

UNIVERZITA KARLOVA
FILOZOFICKÁ FAKULTA
KATEDRA ANDRAGOGIKY A PERSONÁLNÍHO ŘÍZENÍ

Bc. Lucie Sýkorová

Využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Praha 2020

Vedoucí práce:

PhDr. Mgr. Renata Kocianová, Ph.D.

Prohlašuji,

že tuto diplomovou práci jsem vypracovala samostatně, že v ní řádně cituji všechny použité prameny a literaturu a že tato práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

.....
datum

.....
podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala především vedoucí diplomové práce PhDr. Mgr. Renatě Kocianové, Ph.D. za pomoc, obětovaný čas, přínosné rady a trpělivost při vedení mé diplomové práce. Poděkovat bych také chtěla všem respondentům, kteří vyplnili dotazník a tím mi pomohli při zpracování empirické části. A v neposlední řadě také těm, kteří mě přivedli k tématu, podporovali mě při psaní.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá využitím virtuální reality ve vzdělávání dospělých. Virtuální realita je novou technologií, která může své uplatnění nalézt v mnoha oblastech, mimo jiné i ve vzdělávání dospělých. Kvůli nejednoznačnosti pojmu a ukotvení je nejprve virtuální realita definována, charakterizována a jsou popsány hlavní funkce virtuální reality. Hlavními teoretickými východisky práce jsou dosavadní poznatky o využití virtuální reality. Dále se práce zaměřuje na aplikaci těchto poznatků na vzdělávání dospělých. Virtuální realita nemůže být považována za dokonalý nástroj ve všech vzdělávacích situacích, pozornost je proto věnována výhodám a limitům jejího využívání ve vzdělávání dospělých. Součástí práce je kvantitativní empirické šetření zaměřené na zjištění míry využívání virtuální reality u lektorů působících ve vzdělávání dospělých a možnost jejího využívání v budoucnosti.

Klíčová slova: Virtuální realita, ICT ve vzdělávání dospělých, využití virtuální reality, virtuální vzdělávání, nové trendy ve vzdělávání

Abstract

This thesis focuses on the use of virtual reality in adult education. The virtual reality is a new technology, which can be used in many areas, including adult education. The concept of the virtual reality is ambiguous, therefore the first part of the thesis defines and characterizes this concept and describes its main effects. The main topic of the theoretical part of this work is existing knowledge about the use of the virtual reality and application of this knowledge to adult education. Virtual reality cannot be considered an absolutely perfect tool in all educational situations. It is therefore important to point out basic advantages and limits of its use in adult education. All these areas have been investigated by quantitative research.

Keywords: Virtual reality, ICT in education of adults, using of virtual reality, virtual education, new trends in education

Obsah

0 Úvod.....	6
1 Vymezení virtuální reality.....	9
1.1 Historický vývoj virtuální reality	11
1.2 Technologická východiska virtuální reality a její působení na smysly člověka	13
1.3 Základní principy fungování virtuální reality.....	17
1.4 Kognitivní aspekty virtuální reality	19
2 Didaktické aspekty využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých.....	24
3 Možnosti využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých.....	36
4 Výhody a limity využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých	45
5 Empirické šetření: Využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých v České republice	51
5.1 Metodika šetření	51
5.2 Hypotézy, zpracování dat a statistické testy.....	55
5.3 Výsledky šetření a jejich interpretace	56
6 Diskuze	66
7 Závěr	71
8 Soupis bibliografických citací	76
9 Seznam obrázků.....	85
10 Seznam grafů	85
11 Přílohy	86

0 Úvod

Lidé se dnes musejí umět orientovat v neustále se zvětšujícím množství informací, které je třeba uchovávat i předávat dál. Dnešní doba není jen přehlcena daty, ale zároveň se také vše mění, a proto je třeba se neustále učit a vzdělávat. Abychom byli schopni přijímat nové informace, musí být naše vzdělávání efektivnější, rychlejší, zaměřenější na konkrétní problém a individuálnější. K tomu využíváme vzdělávací pomůcky, k nimž stále častěji patří také nové informační a komunikační technologie, mezi které můžeme zařadit i virtuální realitu. Právě virtuální realita může být technologií využívanou k učení se velkému množství informací.

Nemalá část lidské činnosti se začíná přesouvat do virtuálního prostoru. Řada informací je dnes již uložena ve virtuální podobě, stejně tak probíhá velká část komunikace. Abychom mohli informace využívat a předávat pomocí virtuální reality, je třeba mít speciálně upravený hardware a software.

Cílem této diplomové práce je analyzovat aktuální situaci využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých v České republice, její výhody a nevýhody z pohledu respondentů šetření a připravenost vzdělávacích subjektů zaměřených na vzdělávání dospělých na různé možnosti jejího využití. V práci se zaměřím především na využití virtuální reality v rámci dalšího profesního vzdělávání dospělých, ve které je v současnosti nejrozšířenější. Za dospělého je v práci považován každý člověk s ukončeným formálním vzděláním, který se bez ohledu na věk dále vzdělává.

V první kapitole práce je virtuální realita definována a je poukázáno na vývoj jejího významu a základní principy fungování. Tato práce nebere v potaz virtuální realitu ve virtuálních komunikačních prostorech, které jsou provozovány pomocí internetu. K pojmu virtuální realita existuje velké množství příbuzných pojmů. Jde především o termíny Rozšířená realita, Vylepšená realita, Upravená realita, Doplněná realita, Zprostředkovaná realita. Tyto termíny jsou autory chápány různě a jsou v různých situacích zaměňovány. Často jsou definovány jako jedna z oblastí virtuální reality. Nepovažuji ale za nutné je v této práci definovat a vymezovat, protože už to ve své disertační práci udělal Tomáš Jeřábek. Pozornost je věnována způsobu zpracování vnímaného a specifickým percepčním vlastnostem. Druhá kapitola je zaměřená na nejdůležitější didaktické aspekty virtuální reality ve vzdělávání dospělých. Třetí kapitola pojednává o možnostech využití virtuální reality, a to jak v jejím nejčastějším užití, tak především se zaměřením na vzdělávání

dospělých. Čtvrtá kapitola je zaměřena na charakteristiku výhod a limitů, které ovlivňují využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých.

Součástí diplomové práce je empirické šetření postavené na datech získaných pomocí kvantitativního šetření. Šetření bylo realizováno pomocí dotazníku. Respondenti byli lektori, kteří jsou členy Asociace institucí vzdělávání dospělých, nebo byli zahrnuti do vlastní analýzy společností vzdělávání dospělých. Šetření se zabývá využíváním virtuální reality, možnostmi jejího zapojení do vzdělávání dospělých a jejími výhodami i nevýhodami. Zaměřuje se na formy a metody vzdělávání dospělých, které jsou vhodné pro využívání virtuální reality a která rizika zabraňují lektorům k jejímu využívání.

Využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých tematicky propojuje několik vědních oborů. Virtuální realitou jako takovou se zabývají především obory zaměřující se na informační technologie. Z této oblasti je nejvíce zahraničních i českých publikací. Kognitivní psychologie se zaměřuje zejména na vnímání objektů a situací ve virtuální realitě. Aspekty vzdělávání dospělých jsou nejméně rozpracovány. V zahraničí je možnostem vzdělávání pomocí virtuální reality věnována pozornost již od roku 2000. Přesto se až do současnosti jen málo zdrojů zaměřuje na specifika vzdělávání dospělých. Obdobně je tomu v České republice, jen zájem o virtuální realitu jako nástroj vzdělávání byl patrný až o několik let později. Virtuální realita je využívána především v oblastech mimo vzdělávání, při hraní her, vytváření konstrukčních návrhů a v prodeji. I v těchto oblastech je možné hledat inspiraci pro vzdělávání dospělých. V odborné literatuře jsou popsány především principy využívání virtuální reality. Mnohem méně se zabývá možnostmi jejího využití ve vzdělávání, a pokud ano, je zaměřena především na oblast formálního vzdělávání. Lze předpokládat, že se tato situace rychle změní, protože informační technologie jsou ve vzdělávání využívány stále častěji. Stejně tak je tomu i ve vzdělávání dospělých.

Klíčové informace jsem čerpala ze zahraničních zdrojů, kde je téma virtuální reality více rozpracováno než v literatuře české. V první kapitole jsem se nejvíce opírala o internetové zdroje a knihu Steva Aukstakalnise a Davida Blatnera, kde předkládají definici virtuální reality, popisují principy jejího fungování a technologická východiska. Tuto knihu jsem využila také ve třetí kapitole, která se zabývá konkrétními možnostmi uplatnění virtuální reality ve vzdělávání dospělých a také v kapitole pojednávající o výhodách a nevýhodách využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých. Ve druhé kapitole zaměřené na didaktické aspekty využívání virtuální reality jsem vycházela především z knihy od autorky Sharan Merriam a Laury Bierema. Dále jsem využívala i další zdroje jako jsou kniha od autorů Monica Belcourt a Phillip Wright, nebo text o materiálních didaktických prostředcích

Vladimíra Rambouska. Při formulaci teorií aplikovaných na vzdělávání dospělých jsem využívala zejména knihy od Petera Jarvise nebo Davida Kolba. Ve třetí kapitole zabývající se možnostmi využití virtuální reality v rámci vzdělávání dospělých jsem čerpala především z knih Jaroslava Mužíka, Zdeňka Palána nebo Petera Jarvise. V kapitole zabývající se výhodami a nevýhodami využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých jsem ve významné míře vycházela z článku, který publikoval Barney Dalgarno a Mark Lee. Důležitým zdrojem byla také kniha od Pierra Lévyho.

1 Vymezení virtuální reality

K lepšímu pochopení, co je virtuální realita, může pomoci analýza samotného slovního spojení. Pojmy „realita“ a „virtuální“ nejsou ničím novým, používali je již učenci starověkého Řecka. Postupem času se ovšem měnil význam těchto slov. Pojem virtuální používal Aristoteles, na nějž navazovali a do určité míry i význam modifikovali Leibnitz, Kant (Welsh, 2000, s. 35). V současnosti se k němu vyjadřuje mnoho odborníků. Lévy konstatuje, že lze pojem virtuální popsat třemi různými způsoby. Prvním je běžné užívání tohoto pojmu pro něco, co neexistuje, ve druhém významu je spojen s digitalizací. Třetí výklad je filozofický, kdy ho chápe jako „... to, co existuje jen jako síla, a ne jako skutek, je to pole sil a problémů, které má sklon k řešení aktualizací.“ (Lévy, 2000, s. 45) Tři významy pojmu virtuální přisuzuje také Ryanová, která ale pro zjednodušení uvádí, že ho v běžné komunikaci používáme buď jako výraz pro něco imaginárního, nebo pro něco, co je závislé na počítačích. Její tři různé výklady pojmu virtuální jsou „... optický (virtuálnost jako iluze), scholastický (virtuálnost jako potencialita) a význam z informačních technologií (virtuálnost jako něco zprostředkovaného počítači).“ (Ryanová, 2015, s. 29) Virtuální realita obsahuje všechny tři významy, protože je zprostředkována softwarem, vytváří obraz a dává nám velké množství možností, jak s ní pracovat. Někteří mají na virtualitu jasný názor. Jako rozšíření reality ji vidí McLuhan, který ji chápe především jako rozšíření smyslového poznání člověka (Horrocks, 2002, s. 48). Baudrillard virtuálním pojmenovává vše, co neexistuje, nebo je falešné (Ryanová, 2015, s. 44). Welsh ji chápe jako něco, co je téměř skutečné (Welsh, 2000, s. 23). Pojem realita, jak je definován v Oxfordském slovníku, je odvozen od pojmu věc a často je nahrazován souvisejícími pojmy, kupříkladu svět, skutečnost nebo existence. Je to vše, co existuje, ať už je to nezávislé na člověku, nebo je to jeho výtvořem (Oxford Advanced Learner's Dictionary, 2010, s. 1221). Dalo by se říci, že realita a virtualita jsou na opačných stranách jednoho spektra, jak je znázorněno na Obrázku 1.



Obrázek 1: Kontinuum realita – virtualita (vlastní zpracování)

Za autora současného pojetí tohoto slova je považován Jaron Lanier, který tento pojem poprvé použil v roce 1989. Virtuální realitu pak definuje „... jako počítačem vytvořené trojrozměrné prostředí, do něhož se člověk totálně ponoří.“ (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 11) Lévy virtuální realitu definuje jako „... zvláštní druh interaktivní simulace, ve které má průzkumník tělesný pocit, že je ponořen do situace definované databází.“ (Lévy, 2000, s. 64) Jinou definici virtuální reality nám nabízejí například Aukstakalnis s Blatnerem, kteří ji popisují jako „... způsob zobrazení složitých informací, manipulace a interakce člověka s nimi prostřednictvím počítače.“ (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 7) Upozorňují také na to, že virtuální realita je opravdu revoluční technologií, která nevznikla jen vývojem jedné technologické složky, ale vznikla syntézou mnoha prvků. Mezi tyto prvky můžeme zařadit počítačovou grafiku, přenos dat, programování, které jsou propojené s televizí, nebo videohrami. Ve virtuální realitě již nejde jen o to dívat se na obraz před námi, ale účastník má pocit obklopení údaji (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 9–15). Definici, jež více upozorňuje na prostředky, díky kterým může být virtuální realita využívána, můžeme najít u Rushe. Virtuální realitu „... odkazuje k třídímní zkušenosti, ... ve které uživatelé díky hlavovým displejům, datovým rukavicím, nebo tělesným oblekům zažívají simulovaný svět, který dokáže reagovat na jejich pohyb.“ (Rush, 1999, s. 121)

Někteří autoři se nesnaží charakterizovat virtuální realitu jen definicí, ale vytvářejí komplexnější modely fungování. Příkladem může být model Doeala a Clarka, kteří virtuální realitu chápou v prvním případě jako kopii skutečnosti, nebo předpokládají, že realitě chybí to, co může virtualita doplnit. Díky tomu pak můžeme zažít, nebo dosáhnout dokonalé reality (Doel a Clarke, 1999, s. 261–268). Existují i pojetí, která nekorespondují s těmi předchozími. Jde o Lanierovo pojetí, jenž chápe virtuální realitu nejen jako prostor, do kterého se dostává člověk na chvíli za nějakým účelem, ale jako technologii, jež ovlivňuje každodenní život a zasahuje do něj. V tomto pojetí například mluvíme s vlastním domem, který dělá, co se mu řekne. Je možné měnit identitu, „... vlastní život je řízen pomocí gest, je možné zážitky prožívat znovu, virtuální realita bude sloužit jako lidská paměť.“ (Ryanová, 2015, s. 70–71)

Jak je vidět, virtuální realita existuje a vzniká vedle přirozeného časoprostoru, znamená to tedy, že člověk je fyzicky v přirozeném světě, ale zároveň vědomí vstupuje do kyberprostoru (Sak, 2007, s. 29). Jak upozornil ve své práci Jeřábek, různá vymezení se vyznačují různým chápáním virtuální reality jako prostředí, simulace, systému nebo technologie (Jeřábek, 2014, s. 20). Propojení všech těchto pojetí by dávalo smysl, protože virtuální realita opravdu může nabývat charakteristik všech zmíněných pojetí. Virtuální realita je počítačem nebo mobilním telefonem simulované reálné nebo fiktivní

prostředí, které dokáže vytvářet iluzi skutečnosti. Věci, místa, situace, které doteď byly těžko přístupné a bylo těžké je vizualizovat, je možné vidět pomocí virtuální reality jako v reálném světě, jako kdybychom byli přímo uvnitř. Můžeme se takto podívat do kokpitu letadla, do jaderného reaktoru, můžeme vidět strukturu molekul, nebo plout hluboko v oceánu.

Virtuální realita může mít několik různých úrovní podle aktivity účastníka. Od naprosto pasivní role, kdy se jen dívá na zobrazované, až po úplné zapojení, kdy virtuální realitu ovládá. Aukstakalnis a Blatner ji rozdělují na pasivní, aktivní a interaktivní (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 21). V pasivní virtuální realitě uživatel jen sleduje okolí a nemůže nic ovlivnit. V aktivní ovládá svůj vlastní pohyb, ale nemůže zasahovat a formovat prostředí virtuální reality. Interaktivní virtuální realita je formována uživatelem, může v ní manipulovat s předměty, pohybovat se, dávat slovní příkazy a ona se podle toho transformuje (Strickland, 2007, nestránkováno). Nedá se říci, že by ve všech situacích bylo nejvhodnější využít interaktivní virtuální realitu. Je třeba zvážit okolnosti, za kterých bude využita. Existuje totiž paralela mezi finanční náročností a úrovní aktivity účastníka. Vytvoření interaktivní virtuální reality je dražší než vytvoření virtuální reality aktivní nebo pasivní. Jde tedy o rozhodnutí jaká je v konkrétní situaci virtuální realita třeba, aby se zároveň udržely odpovídající náklady.

1.1 Historický vývoj virtuální reality

Existují dva možné pohledy na historický vývoj virtuální reality. Prvním je vývoj virtuální reality jako média pro přenos informací, druhým pak její technologický vývoj. Virtuální realita jako technologie je definována v první části této kapitoly. Mezi nová média je možné ji zařadit na základě několika definic. Manovich virtuální realitu označuje za „nový mediální druh“, protože využívá různá uživatelská rozhraní, rozličné techniky i různé formy zpracování dat (Manovich, 2013, s. 169). Charvát nová média definuje jako „... digitální data, která jsou kontrolována softwarem.“ (Charvát, 2017, s. 9) Podle Dijka mají tři základní charakteristiky – jsou integrovaná, interaktivní a využívají digitální kód (Dijk, 2006, s. 15). Všechny tyto charakteristiky virtuální realita splňuje, protože spojuje několik hledisek (obraz, zvuk, text, aj.), je interaktivní a vše je numericky kódováno.

Pokud se podíváme na vývoj virtuální reality jako média, pak bychom mohli začít u vynálezu knihtisku, který je často považován za první přenosné médium. Avšak pokud bychom chtěli odhalit úplný počátek, mohli bychom za médium považovat klidně i malby v pravěkých jeskyních (Sak, 2007, s. 21). Po vynálezu knihtisku byla třeba dlouhá cesta a mnoho objevů, aby mohla vznikat další média sloužící k uchování a přenosu informací. Zásadní posun

přinesla elektrická energie, díky které mohl vzniknout telegraf na přenos psaného textu, rozhlas na přenos mluveného slova. Čím více se dostáváme do současnosti, tím se vývoj zrychluje – rádio, televize, počítač, mobilní telefon, MP3 přehrávač, čtečka knih až po virtuální realitu, která využívá mnoho z předchozích technologií (Horrocks, 2002, s. 25–32). Prostorovému zobrazování začala být pozornost věnována od 50. let 20. století, kdy začaly vznikat prostorové filmy, které měly zvýšit návštěvnost kin (Bordwell a Thompsonová, 2007, s. 16). V tomto vývoji se dá vyzorovat ještě jeden trend, a to ten, že čím více do současnosti postupujeme, tím více obsahu je schopno médium uchovávat a předávat. Virtuální realita by bez těchto médií a technických prostředků nemohla fungovat. V různém rozsahu využívá mobilní telefon, počítač, audiopřehrávač nebo obrazovku.

