seznámení s prostředím, avšak se zakomponováním učební látky předmětu informatika. V této jednodušší aktivitě bylo úkolem žáků seznámit se s prostředím a především s možnostmi tvorby objektů. Žáci se měli seznámit s konstrukčními možnostmi prostředí a vytvořit modely informační a komunikační techniky – tablety, notebooky, stolní počítače a další. Kromě metod již vyzkoušených v předchozích aktivitách (hraní rolí, spolupřorba, lov informací, explorace) byla vyzkoušena práce s personalizací avatara. Aktivita byla realizována v šesté třídě v květnu 2015.

#### ***Popis realizace:***

Na začátku aktivity žáci na webové stránce serveru (spouštěného lokálně z PC učitele) provedli dle instrukcí jednoduchou registraci svých avatarů. Následovalo přihlášení do prostředí, po kterém se avataři objevili na ostrově. Bylo vysvětleno jak se pohybovat, jak upravit atributy a profily svých avatarů. To spolu s průzkumem ostrova zabralo cca polovinu vyučovací jednotky.

Další aktivitou bylo stavění jednoduchých objektů – avatar učitele předvedl vyrobení dřevěné koule a vyzval žáky k postavení malých modelů počítačů v různých podobách – tabletů, notebooků i stolních. Žáci tuto aktivitu v rámci omezeného času zvládli poměrně dobře. Snažili se pracovat spíše sami než ve skupinách, ale navzájem se podporovali radou.

#### ***Poznámky:***

Z poznámek a záznamů učitele vyplývají následující připomínky, které byly vzaty v úvahu při plánování a modifikaci navazující aplikačního tématu výzkumu a pro další využití ve výuce:

1. Pro zjednodušení byl prohlížeč virtuálního světa spouštěn centrálním příkazem prostřednictvím softwaru pro správu učebny a základní nastavení

přihlašování bylo nastaveno předem. Taktéž registrační stránka byla spuštěna všem žákům automaticky. To ušetřilo velké množství času.

2. Objekty, které mohou vzniknout během cca 20 minut, jsou velmi jednoduché. Žáci v tomto omezeném čase stihli vytvořit základní tvary počítače či notebooku složené jen z několika základních prvků (tzv. primů), ale nikdo se nedostal k texturování. Při plánování aktivit ve virtuálním světě je třeba myslet na adaptaci žáků na prostředí a jejich naučení se práci s prostředím a poskytnout jim k tomu dostatek času.
3. Několik minut by bylo možné ušetřit, pokud by žáci neupravovali hned své avatary, nebo kdyby to mohli udělat doma.



**Obrázek 20 – Prostředí virtuálního světa OpenSim**

#### **6.3.4 Aplikační téma 4 – „Programování a základy algoritmizace“**

Čtvrtá aktivita (A4) byla prováděna v červnu 2015 se stejnou skupinou žáků, jako aktivity předchozí. Díky tomu nebylo třeba žákům ukazovat základy práce v prostředí, žáci byli v ovládnutí prostředí již dostatečně orientováni. Dalším podstatným faktem ovlivňujícím úspěšnost realizace byla skutečnost, že žáci již byli zvyklí na vizuální programování typu MIT Blockly, neboť během páté i šesté třídy

programovali tímto způsobem jednak v rámci projektu code.org, jednak pravidelně v programovacím jazyce Scratch. Aktivita tak těží z možnosti propojení známého (ale 2D) programování s atraktivním 3D virtuálním prostředím. Umožňuje tvorbu vlastních interaktivních objektů obohacených o třetí rozměr. Pro tento účel byl použit program S4OS (Scratch pro OpenSim), což je malé programovací prostředí s omezeným výběrem příkazů, které umožňuje výsledný program exportovat do jazyka LindenScript, který je nativním programovacím jazykem ve virtuálním světě OpenSim (a také v SecondLife, pro použití v tomto virtuálním světě existuje verze projektu - S4SL). Nevýhodou projektu S4OS je malé množství podporovaných příkazů (přehled příkazů viz Příloha 3).

#### ***Popis realizace:***

Žáci byli seznámeni s cílem obohatit nějaký jednoduchý 3D objekt o interaktivitu a dynamiku a bylo jim předvedeno prostředí S4OS. Po prozkoumání prostředí probíhala diskuze o tom, jaký program by žáci chtěli vyzkoušet. Žáci zvolili model drona, který bude létat nad avatarem.

Stanovený cíl se podařilo realizovat, byť z časových důvodů v omezené míře. Místo plánovaného tvarově propracovaného modelu kvadroptéry bylo vyrobeno otexturované (kovové) těleso vejčitého tvaru, které po kliknutí myši na něj zaujalo stanovené místo nad avatarem a správně se nasměrovalo. Některým žákům se podařilo doplnit o smyčku, díky které těleso aktualizovalo stále svou polohu nad avatarem a tím jej následovalo.

#### ***Poznámky:***

Z poznámek a záznamů učitele vyplývají následující připomínky, které byly vzaty v úvahu pro další využití ve výuce:

1. Žáci si stěžovali na nedostatek příkazů v S4OS oproti Scratchi, na který jsou zvyklí – seznam dostupných příkazů je k dispozici v příloze (Příloha 3).

2. Toto se jeví jako zásadní problém, který by bylo možné řešit přechodem na jiný programovací jazyk nebo zvolením jiné kombinace virtuálního světa s programovacím jazykem, např. kombinaci Minecraft + jazyk Lua (pomocí modu ComputerCraft).
3. Překvapivě velkým problémem se ukázala chybějící lokalizace do českého jazyka. Přestože žáci mají výuku angličtiny od první třídy a množství slov použitých v projektu S4OS je poměrně malé, žákům dělal překlad problémy a odváděl jejich pozornost od problematiky programování.



Obrázek 21 – Programovací prostředí Scratch for OpenSim

#### 6.4 Vyhodnocení výzkumu

Realizovaný akční výzkum probíhal po dobu dvou školních let v období od května 2014 do června 2015. V rámci realizace byly do výuky nasazeny dva rozličné virtuální světy, Minecraft a OpenSim, v různých didaktických situacích. Výzkum

byl koncipován na základě technologicko-organizačních a didaktických hledisek a s využitím metodiky klasifikace virtuálních světů jako výukových prostorů, definovaných v teoretické části této práce.

Empirická část práce realizovaná prostřednictvím série aplikačních témat byla zaměřena zejména na splnění dílčích cílů C5 a C6 a částečně C4, resp. k řešení dílčích problémů P3 – P6. Úkolem této části tedy bylo zejména identifikovat a analyzovat některé didaktické situace, ve kterých je nasazení virtuálních světů s přihlédnutím k jejich specifickým vlastnostem vhodné, a nalézt konkrétní virtuální světy vhodné pro použití v edukačním procesu. Při výběru konkrétních virtuálních světů bylo přihlédnuto k aktuální technické a finanční situaci českých škol.

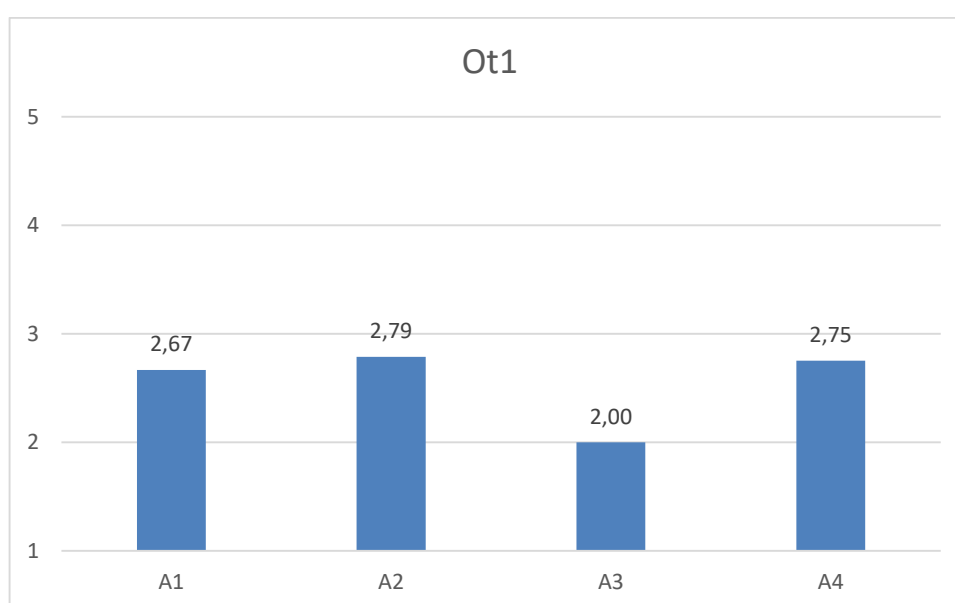
Realizátor výzkumu (učitel) během výuky pořizoval poznámky k aktuální edukační situaci, pořizoval záznamy o realizovaných aktivitách a doplňoval je subjektivním hodnocením průběhu edukace ve virtuálních světech.

Kromě záznamů z aktivit byly žákům předkládány preferenční dotazníky, a to vždy bezprostředně po skončení aktivity. Celkem bylo v rámci preferenčního dotazníkového šetření získáno 81 dotazníků ve čtyřech sadách odpovídajících čtyřem realizovaným aplikačním tématům. Příklad dotazníku je uveden v příloze (Příloha 4).

#### **6.4.1 Preferenční dotazníky**

Z grafu (Graf 2), který zachycuje průměrné hodnocení jednotlivých aplikačních témat v odpovědích na otázku Ot1 zaměřenou na obtížnost výuky, vyplývá, že žáci nepovažují práci s použitím virtuálních světů za příliš těžkou. Většina žáků označila obtížnost jako „normální“ nebo „jednoduchou“. Zatímco obě aktivity (A1, A2) realizované ve virtuálním světě Minecraft hodnotili žáci podobně, u virtuálního světa OpenSim (aktivity A3, A4) je patrný rozdíl (0,75). Výzkumník v tomto případě

využil možnost zeptat se žáků na důvody jejich hodnocení a získat upřesnění bezprostředně po odevzdání preferenčního dotazníku aktivity A4.<sup>143</sup> Z odpovědi žáků vyplynulo, že rozdíl hodnocení složitosti je dán rozdílným výukovým obsahem aktivit. Zatímco u aktivity A3 žáci zohlednili kromě průzkumu pohybu v prostředí a tvorby jednoduchých objektů i (jednoduché a zábavné) úpravy avatara, u aktivity A4 vyjadřovali náročnost programování v nezvyklém prostředí i náročnost programování obecně.