První metodou prostorového zobrazování obrazů byla stereoskopie, kterou poprvé představil Charles Wheatstone v roce 1838. Aby docílil u pozorovatelů pocitu trojrozměrnosti, využíval k promítání obrazu sérii zrcadel (Sherman, 2003, s. 25). Podobně jako mnoho technologií byla virtuální realita původně vyvíjena odborníky průmyslu na obranu státu. Poprvé se virtuální realitě přiblížily v USA ve 40. letech letové simulátory k výcviku vojenských pilotů. Otáčení kokpitu a simulování turbulencí bylo docíleno pomocí několika motorů (Macrone, 1999, s. 183). Původní využití virtuální reality tedy nebylo zamýšleno pro herní průmysl, ve kterém je v dnešní době nejrozšířenější, ale právě pro vzdělávání. V 50. letech vytvořil hollywoodský kameraman Morton Heilig sensoramatický simulátor. Byl to krytý box, ve kterém byla řídítka, a simuloval jízdu na motocyklu Brooklynem (Rheingold, 1991, s. 232). Tento přístroj kromě stereoskopického obrazu nabízel také dvoukanálový stereozvuk, možnost cítit pachy, vnímat změny teplot, vibrace a jemné pohyby. Heilig také vytvořil první brýle připomínající ty, které se ve virtuální realitě používají v současnosti. Největším problémem těchto brýlí byla absence snímání pohybu hlavy. Proto nebylo možné přizpůsobit zobrazení projekce v závislosti na jejím pohybu (Sherman, 2003, s. 55). Virtuální realita v podobě, jak ji známe dnes, mohla být vyvíjena až po vynálezu počítače. Zároveň bylo třeba jeho vylepšení, tj. zvýšení rychlosti výpočtů, paměťové kapacity nebo rychlosti přenosu dat. Velkou roli hrála také neustále klesající cena (Lévy, 2000, s. 29–30). Digitální virtuální realita byla poprvé představena až v roce 1970 Ivanem Sutherlandem, který vytvořil helmu se sestavou kamer a displejů. Divákovi byl pro každé oko zvlášť promítán počítačem simulovaný obraz okolního prostředí a dalších obrazů (Svatoňová, 2013, s. 88–89). Pozorovatel viděl přes brýle skutečné okolí, na jehož pozadí byly promítané geometrické obrazce (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 73). Tento autor také jako první popsal koncept toho, jak by měla virtuální realita fungovat. Šlo o tzv. koncept ultimátního displeje. Zvukové efekty doprovázely promítaný virtuální svět, se kterým mohl účastník díky pomůckám interagovat stejně jako ve světě reálném

(Sutherland, 1964, s. 6334). V roce 1989 vytvořilo americké Ministerstvo obrany spolu s Technologickým střediskem letectva na letecké základně Wright-Patterson systém sloužící k výcviku vojenských jednotek. Vše, co bylo k přenosu třeba, bylo namontováno na cyklistické přílbě (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 74). V 90. letech se začaly ve vývoji virtuální reality předhánět především společnosti z herního průmyslu. V roce 2011 sestrojil Palmer Luckey prototyp náhlavní soupravy, při jehož vývoji vycházel primárně ze zkušenosti ze selhání předchozích imerzivních technologií. Jako první přišel s 90stupňovým zorným polem. Velkou nevýhodou k jeho běžnému využití je potřeba výkonného počítače, proto není běžně dostupné, ale s jeho využitím se můžeme setkat například u výcviku kosmonautů NASA. Luckey také založil společnost Oculus VR, jež dále pokračuje ve vývoji vybavení virtuální reality, dnes již pod vedením nového majitele, kterým je od roku 2014 společnost Facebook. Vývojem nových a výkonnějších náhlavních soustav se od té doby zabývají také společnosti HTC, Valve, nebo Sony (VR Education, 2020, nestránkováno).

1.2 Technologická východiska virtuální reality a její působení na smysly člověka

Základem k vytváření simulovaného 3D světa je střídání dvojrozměrných stereopárů, které odpovídají obrazu, jenž chceme zobrazit. „Takové obrazy je možné vytvářet počítačem, měnit podle polohy uživatele a jeho příkazů, a tak dosáhnout dojmu interaktivního animovaného trojrozměrného prostředí.“ (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 61–62). Aby mohl uživatel vidět obraz trojrozměrně, musí k tomu mít speciální vybavení. Speciální brýle, které zobrazují pro každé oko jiný obraz pomocí displejů s tekutými krystaly. Tyto krystaly mají za úkol propouštět k oku jen obrazy, které danému oku náleží, a blokovat obraz, jenž je určen druhému oku (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 62).

Virtuální realita vytváří třídimenzionální umělé prostory, které můžeme poznávat různými smysly. Navíc nabízí příležitost k interakci s těmito simulovanými a naprogramovanými prostředími. „Aby mohla interakce proběhnout, tělo uživatele musí být obklopeno různými typy vstupů a výstupů, které umožňují (virtuální) vidění, cítění a pohyb v reálném čase.“ (Dijk, 2006, s. 57) Aby mohla virtuální realita fungovat, je třeba, aby měl pozorovatel to správné vybavení. Jde o speciální brýle nebo helmy, které jsou doplněny dalšími ovladači, aby bylo zapojeno co nejvíce smyslů, a tím vnímání co nejvíce přiblíženo realitě. V ideálním případě by měla virtuální realita vyvolávat stejné zrakové, sluchové, hmatové i čichové a chuťové vjemy jako realita. K co nejvěrohodnějšímu vnímání reality je rovněž třeba, aby byly všechny pomůcky vyrobeny tak, aby je člověk vnímal co nejméně. Existuje

velké množství různých pomůcek, které smysly zapojují, a tím dělají virtuální realitu dokonalejší. Sluch můžeme zapojit pomocí audiotechniky nainstalované v místnosti, nebo pomocí sluchátek. Virtuální realitu je možné ovládat pomocí datových rukavic, nebo celých datových obleků, které pomáhají nejen stimulovat hmat, ale také sledovat polohu těla. Mají za úkol předávat informace o pozici účastníka virtuální reality. Aby měl člověk ve virtuální realitě pocit reálného pohybu, je možné využívat speciální platformy na chůzi, díky které se pohybuje, ale zároveň zůstává na místě. Domnělý pohyb ve virtuální realitě může aktivovat také rovnovážná centra.

Obecně můžeme speciální pomůcky rozdělit do několika kategorií, jež odpovídají lidským smyslům, na které působí. Může jít o prostředky optické, sluchové, haptické, čichové a chuťové. Některé smyslové vjemy jsme již v dnešní době schopni simulovat přesvědčivě, některé, jako například hmatové nebo čichové jen omezeně (Šmejkal, 2017, s. 20). Kategorie jsou dále řazeny podle toho, jak jsme v současné době schopni je ve virtuálním světě simulovat. Od těch, které jsme schopni simulovat snadněji, až po ty, jež v současnosti vlastně simulovat neumíme.

Brýle nebo helmy, které využíváme k zobrazování virtuální reality, obsahují displeje, které sledujeme ze vzdálenosti několika centimetrů, proto jsou oči mnohem citlivější na kvalitu vykreslovaného obrazu (Šmejkal, 2017, s. 20). Umožňují prostorové vidění, dokážeme díky nim vnímat vzdálenost – šířku, výšku i hloubku (Randák, 2016, s. 37). Tyto prostředky zároveň slouží k přenášení informací o pohybu hlavy, podle kterého se mění pohled v zorném poli účastníka. Usměrnování paprsku, který prochází na sítnici, je stále problémové, protože pohyb oka není závislý na celkovém pohybu hlavy, a proto se může stávat, že obraz neodpovídá tomu, co by účastník v realitě viděl (Jeřábek, 2014, s. 53). K zobrazování toho, co účastník zažívá ve virtuální realitě, slouží pro ostatní pozorovatele různé monitory nebo projekční soustavy.

Dalším nositelem informací o poloze účastníka může být zvuk. Mozek lokalizuje zdroje zvuku, a tím si vytváří trojrozměrný zvukový obraz o okolí. Pokud zdroj zvuku neleží v rovině souměrnosti hlavy, přicházejí zvukové vlny do jednoho ucha dříve než do druhého. V uchu, do kterého přichází zvuková vlna dříve, zní hlasitěji (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 90, 100–102). Přehrávání zvuku značně zjednodušuje fakt, že většina hudby a zvuků je již v dnešní době tvořena digitálně, tedy připravena tak, aby zněla prostorově. Tudíž je pro každé ucho lehce odlišná (Lévy, 2000, s. 35). Pomocí zpoždování zvukového výstupu vzniká dojem, že se zdroje zvuku nacházejí na odlišných místech. Aby zvuky odpovídaly co nejvíce skutečnosti, je třeba vypočítat pozici účastníka vůči zdroji zvuku

a ostatním objektům ve virtuálním prostoru. Pokud je prostorový zvuk předem nahraný, není interaktivní, existuje riziko, že pokud se účastník ve virtuální realitě pohne, zvuky nebudou odpovídat jeho poloze. Proto je třeba mít systémy se sledovačem a počítačovým generátorem virtuálního zvuku v reálném čase, čímž se překoná nedostatek s nemožností zvuku interagovat (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 106–111). Ve virtuální realitě jsou využívána buď sluchátka, nebo soustava audiopřehrávačů. Ve většině případů jsou používána sluchátka. Jejich zvuk bývá kvalitnější, protože se nemodifikuje boltcem ucha, ale jde přímo do zvukovodu.

Nejvíce informací poskytuje lidem zrak. Ve vzdělávání jím účastníci vnímají až 75 % předávaného obsahu, 13 % zpracovává sluch a zbylých 12 % je rozděleno mezi hmat, čich a chuť (Laird, 1985, s. 119). Informace poskytnuté zrakem nemusejí být spolehlivé, především kvůli jednoduchosti, s níž lze vyvolat zrakový klam. Mnohem spolehlivější informace je možné získat díky hmatu. Základním principem je vytváření protitlaku na kůži, který vyvolává pocit, jako bychom se skutečně předmětu dotýkali (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 114–115). Velké množství manipulace s předměty probíhá pomocí joysticků a dalších ručních ovládaní, která ale nejsou schopna simulovat uchopení (Lévy, 2000, s. 35). K tomu se využívají datové rukavice. Jejich cílem je simulace pocitů teploty, tvaru, tvrdosti a síly, kterou je třeba vyvinout ke zjištění tíhy předmětu. Nejjednodušší je vnímání tvaru, ten určuje poloha prstů (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 123). Díky datovým rukavicím může uživatel cítit texturu povrchu, odpor předmětů, nebo simulované předměty uchopovat (Ryanová, 2015, s. 78). První datové rukavice vytvořili výzkumníci amerického letectva. Ve špičkách prstů byly piezoelektrické krystaly, díky kterým měli piloti pocit, že stiskli tlačítko na palubní desce, protože při přivedení elektrického napětí rukavice vibrovaly. Postupně se začaly přidávat pokusy s mechanickými rameny, která předávala informaci o pohybech zápěstí, loktů a ramen, později rovněž detekovaly pohyby prstů. Dalším problémem, kterým se výzkumníci zabývali, byla simulace dotyku. Řešili to buď pomocí vzduchových pístů, ve kterých se mění tlak, nebo paměťových kovů (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 127–134). „Objektivním měřítkem přínosu silové zpětné vazby je zlepšení výkonu operátorů, kteří mají s těmito systémy plnit nějaké úkoly. Výzkum se zařízením se silovou vazbou, vedený Fredem Brooksem z UNC, ukázal, že silová zpětná vazba zvyšuje výkon přibližně dvakrát proti systému využívajícímu jen grafické displeje.“ (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 137) Kromě těchto pokusů se zpětnou silovou vazbou neexistují jiná vstupní zařízení, která by ji byla schopná dávat, konkrétně u datových rukavic bývá často omezená (Ryanová, 2015, s. 78). Nejnovějším systémem jsou datové rukavice s optickými vlákny na hřbetě prstů, jež měří ohnutí a natažení prstů. Jsou doplněné o magnetický polohovací systém. Před použitím je třeba rukavice kalibrovat, což znamená

vykonat rukou několik základních pohybů (zaťatá pěst, otevřená dlaň s nataženými prsty), aby počítač získal informace o rozsahu pohybů prstů, aby tomu upravil následné výpočty. Ke sledování polohy se také mohou používat ultrazvukové systémy, které mají ale tu nevýhodu, že ultrazvukové vysílače musí být vždy nasměrované k monitoru. Tam, kde je důležité, aby byl účastník schopen uchopovat a manipulovat s předměty, je nejspolehlivější mechanické zařízení, kdy je ohyb a natočení prstů snímáno pomocí mechanického posuvu ve spojích (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 141–146). Obleky fungují na stejném principu, informace o pohybu se odešle ve formě elektrického signálu do počítače, ten ji transformuje na pohyb virtuální části těla.

Smysly, které nejsou ve velké míře zapojovány, jsou čich a především chuť. Simulace čichových vjemů je velmi nákladná a cílem do budoucna je vytvoření jemnějších a složitějších pachů. Simulace chutí je zatím jen předpokladem, protože bude třeba stimulovat přímo mozek pomocí invazivních metod. Důležité je rovněž nezapomínat na kinestetické „smysly“, díky kterým můžeme monitorovat směr, velikost a rychlost pohybů těla, jeho polohu v prostoru (Plháková, 2003, s. 126–127).

Virtuální realita nejen interaguje s účastníkem, ale také zprostředkovává smyslové počítky, které u uživatele vyvolávají emoce (Randák, 2016, s. 27). Například Pertaub, Slater a Barker dělali pilotní studii, ve které zkoumali, jestli strach z vystupování před publikem bude stejný v reálném světě jako před publikem virtuálním. Zjistili, že stupeň úzkosti přímo souvisí se zpětnou vazbou, kterou od publika prezentující dostává, a to především se zpětnou vazbou negativní, ale nezjistili patrný rozdíl mezi reálným a virtuálním publikem (Pertaub, Slater a Barker, 2001, s. 377–378).

Žádné z vybavení k virtuální realitě by ale nefungovalo bez softwaru, který může být nahraný v mobilním telefonu, jenž se zasune do brýlí, nebo v počítači, k němuž jsou brýle připojené. Software je „... organizovaný seznam kódovaných pokynů, jejichž cílem je přimět procesory vykonat přesně určený úkol ... interpretuje data, působí na informace, uvádí do činnosti počítače ... prostřednictvím obvodů.“ (Lévy, 2000, s. 38) Virtuální realitu lze ovládat podle typu buď přímo na konstrukci brýlí, nebo helmy, popřípadě využít ovladač, který musí být ovšem držen v ruce a připojen kabelem, či bezdrátově k zařízení, jež virtuální realitu ovládá. Naproti tomu, pokud je ovládání přímo na konstrukci, nechává účastníkovi volné ruce. Ovládání ale může probíhat také pomocí hlasových, zvukových instrukcí, gesty před snímacím zařízením, nebo změnami, které je systém schopný rozpoznat (Jeřábek, 2014, s. 51, 82). V ideálním případě by šlo s virtuální realitou komunikovat. Problémem je různá výslovnost nebo rychlost řeči. Počítač se nenaučí chápat význam slov, ale dokáže

si určitý zvuk spojit s pojmem, který digitalizuje do číslicového zápisu jedniček a nul. Problém nastává ve chvíli, kdy zní zvuk jinak, než s čím si ho má spojit (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 156–157).

Informace o poloze lze získat pomocí několika fyzikálních principů, a to mechanického, ultrazvukového, magnetického, optického a analýzy obrazu. Mechanické snímání je nejpřesnější, ale nejvíce limituje pohyb uživatele, pohybovat se může jen tam, kam ho pustí mechanické rameno. U ultrazvukového systému nastává problém, pokud se v dráze vyskytne překážka, pak má ultrazvukový impulz problém se zachycením některým z mikrofonů a dochází tím k nepřesnostem. Ani jeden z těchto principů se nedá použít ve stísněném nebo hlučném prostředí. Na takové prostředí je vhodné využívat magnetické snímání, které funguje na principu průchodu elektrického proudu cívkami. Problém u tohoto principu přichází ve chvíli, kdy je v blízkosti jiný velký vodivý předmět. U optického principu jde o rozmístění diod v prostoru a jejich světlo zachycuje kamera, kterou má na hlavě účastník virtuální reality. Pokud je kamerou zachycen paprsek, podá informaci o poloze tohoto zdroje do výpočetního systému. Problém nastává, když člověk stojí příliš blízko ke stěně, nebo se nakloní tak, že kamera nesnímá žádná světla z diod. Zároveň je kamerový aparát na hlavě těžký. Současné systémy se snaží být co nejautentičtější, a proto se snaží reagovat nejen na pohyby celého těla, ale také na pohyby oka. Počítač zjišťuje natočení oka pomocí kamery a obrazu polohy zornice a rohovky. Problémem je, že tento systém je třeba nastavit pro každého uživatele, protože lidé mají různé tvary a barvy očí. Další komplikací jsou bezděčné pohyby, například při mrknutí (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 27–33, 66–67).

1.3 Základní principy fungování virtuální reality

Pokud se mluví o přítomnosti ve virtuální realitě, mluví se o teleprezenci. „Teleprezenci popisujeme míru, v níž se člověk cítí přítomen ve zprostředkovaném prostředí víc než v bezprostředním prostředí fyzickém.“ (Steuer, 1992, s. 76) **Imerze** neboli ponoření do prostředí znamená být něčím plně obklopen, plně pohlcen (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 24). To, že jsou zúčastnění ponořeni do virtuálního světa, znamená, že v tomto světě mohou najít svůj vlastní obraz, situace, které mohou sami měnit (Lévy, 2000, s. 66). Dojde ke ztrátě původního pojmu o prostoru, čase, o sobě samém, i o faktu, že je obklopen technologií, a vnímá okolí jako reálný obraz (Varney, 2006, nestránkováno). Úplná imerze zatím není příliš častá, nedokážeme zatím navodit dokonalý pocit přítomnosti, a to především kvůli nedokonalostem ve zpracování obrazu či technologii (Charvát, 2017, s. 58). Steuer předkládá základní faktory, které jsou nezbytné, aby mohla být virtuální realita

imerzivní. Prvním faktorem je rychlost, s jakou se zvládne účastník integrovat do zprostředkovaného prostředí. Druhým faktorem je rozsah, který chápe jako počet různých jednání, které může člověk v daném čase udělat. Posledním faktorem je mapování, které definuje jako „... schopnost systému namapovat svá ovládací zařízení na změny ve zprostředkovaném prostředí přirozeným a předvídatelným způsobem.“ (Steuer, 1992, s. 86) Ryanová ještě přidává další faktory, díky kterým člověk získává ve virtuální realitě pocit přítomnosti, a to tím, že v ní může jednat a ona na jeho podnět reaguje (Ryanová, 2015, s. 90). Aby byla virtuální realita schopna na jednání účastníka reagovat, není možné mít obrazy vytvořené předem, ale počítač je musí vytvářet přímo v reálném čase, v průběhu činnosti systému (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 64). Účastníci se musejí vyrovnávat ve virtuálním světě s odlišnou apercpcí, protože člověk vnímá reálný svět a zároveň svět virtuální, což může pro některé jedince znamenat problém, například s rozštěpenou identitou (Heim, 1991, s. 32). Graua ukazuje ještě na jedno riziko imerzivní virtuální reality, a to takové, že imerze může sice na jednu stranu intelektuálně stimulovat, ale na druhou stranu rovněž odstraňuje kritický postoj oproti zobrazovanému jevu (Grau, 2003, s. 13). Existuje několik možností, jak moc může být účastník ponořen do virtuální reality. Hlavní rozdíl je mezi tím, jestli je účastník uvnitř virtuální reality, nebo jen jako pozorovatel. U pozorovatelů bývá imerze nejslabší. Pokud je uživatel uvnitř virtuální reality, pak je rozdíl ve vnímání intenzity imerze závislý na tom, jestli je účastník aktivní, nebo pasivní. Pokud je účastník ve virtuální realitě aktivní, bývá míra imerze nejsilnější.

Virtuální realitu je možné rozdělit také podle míry možnosti **mobility**. Tedy jestli se účastník může ve virtuální realitě pohybovat, nebo nemůže. Rozdíl v mobilitě je také určen tím, jestli je zařízení virtuální reality přenosné. Jak píše Ryanová, virtuální realita a její využití není nijak vázáno ani na čas, ani na místo, jen stačí mít potřebné technické vybavení (Ryanová, 2015, s. 55). Mobilita ale zdaleka nemusí být jedinou možností interakce mezi účastníkem a prostředím. Dalšími faktory mohou být možnost účastníka manipulovat s prostředím virtuální reality nebo možnost měnit ho na základě svého jednání, ale také trvalost těchto změn (Randák, 2016, s. 39). Interaktivitu můžeme chápat jako „aktivní účast na informační transakci.“ (Lévy, 2000, s. 72) „Proměnné, které charakterizují úroveň interaktivity, mohou být jak množství aktivit uživatele reagujících na systém, tak i následné reakce systému, které ovlivňují výsledek či obsah nebo rozsah, který udává počet možností, které může uživatel využít.“ (Laurel, 1993, s. 20) Interaktivní objekty mohou být jak ty, se kterými účastník přímo manipuluje, nebo mohou reagovat na pohyb účastníka. Možnost pohybovat se ve virtuální realitě a manipulovat s předměty pomáhá navozovat pocit dokonalejší imerze. Pokud bychom neměli pocit přítomnosti

předmětů ve stejné realitě, jako vnímáme vlastní tělo, nemohli bychom se do takové reality vcítit (Ryanová, 2015, s. 91–92, 96).

Systém virtuální reality může vést s účastníkem jak „rozhovor“, tak i simulovat různé **interakce** mezi prostředím a účastníkem. Může účastníkovi představovat situace či problémy a na činnosti nebo odpovědi účastníka dokáže reagovat (Bertrand, 1998, s. 99). Virtuální realita může sloužit i při kooperativních aktivitách, nebo jako komunikační médium. Lidé na různých místech mohou být připojeni k jedné virtuální realitě a společně tvořit, komunikovat tím, že jsou informace o jednotlivých účastnících přenášeny do počítače. Pokud jedna osoba změní obsah, vidí to všichni účastníci, stejně jako mohou ostatní vnímat pohyb jiných účastníků (Lévy, 2000, s. 93).

Základní důležité vlastnosti, které jsou třeba brát v potaz ve virtuální realitě, pokud ji chceme používat ke vzdělávání dospělých, můžeme rozdělit na dvě výchozí oblasti, a to reprezentativní věrnost a ty, které se týkají interakce vzdělávaného. Pokud jde o reprezentativní věrnost, nejdůležitější je **realistické zobrazení** daného prostředí, plynulé zobrazení změn pohledu a pohybu objektů, konzistence chování objektů, prostorovost zvuků a zpětná vazba hmatové síly. Důležitými vlastnostmi týkajícími se interakce vzdělávaného se systémem jsou kontrola zobrazení, navigace a manipulace s objekty, zároveň kontrola atributů, chování prostředí a v neposlední řadě možnost verbální i neverbální komunikace (Dalgarno a Lee, 2010, s. 15). Musíme brát ovšem v úvahu také dostupnost využívaných informačních technologií a schopnost účastníků vzdělávání virtuální realitu ovládat a pracovat s ní. Stejně tak musí existovat vzdělávací programy v dané oblasti a lidé musejí být motivovaní (Sak, 2007, s. 155). Virtuální realita je realitou interaktivní, imerzivní, je vytvořena pomocí speciálního softwaru a lze ji sledovat, interagovat s ní, aktivně ji přetvářet a pohybovat se v ní pomocí speciálních pomůcek.

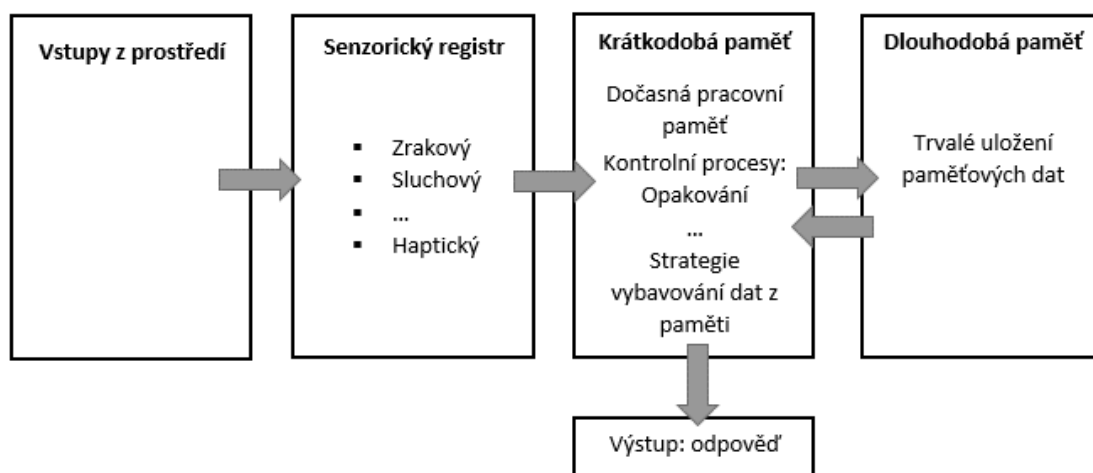
1.4 Kognitivní aspekty virtuální reality

Lidským poznáváním se zabývalo již mnoho psychologických směrů. Jejich znalost může pomoci při designu vzdělávání pomocí virtuální reality i při plánování průběhu takového vzdělávání (Merriam a Bierema, 2014, s. 35). Nejvíce se oblastí poznávacích procesů zabývá kognitivní psychologie, ve které jsou chápány jako procesy zpracovávání informací (Sternberg, 2002, s. 30). To, jak dokáže člověk zpracovávat informace, záleží podle Piagetova čtyřstupňového modelu kognitivního vývoje na kognitivní struktuře člověka. V dětství si většinu informací člověk osvojuje pomocí smyslových reakcí na podněty. V pozdějším věku je schopen začít pracovat se symboly, až po porozumění konceptům,

vztahům a schopnost uvažovat abstraktně. Dospělý člověk by měl být schopný přecházet mezi jednotlivými fázemi podle aktuálního kontextu, co je pro danou situaci nejvhodnější (Knight a Sutton, 2004, s. 54). Jde o asimilaci zkušeností, jež člověk učením získává, do již existujících konceptů a dříve vytvořených schémat (Kolb, 2015, s. 34). Ausubel navrhl teorii smysluplného učení, ve které se nové informace spojují s tím, co již daný člověk zná či umí a zasazuje se to do existující kognitivní struktury, kde jsou hierarchicky organizovány a shlukovány podle společných témat (Driscoll, 2005, s. 117). Vnější impulzy člověk vnímá díky smyslům, ať už jde o zrak, sluch, hmat, chuť, nebo čich. Všechny informace smysly předávají do mozku, který všechna data průběžně zpracovává a provádí nezbytné úpravy těchto dat, aby člověk dokázal na příchozí informace reagovat odpovídajícím způsobem (Merriam a Bierema, 2014, s. 169). Lidé vnímají různými smysly rozličné množství informací. Většina podnětů se dostává do mozku pomocí zraku. To je zhruba desetkrát více než díky sluchu, což je desetkrát více než pomocí hmatu (Mužík, 2005, s. 15). Rozdíl ve vnímání množství informací pomocí různých smyslů se liší také individuálně, účastník od účastníka. Canot rozlišil dva typy účastníků. Vizuální typ realitu konstruuje do podoby vizuálních mentálních obrazů. Oproti tomu auditivní typ realitu konstruuje pomocí vnitřního jazyka, tedy verbálních mentálních obrazů (Bertrand, 1998, s. 82). To, díky kterým smyslům jsou informace přijaty, má vliv také na skutečnost, kolik si jich účastník zapamatuje. Pokud člověk informace získává pouze poslechem, zapamatuje si přibližně 20 %. V případě, že získá informace pouze zrakem, pamatuje si přibližně 30 %. Pokud jsou informace získávány pomocí více smyslů najednou, procenta zapamatovaného se zvyšují. Nejvíce si člověk zapamatuje, když si může vše i zároveň sám vyzkoušet (Mužík, 2005, s. 20). Petřková uvádí podobná procenta. Podle ní si lidé pamatují 10 % toho, co slyší, 15 % toho, co vidí. Navíc přidává, že lidé si zapamatují 40 % toho, nad čím diskutují. 80 % si lidé zapamatují, pokud si mohou obsah vzdělávání vyzkoušet. V případě, že se člověk snaží látku naučit jiné, dokáže si sám zapamatovat až 90 % (Petřková, 2006, s. 18). Všechny tyto výzkumy ukazují, že ideální je, pokud vzdělávací prostředky kombinují více smyslů a největší důraz se klade na zrak. Virtuální realita klade hlavní důraz na zrak, ale je možné zapojit i další smysly.

Při učení jsou vstupy z prostředí zpracovány, následně ukládány do paměti a přeměňovány na naučené znalosti, schopnosti (Driscoll, 2005, s. 74). Vstupní informace získáváme pomocí smyslů, dále jsou selektovány. Ty vyhodnocené jako důležité postupně prochází do krátkodobé paměti, kde se dále třídí a znovu selektují, aby ty nejdůležitější podněty byly uloženy v dlouhodobé paměti. Se vzrůstajícím věkem mohou klesat rozlišovací schopnosti některých smyslů a tím docházet k méně efektivnímu osvojování a zpracování vstupních informací (Bjorklund, 2011, s. 228). Některé faktory, jako je například osobní zájem,

nebo právě virtuální realita, mohou tento pokles částečně saturovat, popřípadě se alespoň díky působení na více smyslů mohou snažit tento pokles co nejvíce zpomalit.



Obrázek 2: Model informačního toku podle Atkinsona a Shiffrina (Sternberg, 2002, s. 186)

Kognitivní zátěž se týká využití krátkodobé paměti při procesu učení se. Sweller rozlišuje mezi vnější a vnitřní kognitivní zátěží. Vnitřní kognitivní zátěž je dána obsahem učiva. Některý obsah je přirozeně snadné se naučit, oproti tomu jiný obsah učiva je obtížnější si zapamatovat. Vnější kognitivní zátěž je ovlivněna především způsobem, jakým studium probíhá. Virtuální realita může ovlivnit vnější kognitivní zátěž, a tím i zátěž celkovou (Sweller, 1998, s. 251–296). Učení také ovlivňují vzpomínky – procesní, epizodické i sémantické. Procesní vzpomínky jsou spojené s kognitivními i motorickými dovednostmi, které se učící se v minulosti naučil, jde například o čtení, lyžování, řízení auta. Epizodické vzpomínky zachovávají minulé události, zážitky nebo zkušenosti spojené s pocity, zvuky, vůněmi. Sémantické vzpomínky se týkají poznávání faktů, pochopení a smyslu, které vzdělávaný získal díky životním zkušenostem nebo učení (Merriam a Bierema, 2014, s. 174).

Vzdělávání dospělých je postaveno především na krystalické inteligenci, která je postavena na získávání nových zkušeností, a tedy s přibývajícím věkem neklesá, ale naopak se může i zvyšovat. Na rozdíl od inteligence fluidní, která se s přibývajícím věkem snižuje, protože informace zpracovává tak, aby byl člověk schopný reagovat v neznámých situacích. Prostorová inteligence, která je ke správnému vnímání virtuální reality třeba, se poprvé objevila ve výčtu druhů inteligence Howarda Gardnera. Tento druh inteligence

obsahuje několik různých schopností – schopnost prostorové orientace, schopnost prostorové představivosti a další (Sternberg, 2002, s. 523). Prostorová inteligence se rozvíjí od raného dětství, kdy je dítě nejprve schopné rozlišovat vzájemnou blízkost dvou předmětů, poté je schopno představovat si trojrozměrné předměty i v situacích, ve kterých je zrovna nevidí, posledním stadiem je schopnost kombinovat představy o různých rozměrech (objem, vzdálenost, atd.) s vlastní prostorovou představivostí (Sorby, 2007, nestránkováno). Pokud je prostorová inteligence u účastníka vzdělávání ve virtuální realitě méně rozvinutá, může dojít k jeho znevýhodnění v rámci tohoto vzdělávání pomocí stereoskopického zobrazování. Jde tedy o jednu z klíčových schopností pro vzdělávání ve virtuální realitě (Sekuler a Blake, 1990, s. 222). Špatná orientace může být také způsobena nedostatečným zpracováním zrakových počitků v mozku. Kvůli tomu může docházet ke špatnému vnímání hloubky. Tento jev je nazýván prostorovou slepotou (Sternberg, 2002, s. 145).

Zapojení virtuální reality do vzdělávání může také pozitivně ovlivnit udržování pozornosti účastníků vzdělávání. Nejdéle je pozornost udržována ve chvíli, kdy je účastník aktivně zapojen a obsah vzdělávání považuje za smysluplný pro jeho další využití (Hroník, 2007, s. 39). Podle Plhákové je schopnost udržovat pozornost důležitá jak při záměrném, tak i při bezděčném učení se, a to díky schopnosti soustředit se na předmět učení se (Plháková, 2003, s. 78).

Vzdělávání dospělých pomocí virtuální reality ovlivňuje také motivace účastníků. Účastníci vzdělávání mohou být motivováni cílem, kterým bývá ve většině případů vnější cíl, ekonomicky motivovaný. Jiní mohou být motivováni samotnou činností vzdělávání, což může být v případě zapojení virtuální reality do vzdělávání dospělých chuť vyzkoušet něco nového, vyzkoušet fungování virtuální reality. V tomto případě převažuje vnitřní motivace (Merriam a Bierema, 2014, s. 151). Virtuální realita počítá více s vnější motivací účastníků vzdělávání než s tou vnitřní (Sak, 2007, s. 209). Vnější motivace je způsobena faktory mimo účastníka, jde tedy o uznání, podporu, získání formálního ocenění, zvýšení kvalifikace. Vnitřní motivace naopak může být v tomto případě založena na zvědavosti, nebo může být pro účastníka výzvou (Merriam a Bierema, 2014, s. 147). Virtuální realita může ke vzdělávání motivovat také možností zobrazovat obsah vzdělávání, který by u jiných didaktických prostředků nebyl možný, do určité míry také chutí zkusit něco nového, zajímavého (Rambousek, 2014, s. 32–33). Zároveň to ale může mít opačný efekt. Jak upozorňuje Jarvis, existuje velké množství výzkumů, proč se dospělí neúčastní vzdělávání. Ze všech výzkumů vychází, že jde v podstatě o tři oblasti – situační, institucionální a dispoziční. U vzdělávání pomocí virtuální reality jsou u dispozičních faktorů

negativní postoje ke vzdělávání pomocí virtuální reality, u institucionálních jde především o postupy vzdělávacích institucí a časové rozvrhy vzdělávání, které mohou určitým skupinám bránit ve vzdělávání. U situačních jde o postavení jednotlivců v sociální struktuře (Jarvis, 2013, s. 15). Virtuální realita může účastníky ke vzdělávání motivovat především zajímavým grafickým řešením vzdělávání a možností zapojení se do situace. Ale zároveň se lidé nemusejí chtít vzdělávání pomocí virtuální reality účastnit, mohou mít strach, že ji nebudou umět používat.

2 Didaktické aspekty využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých

„Didaktické specifikum virtuální reality charakterizují jak obecné vlastnosti jako technologického konceptu, tak technologicky-funkční vlastnosti, vlastnosti výsledného prostředí i způsob využití ...“ (Jeřábek, 2014, s. 71) Odlišují didaktické aspekty virtuální reality od ostatních didaktických prostředků, které jsou využívány ve vzdělávání dospělých. Virtuální realita je bezpochyby díky některým didaktickým specifickým výhodná pro určité didaktické situace. Nedá se tedy říci, že by virtuální realita byla aplikovatelná ve všech vzdělávacích situacích, ale pokud je využita vhodně, pak může zefektivnit, nebo dokonce nahradit v současné době využívané didaktické prostředky.

Zakotvení virtuální reality do již stávajících konceptů, teorií, je obtížné, jelikož kombinuje mnoho různých prvků z rozličných oblastí. Je možné se na ni dívat jako na metodu, formu, nebo jako úplně nový koncept vzdělávání dospělých. Metody definuje ve své knize například Mužík jako postup, který ve vzdělávání používáme, abychom se dostali k určitému cíli a to s co nejlepším zvládnutím obsahu vzdělávání. Tento postup je realizovaný v rámci určité formy vzdělávání, výukové situace a podmínek (Mužík, 2005, s. 115). Oproti tomu je forma definovaná jako „... relativně trvalý, ustálený komplex didakticko-organizačních opatření, jimiž se realizuje vzdělávání ve vymezeném čase, prostoru a ve vztahu k didaktickým systémům živým (lektor – účastník) a neživým (metody, pomůcky, technika).“ (Bartoňková, 2010, s. 149)

Pokud chceme využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých zakotvit teoreticky, můžeme se na její využití podívat hned z několika pohledů. Prvním z nich je **behaviorismus**, který je postaven na odměnách a trestech, které následují po reakci na podnět, jde tedy o upevňování žádoucího, odměňovaného chování (Belcourt a Wright, 1998, s. 95). Učícího se chápe jako aktivního, který spoluformuje vzdělávací prostředí, jež předtím vzdělavatel připravil. Velice silný vliv má procvičování a zpětná vazba. Cílem vzdělávání je změna chování (Beneš, 2014, s. 134–135). K této změně chování dochází v důsledku praktického procvičování a získáváním nových zkušeností. Tato teorie už bývá dnes považována za překonanou, protože učení je v současnosti chápáno širěji než jen jako změna chování (Jarvis, 2013, s. 16). Představitelem behaviorismu je například Skinner se svou teorií operantního podmiňování. Tato teorie je postavena na efektivitě prostředí, ve kterém vzdělávání probíhá. Pokud je tedy podnětné prostředí, je i vzdělávání efektivní (Bertrand, 1998, s. 101). Na jeho práci je založena rovněž teorie upevňování správných reakcí, která tvrdí, že ke změnám v lidském chování dochází v souvislosti

s očekáváním jeho důsledků, ať už pozitivních, nebo negativních. Lidské chování může být podle této teorie ovlivňováno správně podanou zpětnou vazbou. Teorii podnět-reakce postavil Gagne na čtyřech faktorech. Prvním je hnací síla, což je základní potřeba, kvůli které se dospělý chce učit. Dále následuje podnět, který ho v průběhu učení stimuluje. Důležitým faktorem je také reakce, což znamená, že učící se musí při vzdělávání získat dovednosti, znalosti, schopnosti, které povedou k požadovanému výkonu. Posledním faktorem je upevňování správných reakcí, což znamená poskytnutí zpětné vazby (Armstrong, 2007, s. 454). Ke změně chování se nejnázne dojde díky vzdělávání pomocí praxe, které může vzdělávání pomocí virtuální reality plně nahradit, nebo částečně doplnit, obohatit.