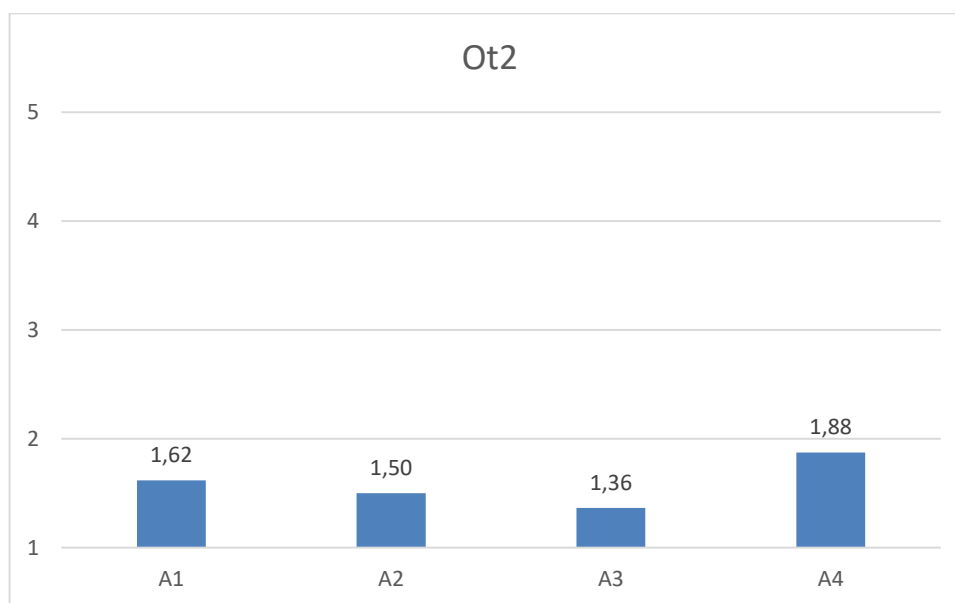
**Graf 2 – Průměrné hodnocení otázky Ot1**

Druhá otázka směřovala ke zjištění, nakolik byla pro žáky výuka zajímavá. Z grafu k otázce Ot 2 (Graf 3) je patrné, že žáci považují práci v obou virtuálních světech za zajímavou, většina odpovědí osciluje mezi možnostmi „zajímavá“ a „velmi zajímavá“. Horší výsledek aktivity A4 je způsoben sníženou motivací v důsledku

---

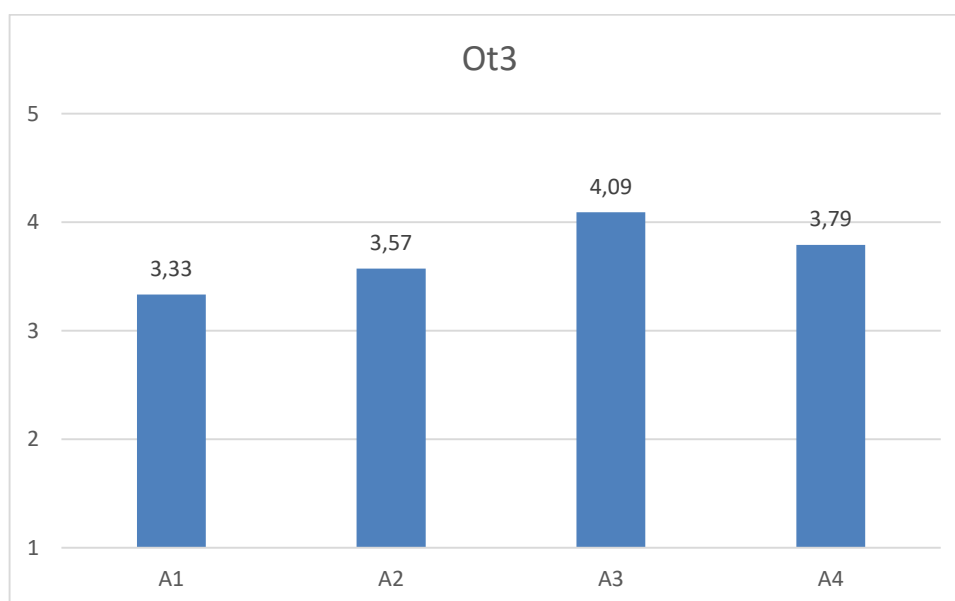
<sup>143</sup> Otázka byla formulována takto: „Čím to je, že aktivitu (A4) hodnotíte jako těžší, když je ve stejném virtuálním světě?“

náročnosti programování, jak bylo uvedeno u předchozí otázky. Po porovnání průměrných výsledků aktivit A1, A2, A3 se lze domnívat, že hodnocení atraktivity či zajímavosti výuky jednotlivých aktivit v podstatě kopíruje jejich výukově obsahovou náročnost.



**Graf 3 – Průměrné hodnocení otázky Ot2**

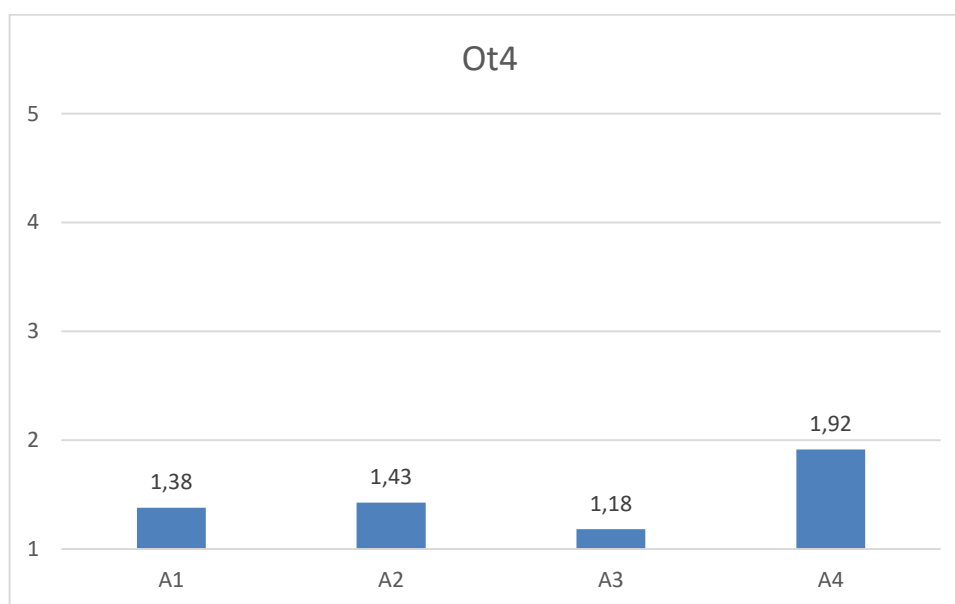
Názor žáků, zda jsou aktivity ve virtuálním světě spíše učení, nebo spíše hrou, zjišťovaný otázkou Ot 3 (Graf 4), vyznívá více pro učení, zejména u poslední aktivity (programování). Z poznámek učitele, který sledoval komunikaci žáků při vyplňování preferenčních dotazníků, vyplynulo, že žáci vnímají povahu prostředí jako herní, avšak obsahovou náplň aktivit jako výukovou. Stavění jednoduchých objektů a personalizace avatara je pro ně více hrou, programovací aktivity považují více za výuku. Podle toho někteří určili aktivitu jako hru, někteří jako výuku a někteří to nedokázali určit.



**Graf 4 – Průměrné hodnocení otázky Ot3**

V poslední otázce, ve které žáci vyjadřovali své preference, zda chtějí v rámci výuky tyto aktivity dále a častěji využívat, odpovídají žáci u aktivit realizovaných s použitím virtuálních světů většinou „určitě ano“, opět s malou odchylkou u programovací aktivity, kde je většinovou odpovědí „spíše ano“. Viz graf k Ot4 (Graf 5).



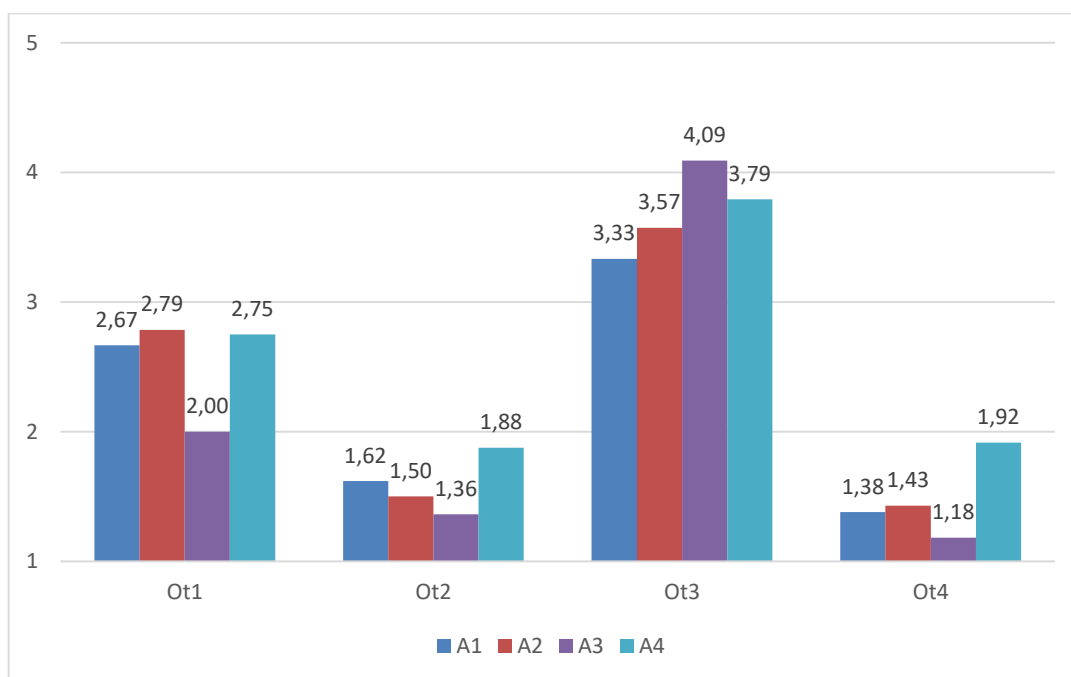


**Graf 5 – Průměrné hodnocení otázky Ot4**

Graf č. 6 ukazuje všechny průměrné hodnoty odpovědí u všech realizovaných aplikačních témat. Aplikační témata A1 a A2 nevykazují velké rozdíly. Žáci používaný virtuální svět Minecraft poměrně dobře znali, nové pro ně bylo jen využití ve výuce. U virtuálního světa OpenSim se projevila novost prostředí, jednak pozitivně z hlediska motivace žáků, jednak negativně z hlediska orientace v prostředí při výukově náročnější aktivitě. Zatímco aktivitu A3 zaměřenou na objevování možností prostředí považovali za více zajímavou, snadnější a více herní, programování v tomto prostředí (A4) vnímali jako sice zajímavé, ale poměrně složité a více jako učení.