Další teorie je založena na **učení se ze zkušeností**. Dospělí lidé mají za svůj život nashromážděné nejrůznější množství jedinečných zkušeností z rozličných oblastí, je vhodné na tyto zkušenosti navazovat a dále je v rámci vzdělávání rozvíjet, protože velmi často potřeba vzdělávání vychází právě z těchto zkušeností. To zároveň umožňuje převzít dospělému účastníku za své vzdělávání zodpovědnost (Merriam a Bierema, 2014, s. 8). Dle této teorie je třeba vytvořit prostředí, ve kterém jsou účastníci stimulováni k přemýšlení, jež jim pomůže využívat zkušenosti v další praxi (Armstrong, 2007, s. 454). To, co se člověk naučil v jedné situaci, je aplikováno v situacích, které následují. Dewey to nazval principem kontinuity učení, ve kterém je to, co se dospělý učí v současnosti, spojeno jak s minulými zkušenostmi, tak má i potenciál na budoucí aplikaci v jiné nebo podobné situaci (Merriam a Bierema, 2014, s. 105). Učení se postavené na zkušenosti může probíhat jak v reálném, tak v simulovaném prostředí. Učení se je zamýšlená akce činnosti. Jde o formu zážitkového učení (Jarvis, 2013, s. 3). Učení se akcí nutí vzdělávaného „... identifikovat problémy, navrhnout možná řešení, testovat tato řešení a vyhodnocovat důsledky.“ (Belcourt a Wright, 1998, s. 140) Vzdělávání postavené na zkušenosti má také své nevýhody, především v souvislosti s neochotou učit se novému, protože chování na základě předchozích zkušeností fungovalo, a proto nevidí důvod, proč by se měl učit něčemu novému. Zároveň špatná zkušenost může být překážkou dalšího vzdělávání (Merriam a Bierema, 2014, s. 50). Na tuto skutečnost upozornil už Knowles. „Nabíráním zkušeností máme tendenci vytvářet si mentální zvyky, zkrácené představy a očekávání, které způsobují, že svou mysl uzavíráme novým myšlenkám, nápadům a alternativním způsobům myšlení.“ (Knowles, Holton a Swanson, 2011, s. 65) Na učení se ze zkušenosti postavil svou teorii také Kolb, který znázornil proces učení se dospělého jako věčně se opakující cyklus. Tento cyklus začíná zkušeností, nad kterou dospělý následně přemýšlí a vytvoří z ní abstraktní představu, kterou je možné aplikovat na různé situace. Poslední fází cyklu je aktivní experimentování (Mužík, 2005, s. 35). Právě transformací zkušeností

jsou vytvářeny znalosti, a tím dochází k učení (Kolb, 2015, s. 49). Zkušenost v první fázi cyklu probouzí zájem o vzdělávání, většinu vstupních informací získává vzdělávaný pomocí smyslů, navíc doplněných o vnímání bolesti, rovnováhy, teploty, emocí a vzpomínek. Přirozeně na to navazuje fáze, ve které si vzdělávaný klade otázky a porovnává současné znalosti a dovednosti s novou zkušeností. Velká část tohoto strukturování se odehrává v mozku účastníka (Jarvis, 2017, s. 11). Účastník při interpretaci zkušenosti využívá své současné referenční rámce, aby si ho buď potvrdil, rozšířil, odmítl, nebo změnil svůj pohled (Mezirow, 1996, s. 163). V návaznosti na to začíná účastník vzdělávání tyto struktury zobecňovat a interpretovat. Většina z této fáze probíhá stále v mozku. Poslední fáze naopak znovu zapojuje smyslové orgány (Jarvis, 2017, s. 12). Tento cyklus je zaměřený pouze na individuální učební cyklus jednotlivce, nebere nijak v potaz historický, kulturní nebo sociální kontext učení (Kolb, 2015, s. 52). Je možné začínat v různých fázích, nebo se postupně vracet a některou z již proběhlých fází opakovat (Jarvis, 2013, s. 65). Virtuální realita má nezpochybnitelnou výhodu, že dokáže simulovat konkrétní situaci nebo problém, jako by je účastník skutečně prožíval. Účastník vzdělávání si může situaci nespočetněkrát vyzkoušet, a tím získat vlastní zkušenost s problémem (Kolb, 2015, s. 11). Vzdělávání na základě zkušenosti postavil také Rogers. Nejdůležitější pro změnu chování a naučení se něčeho nového je co nejintenzivnější prožívání, které nám může umožnit vnímat pozitivní efekt výsledků a vlastního rozvoje (Rogers, 1964, s. 164). Dospělý do prostředí virtuální reality vstupuje vždy se zkušenostmi, které v průběhu svého života získal. Některé nemusejí mít žádný vliv, jiné mu mohou s využíváním pomoci, jiné mohou naopak tvořit bariéru pro její využívání.



Obrázek 3: Kolbův cyklus (Kolb, 2015, s. 32)

Na vzdělávání se dospělých pomocí virtuální reality se můžeme dívat také pomocí **konstruktivismu**, který úzce souvisí s předchozími teoriemi založenými na učení se ze zkušenosti. Jak ho charakterizuje Merriam a Bierema, jde o neustálý proces reorganizace stávajících poznatků na základě nové zkušenosti (Merriam a Bierema, 2014, s. 387). Proto je důležité brát ho v rámci vzdělávání dospělých v potaz, protože dospělí účastníci vzdělávání ho staví na určitých životních zkušenostech, které chtějí využít (Candy, 1991, s. 275). Novou realitu si účastník vzdělávání vytváří nebo interpretuje na základě svého vnímání bývalých zkušeností (Jonassen, 1991, s. 10). Přestože dva lidé prožijí stejnou zkušenost, každý z nich ji s největší pravděpodobností bude interpretovat odlišně a bude si z ní odnášet do budoucího vnímání něco jiného. Člověk tedy staví na předchozích zkušenostech, které zároveň neustále zpochybňuje (Bertrand, 1998, s. 70). Znalosti jsou pak pro něj konstrukty účastníků vzdělávání vytvořené tím, jak se snaží pochopit své zkušenosti. Neznamená to tedy, že by účastníci pasivně čekali na získání znalostí, ale aktivně si je vytváří tím, jak hledají význam (Driscoll, 2005, s. 387). Čím jsme starší, tím máme zkušeností více, a proto dokážeme hledat význam na sofistikovanějších úrovních. Toto tvrzení odpovídá Piagetově teorii kognitivního vývoje. Další, z koho vychází, je Vygotsky, který upozornil na velkou roli sociokulturního kontextu účastníka na jeho zkušenostech a jejich interpretaci (Merriam a Bierema, 2014, s. 36–41). Díky virtuální realitě pak může člověk získávat i zkušenost, které by v reálném světě nemohl docílit (Mikropoulos a Natsis, 2011, s. 776). S konstruktivismem také úzce souvisí situační poznání, které zdůrazňuje vliv kontextu, tedy že učení je specifické pro danou situaci, která strukturuje učení, k čemuž využívá i různé nástroje, ať už sociální, fyzické (počítač, mapa, kniha), nebo kulturní (jazyk) (Merriam a Bierema, 2014, s. 276).

Vzdělávání dospělých pomocí virtuální reality může být také postaveno na teoriích o **vzdělávání dospělých zaměřených na konkrétní problém**. Takovéto vzdělávání dospělého účastníka mnohem více motivuje, protože vidí svou využitelnost v konkrétní praxi. Je také schopen okamžité aplikace výsledků vzdělávání, což zároveň upevňuje naučené (Merriam a Bierema, 2014, s. 53–54).

Učení se ve virtuální realitě může probíhat také pomocí **zástupného učení**, a to v případě, že jeden z účastníků řeší problém, nebo vykonává činnost ve virtuální realitě, a ostatní pozorují jeho činnost na obrazovce. Jak ho charakterizuje Bandura, jde o učení pozorováním toho, co dělají ostatní, a může se učit jejich napodobováním (Bandura, 1977, s. 123–125). „V prvním případě se účastník učí pozorováním výsledků chování jiných; ve druhém případě díky výsledkům vlastního chování, které je inspirováno modelem.“ (Bandura, 1977, s. 125) Jde o sledování chování druhého člověka, zaměřujeme

se na posilování nebo trestání chování. Chování, které je posilováno, se snažíme napodobovat, naopak trestanému chování se snažíme vyhnout. Velkou roli v učení se napodobováním hrají kognitivní procesy, jakými může být například pozorování, nebo myšlení (Belcourt a Wright, 1998, s. 97). Pokud je to možné, je vhodné činnost rozdělit do několika kroků, které se účastníci učí postupně. Mezi jednotlivými kroky je okamžitě poskytována zpětná vazba, díky níž mohou upravovat chování (Belcourt a Wright, 1998, s. 129).

Učení ve virtuální realitě může probíhat také metodou **pokus omyl**. Neznamena to, že je to bezcílné vzdělávání. Jde především o zkoušení starých způsobů a postupů v nových situacích (Hroník, 2007, s. 33).

Virtuální realitu lze zařadit mezi **didaktické prostředky**. A to i přesto, že Skalková „... definuje didaktické prostředky jako všechny materiální předměty, které zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu.“ (Skalková, 2008, s. 249) „Výběr a použití didaktických pomůcek je závislý na zvolené formě vzdělávání – prezenční, distanční, kombinované, na zvolené metodě a v neposlední řadě na technickém vybavení a financích.“ (Bartoňková, 2010, s. 162). Virtuální realitu není možné chápat jako materiální předmět, protože nic ve virtuální realitě ve své podstatě reálně neexistuje. V trochu jiném významu je definuje Rambousek, který jimi chápe „... v podstatě vše, co k dosažení cílů vyučovacího procesu napomáhá, z těchto cílů vychází a je jimi určováno.“ (Rambousek, 1989, s. 13) Jde tedy o mnohem obecnější definici, která v sobě zahrnuje nejen materiální prostředky, ale i ty nemateriální, mezi které můžeme zařadit i virtuální realitu. K tomu, abychom mohli zobrazovat nemateriální didaktické prostředky, potřebujeme didaktickou techniku, kterou v tomto případě mohou představovat například brýle zobrazující virtuální realitu, počítač nebo mobilní telefon, další pomůcky pomáhající simulovat pohyby ve virtuální realitě, zvuková technika aj. Jedno bez druhého by v případě virtuální reality nebylo schopno didaktické cíle naplňovat. Virtuální realita může zároveň obsahovat různé množství jiných učebních pomůcek a didaktických prostředků, jako jsou modely, záznamy zvuků, grafy, diagramy. Při tréninku prezentačních dovedností může mít účastník vzdělávání dospělých ve virtuální realitě nahranou powerpointovou prezentaci, kterou komentuje.

Základní funkcí didaktických prostředků je pomáhat k dosažení cílů vzdělávání dospělých vytvořením takových podmínek, aby byly vyhovující pro osvojování obsahu vzdělávání (Rambousek, 2014, s. 12). Funkce didaktických prostředků můžeme vztáhnout jak k samotnému znázorňování předávaných informací, tak i ke vzdělavateli,

ale i ke vzdělávanému nebo ke skupině vzdělávaných, v neposlední řadě pak i k působení vnějších podmínek (Palouš, 1969, s. 15). Jestli je virtuální realita vhodným didaktickým prostředkem, je třeba určit na základě analýzy důležitých faktorů vzdělávacího procesu. Musíme brát v úvahu cíl vzdělávání, charakter učiva i vnitřní a vnější podmínky. Pokud vše zohledníme a využijeme virtuální realitu vhodným způsobem, lze jejím prostřednictvím zkvalitnit tradiční metody a formy vzdělávání dospělých a zefektivnit je (Rambousek, 2014, s. 6, 12).

Didaktické prostředky mají ale i několik dalších funkcí. Jednou z nich je funkce formativní, tedy že pomáhají vytvářet a formovat návyky, dovednosti, schopnosti či postoje. Dále funkce motivačně-stimulační, kdy mohou být didaktické prostředky motivací k účasti na vzdělávání nebo zatraktivnění vzdělávání, udržení pozornosti studentů. Funkce informačně-expoziční znamená schopnost didaktických prostředků prezentovat informace komplexněji se všemi souvislostmi, poutavěji, názorněji. Tím, že se vzdělávaný dívá na vzdělávací situaci pomocí nových souvislostí, je schopen mnohem hlubšího upevnění získaných informací, což můžeme považovat za další z funkcí didaktických prostředků. Stejně tak funkce aplikační, která odkazuje na schopnost využívat nabyté znalosti, dovednosti po skončení vzdělávání v praxi. Tato funkce se dá upevňovat v rámci celého procesu učení, ať už při aplikaci učeného na konkrétní situace, tak i při zkoušení při kterém dokáže poznatky aplikovat. Některé prostředky jsou schopny zastupovat vzdělavatele (Rambousek, 2014, s. 24–34, 40–47). Pokud postavíme vzdělávání dospělých ve virtuální realitě na zkušenostním učení Kolba, tak on sám říká, že „... učitel má být učícímu se k dispozici především na jeho žádost ...“, tedy ve chvíli, kdy účastník sám uzná, že potřebuje pomoci, nebo ve výjimečné chvíli, kdy to vzdělavatel uzná za vhodné. Jako facilitátor by měl umět přivést účastníka do kontaktu s konkrétní zkušeností a zároveň ho pozorovat, aby byl schopen zasáhnout a pomocí dialogu přivést účastníka ke správnému řešení (Kolb, 2015, s. 279, 303). Jinak by ale měl být účastník ponechán, aby na správný postup, řešení a správnou informaci přišel sám.

Vzdělávací technologie využívané ve vzdělávání dospělých mají několik hlavních charakteristik, které je odlišují od jiných prostředků využívaných ve vzdělávání dospělých. Hlavní znaky charakterizuje Průcha jako „... integrovanost, multimediálnost, interaktivita, zvýšení významu vztahu mezi tzv. hardwarem a softwarem, osamostatnění vzdělávacích rolí (větší samostatnost především pro učícího se), otevření relativně nových podob studia.“ (Průcha, 2009, s. 276) Díky interaktivitě vzdělávacích technologií jsou studenti buď schopni komunikovat s ostatními, nebo se systémem (Jarvis, 2013, s. 93). Toho se docílí sítovým propojením, díky kterému může více účastníků vzdělávání kooperovat v jednom virtuálním

prostředí (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 182). Takováto virtuální realita je velice nákladná na přípravu a nemá ve většině případů větší přínos, pokud je využívána jen pro komunikaci, než jiná telekonferenční zařízení. Jiná situace nastává ve chvíli, kdy je prostředí virtuální reality naprogramováno tak, že u činnosti, kterou musí vykonávat v realitě více lidí, mohou být v jedné virtuální realitě a kooperovat spolu.

Pro vzdělávání je důležité také vzdělávací prostředí, které je v případě virtuální reality zaměřené na aktivní aplikaci znalostí nebo uplatnění dovedností při řešení praktického problému, se kterým se může učící se setkat (Kolb, 2015, s. 278). Pro vhodné využití virtuální reality je třeba mít uzpůsobené prostory. Ideální je mít vyklizený prostor bez jakéhokoli vybavení, tím se dá eliminovat možnost úrazu. V případě, že má účastník na očích brýle, nevidí, co je v reálném prostředí, a tedy by mohl o případnou překážku zakopnout a zranit se. Toto tvrzení dokládá například výrok zástupce společnosti Atos pro Hospodářské noviny, že pro využití virtuální reality stačí kancelářský prostor, který má alespoň 9 m² (Niedermeierová, 2018, nestránkováno). Důležité je také vybavení, které je k fungování virtuální reality potřebné, jako jsou různá čidla a kamery. Dále je také třeba myslet, aby bylo k dispozici připojení k elektrické síti.

Při využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých je dobré brát v úvahu i několik současných trendů. Prvním z nich je učení se s řešením konkrétních problémů, namísto učení se „do zásoby“, což není ve virtuální realitě, ve které se člověk učí na reálné situaci, problém. Druhým trendem, jenž virtuální realita ze své podstaty podporuje, je šití vzdělávacího programu na míru. Vzdělávací programy ve virtuální realitě jsou v současnosti uzpůsobené konkrétním potřebám dané organizace (Beneš, 2014, s. 164). Dalším výrazným přínosem k zatraktivnění vzdělávání dospělých pomocí virtuální reality je možnost využívat prvky gamifikace. Jednou z nejobecnějších a nejrozšířenějších definic gamifikace je ta, kterou zapsal Werbach a Hunter. Gamifikaci definovali jako „... používání herních prvků a metod herního designu v neherním prostředí.“ (Werbach a Hunter, 2012, s. 26) Když je gamifikace správně využita, může zlepšovat učení, ale bezmyšlenkovité využití nemusí zlepšení studijního výkonu zaručit (Chang a Wei, 2016, s. 179). Jednání člověka v takovém prostředí může být poháněno jak vnitřní motivací, tak motivací vnější, kdy mu může jít o získání odměny, která je pro účastníka cenná, ať už jde tedy o uznání, osobnostní růst, ale i kontrolu, jež má člověka směřovat k určitému chování, nebo zpětnou vazbu. Jak píše Jarvis, pokud je gamifikace ve vzdělávání dobře využita, může být metodou motivace účastníků, kteří se nechtějí učit (Jarvis, 2013, s. 77). Musí se ale s těmito prvky zacházet vědomě, protože jsou chvíle, kdy mohou účastníka motivovat, ale dokážou i demotivovat. Virtuální realita může využívat jak herní prvky,

kterými mohou být objekty, ale i vztahy mezi nimi, a pravidla, podle kterých se hra řídí; metody herního designu, tak i prvky neherního prostředí. Nejčastěji využívanými herními prvky ve vzdělávání jsou body, odznaky nebo žebříčky. Všechny tyto prvky dávají vzdělávanému zpětnou vazbu o jeho postupu a zlepšování, mohou mu také nastavovat jakýsi cíl, ke kterému se chce dostat. Stejně jako body mohou získávat vzdělávání různé virtuální předměty, které také mohou poukazovat na úroveň, v níž se nachází. Znamená to, že všechny tyto prvky mohou sloužit jako podklad k sebehodnocení (Werbach a Hunter, 2012, s. 69–77). Úroveň je možné chápat dvěma způsoby. V prvním případě ukazuje na velikost pokroku k cíli, nebo získání dovedností. Druhá je možnost účastníka vybrat si obtížnost. Podle toho, jakou si zvolí, bývá i odměněn, u náročnějších úkolů je zpravidla odměna větší (Dicheva et al., 2015, s. 78). Na podobném principu funguje i postupné otevírání nových možností, další část programu se otevře až po splnění té předchozí. Postoupit může jen za předpokladu, že dosáhl dílčího cíle, kterým může být dosažení určitého počtu bodů, splnění úkolů, nasbírání předmětů, odznaků. Dalším důležitým aspektem, jenž může podporovat herní prostředí, je vyprávění příběhu, díky kterému je možné prezentovat kontext vzdělávání a zároveň může navozovat ještě realističtější vnímání virtuálního prostředí (Werbach a Hunter, 2012, s. 23). Studenti ve virtuální realitě by neměli být limitováni tím, jak se dostat k cíli, neměla by být pouze jedna možnost, ale pokud je v reálném světě možností více, měla by je virtuální realita umožňovat ideálně všechny (Hung, 2017, s. 58). Primárně u gamifikačních prvků ve vzdělávání dospělých ve virtuální realitě nejde o zábavu, i když bývá častým doprovodným jevem, tím hlavním účelem by mělo být řešení problému. Její využití může účastníky motivovat, pokud zjistí, že je jen malý rozdíl mezi ním a ostatními, může ho to povzbudit k lepším výsledkům. V případě, že zaznamenal lepší výsledky ze strany ostatních, může být demotivován.