Z výše zmíněného důvodu vlivu obsahu na hodnocení aktivit, resp. obsahové různorodosti nelze relevantně zhodnotit časové hledisko výsledků preferenčních dotazníků ve smyslu sledování adaptace žáků na prostředí a jejich přivyknání virtuálnímu prostředí v průběhu aktivit, přestože se jednalo o stejnou skupinu žáků a aktivity na sebe časově navazovaly. Problém vlivu novosti či předchozí znalosti virtuálních světů při jejich edukačním využití obecně je skryt pod vlivem značně

rozdílné náročnosti konkrétních výukových cílů sledovaných edukačních jednotek a dále deformován skutečností, že jeden z použitých virtuálních světů nebyl pro žáky nový, naopak, většina žáků měla s virtuální světem Minecraft značné zkušenosti.



**Graf 6 – Průměrné hodnoty odpovědí na jednotlivé otázky**

Z hlediska výsledků preferenčních dotazníků, zkoumajících motivaci žáků, jejich subjektivní vnímání náročnosti výuky a jejich preference, lze soudit, že žáci aktivity využívající virtuální světy jako edukační prostředí vnímají jako zábavné, poměrně snadné na ovládnutí a chtěli by je v rámci výuky používat častěji (viz Graf 6).

#### 6.4.2 Didaktický test

U aktivity A2 (téma Hardware) je možné kvalitativní metody doplnit kvantitativní analýzou<sup>144</sup> hodnocení výukových výsledků žáků, konkrétně didaktického testu. Výsledky testu měly ověřit, zda nové didaktické postupy využívající virtuální světy nemají signifikantně negativní vliv na výukové výsledky žáků.

Jednalo se o průběžný, monotematický výkonový test výsledků výuky.<sup>145</sup> Didaktický test na téma „Hardware“ byl realizován u sledované skupiny žáků a shodný test byl zadáván i v předchozích letech u žáků, kteří virtuální světy při výuce nevyužívali. Test byl realizován pomocí formulářů Google, vzniklá tabulka s odpověďmi byla jazykově upravena - zbavena překlepů a pravopisných chyb a s pomocí nástroje Floobaroo<sup>146</sup> byly testy opraveny a vyhodnoceny. Test obsahoval otevřené úlohy se stručnou odpovědí, uzavřené úlohy s výběrem odpovědi a uzavřené dichotomické úlohy. Znění testu je uvedeno v příloze (Příloha 2). Otázky i výběr odpovědi byly při každém zobrazení textu automaticky promíchány, tím bylo ztíženo opisování.

Obvyklá výuka v loňském roce spočívala v úvodní přednášce o hardwaru s využitím powerpointové prezentace, dále byla učební látka procvičována pomocí doplňovaček v pracovních listech (byly použity digitální učební materiály ze serveru dum.rvp.cz<sup>147</sup>). Při letošní experimentální výuce žáci absolvovali shodnou

---

<sup>144</sup> CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2007. 272 s. ISBN 978-80-247-1369-4.

<sup>145</sup> PRŮCHA, Jan. *Pedagogická encyklopedie*. 1. Praha: Portál, 2009. 936 s. ISBN 978-80-7367-546-2.

<sup>146</sup> <http://www.flubaroo.com/>

<sup>147</sup> <http://dum.rvp.cz/materialy/interaktivni-prirazovani-hardware.html>

<http://dum.rvp.cz/materialy/hardware-doplnovacka-2.html>

<http://dum.rvp.cz/materialy/hardware-3.html>

<http://dum.rvp.cz/materialy/riskuj-hardware.html>

úvodní přednášku a dále byl učební obsah předáván a procvičován v rámci virtuální výuky v Minecraftu (detaily viz kapitola 6.3.2).

Skupina žáků pracujících v Minecraftu (k testu se dostavilo 19 žáků) dosáhla v průměru úspěšnosti 6,95 bodů ze 14 možných, tedy 49,62 %. Výsledek z předchozího roku (k testu se dostavilo 18 žáků) byl v průměru 6 bodů ze 14 možných, tedy 42,85 %. Rozdíl úspěšnosti v didaktickém testu je tedy v průměru 6,77 % ve prospěch skupiny vyučované s použitím virtuálních světů. Pro zjištění statistického významu rozdílu úspěšnosti v testu bylo využito Manna a Whitneyho U-testu pro větší skupiny.<sup>148</sup> Jedná se o neparametrický test umožňující rozhodnout, zda mají dva výběry stejné rozdělení četnosti výsledků. U-test ukázal, že mezi dosaženými výsledky obou skupin žáků nejsou významné rozdíly. Výpočet je k dispozici v příloze (Příloha 5). Didaktický test však neprokázal významné zhoršení výukových výsledků žáků při použití virtuálních světů, výsledky ukazují, že využití nových metod je minimálně stejné jako klasická výuka a zároveň nové metody žáky „baví“.

Z hlediska pozorované míry akceptace virtuálních světů u žáků, subjektivního hodnocení realizátora výzkumu a analýzy žákovských prací a výukových výsledků lze soudit, že realizace edukačních aktivit s využitím virtuálních světů přináší do výuky přidanou hodnotu, pokud je aktivita dobře připravena, zvolena přiměřená náročnost a žáci adaptovaní na používání virtuálních prostředí.

---

<sup>148</sup> CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2007. 272 s. ISBN 978-80-247-1369-4. str. 94

## 7 Závěr

Předkládaná disertační práce je pojatá jako teoretická studie podpořená empirickým výzkumem a je zaměřená na problematiku virtuálních světů a jejich využití v edukačním procesu. Tato problematika není v České republice obecně příliš zmapována a zejména s ohledem na vzdělávání na prvním a druhém stupni základní školy nejsou k dispozici relevantní studie. Také využívání těchto prostředí je v českých školách spíše výjimkou, přestože mají, jak se snažila dokázat tato práce, zajímavý didaktický potenciál.

Práce zkoumala virtuální světy v kontextu didaktických prostředků, resp. technických výukových prostředků a virtuálních prostředí. Východiskem práce je předpoklad, že virtuální světy představují inovativní didaktický prostředek (resp. didaktické prostředí) s vysokým edukačním potenciálem, které může při správném využití edukační proces významně zkvalitnit, a předpokládané brzké rozšíření tohoto fenoménu v prostředí škol.

Teoretická část práce v souladu se stanoveným cílem C1 nejprve definuje základní pojmy sledované problematiky nutné k vymezení virtuálních světů jako technologického konceptu a didaktického prostředku. Toto vymezení následně dovoluje určit zkoumaná prostředí jako univerzální hypermediální kolaborativní desktop 3D virtuální prostředí a deskribovat základní charakteristiky a koncepty typické pro tato prostředí.

Toto úvodní vymezení pojmů je následováno zařazením výše specifikovaných prostředí v rámci kontinua reálného – virtuálního prostředí a dalších kategorizací a taxonomií, zejména Smith-Robinsonové facetové kategorizace a Warburtonovy typologie virtuálních světů. Dále jsou hlouběji zkoumány ty části konceptu virtuálních světů, které mají významný vliv na využití tohoto druhu virtuálního prostředí v edukačním procesu (cíl C2 a C4).

Cíl C3 až C6 je teoreticky rozpracován zejména v části 4.5 a následujících, kde jsou blíže zkoumána didakticko-technologická specifika virtuálních světů a v kapitolách následujících. Zjištěné poznatky jsou dále ověřovány v empirické části práce. V kapitole 5 byl proveden výběr virtuálních světů vhodných pro nasazení v edukačním procesu (tedy teoretická příprava ke splnění cíle C5). Výběr proběhl zařazením prostředí do tabulky – komparativní matice, která byla navržena a vytvořena cíleně pro tento účel, a to na základě poznatků shromážděných v teoretické části této práce a opírajících se o zde uvedené kategorie. Vzhledem k tomu, že citované taxonomie a kategorizace nebyly vytvářeny s cílem edukačního využití virtuálních světů, byla při tvorbě komparativní matice provedena restrukturalizace systému hodnocení a reorganizace kritérií s ohniskem posouzení zaměřeném na využití v didaktických situacích. Výběr konkrétních virtuálních světů byl dále ověřován v empirické části práce. Je nutné poznamenat, že výběr konkrétních prostředí odpovídá aktuální situaci a je jisté, že se bude s vývojem technologií a vývojem situace na softwarovém a hardwarovém trhu v průběhu času měnit. Tabulka je však navržena tak, aby tvořila metodický rámec umožňující doplnit nová prostředí a vyhodnotit alespoň rámcově jejich edukační potenciál.