Virtuální realita využitá ve vzdělávání dospělých může podpořit známé základní didaktické principy, a to především princip názornosti a participace. Dospělí si dokážou osvojovat pojmy a vztahy mezi nimi na základě pozorování, a proto vizualizace, ale i názornost, jim může pomáhat propojovat dřívější zkušenosti s tím, co je pro ně nové a co zrovna prožívají. Je také důležité uvědomit si, že ani znázorňování nemá být cílem vzdělávání, ale vždy jen prostředkem. Princip participace lze pak nejlépe vyjádřit jako aplikaci znalostí při řešení konkrétních praktických problémů (Mužík, 2005, s. 77–78). Názornost ve virtuální realitě může být na škále od zobrazení bezprostřední zkušenosti přes názornost zprostředkovanou až po názornost symbolickou, čímž mohou být různá schémata, grafy (Rambousek, 2014, s. 38). Virtuální realita může ve vzdělávání pomáhat i dalším principům,

kterými je trvalost uchování nově nabytých znalostí či dovedností, přiměřenost, popřípadě i soustavnost. Největším přínosem je ale u prvních dvou zmíněných.

Určitá specifika při využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých je nutné brát v potaz nejen při samotné realizaci vzdělávání, ale i ve všech přípravných fázích a ve vyhodnocování. V první řadě bychom si měli uvědomit, jestli je vzdělávání opravdu nezbytné a jestli výsledek vzdělávání dokáže vyřešit problém, který potřebujeme. Stejně tak je dobré si říci, jak často člověk bude činnost vykonávat a jak významná tato činnost pro organizaci je, protože pokud jde o činnost, jež se vykonává jen občas, a navíc nemá velký význam, nemá cenu do vzdělávání investovat. Je velice důležité **identifikovat potřeby** a nastavit správně profil účastníka, stejně tak naplánovat vzdělávání pomocí virtuální reality v rámci metod tak, aby byla výuka efektivní i nastavení správného vyhodnocování. Profil účastníka charakterizuje Bartoňková jako „... soubor požadovaných vstupních znalostí, dovedností, schopností, kompetencí, eventuálně v kontextu firemního vzdělávání i pravomocí a dalších vstupních předpokladů, které by měl člověk mít, který vstupuje do dané vzdělávací akce. ... Profil účastníka umožňuje nastavit obsah vzdělávání.“ (Bartoňková, 2010, s. 132, 145) Pokud se podíváme na identifikaci potřeb vzdělávání tak, jak ji chápe Jarvis, jde o znalosti, dovednosti nebo postoje, které potřebují účastníci vzdělávání získat, aby byli schopni vykonávat profesní role (Jarvis, 2013, s. 187). Aby byla identifikace potřeb kompletní, je třeba zaměřit se nejen na potřeby účastníka vzdělávání, ale také na potřeby organizace i pracovního místa, jehož činnost účastník vykonává. Nemělo by jít jen o deficity, které má účastník, ale především o oblast, ve které má možnost rozvíjet svůj potenciál (Průcha, 2009, s. 511). Ke zjišťování těchto potřeb je možné používat nejrůznější metody a techniky, které je vhodné využívat a kombinovat podle aktuální situace, podle informací, jež potřebujeme získat (Bartoňková, 2010, s. 123). Cenné informace, na nejobecnější úrovni organizace, nám mohou poskytovat podnikové plány, nebo plány lidských zdrojů, ve kterých je zakotveno, jaké dovednosti a schopnosti bude organizace v budoucnu potřebovat k tomu, aby dosáhla stanovených cílů. Stejně tak je důležité analyzovat všechny oblasti, ve kterých je v budoucnu plánovaná nějaká změna (Armstrong, 2007, s. 504). Na základě nejrůznějších technik, metod a analýz se určuje, co účastník vzdělávání zná, odhad nákladů na vzdělávání, stanovení nejvhodnějších forem a metod vzdělávání, jaké budou použity technologie a pomůcky při vzdělávání (Belcourt a Wright, 1998, s. 36). Zároveň je v rámci stanovování profilu účastníka důležité při využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých zjistit, jaké zkušenosti s touto technologií mají. Avšak nemělo by to být jediným kritériem, mělo by se také posuzovat, jestli je vhodné její využití v souvislosti s tématem vzdělávání, nebo plánovaným obsahem.

Vyhodnocování vzdělávání definuje Armstrong jako „... porovnání cílů (žádoucího chování) s výsledky (výsledné chování), odpovídající na otázku, do jaké míry vzdělávání splnilo svůj účel.“ (Armstrong, 2007, s. 508) Hodnocení je důležitou součástí všech vzdělávacích teorií. Behavioristé chápou hodnocení jako přímou součást každého vzdělávání, které je přirozenou součástí a nemusí se plánovat. Účastník vzdělávání je sám schopen vidět chyby a na základě toho upravovat své chování. Představitelé humanistické psychologie kladou i při hodnocení důraz na vlastní sebeaktualizaci chování. Zastánci kognitivní teorie staví hodnocení na aplikaci nově naučeného při praktickém řešení konkrétního problému či situace (Knowles, 1973, s. 122). Virtuální realita může obsahovat průběžné hodnocení účastníka, na základě kterého může upravovat své chování. Podle Průchy může vyhodnocování efektivity vzdělávání probíhat buď formativně (tzn. hodnocení na počátku vzdělávací akce), nebo průběžně a závěrečně, někdy může být také doplněno o následné hodnocení, díky kterému získáme informace o množství uchovaného v určitém odstupu od konce vzdělávání (Průcha, 2009, s. 513). To, jak bude vyhodnocování vzdělávání probíhat, by mělo být jasné už v době, kdy se na základě analýzy potřeb vzdělávání začíná sestavovat průběh vzdělávací aktivity (Belcourt a Wright, 1998, s. 194). Hodnocení by nemělo probíhat jen na úrovni posuzování obsahu vzdělávací akce, ale jak uvádí ve své knize Prokopenko, mělo by obsahovat také, kromě hodnocení obsahu a nově nabytých zkušeností, hodnocení kontextu vzdělávání, jak byla vzdělávací akce zorganizovaná i jak vyhovovaly účastníkům využití postupy, metody nebo pomůcky (Prokopenko a Kubr, 1996, s. 188). Výhodou virtuální reality je i fakt, že kromě klasických prostředků externí kontroly, na které jsme zvyklí, lze zapojit vestavěné nástroje přímo do softwaru. Může jít o analýzu vytvořených objektů, kontrolu správnosti postupů, nebo videozáznam práce. Virtuální realita nemusí dávat jen externí zpětnou vazbu, ale může sloužit i jako prostředek vnitřní zpětné vazby k autoregulaci chování pro samotného účastníka (Randák, 2016, s. 73). Poskytování zpětné vazby je jednou z největších předností virtuální reality. Nejen, že účastník může zpětnou vazbu získávat průběžně, ale navíc může být nastavena přímo konkrétnímu účastníkovi na míru. Znamená to tedy, že se s ní dá pracovat i ve vzdělávacích situacích u účastníků, kteří nedokáží běžně podávanou zpětnou vazbu přijímat.

Virtuální realita může dávat účastníkovi zpětnou vazbu neustále v průběhu vzdělávání. Pokud účastník neví, jak má ve virtuální realitě pokračovat, nebo udělá chybu, je možné požádat systém nebo lektora o pomoc. V první řadě může stačit, že se účastník dozví cíl, kterého má dosáhnout. Pokud to nepomůže, je upozorněn na některé aspekty kontextu, kterých si nevšiml, nebo je nevyužil. V poslední fázi ho systém provede úlohou krok za krokem, aby byl problém vyřešen. Systém může ovšem vyhodnocovat jen některé

chování, a to takové, které má konkrétní vliv na další směřování řešeného problému. Nezachytí již další verbální nebo neverbální projevy účastníka, pokud nemají konkrétní dopad na virtuální realitu a není-li kupříkladu ovládána určitými gesty nebo hlasovými povely. Systém naopak může efektivněji sledovat „... vztahy mezi dosavadními žákovými znalostmi, časem potřebným na jednu učební operaci, četností úspěšných žákovských odpovědí, četností žákovských chyb, průměrnou úroveň poskytované pomoci a výsledky žákova učení.“ (Sak, 2007, s. 202–203). Proto je vhodné, aby zpětná vazba šla nejen od systému, ale data ze systému sloužila spíše k lepší a efektivnější zpětné vazbě od lektora, který data umí interpretovat a zároveň je doplnit o své poznatky, jež získal díky pozorování.

Zpětná vazba ukazuje na efektivitu zapojení virtuální reality ve vzdělávání dospělých. Asi nejrozšířenějším přístupem k měření efektivity vzdělávání je Kirkpatrickův model, který se dá aplikovat i na využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých. Jak uvádí Průcha, první úroveň je reakce, kde jde jen o hodnocení spokojenosti účastníků vzdělávání se vzdělávací akcí (Průcha, 2009, s. 512). Jde o nejjednodušší možné vyhodnocení vzdělání, které není nijak časově náročné, protože se nejčastěji provádí pomocí krátkého dotazníku o spokojenosti účastníka (Bartoňková, 2010, s. 186). Druhou úroveň je učení. V ní je zjišťováno, kolik se toho účastník naučil a dokáže zjistit osvojené znalosti či dovednosti, jakého zlepšení účastník vzdělávání dosáhl. Nejjednodušeji toho lze dosáhnout stejným otestováním na začátku a na konci vzdělávací akce. Třetí úroveň zjišťuje, jak nově nabyté znalosti a dovednosti dokáže využít účastník v praxi. Poslední úroveň je oblast výsledků, která měří přínos rozvoje jedince pro celou organizaci (Průcha, 2009, s. 513). Rozvoj celé organizace může znamenat zvýšení obratu, produktivity, kvality, nebo naopak snížení zmetkovosti, stížností zákazníků (Belcourt a Wright, 1998, s. 190). Armstrong v rámci tohoto rozlišení ještě rozšiřuje, že k hodnocení znalostí, dovedností, toho, jak účastník vykonává danou činnost, i hodnocení výsledků pro organizaci by nemělo probíhat pouze po skončení vzdělávací akce, ale je vhodné ho zařadit také před začátkem, aby bylo možné tyto dva výsledky porovnat, a tedy lépe zjistit zlepšení, ke kterému díky vzdělávací akci došlo (Armstrong, 2007, s. 508). První úroveň je subjektivním vyjádřením účastníka vzdělávání. Druhá úroveň může být mnohem objektivnější, pokud jsou využity testové metody s předem vypracovaným hodnocením. Pokud budou znalosti a dovednosti ověřovány pomocí ústní zkoušky, bude hodnocení stále jen subjektivním názorem vzdělavatele (Belcourt a Wright, 1998, s. 184–188). Virtuální realitu je možné zapojit do prvních tří úrovní zjišťování zpětné vazby. Na první úrovni může účastník hodnotit, jak byl s jednotlivými vzdělávacími celky spokojen, pomocí piktogramů. Virtuální realita může účastníka také otestovat a tím ověřit jaké nové

znalosti a dovednosti si účastník osvojil. Zároveň může analyzovat schopnost účastníka převést naučené do praxe. To by ale předpokládalo stoprocentní schodu mezi virtuální realitou a reálným prostředím, proto je určitě vhodnější schopnost přenést naučené do praxe testovat na konkrétní činnosti v reálném prostředí.

Využití virtuální reality můžeme také aplikovat na Bloomovu taxonomii úrovně učení, jež říká, že nejnižší úroveň učení je znalost, které dosáhneme pomocí mechanického učení. Na následující úrovni jde o porozumění znalostem. Na třetí úrovni zvládá navíc účastník vzdělávání aplikovat znalosti v praxi během nových situací (Belcourt a Wright, 1998, s. 65–66). Všechny tyto tři úrovně může účastník zvládnout, pokud je při jeho vzdělávání využita virtuální realita, následující úrovně, jak je popisují Belcourt a Wright jsou již nadstavbou dalších metod, které mohou být se vzděláváním pomocí virtuální reality kombinovány. Tyto první tři úrovně jdou hierarchicky za sebou, ty následující už jsou spíše paralelní a vyžadují více flexibility, ale nemusejí být plněny hierarchicky (Merriam a Bierema, 2014, s. 34). První z těchto úrovní je kritické zhodnocení naučeného, kdy účastník nové znalosti porovnává a posuzuje, i když i v této fázi může být virtuální realita prospěšná, protože k tomu, aby byl účastník vzdělávání schopen provést analýzu, potřebuje dobré znalosti všech možných variant problému, které může virtuální realita zprostředkovat. Další úroveň je syntéza, kdy účastník vzdělávání bere informace z několika zdrojů, jedním z nich může být klidně i virtuální realita, a shrnuje fakta do jednoho smysluplného celku. Poslední úroveň je zhodnocení, tato úroveň staví na všech předchozích a jde především o schopnost správně nastavit hodnotící kritéria a schopnost podívat se na problém jako celek (Belcourt a Wright, 1998, s. 66–67).

3 Možnosti využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých

Oblast, se kterou si virtuální realitu spojuje nejvíce lidí, a je v této oblasti prozatím nejrozšířenější, je herní průmysl. Právě herní prvky mohou být jedním z aspektů, který je využit i ve vzdělávání dospělých. Virtuální realita se nemusí k zajištění zábavy využívat jen v herním průmyslu, ale také k promítání filmů, tedy i dokumentů nebo interaktivních filmů. Díky virtuální realitě můžete sledovat živé přenosy z koncertů či konferencí. Je možné se účastnit schůzky ve virtuálním prostoru, kde budou mít všichni k dispozici virtuální realitu, a tedy se nejen uvidí a uslyší, ale také spolu mohou interagovat nebo sdílet to, o čem mluví. V dnešní době existuje již několik platform, které toto umožňují – Oculus Rooms, MeetIn VR nebo Altspace VR (VR Education, 2020, nestránkováno). Virtuální realita bývá využita i v mnoha dalších oblastech. Může sloužit jako vizualizace produktu k podpoře jeho prodeje, kdy se v současné době využívá především při prodeji nemovitostí. V budoucnu bychom se s ní ale mohli setkat také při běžném nakupování, kdy si budeme moci zkoušet přes virtuální realitu oblečení z e-shopu. Využívají ji rovněž konstruktéři, kteří si díky ní mohou lépe představit nedostatky návrhu. Může pomáhat lékařům při fyzioterapii k nacvičování různých pohybů, stability. Lze ji využít i při léčbě fobií nebo posttraumatických poruch. Stejně tak se může virtuální realita využívat při výzkumu, například společnost Deutsche Telekom vyvinula „hru“ Sea Hero VR, ve které na základě plnění úkolů sbírají data k výzkumu příčin demence. V roce 2016 byla prezentována remediální úloha, ve které pacienti trénovali navigační schopnosti ve městě. Při závěrečném vyhodnocování se zjistilo, že tyto tréninky měly pozitivní vliv a došlo ke zlepšení v oblasti pozornosti, pracovní i retrospektivní paměti. Naopak k žádné změně nedošlo v oblasti plánování. Další situací, která bývá pomocí virtuální reality trénována, je nákup v supermarketech nebo obchodních domech. Při této činnosti se zapojuje široké spektrum kognitivních funkcí a zároveň jde o činnost, jež je využitelná v běžném životě (Burgess et al., 2006, s. 195–201). V neposlední řadě je virtuální realita využívána v diagnostice, protože se v ní dají měřit fyziologické a behaviorální reakce, které nedokážeme kontrolovat v laboratorních podmínkách, natož pak v běžném životě. Jejím využitím se začíná objevovat i v oblasti fyzioterapie (Rose, Brooks, a Rizzo, 2005, s. 264). S virtuální realitou bychom se mohli setkat ve všech oblastech lidského života, liší se jen míra využívání. Vždy se nejvíc pracuje s porovnáním ceny a výsledného efektu, tedy jestli se vyplatí virtuální realitu vytvářet. Stejně tak je důležité řešit úroveň technické dokonalosti, která s výslednou cenou úzce souvisí.

Vzdělávání může být postaveno celé jen na virtuální realitě, nebo může nahrazovat některé pomůcky využívané ve vzdělávání dospělých. Ve virtuální realitě mohou být znázorněny

modely, fotografie, obrázky, vycpaniny i mnoho dalších pomůcek. Jejich zobrazení může být mnohem realističtější, než na co jsme zvyklí. Navíc se nemusí spokojit pouze se zobrazením, ale může být obklopeno reálným prostředím i s dalšími okolnostmi, které by jinak nebylo možné zobrazit, ať už jde o pohyb, nebo zvuky. Vzdělávání dospělých pomocí virtuální reality by také mohlo pomoci s předáváním nejen explicitních, ale také tacitních znalostí. Armstrong znalosti definuje jako „... informace uzpůsobené k produktivnímu využití ...“ (Armstrong, 2007, s. 162) Pro organizace není problém předávat pomocí vzdělávání explicitní znalosti, které je možné zaznamenávat. Problém ale bývá předání tacitních znalostí, jež nelze zapsat a přechovávat, každý člověk je získal díky zkušenosti s danou činností (Armstrong, 2007, s. 162). Virtuální realita může v tomto případě pomoci tvořit vlastní zkušenosti s činností a na základě vyhodnocení programu si osvojovat chtěné chování. Je proto tedy vhodné, aby se na vývoji softwaru pro vzdělávání dospělých pomocí virtuální reality podíleli i zaměstnanci, kteří mají s danou činností, s cíleným chováním zkušenosti. Mohou také pomoci při vzdělávací akci, kde mohou nejprve účastníkům předvést, jak se má činnost vykonávat.