Úlohou empirické části bylo ověřit zjištěné poznatky a zejména s ohledem na cíle práce C5 a C6 identifikovat, realizovat a následně analyzovat didaktické situace, ve kterých se mohou uplatnit specifika virtuálních světů a ve kterých je nasazení těchto prostředí možné, resp. vhodné. Pro splnění stanovených dílčích cílů byl zvolen akční výzkum. Důvodem pro volbu akčního výzkumu byla potřeba přímého ovlivnění edukační reality, usnadnění nasazení virtuálního světa jako standardního edukačního prostředku, ověření a rozvíjení jeho potencialit a zlepšování dosavadní edukační praxe. V rámci a v souladu s principy akčního výzkumu vystupuje autor jako výzkumník a zároveň aktivní účastník akce, který uskutečňuje prostřednictvím akčního výzkumu reflektovanou inovaci své praxe. Pro tento účel byla zvolena série aplikačních témat s různou tematikou a v různých virtuálních

prostředích. Tato aplikační témata nestojí izolovaně. Výzkum byl koncipován jako spirálovitý proces realizovaný uprostřed reálné školní situace, aplikační témata byla organizována tak, že každé realizované téma ovlivnilo plánování, přípravu a realizaci tématu následujícího. Zkoumání didaktického využití formou akčního výzkumu se zaměřilo zejména na výuku informatiky (aktivity A2 – A4) s přesahem a s využitím mezipředmětových vztahů (aktivita A1).

Prvním dílčím cílem práce (C1) bylo definovat virtuální světy v pojmové a obsahové oblasti, deskribovat jejich teoretická východiska a vymezit daný technologický koncept v rámci kontinua reálného – virtuálního prostředí a pomocí dalších konceptů a systémů klasifikace. Virtuální světy představují virtuální prostředí, které je do značné míry modelováno. Jedná se o virtuální světy nesnažící se primárně o co nejuvěrnější kopii reálného světa, byť jsou zde uplatňovány principy simulace i imitace. V rámci kontinua reálné-virtuální zařazujeme virtuální světy k virtualitě. Tato počítačem modelovaná virtuální prostředí jsou také někdy doplňována o další externí informace (v kontextu této práce převážně výukové obsahy), v takovém můžeme hovořit o virtuálních světech jako o rozšířené virtualitě. Z hlediska věrnosti reprodukce mohou virtuální světy nabývat poměrně širokého rozsahu zpracování od jednoduchých modelů po poměrně graficky náročné reprezentace, určující je však způsob zobrazení, který se omezuje na displeje počítačů, případně na (avšak až sekundárně podporované) dostupné PC periferie (např. HMD brýle). Míra imerze uživatele je poměrně nízká, spíše psychologická (tzv. kino efekt).

Dalším cílem (C2) práce bylo nalézt a formulovat typické technologické vlastnosti a funkční možnosti těchto prostředí zejména s přihlédnutím k limitům vycházejícím z těchto specifik. Analýzou a komparací různých virtuálních světů a studiem primárních a sekundárních zdrojů bylo identifikováno několik klíčových aspektů problematiky virtuálních světů. Zásadním specifikem těchto prostředí je

**virtuálnost.** Tento termín je z důvodů jeho historického vývoje a obsahových proměn z hlediska vymezení poněkud víceznačný, proto byl v teoretické části práce blíže specifikován. V pojetí této práce není virtuálním prostředím webová stránka ani v podobě sociálního Web 2.0 prostředí (kde se mohou lidé „virtuálně“ setkávat a chatovat), ani v podobě „virtuální třídy“ v LMS.<sup>149</sup> Dále se tato práce zaměřuje na technické prostředky dosažitelné školami či veřejností, nezahrnuje tedy specializované laboratorní přístroje a CAVE<sup>150</sup> systémy. Takto vymezená skupina virtuálních prostředí je v odborné literatuře obvykle označována jako „**desktop virtual environments**“. Přestože je míra fyzické **imerze** oproti např. zmíněným CAVE laboratořím velice nízká, přesto k určitému smyslovému vtažení a zejména k vcítění se, resp. k psychické imerzi dochází. Dalším aspektem je možnost **komunikace** uživatelů a **interakce** s prostředím. Z tohoto hlediska je důležitá persistence neboli trvalost světa, který pokračuje (byť někdy s pozastavením) v existenci i po odpojení uživatele. Dále možnost připojení více uživatelů, reprezentace uživatelů prostřednictvím avatarů a dostupnost prostřednictvím sítě. Důležitým znakem je také **hypermedialita** prostředí, tedy princip strukturování a spojování fragmentů (objektů), resp. multimediálních informací. Z hlediska funkcí je třeba akcentovat pojetí virtuálního **světa** (VW - Virtual World), jako **univerzálního** prostředí, umožňujícího komunikaci, kolaboraci, tvorbu a správu objektů prostřednictvím avatarů. Nemůže proto být jednoúčelovým nástrojem (jako jsou aplety apod.) a nelze mezi ně zařadit ani pouhé sociální sítě či jednoúčelové

---

<sup>149</sup> LMS – Learning Management System – systém pro správu výukových obsahů (např. Moodle, Edmodo, aj.)

<sup>150</sup> CAVE - Computer Added Virtual Environment – Počítačem řízené virtuální prostředí. Specializované pracoviště zaměřené na pokročilou vizualizaci. Laboratoř "virtuální reality".



zaměřené a scénářem omezené hry (byť jsou hry typu MUD či MOO<sup>151</sup> zejména grafickým zpracováním velmi podobné).

Po nalezení technicko-funkčních specifík bylo cílem práce zkoumat a vymezit didakticko-organizační specifika virtuálních světů, která rozšiřují obecné technologické a organizační vlastnosti VW a akcelerují možnosti využití těchto specifických prostředí v roli edukačního prostředí. Dílčím cílem (C4) této práce bylo nalézt ty charakteristiky virtuálních světů, které jsou specifické pro didaktické využití. Čím více těchto prvků či charakteristik nalezneme v konkrétním vybraném prostředí, tím je pro využití v edukačním procesu vhodnější.

Zejména jde o **podporu kolaborace a kooperace**, kam lze zařadit různorodé aspekty prostředí. Jsou to jednak vlastnosti spojené s tvorbou a správou objektů, s jejich vlastnictvím a možnostmi distribuce, jednak jsou to také možnosti správy uživatelů – tvorba skupin, systém hodnocení a odměňování. Dále je důležitá **podpora komunikace**, resp. sociální interakce mezi uživateli. Tento aspekt zahrnuje jak hlasovou a textovou komunikaci, tak také kineziku a gestiku a úpravu vzhledu avatara jako formu komunikace s okolím. **Podpora kreativity** je dána možnostmi interakce a manipulace s objekty, resp. s celým virtuálním prostředím. Specifikem odlišujícím virtuální světy od her je skutečnost, že VW není primárně omezen účelem (např. herním nebo scénářem), což je klíčové pro širší využitelnosti virtuálního světa ve vzdělávání a v množství různých způsobů nasazení. **Omezenost účelem scénáře** zužuje množství didaktických situací, ve kterých lze VW nasadit, a použitelnost v edukačním procesu obecně. Výše zmíněná **psychická immerze** je důležitým atributem působícím zejména ve směru motivační funkce. Velkou roli zde také hraje identifikace uživatele s avatarem a možnosti

---

<sup>151</sup> MUD – Multi User Dungeon; MOO – MUD Object Oriented

personalizace avatara, resp. možnost učitele tyto principy využít pro dosažení edukačních cílů.

Identifikace didakticky relevantních specifík virtuálních světů umožnila zkoumání VW v roli technického výukového prostředku. Optikou tohoto dílčího cíle (C3) představuje virtuální svět komplex didaktických prostředků materiální i nemateriální povahy. Nemateriální dimenzi VW zastupují specifické formy, metody a činnosti využívané při edukaci v těchto prostředích. I z hlediska materiálních didaktických prostředků mají VW vysoce polyfunkční charakter, neboť přesahují do několika kategorií (didaktická technika, učební pomůcky, výukové prostory). Univerzálnost prostředí staví virtuální světy mimo běžné pojetí technických výukových prostředků, neboť virtuální svět může obsahovat a obvykle obsahuje celou škálu technických výukových prostředků, které najdeme v prostředí reálném (tabule, projekční plochy, hudební nástroje, atd.). Jedná se tedy o substituty těchto pomůcek, jejichž konkrétní provedení může být více či méně zdařilé ve srovnání s jejich předlohami. Často také mohou tyto substituty být využity tam, kde reálné prostředky konkrétní škola nevlastní. Navíc jsou k dispozici virtuální pomůcky, které v reálném světě existovat nemohou (např. interaktivní vizualizace objektů, simulace procesů a událostí, specifické virtuální prostory). V této souvislosti je vhodné zařadit virtuální světy spíše do kategorie „výukové prostory“.

Identifikace výše uvedených vlastností v teoretické části v kombinaci s provedeným empirickým výzkumem směřovala ke splnění cíle C5, jímž bylo identifikovat didaktické situace, ve kterých se mohou uplatnit specifika VW, a cíle C6, jímž bylo analyzovat didaktické situace, ve kterých je nasazení virtuálních světů díky jejich specifickým vlastnostem možné, resp. vhodné či výhodné. Na základě zjištěných skutečností lze říci, že virtuální prostředí představuje hřiště (sandbox), kam může učitel své žáky vzít a tím jim umožnit vstoupit do jiného světa, než je svět reálný, a konat jinak, než lze ve světě reálném. Ze své podstaty přitom nejsou

virtuální světy určeny primárně pro individuální použití, byť ani využití pro blended learning a asynchronní individuální učení není vyloučeno. Kromě substituce reálného světa ale virtuální svět především nabízí navíc možnosti, které reálný svět neposkytuje (ať už jde např. o „jinakost“ světa danou odlišnou fyzikou, možností létat, libovolnou podobou avatara, specifickými způsoby komunikace, ad.) a tím virtuální svět extenduje specifické lidské chování v tom smyslu, že je zesilovačem lidských potencií podobně, jako jiné technické didaktické prostředky.

Možnosti využití VW jsou poměrně široké. Přispívá k tomu univerzálnost prostředí, které je v podstatě „druhou školou“. Učitel může virtuální světy vybrat mezi své didaktické prostředky a extendovat tak část výuky. Nemá ale smysl snažit se nahradit prostředky, které dobře fungují v reálném prostředí, je třeba využít potencialit a přidané hodnoty, které virtuální světy nabízí, ať už možností překonávajících fyzické, psychické, jazykové, fyzikální a další bariéry, nebo možností zobrazování specifickým způsobem (princip názornosti). Potenciál má i stránka motivační.

V práci byly popsány i některé typické didaktické metody a činnosti realizovatelné ve virtuálním prostředí. Je to zejména hraní rolí, řešení konfliktů a kritické události, simulace procesů a událostí, problémová výuka, kooperace a kolaborace, explorační a lov informací, virtuální exkurze, práce s personalizací avatara a další. Tyto metody byly vyzkoušeny v rámci výzkumné části práce.

Ke splnění dílčího cíle C5 byla na základě vytvořené metodiky a s přihlédnutím k aktuální situaci a dostupnosti virtuálních světů pro empirickou část práce vybrána dvě konkrétní prostředí – Minecraft a OpenSim. V sérii aplikačních témat byla realizována výuka s jednou skupinou žáků (třídou) v průběhu dvou školních let. Aplikační témata byla zaměřena na různé stránky didaktického procesu a jejich realizace byla prováděna jako spirálovitý proces uskutečněný a sledovaný v reálné školní situaci. Plánování každé další aktivity bylo ovlivněno zkušenostmi z aktivity

předchozí. Výzkum potvrdil použitelnost obou vybraných virtuálních světů pro použití ve výuce. Použitelnost byla ověřena na komplexním tématu zaměřeném na mezipředmětové vztahy, podporu kooperace, kolaborace a komunikace s důrazem na kognitivní, afektivní i psychomotorickou stránku (aktivita A1). Prostřednictvím dalších aktivit bylo ověřováno použití virtuálních světů v hodinách informatiky. Tyto aktivity byly cíleny na poznání a procvičení nové látky (aktivita A2), podporu kreativity při poznávání nového virtuálního prostředí (aktivita A3) a na rozvoj logického myšlení a zvládnutí základů algoritmizace (aktivita A4).

V úvodu práce byl hlavní výzkumný problém formulován otázkou, zda lze tento specifický druh virtuálních prostředí využít ve vzdělávání, v didaktické situaci, resp. zda je lze považovat za plnohodnotný didaktický prostředek. Na základě teoretického zkoumání problematiky a empirického ověřování provedeného v této disertační práci je možné na hlavní výzkumnou otázku odpovědět kladně. Akční výzkum potvrdil využitelnost virtuálních světů v edukačním procesu. Zkušenosti učitele – výzkumníka však ukázaly na potřebu kvalitní přípravy prostředí a důležitost systému řízení výuky jako klíčových faktorů ovlivňujících úspěšnost výukové jednotky.

Z dotazníkového šetření a záznamů o prováděném výzkumu vyplynulo, že žáci považují práci ve virtuálním prostředí za zajímavou a středně (resp. přiměřeně) těžkou. Zatímco prostředí vnímají jako herní, aktivity jako celek hodnotili vzhledem k výukovému obsahu spíše jako učení. Některé žáky tato dualita zmátla a nevěděli, kam virtuální světy spíše zařadit. Práci s využitím virtuálních světů by si přáli zařazovat do výuky častěji.

Virtuální světy představují uživateli mnohostranně využitelný, interaktivní, hypermediální svět, který nemusí být omezován časovými ani fyzikálními danostmi. Jde o všestranně využitelný prostor, který lze různými způsoby použít v didaktických situacích. V případě edukačního využití může obsahovat virtuální

didaktické učební pomůcky a další didaktické prostředky, resp. jejich virtuální substituty. Virtuální světy jsou prostředí vybavená adekvátními nástroji pro manipulaci s virtuálními substituty didaktických pomůcek, prostředí, v nichž jsou k dispozici nástroje a didaktické prostředky a v nichž může být realizována výuka rozmanitými metodami a formami. Virtuální světy jsou navíc extenzí skutečného světa a dovolují manipulaci a interakci s objekty specifickými způsoby, které by ve skutečném světě nebyly možné. Nemá proto smysl snažit se jen nahradit prostředky, které dobře fungují v reálném prostředí, je třeba využít potencialit, které virtuální prostředí nabízí, ať už možností překonávajících fyzické, psychické, jazykové, fyzikální a další bariéry, nebo možností zobrazování specifickým způsobem (princip názornosti). Virtuální prostředí je virtuální laboratoř, ve které lze realizovat zážitkovou výuku s účastí (zapojením) žáků při tvorbě, experimentování, interakci a kooperaci. Žáci tak mohou získat zážitky, které by jiným způsobem nezískali.

Pro učitele připravujícího aktivitu ve virtuálních světech by tyto specifické vlastnosti měly představovat nikoliv omezení, ale výzvu. Je zjištěno, že typické „začátečnické“ využívání virtuálních světů staví na principu prosté substituce běžných reálných situací a objektů. Virtuální třída, ať už v budově či venku, má např. tradiční nábytek uspořádaný pro frontální výuku. Na „interaktivní“ tabuli se promítá prezentace v PowerPointu. Takový způsob nevyužívá potenciál virtuálních světů, přechod z reálného do virtuálního prostředí nemá (snad kromě motivačního prvku) opodstatnění a efektivita výuky může být i nižší než v reálném prostředí a s použitím tradičních didaktických pomůcek. Je např. možné, že prostorové zobrazení a organizace informací usnadní orientaci uživatelů ve vzdělávacím obsahu, zároveň ale hrozí určité riziko příliš vysoké kognitivní zátěže

uživatelů.<sup>152</sup> Určité nebezpečí také představuje atraktivnost prostředí, která může snižovat koncentraci uživatelů na výukové obsahy.

Pro lepší možnost zhodnocení nového způsobu edukace byla porovnána výuka jednak s využitím virtuálních světů a jednak bez těchto nových didaktických prostředků. Byla provedena studie výuky ve virtuálních světech, byť na jednotlivých elementech a s poměrně malým vzorkem respondentů, jako ukázka realizace edukace ve virtuálním prostředí. Akční výzkum proběhl v různých typech virtuálních světů a s různými výukovými obsahy a cíli, včetně dotazníkového šetření a zkoumání výukových výsledků žáků. Zjištěné skutečnosti nasvědčují, že realizace edukačních aktivit s využitím virtuálních světů přináší do výuky přidanou hodnotu, pokud jsou využívány vhodným způsobem. Učitel má možnost volby didaktických prostředků a virtuální světy představují univerzální pracovní prostředí řízené učitelem, časoprostorovou extenzi učitele, který je použije ve výuce, technickou extenzi reálného světa, doslova virtuální svět ve třídě.

V oblasti virtuální reality byla a jsou očekávání v porovnání se skutečnou rychlostí vývoje poněkud přehnaná. V porovnání s původními (často utopistickými) představami první vlny autorů píšících o virtualitě a kyberprostoru v době, kdy byly pouhým teoretickým konceptem, virtuální realita selhávala dosud v možnostech působení v masovém měřítku především kvůli neodpovídající infrastruktuře a dostupnosti.<sup>153</sup> Zdá se však, že jsou technologické bariéry v poslední době odstraňovány jak v oblasti pokrytí a rychlosti internetu, tak díky zvyšujícímu se výkonu procesorů. Technické bariéry budou mizet stále rychleji

---

<sup>152</sup> PROKÝŠEK, Miloš. *Didaktické aspekty využití prostorového zobrazování*. Praha, 2012. Disertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Dostupné také z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93840/>

<sup>153</sup> LISTER, Martin et al. *New media: a critical introduction*. London: Routledge Taylor & Francis Group, 2003. vi, 404 s. ISBN 0-415-22378-4.

v souladu s Moorovým zákonem <sup>154</sup> a lze se domnívat, že virtuální světy v budoucnosti školství budou běžnou součástí výuky.

Předložená disertační práce, vzhledem k absenci českých studií zabývajících se tímto tématem, poskytuje náhled na možnosti využití virtuálních světů v edukačním procesu. Jedná se o fenomén zasahující do oblastí zájmu pedagogiky, didaktiky, psychologie a informační technologie. Tuto problematiku by bylo vhodné nadále zkoumat v kontextu těchto věd a pomocí dalších výzkumů napomáhat ke vzniku metodiky, která by následně podpořila zavedení virtuálních světů do portfolia učitelů běžně používaných didaktických prostředků.

---

<sup>154</sup> Moorův zákon je empirické pravidlo, které (mj.) popisuje zdvojení možného maximálního výpočetního výkonu každých 18 měsíců. Viz např. BROCK, David C.; MOORE, Gordon E. (ed.). *Understanding Moore's law: four decades of innovation*. Chemical Heritage Foundation, 2006.

## 8 Použitá literatura a prameny

1. ANTONACCI, Dave, et al. *The Power of Virtual Worlds in Education: A Second Life Primer and Resource for Exploring the Potential of Virtual Worlds to Impact Teaching and Learning*. ANGEL learning, Inc. [online] 2008 [cit. 2009-09-10]. Dostupné z: [http://www.angellearning.com/products/secondlife/downloads/The%20Power%20of%20Virtual%20Worlds%20in%20Education\\_0708.pdf](http://www.angellearning.com/products/secondlife/downloads/The%20Power%20of%20Virtual%20Worlds%20in%20Education_0708.pdf)
2. ARTAUD, Antonin. *The Theater and Its Double* [online]. Grove Press, 1958 [cit. 2015-09-30]. ISBN 0-8021-5030-6. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=bmf8CMzu3kIC&oi=fnd&pg=PA6&ots=p74sn38VRZ&sig=X\\_4dOXrmPVnz0FjBYsnTjIvhezM](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=bmf8CMzu3kIC&oi=fnd&pg=PA6&ots=p74sn38VRZ&sig=X_4dOXrmPVnz0FjBYsnTjIvhezM)
3. AUKSTAKALNIS, Steve; BLATNER, David. *Reálně o virtuální realitě*. Jan Klimeš. Brno: Jota, 1994. 285 s. ISBN 80-85617-41-2.
4. AZUMA, Ronald, et al. Recent advances in augmented reality. *Computer Graphics and Applications, IEEE* [online]. 2001, 21.6: 34-47 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: <http://ronaldazuma.com/papers/cga2001.pdf>
5. BERNERS-LEE, Tim, et al. The semantic web. *Scientific american*[online]. 2001, 284.5: 28-37 [cit. 2013-03-10]. Dostupné také z: [http://www-sop.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American\\_%20Feature%20Article\\_%20The%20Semantic%20Web\\_%20May%202001.pdf](http://www-sop.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American_%20Feature%20Article_%20The%20Semantic%20Web_%20May%202001.pdf)
6. BERTRAND, Yves. *Soudobé teorie vzdělávání*. Portál, 1998. Dostupné také z: [https://is.muni.cz/www/346396/Soudobe\\_teorie\\_vzdelavani\\_A5.pdf](https://is.muni.cz/www/346396/Soudobe_teorie_vzdelavani_A5.pdf)
7. BOELLSTORFF, Tom. *Coming of age in second life: an anthropologist explores the virtually human*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 2010. 336 s. ISBN 978-0-691-14627-0.
8. BOUDA, Tomáš. Vzdělávání ve 3D virtuálním vzdělávacím prostředí. *ProInflow: Časopis pro informační vědy* [online]. 2011(3): 50-62 [cit. 2015-11-29]. Dostupné z: <http://www.phil.muni.cz/journals/index.php/proinflow/article/view/822>