Virtuální realitu je možné využívat v situacích, které člověk nemůže zažít, na místech, která člověk nemůže navštívit, nebo tam, kde se nemůže pohybovat. Může zprostředkovávat skutečnosti, které jsou nedosažitelné, a to jak z historického, geografického, fyzikálního nebo bezpečnostního hlediska. Stejně tak může jít i o místa nedosažitelná kvůli nedostatku financí nebo fyzickému handicapu. Lidé se tak ve virtuální realitě mohou procházet a poznávat například atom. Nebo vizualizovat jeho model, ve kterém je vidět jeho uspořádání a působení atomů a molekul, a tak lépe danou problematiku pochopit (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 15). Může jít rovněž o místo, které už v dnešní době v reálném světě nemůžeme vidět, protože už nějaká budova nestojí, prostředí má jinou podobu. Tyto možnosti jinak specifikuje například Rambousek, který vidí potenciál využití virtuální reality k zobrazování skutečností, které jsou „... prostorově nebo časově vzdálené, těžko přístupné nebo nebezpečné, lidskému vnímání nedostupné (kvůli zrychlení, zpomalení, zvětšení, odstranění bariér), nebo jde o jinak vůbec neznázornitelné nebo prostě objektivně neexistující skutečnosti.“ (Rambousek, 2014, s. 39) Hůř se budou pomocí virtuální reality učit vědy abstraktní než vědy exaktní, ale neznamená to, že se pro abstraktní vědy nemůže najít možnost využít virtuální realitu jako doplňkový prostředek vzdělávání. Znamená to tedy, že lépe se bude využívat při vzdělávání v oblasti přírodních věd a technických oborů nebo historie. To může být realizováno jako virtuální prohlídka historické památky, což je podle Aukstakalnise a Blatnera sice lepší, než kdybychom si takové místo prohlíželi na fotografiích nebo sledovali videozáznamy, ale zároveň to nemůže nahradit fyzickou návštěvu (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 199).

Je tedy jasné, že nám současné technologie včetně virtuální reality mohou pomoci zprostředkovávat mnoho vjemů, ale ne vždy to musí být stoprocentně odpovídající realitě a skutečnému zážitku. Od doby, kdy toto Aukstakalnis a Blatner napsali, uplynulo více než 20 let, a tedy i virtuální realita je mnohem lepší, než byla v té době, i když asi ne tak zásadně, jak bychom si představovali, především se zjednodušovalo a zlevňovalo vybavení, aby byla virtuální realita dostupná pro širší veřejnost.

Díky virtuální realitě se tedy můžeme učit v běžném životě, dozvídat se něco nového, ale využít jde také v řízeném vzdělávacím procesu v profesním vzdělávání dospělých. Vzdělávání v organizacích můžeme charakterizovat „... jako soubor cílených, vědomých a plánovaných činností a opatření, které jsou orientovány na získávání znalostí, dovedností a schopností (pracovních způsobilostí) a osvojení si žádoucího pracovního jednání zaměstnanci organizace.“ (Dvořáková, 2007, s. 286) Další profesní vzdělávání je možné charakterizovat jako „... všechny formy profesního a odborného vzdělávání v průběhu aktivního pracovního života, které se odehrávají po skončení odborného vzdělávání a přípravy na povolání ve formálním vzdělávacím systému a jehož posláním je rozvíjení postojů, znalostí a schopností vyžadovaných pro výkon určitého povolání.“ (Palán, 2002, s. 36) To neznamena, že v oblasti zájmového vzdělávání by byla virtuální realita nepoužitelná. Některé využití dokonce hraničí mezi těmito oblastmi. Ve sportu lze trénovat pohyby a techniky, stejně tak lze pohyby analyzovat a vytvářet statistiky, což znamená, že se dá využívat i ve vrcholovém sportu, tedy v rámci profesního vzdělávání. Díky virtuální realitě se dají analyzovat i specifická data jako je rychlost reakce, dokáže tak díky analýzám odhalit mnohem lépe slabiny sportovce (VR Education, 2020, nestránkováno).

Virtuální realitu je možné využít v rámci výcviku zaměstnanců, který je možný „... charakterizovat jako osvojování (praktických) dovedností a chování prostřednictvím cvičení či konkrétní činnosti.“ (Kocianová, 2010, s. 169) Obsáhlejší definici výcviku uvádí Armstrong, který toto vzdělávání charakterizuje „... jako plánované a systematické formování chování pomocí příležitostí k učení, vzdělávacích akcí, programů a instrukcí, které jedincům umožňují dosáhnout takové úrovně znalostí, dovedností a schopností, aby mohli svou práci vykonávat efektivně.“ (Armstrong, 2007, s. 445) Více k profesnímu vzdělávání pak objasňuje definice Belcourtové a Wrighta, kteří ho charakterizují jako týkající se „... získávání znalostí, dovedností a postojů, které vedou ke zlepšení výkonu na současném pracovišti.“ (Belcourt a Wright, 1998, s. 16) Znalosti je možné chápat jako informace, které má člověk uložené v paměti a potřebuje je k vykonávání pracovní činnosti (Mužík, 2005, s. 32). Dovednosti je možné charakterizovat jako „... schopnost uplatnit znalosti ve svém chování.“ (Hroník, 2007, s. 38) Výcvik je vhodné využívat ve chvíli,

kdy je třeba u zaměstnanců zformovat pomocí formálního vzdělávání dovednosti, které nejsou schopni zvládnout sami na základě běžné zkušenosti, aby byla zajištěna včasnost a přesnost vykonávání činnosti. Výcvik je vhodné využívat ve chvíli, kdy jde o nácvik manuálních dovedností, manažerských dovedností, nebo trénink ovládnání informačních technologií (Armstrong, 2007, s. 473–476).

Virtuální realita je v dnešní době ke vzdělávání zaměstnanců už některými pokrokovými firmami využívána. Virtuální realitu v rámci svého vzdělávání využívají společnosti jako Shell, Škoda auto, která ji využívá k výuce jazyků a učení obsluhování strojů a robotů. Dalším je obchodní řetězec Walmart, který své pracovníky učí pomocí vzdělávacích programů ve virtuální realitě zvládat stres v období Black Friday a rozpoznávat obchodní příležitosti (Sisson, 2018, nestránkováno). Nejsnadněji se dá využít při učení se technologickým postupům, prodejním nebo prezentačním dovednostem.

Rozvinutou oblastí na využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých se stává příprava na **vesmírné programy**. Jako například příprava astronautů pro let na Mars a jeho kolonizaci. Ale také prezentace výsledků těchto programů. Mike Greevy z výzkumného střediska NASA Ames Research Center vytvářel projekt nazvaný „Vizualizace pro výzkum planet, v němž použili topografické údaje získané satelity vesmírnými sondami k vytvoření prostorového modelu částí povrchu planet ...“ (Aukstakalnis, Blatner, 1994, s. 197–198) U výcviku astronautů je vhodné zařadit virtuální realitu do prvních fází, protože v ní stále ještě nedokážeme stoprocentně nasimulovat stav beztlíže.

Další oblastí, kde je již využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých vcelku běžnou záležitostí, je **letectví**. Dá se využívat také k tréninku specifických situací, kterých je v letectví velké množství. Virtuální realita dokáže simulovat přistání na bojové lodi, ale může simulovat rovněž řízení letového provozu, kde je třeba rychlého rozhodování v neustále se měnících podmínkách (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 217). Aby byla virtuální realita připravena tak, aby byla přínosem pro účastníka vzdělávání v situacích se skutečným letadlem, musí „... reprodukovat komplexnost a stresové požadavky skutečných situací při letu. ... Zároveň koherence letových simulátorů je postavena na tom, že znemožňuje vybrat si aktivitu, která nesouvisí s létáním.“ (Ryanová, 2015, s. 90, 93)

Virtuální realita se dá využít také při vzdělávání dospělých v oblasti **medicíny**. Na toto využití upozorňuje například Dalgarno a Lee, kteří poukazují na využívání haptických nástrojů v rámci virtuální reality a vyzdvihují ji jako velkou výhodu pro výuku motorických dovedností v rámci výcviku chirurgů (Dalgarno a Lee, 2010, s. 16).

Lékaři se tak mohou učit různé postupy a mohou trénovat, jak se chovat při různých komplikacích. Dá se tak nasimulovat postup operace. Chirurg si může zkusit nejen operaci, ale také různé mimořádné situace, které by mohly nastat, aby byl co nejlépe připraven (VR Education, 2020, nestránkováno). Samozřejmě ani ve virtuální realitě se nedá nacvičit a předvídat vše, co může nastat. Ale čím více zkušeností, které díky virtuální realitě lékař získá, tím lépe mu pomohou v situacích, kdy by pro něj bylo těžké se rozhodovat bez předchozí zkušenosti. Toto vzdělávání se nemusí týkat jen lékařů, ale kteréhokoli pracovníka ve zdravotnictví, jako jsou zdravotní sestry nebo také pracovníci v sociálních službách.

Další oblasti, ve kterých existuje velký potenciál ve využití virtuální reality, jsou chemický průmysl nebo energetika, kde je možné trénovat různé servisní postupy i na místech, kam by bylo normálně nemožné se bez poruchy dostat, především kvůli nepřetržitému provozu a velice drahé případné odstávce (VR Education, 2020, nestránkováno). V podobném duchu jako zajímavou oblast, kde lze využít virtuální realitu, označuje Aukstakalnis a Blatner přípravu lidí „... na rychlou akci v neznámých prostorech, ať už je to zásah policejní jednotky v budově obsazené teroristy nebo oprava v prostorech chemicky nebo radiačně zamořených.“ (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 202) Tohoto by se dalo využít i třeba při vojenském výcviku nebo výcviku dalších bezpečnostních složek. Díky virtuální realitě se dají atraktivní i kurzy, které dnes probíhají standardně pomocí e-learningu, tedy různé kurzy BOZP, PO nebo onboardingu (VR Education, 2020, nestránkováno).

Virtuální realitu lze také využít při tréninku řidičů, kde se skvěle natrénovat činnosti, které je třeba mít zautomatizované. Zároveň je velikou výhodou i to, že je možné, aby si účastníci vzdělávání mohli vybrat parametry vozidla, jež budou řídit. U některých dalších činností lze natrénovat jen některé části. U potápění je virtuální realita vhodná jen pro pozorování okolí, ne pro nácvik konkrétních dovedností týkajících se dýchání pod vodou.

Virtuální realitu lze využít v rámci různých vzdělávacích metod. Metoda je způsob, kterým vzdělávání probíhá, jde tedy o stanovený postup, jenž by měl být dodržovaný a o určité charakteristické principy (Palán a Langer, 2008, s. 154). Pro některé metody je využití virtuální reality výhodnější, pro některé méně a pro některé naprosto nevhodné. Nevhodné je její využití tam, kde jde o vzdělávání velkého množství účastníků v jednom okamžiku. Sledovat děj v rámci virtuální reality je sice možné a téměř vždy je promítaný na připojenou obrazovku, a to ať už z důvodu kontroly vzdělavatelem, tak i kvůli možnosti

ostatních účastníků sledovat chování toho, který je přítomen ve virtuální realitě. To může vést nejen k učení přímého účastníka, ale také ostatních, kteří jeho chování sledují a tím se mohou učit z jeho chyb. Toto učení už není tak efektivní jako ve chvíli vlastního prožitku, protože je to pro ostatní účastníky podobné, jako kdyby koukali na video. Proto je optimální ji využívat maximálně pro velikost skupiny, která se může ve využití virtuální reality vystřídat, aby si to každý zažil, ostatní ho mohou sledovat a následně diskutovat nejen o svých prožitcích, ale také o tom, co viděli u ostatních. Jak také uvádí Jeřábek, je vhodné ji využívat především u dovednostně praktických metod, ve kterých se účastník učí nové dovednosti, nebo zlepšuje provádění těch stávajících (Jeřábek, 2014, s. 117). Čím realističtější je zobrazení virtuální realitou prostředí vzdělávání, tím efektivnější může být i vzdělávání. Existuje mnoho různých dělení vzdělávacích metod, tato dělení jsou různě obsáhlá a liší se autor od autora.

Nejvíce teoretickou metodou je **přednáška**, ve které jde o přenos informací od vzdělavatele k účastníkům vzdělávací akce (Mužík, 2004, s. 72). Přednáška je koncipována pro velké množství účastníků, proto je využití virtuální reality nevhodné, jak již bylo uvedeno výše. Výhoda využití virtuální reality je v zážitku každého účastníka, který nemůže být při velkém množství účastníků přednášky zprostředkován. Bylo by velice finančně náročné, pokud by vzdělavatel měl vybavit všechny účastníky virtuální realitou. Navíc, jak charakterizuje Palán, je role účastníka vzdělávání na přednášce pasivní (Palán a Langer, 2008, s. 155). Což se s využitím virtuální reality také neslučuje, protože ve virtuální realitě je ve většině případech účastník aktivní.

Panelová diskuze má za cíl předávání znalostí, zkušeností nebo dovedností, stejně jako další diskuzní metody. Panelová diskuze je specifická tím, že jde především o diskuzi odborníků různých specializací na jedno konkrétní téma. Výhodou této metody je vytváření vlastního názoru na základě různých pohledů či různých perspektiv na jedno téma (Mužík, 2004, s. 76–77). U této metody lze virtuální realitu využít k propojení účastníků ze vzdálených míst a přenášet ji na další místa i pro případné pozorovatele. Je to ale příliš drahá varianta, aby si museli všichni účastníci pořídit vybavení pro virtuální realitu, když už má dnes velké množství lidí počítač s připojením k síti, aby se mohli ke vzdělávání na dálku bez problémů připojit.

Další metodou bez možnosti většího uplatnění pro využití virtuální reality, je **skupinová diskuze**. Často nejprve probíhá v menších skupinkách a následný výsledek je pak prezentovaný všem (Mužík, 2004, s. 75). Jde vlastně o kolektivní řešení problémů a utváření názorů (Mužík, 2005, s. 121).

Využití při **workshopech** je již mnohem pravděpodobnější, protože jak uvádí Mužík, jde o vzdělávací metodu, při které jde o přenos praktických zkušeností. Účelem je aktivní zapojení účastníků vzdělávání do jejich osvojování. Je zde podporována diskuze nejen mezi lektorem a účastníkem, ale také mezi jednotlivými účastníky navzájem. V jeho průběhu je snaha orientovat se pouze na úzce definovanou tematiku, aby bylo možné zaměřit se také na její okolnosti a ponořit se do ní opravdu do hloubky a z různých hledisek (Mužík, 2005, s. 106, 141). Mužík ho definuje „... jako pracovní (výukové) setkání, jehož cílem je řešení speciálního problému (úkolů), a to mimo běžné pracovní komunikační kontakty (porady, organizační a řídicí pokyny).“ (Mužík, 2005, s. 140–141) U dospělých je předpoklad, že si s sebou nesou každý specifické zkušenosti a na nich chtějí stavět. Mohou mít díky nim na jednu situaci různé pohledy a je tedy žádoucí, aby je mezi sebou sdíleli a obohacovali tak úhel pohledu ostatních.

Jedním z příkladů může být využití virtuální reality v simulaci **případové studie**, kdy virtuální realita ještě realističtěji představí prostředí a okolnosti problému než jen popsání problému, které si účastník přečte. Tento problém účastník řeší na základě svých zkušeností a znalostí (Mužík, 2011, s. 126). Jak říká Belcourt a Wright, případové studie pomáhají především s rozvojem analytických schopností, dokážou ale rovněž podpořit kreativitu, schopnost člověka třídit myšlenky a hledat řešení problémů. Problém v rámci případové studie může být buď precizně popsán i se všemi okolnostmi, nebo naopak mohou být představeny vágním způsobem s ponecháním velkého prostoru účastníkovi vzdělávání. Belcourt také upozorňuje, že účastníkovi nemusí být prezentována pouze v písemné podobě, ale může být využita i audiovizuální technika, což může pomoci s identifikací problému (Belcourt a Wright, 1998, s. 133). K čemuž se dá využít právě virtuální realita.

Metodou, která je používána již od roku 1923, kdy ji používal k psychoterapii psychiatr Moreno, je **hraní rolí** (Mužík, 2011, s. 136). Hraní rolí je metoda postavená na tom, že si účastník může vyzkoušet různé životní role v simulovaném prostředí. Na základě následné analýzy, po skončení hraní, se může účastník do role znovu vracet a trénovat různé situace (Belcourt a Wright, 1998, s. 138). Může se snažit analyzovat různé možnosti řešení a jejich důsledky (Mužík, 2004, s. 137).

Zaměstnanci se mohou vzdělávat také pomocí **hraní her**, které bývají nejčastěji postaveny na funkčním rozřazení organizace a následném tréninku řízení provozu, plánování a dalších podnikových činností (Mužík, 2004, s. 84–85). „... výchozí problém je řešen konkrétním vystupováním účastníků jako aktérů řešení daného případu.“ (Mužík, 2005, s. 125)

Účastníkům je představena role, která může být popsána v různém rozsahu a podle které se má účastník chovat. Pokud je popsána podrobně, má účastník menší volnost ve vlastním rozhodování.

Další praktickou metodou je **řešení problémů**. Mayer tuto metodu definuje jako „... kognitivní proces zaměřený na přetváření dané situace do situace cílové, v případě, že řešitel problému nemá k dispozici žádnou jasnou metodu řešení.“ (Mayer, 1990, s. 284) V průběhu této metody jsou řešeny konkrétní problémy (Jarvis, 2006, s. 104). Je důležité rozlišovat, zdali je stanovený problém pro účastníka problémem a jestli je řešitelný. U odborníka, s jasnou odpovědí na řešení problému, nejde o vzdělávání. O nevhodné vzdělávání jde i v případě, že účastník o problému nic neví a nemá potřebné podklady, nemůže tedy problém vyřešit (Eysenck a Keane, 2010, s. 460). U této metody je těžké správně virtuální realitu naprogramovat, protože jak říká Jarvis, u žádného problému neexistuje jen jeden správný postup k jeho vyřešení. Každý člověk může k problému přistupovat individuálním způsobem (Jarvis, 2006, s. 104). Stejně tak Mužík upozorňuje na riziko nepodchycení všech okolností, které do problému vstupují (Mužík, 2005, s. 125). Tedy je těžké při programování předvídat všechny možné možnosti reakce účastníka.

Učení se akcí, jak název napovídá, je učení se přímo při vykonávání konkrétní činnosti. Neexistuje jednotné pojetí tohoto konceptu učení. Může jít o učení při řešení konkrétního problému. Mohli bychom sem zařadit také učení se podle Kolba, které bylo zmíněno již ve druhé kapitole. Nebo také koncept učení podle Argyrise, který chápe učení „... jako kritickou reflexi problému.“ (Jarvis, 2006, s. 155) Největším benefitem tohoto učení je možnost učit se z vlastních chyb, na což je virtuální realita ideálním nástrojem. Jak toto učení charakterizoval Jarvis, může být vcelku jednoduše nahrazeno simulací (Jarvis, 2002, s. 3).