9. BRDIČKA, Bořivoj. Skutečné vzdělávání v neskutečném světě, *Česká škola.cz* [online]. 2008 [cit. 2010-11-09]. ISSN 1213-6018. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/ictveskole/ar.asp?ari=103352&cai=2129>
10. BRDIČKA, Bořivoj. *Víceuživatelské virtuální prostředí a možnosti jeho využití ve vzdělávání* [online]. Praha: Karlova univerzita, 1999 [cit. 2011-12-22]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bovr/MUVE/>.
11. BROCK, David C.; MOORE, Gordon E. (ed.). *Understanding Moore's law: four decades of innovation*. Chemical Heritage Foundation, 2006.
12. COELHO, Artur; CARDOSO, Vitor. 3D Applications and Virtual Worlds in Visual and Technological Education. *E-learningeuropa.info* [online] 2011 [cit. 2012-02-25]. Dostupné z: <http://elearningeuropa.info/cs/download/file/fid/23528>
13. CONKLIN, M. S. 101 Uses for Second Life in the College Classroom. Elon University [online]. 2007 [cit. 2009-09-10]. Dostupné z: [http://warburton.typepad.com/disruptive/documents/SL\\_handout.pdf](http://warburton.typepad.com/disruptive/documents/SL_handout.pdf)
14. 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. 2013-08-12]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x/pdf>. ISSN 1467-8535.
15. DEDE, Chris, et al. Design-based research strategies for studying situated learning in a multi-user virtual environment. In: *Proceedings of the 6th international conference on Learning sciences*. International Society of the Learning Sciences, 2004. p. 158-165. Dostupné z: <http://muve.gse.harvard.edu/muvees2003/documents/dedeICLS04.pdf>
16. DOWNES, Stephen. *Cooperation and Collaboration*. Keynote presentation delivered to International Workshop on Mass Collaboration and Education [online]. Tübingen, Germany: 26. 4. 2014 [cit. 2016-01-24]. Dostupné z: <http://www.downes.ca/presentation/340>

17. ELLIOT, Mark. Stigmergic collaboration: The evolution of group work. *m/c journal* [online]. 2006, roč. 9. č.2 [cit 2013-08-12]. Dostupné z: <http://journal.media-culture.org.au/0605/03-elliott.php>
18. Gartner's 2015 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies the Computing Innovations That Organizations Should Monitor. *Gartner.com* [online]. 2015 [cit. 2015-09-30]. Dostupné z: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3114217>
19. "Gartner Says 80 Percent of Active Internet Users Will Have A "Second Life" in the Virtual World by the End of 2011." [online]. 2007. Technology Research Gartner Inc. [cit. 2015-09-06]. Dostupné z: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=503861>
20. GAVORA, Peter; JÚVA, Vladimír. *Výzkumné metody v pedagogice: příručka pro studenty, učitele a výzkumné pracovníky*. Paido, 1996.
21. GESCHWINDER, Jan; RŮŽIČKA, Evžen; RŮŽIČKOVÁ, Bronislava. *Technické prostředky ve výuce*. Olomouc: Univ. Palackého, 1995. ISBN 80-706-7584-5. 16
22. HARROD, Leonard Montague a PRYTHERCH, Raymond John, ed. *Harrod's Librarians' Glossary of Terms Used in Librarianship, Documentation and the Book Crafts and Reference Book*. 7. ed. Aldershot: Gower, 1990. 673 s. ISBN 0-566-03620-7.
23. HEIM, Michael. *The metaphysics of virtual reality*. Oxford University Press, USA, 1994. Dostupné také z: <https://books.google.cz/books?id=EF6a-UJf-OcC>
24. HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2008, 407 s. ISBN 978-80-7367-485-4.
25. HOLUBCOVÁ, Eva, et al. Aplikace vzdělávacích a kolaborativních nástrojů ve virtuálním světě Second Life – projekt VIAKISK. *Inflow: information journal*. Vol. 3, no. 1. [online]. 2010 [cit. 2014-09-15]. Dostupné z: <http://www.inflow.cz/aplikace-vzdelavacich-kolaborativnich-nastroju-ve-virtualnim-svete-second-life-projekt-viakisk>

26. CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2007. 272 s. ISBN 978-80-247-1369-4.
27. JANÍK, Tomáš, et al. Akční výzkum jako cesta ke zkvalitňování pedagogické praxe. *Cesty pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2004, 51-68. 978-80-731-5078-5.
28. JÁNOS, Ollé a ZSOLT Kristóf. *Learning, teaching and developing in virtual education*. Budapest: Eotvos university press, 2013. ISBN 9789633121856.  
Dostupné také z:  
[http://www.eltereader.hu/media/2014/01/Olle\\_4\\_Learning\\_Teaching\\_READER.pdf](http://www.eltereader.hu/media/2014/01/Olle_4_Learning_Teaching_READER.pdf)
29. JEŘÁBEK, T. *Využití prostředků rozšířené reality v oblasti vzdělávání*. Praha, 2014. Disertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Dostupné z:  
<https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93759/>
30. JONASSEN, David H. Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm?. *Educational technology research and development* [online]. 1991, 39.3: 5-14 [cit. 2014-05-05]. ISSN 1556-6501. Dostupný z:  
<http://www.springerlink.com/index/j008v02u57u71827.pdf>
31. JONASSEN, David H. Thinking Technology: Toward a Constructivist Design Model. *Educational technology* [online]. 1994, 34.4: 34-37 [cit. 2014-05-05]. ISSN 0013-1962. Dostupný z:  
[http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=EJ481852&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=EJ481852](http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ481852&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ481852)
32. KAPP, Karl M.; O'DRISCOLL, Tony. *Learning in 3D: Adding a new dimension to enterprise learning and collaboration*. San Francisco (USA): John Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0-470-50473-4
33. KASÍKOVÁ, Hana. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Praha. Portál, 1997.
34. KRATHWOHL, David R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 2002, 41.4: 212-218.

35. LÉVY, Pierre. *Kyberkultura: Zpráva pro radu evropy v rámci projektu "nové technologie: kulturní spolupráce a komunikace"*. Praha: Karolinum, 2000. ISBN 80-246-0109-5.
36. LINDQUIST, Everett Franklin. *Statistická analýza v pedagogickém výzkumu*. Praha: SPN, 1967. 264 s.
37. LISTER, Martin et al. *New media: a critical introduction*. London: Routledge Taylor & Francis Group, 2003. vi, 404 s. ISBN 0-415-22378-4.
38. MANN, Steve. Mediated reality with implementations for everyday life. *Presence Connect* [online]. 2002, August, 6 [cit. 2012-08-10]. Dostupné z: [http://wearcam.org/presence\\_connect/](http://wearcam.org/presence_connect/)
39. MAREŠOVÁ, Hana. E-learning v multiuživatelském virtuálním prostředí. *Journal of Technology and Information Education* [online]. 2009, 1.1: 39-44 [cit. 2015-01-13]. ISSN 1803-537X. Dostupné z: [http://www.jtie.upol.cz/clanky\\_1\\_2009/maresova.pdf](http://www.jtie.upol.cz/clanky_1_2009/maresova.pdf)
40. MAREŠOVÁ, Hana. *Vzdělávání v multiuživatelském virtuálním prostředí*. Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3101-7.
41. MIKROPOULOS, Tassos A.; NATSIS, Antonis. Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 2011, 56.3: 769-780.
42. MILGRAM, Paul, et al. Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In: *Photonics for Industrial Applications*. International Society for Optics and Photonics, 1995. p. 282-292. Dostupný také z: [http://wiki.commres.org/pds/Project\\_7eNrf2010/\\_5.pdf](http://wiki.commres.org/pds/Project_7eNrf2010/_5.pdf)
43. NELEŠOVSKÁ, Alena. *Pedagogická komunikace v teorii a praxi*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing a.s., 2005, 171 s. ISBN 80-247-0738-1.
44. NEZVALOVÁ, Danuše. Akčním výzkumem k zlepšení kvality školy. *e-Pedagogium* [on-line]. 2002, roč. 2, č. 4. [cit. 2013-02-17]. ISSN 1213-7499. Dostupné z: <http://epedagog.upol.cz/eped4.2002/clanek02.htm>.

45. NEZVALOVÁ, Danuše., Akční výzkum ve škole. *Pedagogika*, 2003, roč. 53, č. 3 s. 300-308. ISSN 0031-3815.
46. NIKL, Jiří. *Didaktické aspekty technických výukových prostředků*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita, 2002. 63 s. ISBN 80-7083-635-0.
47. O'REILLY, Tim. *What is web 2.0*. O'Reilly Media, Inc. 2009. Dostupné také z: [https://books.google.cz/books?id=NpEk\\_WFCMdIC](https://books.google.cz/books?id=NpEk_WFCMdIC)
48. PEČIVA, Jan. *Active transactions in collaborative virtual environments: Ph.D. thesis*. Vyd. 1. Brno: Faculty of Information Technology, Brno University of Technology, 2007. 126 s. ISBN 978-80-214-3549-0.
49. POWER, Ken. Parallel Projections. In: *Glasnost* [online]. Carlow (Irsko): Institute of Technology Carlow, 2013 [cit. 2016-01-18]. Dostupné z: <http://glasnost.itcarlow.ie/~powerk/GeneralGraphicsNotes/projection/orthographicprojection.html>
50. PROKÝŠEK, Miloš. *Didaktické aspekty využití prostorového zobrazování*. Praha, 2012. Disertační práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Dostupné také z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93840/>
51. PRŮCHA, Jan. *Pedagogická encyklopedie*. 1. Praha: Portál, 2009. 936 s. ISBN 978-80-7367-546-2.
52. RAMBOUSEK, Vladimír, et al. *Technické výukové prostředky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989.
53. RAMBOUSEK, Vladimír. *Materiální didaktické prostředky*. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta: 2014. ISBN 978-80-7290-664-2. Dostupné z: [http://vzdelavani-dvpp.eu/download/opory/final/23\\_rambousek.pdf](http://vzdelavani-dvpp.eu/download/opory/final/23_rambousek.pdf)
54. RAMBOUSEK, Vladimír. Funkce technických výukových prostředků ve vyučovacím procesu. In: *Didaktická technologie*. Praha: Karolinum, 1994, s. 42-90.
55. ROSCHELLE, Jeremy; TEASLEY, Stephanie D. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In: *Computer supported collaborative learning* [online]. Springer Berlin Heidelberg, 1995 [cit. 2015-11-10]. p. 69-97.

56. RUSH, Michael. *New Media in Late 20th-Century Art. Reprinted 2003*. London: Thames & Hudson Ltd, 1999. ISBN 0-500-20329-6.
57. ŘÍHA, Daniel. *3-D multi-uživatelské prostředí a podpora kolaborační výuky*[online]. ÚISK FF UK: 2001 [cit. 2013-06-12]. Dostupný z: [www.cuni.cz/~rihad/med/RIHA.pdf](http://www.cuni.cz/~rihad/med/RIHA.pdf)
58. ŘÍHA, Daniel. *Avatar cyberspace - matrix v embryonálním studiu?* [online]. 2008 [cit. 2011-03-03]. Dostupné z: <http://www1.cuni.cz/~rihad/med/AVATARCB.htm>
59. ŘÍHA, Daniel. *Kolaborační hypermediální prostředí jako nový model zpřístupňování informací, podpory odborné komunikace a vzdělávání na internetu: plánování a budování aplikační infrastruktury pro podporu komunikace odborných informací a informačně zaměřeného elektronického učení* Praha: 2002. Disertační práce Univerzita Karlova, Filosofická fakulta.
60. ŘÍHA, Daniel. *Trendy ve výzkumu počítačově podporované kolaborace v kontextu informační vědy*[online]. ÚISK FF UK, 2001 [cit. 2009-09-10]. Dostupný z: <http://www1.cuni.cz/~rihad/med/trendy.htm>
61. SCHMEIL, Andreas; EPPLER, Martin J. Formalizing and promoting collaboration in 3D virtual environments—a blueprint for the creation of group interaction patterns. In: *Facets of Virtual Environments*. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 121-134.
62. SILTANEN, Sanni. *Theory and applications of marker-based augmented reality*. Espoo (Finland): VTT Science 3, 2012. Dostupné také z: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/science/2012/S3.pdf>
63. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. 328 s. ISBN 978-80-247-1821-7.
64. SKLENÁK, Vilém a kol. *Data, informace, znalosti a Internet*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2001. xvii, 507 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-409-0.
65. SMITH, John, et al. Hypertext. *Communications of the ACM*, 1988, 31.7: 816-819.

66. SMITH-ROBBINS, Sarah. *Incommensurate wor (l) ds: epistemic rhetoric and faceted classification of communication mechanics in virtual worlds*. Muncie (USA), 2011. Disertační práce. Ball State University. Dostupné z: <http://www.scribd.com/doc/51804009/Smith-Robbins-Dissertation-Final>
67. SONTAG, Marie. A Learning Theory for 21st-Century Students. *Inovative journal of online education* [online]. 2009, 9, 4 [cit. 2015-11-05]. Dostupné z: <http://www.uh.cu/static/documents/STA/A%20Learning%20Theory%20for%2021st>
68. STRAUSS, Anselm, CORBINOVÁ, Juliet. *Základy kvalitativního výzkumu*. Boskovice: Albert, 1999. ISBN 80-85834-60-X
69. TWINING, Peter; PEACHEY, Anna. Open Virtual Worlds as Pedagogical Research Tools: Learning from the Shome Park Programme. In: WCCE. 2009. p. 263-272.
70. virtuality. (n.d.). *Dictionary.com Unabridged*. Retrieved November 23, 2015 from Dictionary.com. Dostupné z: <http://dictionary.reference.com/browse/virtuality>
71. WANG, M. J. Cybergogy for engaged learning. *Journal of Open and Distance Education in China*, 2008, 14.2: 14-22.
72. WARBURTON, Steven. Second Life in higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching. *British Journal of Educational Technology*, 2009, 40.3: 414-426.
73. What is Hypertext. *W3C Glossary and Dictionary* [online]. 2000, 2003 [cit. 2015-11-28]. Dostupné z: <http://www.w3.org/WhatIs.html>
74. WINN, William. A conceptual basis for educational applications of virtual reality. *Technical Publication R-93-9*. Human Interface Technology Laboratory of the Washington Technology Center, Seattle: University of Washington, 1993. Dostupné z: <http://www.hitl.washington.edu/publications/r-93-9/>
75. ZELENKA, Josef a kol. *Výzkum kognitivních a mentálních map*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2008. 192 s. ISBN 978-80-7041-323-4.

## 9 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Tři vlny „webvoluce“ (podle Kapp & O’Driscoll, 2010).....	32
Obrázek 2 – Pohybová platforma VirtuixOmni (zdroj: <a href="http://www.virtuix.com/">http://www.virtuix.com/</a> ).	38
Obrázek 3 – Pohybová platforma Virtushpere (zdroj: <a href="http://ehlt.flinders.edu.au/">http://ehlt.flinders.edu.au/</a> ) .....	38
Obrázek 4 – Taxonomie dle Smart, Cascio, Paffendorf: Metaverse Roadmap Overview.....	43
Obrázek 5 – Kontinuum reálné – virtuální prostředí (Milgram, 1994).....	45
Obrázek 6 – Míra znalostí o světě – EWK (Milgram, 1994).....	45
Obrázek 7 – Věrnost reprodukce – RF (Reproduction Fidelity) (Milgram, 1994) ...	46
Obrázek 8 – Míra vyjádření přítomnosti (EPM - Extent of Presence Metaphor) (Milgram, 1994).....	46
Obrázek 9 – Taxonomie zprostředkované reality (Siltanen, 2002).....	48
Obrázek 10 – Model učení v 3D virtuálním výukovém prostředí s uvedením specifických vlastností a možností učení (podle Dalgarno, Lee).....	61
Obrázek 11 – Principy a archetypy virtuálního vzdělávacího prostředí dle Kappa a O’Driscolla.....	63
Obrázek 12 – Pedagogická dimenze VW podle míry imerze (Twining, Peachey 2009) .....	67
Obrázek 13 – Schéma znázorňující organizaci předkládaného akčního výzkumu	89
Obrázek 14 – Plán labyrintu.....	95
Obrázek 15 – Výsledný labyrint – v noci .....	98
Obrázek 16 – Model počítače .....	99
Obrázek 17 – Pohled na hrací plochu (v editoru McEdit) .....	101
Obrázek 18 – Kniha - určování součástí .....	102
Obrázek 19 – Uvnitř počítače (procesor, paměti, rozšiřující karty, ... ).....	104
Obrázek 20 – Prostředí virtuálního světa OpenSim .....	106
Obrázek 21 – Programovací prostředí Scratch for OpenSim .....	108



## 10 Seznam tabulek

Tabulka 1 – porovnání klíčových aspektů nových médií podle M. Listera a virtuální reality podle M. Heima .....	28
Tabulka 2 – Warburtonova typologie virtuálních světů .....	50
Tabulka 3 – Zařazení vybraných virtuálních světů dle taxonomie Smith-Robbins..	56
Tabulka 4 – Příklady činností a metod výuky ve virtuálních světech .....	65
Tabulka 5 – Interakce uživatele ve virtuálním prostředí.....	67
Tabulka 6 – Klíčové vlastnosti vybraných virtuálních prostředí.....	82
Tabulka 7 – Otázky preferenčních dotazníků .....	93
Tabulka 8 – Zařazení Minecraftu do taxonomie podle Smith-Robbins.....	139
Tabulka 9 – Zařazení OpenSimu do taxonomie podle Smith-Robbins .....	140

## 11 Seznam grafů

Graf 1 – Grafické zhodnocení vybraných virtuálních prostředí.....	85
Graf 2 – Průměrné hodnocení otázky Ot1 .....	110
Graf 3 – Průměrné hodnocení otázky Ot2 .....	111
Graf 4 – Průměrné hodnocení otázky Ot3 .....	112
Graf 5 – Průměrné hodnocení otázky Ot4 .....	113
Graf 6 – Průměrné hodnoty odpovědí na jednotlivé otázky.....	114

## 12 Přílohy

### Příloha 1 – Minecraft a OpenSim podle taxonomie VW Sarah Smith-Robbins

Tabulka 8 – Zařazení Minecraftu do taxonomie podle Smith-Robbins

Aspekty taxonomie virtuálních světů podle Robin-Smith - Minecraft			
Dominantní forma obsahu		Přístup k prostředí	
Textově dominantní prostředí		Veřejné prostředí	X
Graficky dominantní prostředí	X	Zpoplatněné prostředí	X
Dominantní forma komunikace mezi uživateli		Soukromé prostředí	
		Vztah mezi uživateli	
Textově dominantní	X	Kolaborativní	X
Hlasově dominantní		Kompetitivní	X
Kombinované prostředí		Podmíněný	X
Míra stimergie		Vztah prostředí a uživatele	
Stimergické prostředí	X	Kolaborativní	
Nestimergické prostředí		Kompetitivní	X
Omezeně stimergické		Podmíněný	X
Vlastnictví objektů		Úroveň přístupu ke skupinám	
Soukromé vlastnictví	X	Veřejná prostředí	
Prostředí bez vlastnictví		Soukromá (na pozvání)	
Sdílené vlastnictví	X	Neskupinová prostředí	X
Identita uživatele		Členství ve skupinách	
Statická	X	Neskupinová prostředí	X
Vlastní (konfigurovatelná)		Jednoskupinová prostředí	
Podmíněná		Víceskupinová prostředí	