Metodou bez velkého potenciálu k využití virtuální reality, je **supervize**, stejně jako například koučink. Dörner ji charakterizuje jako metodu, která „... by měla být příležitostí, při které je možné zjistit, jak působím na druhé, jak působí instituce a také jak působí společenské a ekonomické podmínky. Je však především příležitostí k bezpečnému rozhlédnutí se, kde jsou hranice schopnosti pomoci, zda je možné se změnit, jak je možné chránit před sebou druhé.“ (Dörner, 1999, s. 28) Gabura a Pružinská kladou v rámci supervize důraz na průběžný a pravidelný rozvoj pracovníka či jeho profesionální kompetence. Zároveň má za úkol zlepšovat službu a chránit klienta (Gabura a Pružinská, 1995, s. 69–75). Tato metoda stojí z velké části

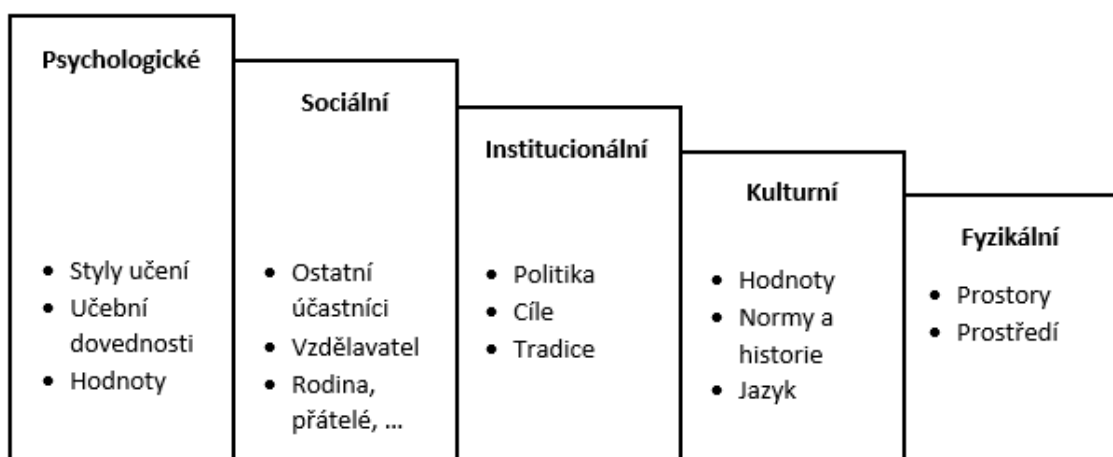
na sociálním kontaktu, což je hlavní důvod pro nevhodnost zapojení virtuální reality tak, aby bylo pro účastníka takového vzdělávání efektivní.

Virtuální realita může doplňovat také **exkurzi**, která je fyzickou návštěvou reálného prostředí (Mužík, 2005, s. 130). Virtuální realita může exkurzi buď úplně nahradit, nebo z části doplnit. Velkou výhodou je možnost podívat se na místa, kam to není v reálném prostředí možné, třeba do reaktoru jaderné elektrárny.

Do určité míry lze virtuální realitu využít také v rámci **outdoor** tréninků, při nichž se lidé učí z vlastní zkušenosti a na základě zapojení co nejvíce smyslových orgánů, kolektivního řešení úkolů využívajícího celistvý přístup (Gilbertson et al., 2006, s. 4–5). Na druhou stranu ale virtuální realita nedokáže plně nahradit pobyt v přírodě, s kterým bývají outdoor tréninky často spojeny. Tyto kurzy obsahují různé podíly zábavy a vzdělávání.

4 Výhody a limity využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých

Využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých může být v mnoha oblastech přínosné a může dokázat saturovat mnoho nedostatků různých učebních metod, forem, ale i vzdělávacích technologií. Avšak neměli bychom jen propadnout těmto výhodám a používat ji jako univerzální možnost a sledovat ji naprosto nekriticky. Nedá se říci, že by virtuální realita byla využitelná ve všech případech vzdělávání. I u virtuální reality platí, že pokud ji chceme využít ve vzdělávání dospělých, měli bychom uvažovat, kdy ji použijeme a jak ji budeme používat, aby to bylo pro účastníka přínosem a vzdělávání směřovalo ke svému cíli. Když se budeme dívat jak na výhody, tak i limity využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých, můžeme je rozdělit do několika základních kategorií. Příkladem může být Kolbovo rozdělení prostoru vzdělávání tak, jak je znázorněno na Obrázku 4. Zároveň se na tuto oblast můžeme dívat z pohledu výhod a limitů systému virtuální reality, z pohledu účastníka, nebo vzdělavatele. Přínos virtuální reality ve vzdělávání dospělých nelze předpokládat pouze tím, že ji ve vzdělávání využijeme. Závisí to jak na technické kvalitě, na kvalitě jejího obsahu i zpracování, tak i na kvalitě jejího využití ve vzdělávání (Rambousek, 2014, s. 27).



Obrázek 4: Dimenze prostoru učení (Kolb, 2015, s. 288)

Každý dospělý účastník vstupuje do vzdělávání se stylem učení, který mu vyhovuje. Ať už jde o zapojení preferovaných smyslů, nebo čas, kdy dochází k učení. Je velký předpoklad toho, že účastníci sami vědí, jak a kdy se jim učí nejlépe. Ve chvíli, kdy se je bude vzdělavatel snažit natlačit do situace, prostředí, které nebude využívat jimi preferovaný styl učení, existuje velká pravděpodobnost, že celé toto vzdělávání odmítnou (Kolb, 2015, s. 281). Všechna tato tvrzení platí také o využití virtuální reality,

pokud do něho bude účastník vzdělávání tlačěn a nebude sám ochotný či vnitřně přesvědčený, že ho využít chce, tak takové vzdělávání nemůže nikdy efektivně fungovat. Vzdělávání by mělo odpovídat vnitřnímu nastavení účastníka. Je třeba odlišovat, jestli jde o nechuť virtuální realitu vůbec využít, nebo jestli jde jen o mezery v kvalifikaci a pokud je účastníkovi necháme doplnit, nebude mít s jejím využitím problém.

Výhodou, která argumentuje pro využívání virtuální reality ve vzdělávání, je rozhodně větší množství zapamatovaného obsahu než u jiných metod vzdělávání. Příklad takového výzkumu můžeme najít u společnosti Walmart, jehož výsledkem je, že si zaměstnanci pamatují při použití virtuální reality o 10–15 % více informací, než když ke vzdělávání využívali videozáznamy nebo instruktáže (Sisson, 2018, nestránkováno). Ještě lepší výsledek vyšel podle výzkumu profesora Stanfordovy univerzity Jeremyho Bailensona, který tvrdí, že po absolvování simulace ve virtuální realitě si účastníci byli schopni zapamatovat o 33 % více informací než po shlédnutí videa (Bailenson, 2019, nestránkováno). Výzkumy, které se na využívání virtuální reality ve vzdělávání dívají z jiného úhlu pohledu, může reprezentovat výzkum, který vytvořil v rámci své diplomové práce Papáček. Zkoumal, jestli to, co se lidé naučí ve virtuální realitě, jsou schopni přenést do reálného života. Toto testoval na tréninku stability a zjistil, že po měsíčním odstupu od posledního tréninku zůstaly hodnoty stejné. To podle něho dokládá, že to, co se lidé ve virtuální realitě naučili, dokážou zachovávat i v reálném životě (Papáček, 2012, s. 73). Aby byly znalosti a dovednosti přenositelné z virtuální reality do reálného světa, je dobré mít virtuální prostředí vymodelované podle kontextu, v němž se očekává, že budou znalosti nebo dovednosti uplatňovány v reálném prostředí (Dalgarno a Lee, 2010, s. 21).

Naopak účastník může být limitován nevolností z využívání virtuální reality. Kybernetická nevolnost je druh kinetózy, který způsobuje nevolnost, zvracení, dezorientaci nebo závrať. Je způsobena rozporem mezi vnímáním různých smyslových podnětů a získáváním různých informací skrze smysly (Rizzo, Buckwalter a Neumann, 1997, s. 7). „Vyvolávají ji přesně opačné vjemy než tradiční kinetózu – vnucené vjemy pohybu bez odpovídajících vnitřních příznaků.“ (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 233) Lévy k tomu doplňuje, že je vcelku logické, pokud se někomu dělá špatně v reálném prostředí, bude se mu dělat špatně i ve stejném prostředí ve virtuální realitě. Jako příklad uvádí jízdu na horské dráze (Lévy, 2000, s. 128). Jediným zdravotním problémem ale nemusí být nevolnost, virtuální realita může způsobovat obezitu, problémy s páteří nebo zrakem.

Pomocí virtuální reality je možné saturovat některé lidské handicap. Lze je vzdělávat v pro ně ideálním prostředí, dá se díky tomu snížit diskriminace prostředím ve vzdělávání

dospělých. Na druhou stranu pro některé skupiny lidí je její využití naprosto nevhodné, protože virtuální realita se primárně zaměřuje na zrakové vjemy, tudíž nebude možné vzdělávat v jejím prostředí slepce. Znamená to tedy, že u některých skupin dospělých není možné virtuální realitu využít.

Díky virtuální realitě může být vzdělávání individuálnější a může respektovat konkrétní potřeby každého účastníka (Rambousek, 2014, s. 26). Je možné ji přizpůsobit na základě dovedností každého účastníka nebo jeho zkušeností. Virtuální prostředí může být pro účastníka vzdělávání v důsledku individualizace zároveň motivující a může zvyšovat angažovanost (Dalgarno a Lee, 2010, s. 20). Na určité podmínky by se měl brát zřetel již při navrhování, aby nešlo pro účastníka o příliš složité prostředí s náročným ovládním, kdy samotné učení se s virtuální realitou zabere velké množství času a na téma, kterému se měl účastník věnovat, se téměř nedostane.

Ve většině programů virtuálních realit jde o řešení problémů, ale ne o navazování vztahů. Pokud je nutné nějaký vztah navázat, jsou pro to dána jasná pravidla. To následně může způsobovat potíže s navazováním vztahů v reálném světě. Tím, že je virtuální realita využitelná i při skupinovém vzdělávání na velké vzdálenosti, může podporovat a usnadňovat prvky kooperativního chování a vzájemného předávání poznatků (Bertrand, 1998, s. 103). Ve chvíli, kdy jde o skupinové vzdělávání a účastníci si vybavení pro virtuální realitu mezi sebou předávají, je třeba mít vyřešenou také hygienu.

Účastník vzdělávání ve virtuální realitě je pohlcen virtuálním světem, což může být velkou výhodou, protože v daný okamžik není rušen žádným z okolních ruchů, které programátor nenaprogramuje do systému. Proto jsou na programátory kladeny velké nároky (Rizzo, Buckwalter a Neumann, 1997, s. 11). Problémem může být pokud „... objekty, se kterými přicházíme ve virtuální realitě do kontaktu, nejsou definovány zákony, které se promítají v běžném životě.“ (Charvát, 2017, s. 73) Jsou ale obory, kde vše nedokážeme předvídat. Například v lékařství nedokážeme vždy určit, jaká komplikace nastane, dokážeme vždy jen říci, co by se s největší pravděpodobností mohlo stát. Přesto nejvíce nedokonalostí virtuální reality není způsobeno chybami v programování nebo nedostatkem obrazotvornosti autorů, ale především zpožděním pohybu, nedokonalostmi v zobrazování a v současné technice (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 20). Což i přes velký technický posun od doby, kdy byl tento výrok autory zapsán, stále trvá. Na význam kvality zobrazovacích prostředků upozorňují i další autoři. Lévy ho označuje za rozhodující (Lévy, 2000, s. 35). Zkrátit prodlevy mezi pohybem účastníka a jeho pohyby ve virtuální realitě lze rychlejším zpracováním signálů o pohybu nejprve

v senzorech pohybu a poté v počítači (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 235). To ovšem vyžaduje lepší a v mnoha případech dražší technologie.

K naprogramování virtuální reality je třeba odborník, poradil by si s tím jen málokterý lektor, což znamená, že nejde vytvořit tak snadno jako jiné vzdělávací pomůcky. Jak ale upozorňuje Rambousek, vzdělávací materiály ve virtuální realitě mají velkou výhodu v možnosti vícenásobného využití (Rambousek, 2014, s. 53). Virtuální realita může, díky zprostředkovávání obsahu především pomocí obrazů, překonávat jak jazykové, tak i kulturní bariéry a díky tomu předcházet nedorozumění (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 16). Může účastníkovi usnadnit přirozený přístup k informacím v pro účastníka přirozeném jazyce a grafickém vyjádření (Bertrand, 1998, s. 103). Virtuální realita zároveň do vzdělávání vnáší emoce, které ve většině tradičních metodách vzdělávání chybí.

Na rozdíl od tradičních metod vzdělávání dospělých může být mnohem variabilnější a může přispívat k různorodosti výukového prostředí (Brdička, 2003, s. 46). Zároveň zvyšuje výpočetní nároky na simulaci a zobrazování prostředí (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 190). V neposlední řadě přináší výhody v podobě schopnosti sledovat veškeré podmínky vzdělávání, které si předem stanovíme. To nám reálný svět neumožňuje, v něm nikdy nejsme schopni počítat se všemi okolními vlivy (Fajnerová et al., 2017, s. 353).

Virtuální realita kombinuje výhody několika doposud známých technických pomůcek. Mezi ně patří možnost pozorovat a zkoumat simulovaný objekt ze všech stran, podobně jako je tomu u fyzického modelu. K tomu navíc ještě přidává možnost přibližování a oddalování, tedy i možnost zkoumání různých struktur i celků, což je na reálném modelu jen těžko zpracovatelné (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 191). Podle Rambouska je podstata přínosu využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých hned v několika aspektech. Mezi tyto aspekty patří nové zpracování obsahu vzdělávání, s tím související možné změny a doplnění, ozvláštňení stávajících forem a metod vzdělávání, stejně jako nové možnosti zpracování předávaných informací (Rambousek, 2014, s. 26).

Bezpochyby výhodou vzdělávání dospělých ve virtuální realitě je možnost zkoušet a experimentovat, když jeden způsob nebo pokus nevyjde, může účastník vzdělávání začít znovu, aniž by se cokoli stalo. Virtuální realita se tedy dá využít v situacích, kdy by bylo nebezpečné trénovat přímo v reálném prostředí. Účastníci se tak mohou seznámit s komplexním jevem, „... aniž by se museli vystavovat riskantním nebo obtížně kontrolovatelným situacím.“ (Lévy, 2000, s. 154) Zároveň, jak uvádí ve své práci Twining a Peachey, máme díky virtuální realitě šanci podívat se na to, co by bylo v reálném světě obtížné nebo dokonce nemožné, drahé či nebezpečné (Twining a Peachey, 2009, s. 264).

Příkladem může být trénink pilotů (Fajnerová et al., 2017, s. 353). Jejich výcvik je ve skutečných podmínkách obtížný, finančně náročný, v některých situacích i velmi nebezpečný. Díky virtuální realitě tak mohou piloti absolvovat mnohem více letů a zároveň si vyzkouší mnoho mimořádných situací, které by v reálném prostředí nemohli (Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 201). Tuto úlohu přejímá virtuální realita od simulátorů, které byly používány v minulosti. Na těchto několika aspektech se shoduje velké množství autorů, kteří o vzdělávání ve virtuální realitě publikují. To nejdůležitější, co zmiňují, je právě učení se v bezpečném prostředí z vlastních chyb, ale zároveň reálnost prožívané situace a s tím spojená možnost experimentovat. „Počet možných aktualizací virtuálního není nijak omezen.“ (Ryanová, 2015, s. 55) To znamená, že virtuální realitu nemůžeme nikdy vyčerpat, nemá omezené množství aplikací. Každý z autorů staví důraz na jiném aspektu. Na rozdíl od předchozích autorů Dalgarno a Lee vidí jako hlavní výhodu vzdělávání dospělých ve virtuální realitě v ucelenosti předávaného obsahu a vzdělávání v oblastech, které by v reálném světě nebylo možné prozkoumat (Dalgarno a Lee, 2010, s. 19). Díky ucelenosti předávaného obsahu a zapojení různých smyslů bývá virtuální realita považována za nástroj, díky kterému jsou účastníci schopni přijmout a zapamatovat si, zejména zásluhou prožitku, více informací než při jiném vzdělávání. Aby bylo možné všech těchto výhod virtuální reality dosáhnout, je důležité, aby byla virtuální realita reálnou nápodobou běžného prostředí (VR Education, 2020, nestránkováno). Pokud tomu tak není, je to i jednou z největších bariér pro virtuální realitu použít, protože kvůli tomu přichází o většinu výhod.

Některé výhody byly už zmiňovány v předchozích kapitolách, v tuto chvíli budou tedy už jen zmíněny, nebo trochu doplněny. Výhodou virtuální reality je schopnost efektivnějšího vyhodnocování nejen výsledků, ale i průběhu a počátečních znalostí, dovedností. Hodnocení účastníka může být objektivnější než při využívání tradičních metod vyhodnocování výsledků učení se a vzdělávání (Rambousek, 2014, s. 26). Na základě získaných dat se dá určit pokrok, který vzdělávaný udělal, protože známe jak počáteční, tak i koncový stav. Za výhodu bývá považováno již zmíněné prostředí, které může být jak venkovní, tak i vnitřní a v určitém případě je virtuální realita vcelku jednoduše přenositelná do jakéhokoli prostředí. Zároveň může probíhat téměř v jakémkoli prostředí, jelikož stačí, když má člověk s sebou potřebné vybavení. Účastníci do ní mohou mít přístup kdykoli a odkudkoli. Virtuální realita nemusí být nebezpečná pouze nesprávným upravením prostředí, ve kterém probíhá, jak již bylo zmíněno dříve. Může však dojít i k úrazu účastníka, a to ve chvíli, kdy si přestane uvědomovat, že to, co prožívá, je jen ve virtuální realitě. Znamená to například, že pokud vidí v místnosti nějaké vybavení, jako je třeba židle, musí mít stále na paměti, že je židle jen virtuální a nemůže se na ni posadit. Propojení virtuální

reality a reálného prostředí, aby zároveň odpovídalo, by bylo velmi náročné, nejen na koordinaci, ale především na programování, protože vybavení by muselo mít úplně stejný tvar i polohu. Na toto riziko upozorňoval ve své práci již Lévy, když říkal, že jedním z nebezpečí využívání virtuální reality může být tak reálný zážitek, že „... se člověk začne pohybovat, aniž by věděl co okolo něj doopravdy je.“ (Lévy, 2000, s. 82)

Jedním z nejvíce skloňovaných limitů virtuální reality je cenová náročnost takového vzdělávacího řešení. Souvisí to nejen s podmínkou nákupu hardwaru, ale také již zmiňovaným využitím programátora k přípravě softwaru. S postupem času se stává cenová náročnost menším problémem. Upozorňují na to například Dalgarno a Lee, kteří říkají, že virtuální realita vyšla dříve velice draho, ale díky využití v herním průmyslu a s tím spojeným rozšířením mezi hráče her dochází k postupnému zlevňování a zvyšování její dostupnosti (Dalgarno a Lee, 2010, s. 11–12). Další, co je třeba brát u vyšších nákladů v potaz, je aspekt, že jde o jednorázovou investici na počátku, v průběhu využívání už nejsou náklady na vzdělávání extrémně vyšší než při využívání jiných metod.