Tabulka 9 – Zařazení OpenSimu do taxonomie podle Smith-Robbins

<b>Aspekty taxonomie virtuálních světů podle Robin-Smith - Minecraft</b>			
<b>Dominantní forma obsahu</b>		<b>Přístup k prostředí</b>	
Textově dominantní prostředí		Veřejné prostředí	X
Graficky dominantní prostředí	X	Zpoplatněné prostředí	
<b>Dominantní forma komunikace mezi uživateli</b>		Soukromé prostředí	
		<b>Vztah mezi uživateli</b>	
Textově dominantní		Kolaborativní	X
Hlasově dominantní		Kompetitivní	
Kombinované prostředí	X	Podmíněný	
<b>Míra stimergie</b>		<b>Vztah prostředí a uživatele</b>	
Stimergické prostředí	X	Kolaborativní	X
Nestimergické prostředí		Kompetitivní	
Omezeně stimergické		Podmíněný	
<b>Vlastnictví objektů</b>		<b>Úroveň přístupu ke skupinám</b>	
Soukromé vlastnictví	X	Veřejná prostředí	X
Prostředí bez vlastnictví		Soukromá (na pozvání)	
Sdílené vlastnictví	X	Neskupinová prostředí	
<b>Identita uživatele</b>		<b>Členství ve skupinách</b>	
Statická		Neskupinová prostředí	
Vlastní (konfigurovatelná)	X	Jednoskupinová prostředí	
Podmíněná		Víceskupinová prostředí	X

## Příloha 2 – Test z hardwaru<sup>155</sup>

### Test z hardwaru - 6. třída

Při odeslání tohoto formuláře bude zaznamenáno vaše uživatelské jméno

\*Povinné pole

1. Počítačové programy, počítačové hry a další programy, které na počítači můžeme spustit a pracovat s nimi, nazýváme:

Obrázek 2



2. Na obrázku (číslo 1 !!!) se nachází

- pevný disk  
 procesor  
 napájecí zdroj

3. Flash disk \_\_\_\_\_ zapojovat do počítače, když je zapnutý.

4. Veškeré technické vybavení počítače nazýváme:

5. Základní deska se anglicky nazývá také jako

- mother-father board  
 fatherboard  
 motherboard

6. Počítač \_\_\_\_\_ vypojoovat ze zásuvky, když je zapnutý.

7. Vyberte správné tvrzení:

- Mezi výstupní zařízení patří sluchátka, monitor, tiskárna.

---

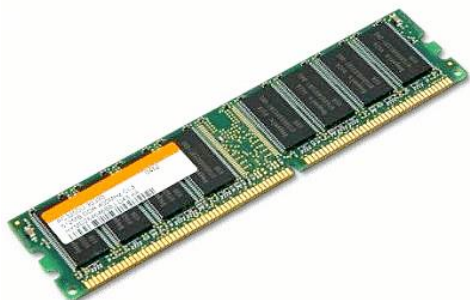
<sup>155</sup> Otázky i výběr odpovědi jsou při každém zobrazení textu automaticky promíchány

- Mezi výstupní zařízení patří reproduktory, tiskárna, webkamera.
- Mezi výstupní zařízení patří sluchátka, reproduktory, mikrofon.

Obrázek 1



Obrázek 3



8. Zařízení, které slouží k ovládání kurzoru, a tím umožňuje např. výběr v menu, kreslení a ovládání her se jmenuje:

9. Pro jistotu: napiš své jméno a třídu: \*

10. HDD je zkratka pro

- pevný disk
- procesor
- základní desku

11. Na obrázku (číslo 2 !!!) se nachází

- pevný disk
- procesor
- napájecí zdroj

12. Na obrázku (číslo 3 !!!) se nachází

- flash disk
- paměť RAM

pevný disk

**13. CPU je zkratka pro**

- pevný disk
- operační paměť RAM
- procesor

**14. Zařízení umožňující převést z „papírové“ podoby fotografie, kresby a text do počítače se nazývá:**

**15. Hlavní jednotka pro zpracování dat (též mozek PC) se nazývá**

- procesor
- pevný disk
- operační paměť RAM
- Pošlete mi kopii mých odpovědí.

### Příloha 3 – Seznam příkazů Scratch for OpenSim

S4OS	S4OS
<b>Ovládání</b>	<b>Pohyb</b>
když se mě dotkne	posuň se o ... metrů
když se dotýkám	otoč se doprava o ... stupňů
když přijmu zprávu...	otoč se doleva o ... stupňů
když jsem vytvořen	nahoru o ... metrů
opakuj dokola	dolů o ... metrů
čekej x vteřin	válej se o ... stupňů
opakuj x krát	stoupej o ... stupňů
pošli zprávu...	jdi domů
když	nastav domov sem
když, jinak	zamiř k nejbližšímu avatarovi
<b>Vnímání</b>	zamiř k majiteli
vzdálenost k nejbližšímu avatarovi	zamiř směrem ...
vzdálenost k vlastníkovi	směr
počet blízkých avatarů	Vzhled
Čísla	řekni ....
x+y	nastav text ....
x-y	změň barvu o ....
x*y	nastav barvu na ...
x/y	změň průhlednost na ...
vyber náhodné číslo od x do y	změň průhlednost o ...
x<y	změň velikost o ...
x=y	změň velikost na ...
x>y	velikost
a	Zvuk
nebo	hraj zvuk ... (vestavěné)
ne	hraj zvuk ...
<b>Proměnné</b>	<b>Pero</b>
změň o ...	pero dolů
nastav na ...	pero nahoru
proměnná	vyčistit
	změň barvu pera o ...
	změň barvu pera na ...



## Příloha 4 – Příklad preferenčního dotazníku

# Předdot2

**\*Povinné pole**

**Jak složitá byla naše práce v Minecraftu? \***

- Velmi jednoduchá
- Jednoduchá
- Normální
- Složitá
- Velmi složitá

**Připadala ti informatika v Minecraftu zajímavá? \***

- Velmi zajímavá
- Zajímavá
- Normální
- Nudná
- Velmi nudná

**Bylo to spíš učení nebo spíš hra? \***


- Určitě učení
- Spíš učení
- Nevím
- Spíš hra
- Určitě hra

**Měla by být informatika v Minecraftu častější? \***

- Určitě ano
- Spíš ano
- Nevím
- Spíš ne
- Určitě ne

[Odeslat](#)

---

Používá technologii  **Google Forms**

Formulář byl vytvořen v doméně Jungmannova základní škola Beroun.  
[Nahlásit zneužití](#) - [Smluvní podmínky služby](#) - [Další smluvní podmínky](#)

\*Povinné pole

## Příloha 5 – U-test Manna a Whitneyho

### Didaktický test - hardware

U-test Manna a Whitneyho (pro větší skupiny: 9-20)

Výsledky		
Minecraft	Klasika	
12	11	
11	9	
11	9	
9	8	
9	7	
9	7	
8	7	
8	6	
8	6	
6	6	
6	5	
6	5	
5	5	
5	4	
5	4	
4	4	
4	3	
3	2	
3		
Průměr	6,95	6

Minecraft	
Počet bodů	Pořadí
3	3
3	3
4	7
4	7
5	12,5
5	12,5
5	12,5
6	18,5
6	18,5
6	18,5
6	18,5
8	26,5
8	26,5
8	26,5
9	31
9	31
9	31
11	35
11	35
12	37
<b>19</b>	<b>392,5</b>

n1=19

r1=392,5

Klasika	
Počet bodů	Pořadí
2	1
3	3
4	7
4	7
4	7
5	12,5
5	12,5
5	12,5
6	18,5
6	18,5
6	18,5
6	18,5
7	23
7	23
7	23
8	26,5
9	31
9	31
11	35
<b>18</b>	<b>310,5</b>

n2=18

r2=310,5

H0 Mezi dosaženými výsledky obou skupin nejsou statisticky významné rozdíly.

H1 Výsledky skupin s využitím a bez využití virtuálních světů jsou rozdílné.

Zvolená hladina významnosti: 0,05 **106,2** (kritická hodnota)

0,01 **87**

**Závěr: platí hypotéza H0, mezi výsledky nejsou statisticky významné rozdíly**

**U 139,5**

**U1 202,5**

Pořadí bodů	Počet bodů	Pořadí
1	2	1
2	3	3
3	3	3
4	3	3
5	4	7
6	4	7
7	4	7
8	4	7
9	4	7
10	5	12,5
11	5	12,5
12	5	12,5
13	5	12,5
14	5	12,5
15	5	12,5
16	6	18,5
17	6	18,5
18	6	18,5
19	6	18,5
20	6	18,5
21	6	18,5
22	7	23
23	7	23
24	7	23
25	8	26,5
26	8	26,5
27	8	26,5
28	8	26,5
29	9	31
30	9	31
31	9	31
32	9	31
33	9	31
34	11	35
35	11	35
36	11	35
37	12	37

### V KRITICKÉ HODNOTY TESTOVÉHO KRITÉRIA $U_\alpha$

Pro hladinu významnosti 0,05 (oboustranný test).

	$n_1$																	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3																		
4		0																
5	0	1	2															
6	1	2	3	5														
7	1	3	5	6	8													
8	2	4	6	8	10	13												
9	2	4	7	10	12	15	17											
10	3	5	8	11	14	17	20	23										
11	3	6	9	13	16	19	23	26	30									
12	4	7	11	14	18	22	26	29	33	37								
13	4	8	12	16	20	24	28	33	37	41	45							
14	5	9	13	17	22	26	31	36	40	45	50	55						
15	5	10	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64					
16	6	11	16	21	26	31	37	42	48	53	59	64	70	75				
17	6	11	17	22	28	34	39	45	51	57	63	69	75	81	87			
18	7	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99		
19	7	13	19	25	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	
20	8	14	20	27	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	120	127

$$U = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1 \cdot (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U' = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2 \cdot (n_2 + 1)}{2} - R_2$$

**Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta**

**M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1**

**Evidenční list žadatelů o nahlédnutí do listinné podoby práce**

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Poř. č.	Datum	Jméno a příjmení	Adresa trvalého bydliště	Podpis
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

**Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta  
M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1**

**Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby práce před její obhajobou**

**Závěrečná práce:**

Druh závěrečné práce: Rigorózní práce

Název závěrečné práce: Využití virtuálních světů v edukačním procesu

Autor práce: Milan Randák

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byla jsem seznámena se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Jsem si vědoma, že pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny dané práce lze pouze na své náklady.

V Praze dne .....

Jméno a příjmení žadatele	
Adresa trvalého bydliště	

.....

podpis