5 Empirické šetření: Využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých v České republice

5.1 Metodika šetření

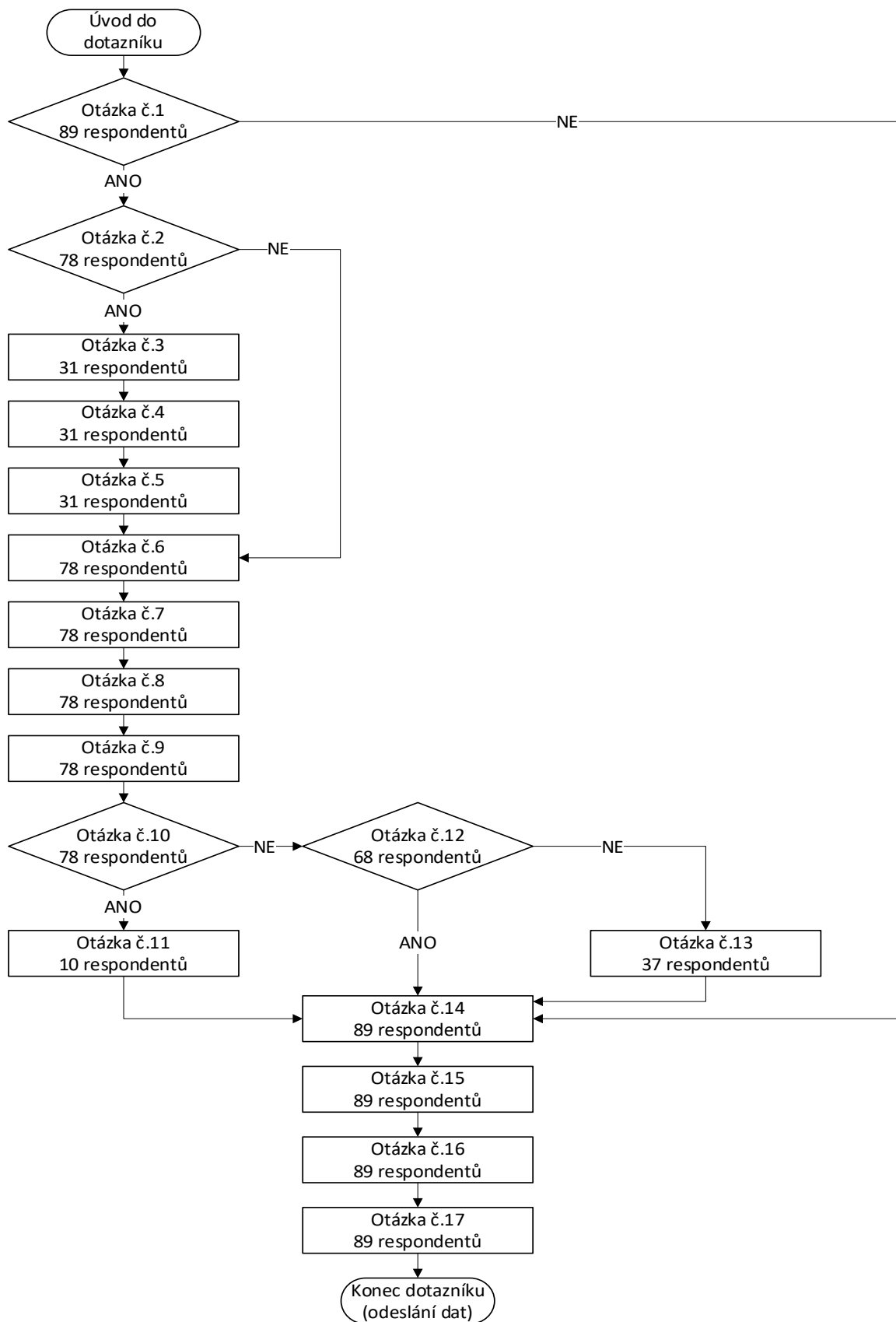
Využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých může mít velký potenciál. To potvrzuje i studie *The Future of Jobs Report*, podle které má virtuální realita velký potenciál k získání mnohem větších obchodních investic, než kolik je do ní investováno v současnosti. Do jejich šetření bylo zapojeno 313 společností napříč 20 různými ekonomikami světa z nejrůznějších odvětví. Česká republika je v tomto šetření zařazena mezi země východní Evropy. Východiskem byla nejen díky základním datům o využívání virtuální reality, ale také díky předpokladu, že v průměru polovina zaměstnanců potřebuje v pravidelných, i když různě dlouhých intervalech, přeškolení (World Economic Forum, 2018, s. 6–13).

Cílem šetření je zjistit míru využívání virtuální reality u lektorů působících v oblasti vzdělávání dospělých, kritické zhodnocení aktuální situace využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých a možnosti využívání virtuální reality v budoucnosti. Dílčím cílem šetření je určit výhody a nevýhody využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých.

Sběr dat byl prováděn pomocí dotazníkového šetření. Tento dotazník obsahuje především otázky ohledně využívání virtuální reality a možnostmi jejího zapojení do vzdělávání dospělých, jejími výhodami i limity. Zjišťuje názor respondentů na využívání virtuální reality v rámci různých forem a metod vzdělávání dospělých a rizika zabraňující lektorům využívání. Dotazníkové šetření bylo realizováno elektronicky. Respondenti byli osloveni buď pomocí e-mailové korespondence, nebo komunikace přes profesní sociální sítě. V obou případech šlo o krátké vysvětlení výzkumného záměru a odkaz na dotazník, který byl dostupný on-line na Google forms (náhled viz Příloha A).

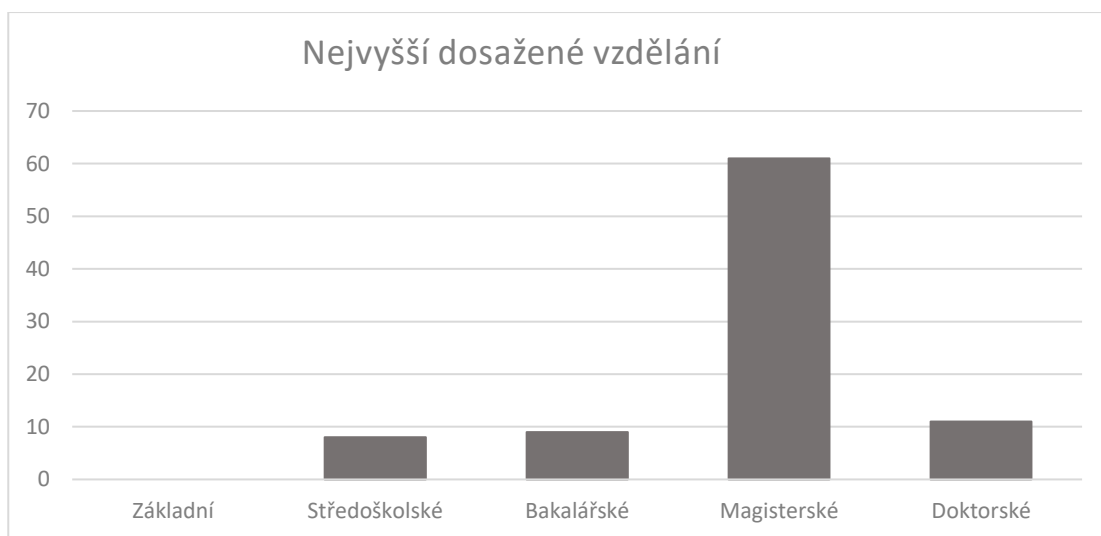
Cílovou skupinou šetření byli lektoři pracující v oblasti vzdělávání dospělých, kteří vykonávají lektorskou činnost na území České republiky jako OSVČ, ve vzdělávacích společnostech, nebo jako interní lektoři v organizacích. Cílová skupina představuje základní soubor. Při oslovování respondentů bylo vycházeno především ze seznamu členů Asociace institucí vzdělávání dospělých a analýzy společností vzdělávání dospělých na území České republiky. Základním předpokladem pro možnost vyplnění dotazníku byla znalost technologie virtuální reality. Neznalost problematiky by mohla přinášet odchylky v datech. Odchylky může každopádně přinášet také odlišný pohled, nebo odlišná interpretace pojmu virtuální realita. Sběr dat probíhal od 21. ledna 2020 do 10. března 2020. Ze 160 rozeslaných dotazníků byla návratnost 89. Pouze 12 % respondentů uvedlo,

že technologii virtuální reality neznají, byli proto přesměrováni rovnou na demografické otázky, protože bez základní znalosti by nebyli schopni odpovídat na následující otázky a posuzovat zapojení virtuální reality do vzdělávání dospělých. Otázky se dále dělily podle toho, jestli respondenti někdy technologii virtuální reality využili, protože lidé, kteří ji využili, tedy v případě tohoto šetření 31 respondentů, dokážou mnohem lépe posoudit některé možnosti jejího využití. Přehlednost návaznosti otázek a množství respondentů, kteří na jednotlivé otázky odpovídali, ukazuje postupový diagram.

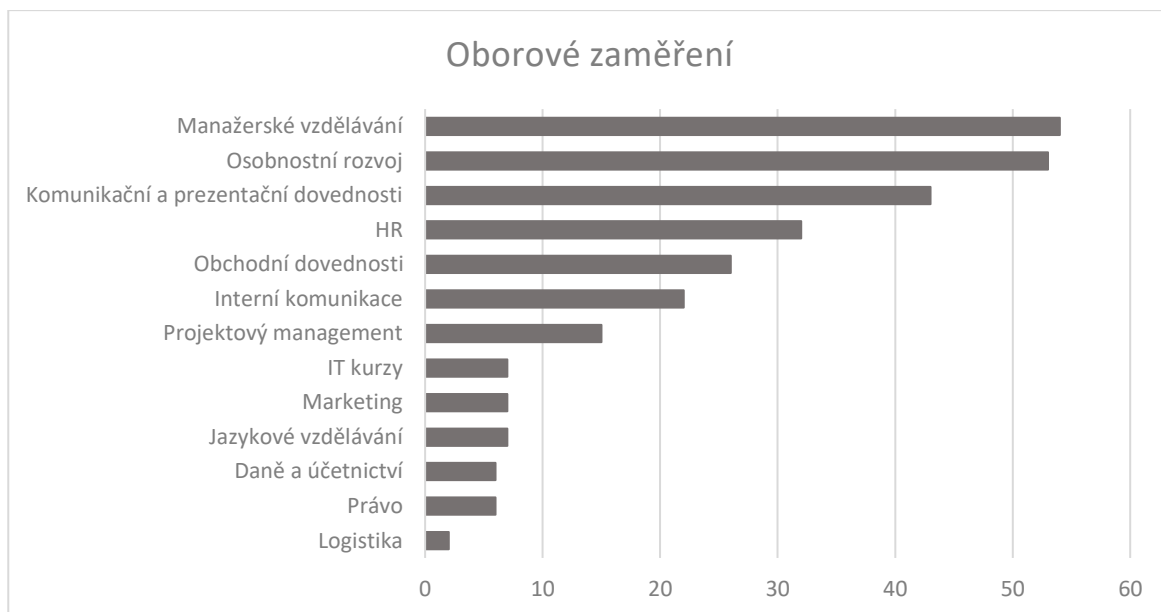


Obrázek 5: Postupový diagram návaznosti otázek a počet odpovídajících respondentů (vlastní zpracování)

Nejvíce respondentů má magisterského vzdělání, což se dalo očekávat, protože kvalifikaci na vzdělávání dospělých mohou lidé získat právě v magisterském studiu. Stejně tak pokud jde o lektory z praxe. Mělo by jít o odborníky, kteří mají ve svém oboru jméno, i v tomto případě se dá nějaký stupeň vysokoškolského vzdělání předpokládat. Jedinou oblastí, kde se nedá předpokládat, je u učení se manuálních činností. Ze stejného důvodu není ani jeden respondent se základním vzděláním, do možností odpovědí byla zařazena jen pro úplnost. Rozložení respondentů podle vzdělání je vidět v Grafu 1. Toto rozložení kopíruje také oborové zaměření respondentů, kdy mohli všichni respondenti vybrat i několik možností, protože jen málo odborníků se zaměřuje pouze na jednu úzkou oblast. Často oblasti kombinují, protože spolu úzce souvisí. Nejvíce respondentů se zaměřuje na manažerské vzdělávání a osobnostní rozvoj, každá z těchto oblastí zaujímá 19 % všech vybraných odpovědí. V Grafu 2 je patrné, jak vypadá celkové rozložení. Největší zastoupení měli respondenti ve věkové rozpětí 35–49 let. Dotazník vyplnilo přibližně stejné množství mužů i žen. Žen bylo 52 %.



Graf 1: Rozložení respondentů podle nejvyššího dosaženého vzdělání



Graf 2: Oborové zaměření respondentů

5.2 Hypotézy, zpracování dat a statistické testy

V první fázi přípravy šetření byly stanoveny dvě hypotézy:

1. Virtuální realitu ve vzdělávání dospělých považují lektori za lépe využitelnou u metod, které vedou k rozvoji praktických dovedností než u teoretických metod vzdělávání.
2. Lektori, kteří mají zkušenost s virtuální realitou, ji používají, nebo o jejím částečném použití ve vzdělávání dospělých uvažují, spíše než ti, kteří s virtuální realitou zkušenost nemají.

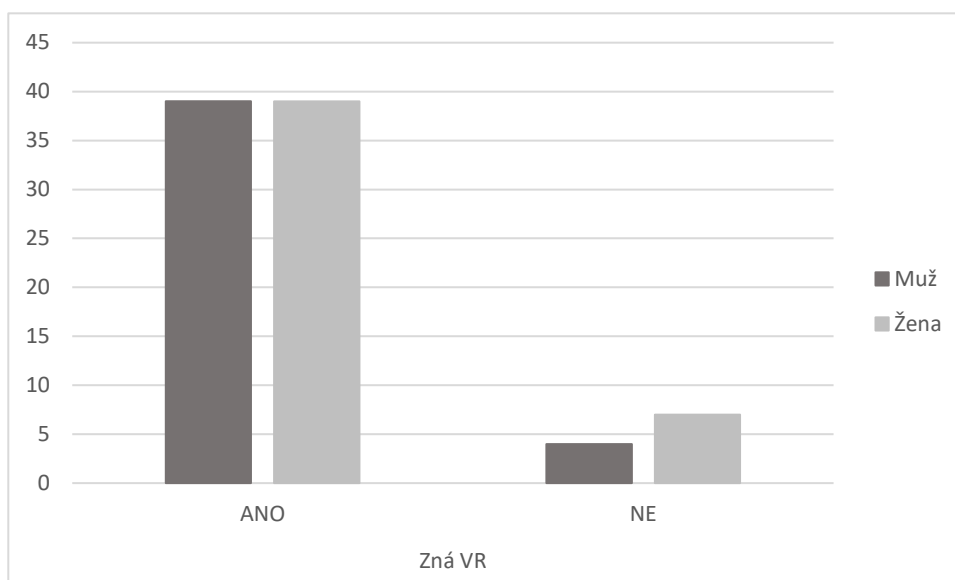
Tyto hypotézy byly po nasbírání testovány pomocí zpracování dat a dalších dílčích hypotéz. Aby bylo následně možné je vyhodnotit, byly v souladu s Chráskou k těmto věcným hypotézám stanoveny také hypotézy statistické, alternativní a nulové. Stejně bylo postupováno i v případě dílčích hypotéz. V první řadě bylo zjišťováno, jestli existuje nějaká souvislost mezi stanovenými jevy a pokud ano byla pozornost směřována také na míru závislosti mezi nimi.

Data, získaná v rámci šetření, byla dále strukturována do tabulek četností jako podklad k dalšímu vyhodnocování. Toto strukturování, stejně jako následné vyhodnocování, bylo prováděno pomocí MS Excel. U všech otázek byly stanoveny nejen absolutní četnosti, ale také četnosti relativní, kumulativní a očekávané.

Data byla dále analyzována pomocí statistických metod a ověřována, zdali mezi sledovanými proměnnými existují vztahy. K zjišťování existence vztahů byly využity statistické testy významnosti. Hladina významnosti byla stanovena na hodnotu 0,05. Ověřování hypotéz bylo prováděno pomocí funkce chí-test, a bylo díky tomu rozhodováno, zda jsou rozdíly mezi četnostmi statisticky významné. Ověřování probíhalo jen v případě, že u očekávaných četností byla minimální hodnota 5. Pokud se pomocí testování potvrdil vztah mezi zkoumanými jevy, byla dále zjišťována těsnost tohoto vztahu pomocí znaménkového schématu. K tomu, aby bylo možné znaménkové schéma vytvořit, bylo využito testové kritérium z (tento postup je v souladu s Chráskou).

5.3 Výsledky šetření a jejich interpretace

Na základě výsledků šetření je možné říci, že většina lektorů technologii virtuální reality zná. Podle četnosti odpovědí v dotazníku vyplývá, že ji zná 88 % lektorů. Znalost většina z nich nezískala na základě praktické zkušenosti, tu má jen 40 % z nich. Všichni ostatní o ní jen slyšeli, nebo její využití viděli, ale sami si ji nikdy nevyzkoušeli (Příloha B). V současnosti je nejvíce rozšířená pro hraní her, proto se dalo předpokládat její větší využití u mužů. Což se potvrdilo, pokud vezmeme četnost odpovědí na otázku, která se zabývala účelem využití virtuální reality v minulosti. Virtuální realitu ke hraní her využilo 13 dotázaných, z toho bylo 10 mužů (Příloha C). Proto se dalo očekávat, že virtuální realitu bude znát více mužů než žen. Tento předpoklad se ale nepotvrdil. Odpovědi respondentů jsou znázorněny Grafem 3. Četnosti odpovědí byly ve všech případech velice podobné a zjištěná hladina významnosti je vyšší než stanovená hodnota 0,05. To tedy znamená, že neexistuje závislost mezi pohlavím lektora a tím jestli zná technologii virtuální reality (Příloha D). Překvapivá je znalost technologie virtuální reality různými věkovými skupinami. U mladších generací se dala znalost očekávat, protože se s technologiemi podobného typu potkávají již od raného věku. O to více překvapivá byla znalost účastníků nad 50 let, kdy virtuální realitu znalo 74 % dotázaných (Příloha E). To může mít tři hlavní příčiny. První z nich je velká medializace této technologie, kdy se o ní dozvídáme z billboardů a televizí. Další příčinou může být neustálé vzdělávání lektorů. Poslední příčinou může být dobrý mezigenerační přenos informací. V tomto případě od jejich dětí nebo vnuků. Zároveň tato data mohou být zkreslena vlastním sebeobrazem každého účastníka. Pro každého z nich může znalost virtuální reality znamenat něco jiného, a tedy někdo mohl kladně odpovědět už jen proto, že o ní někdy slyšel. Naopak jiný mohl negativně odpovědět i přesto, že ji vlastně zná, ale neví o jejím přesném fungování.

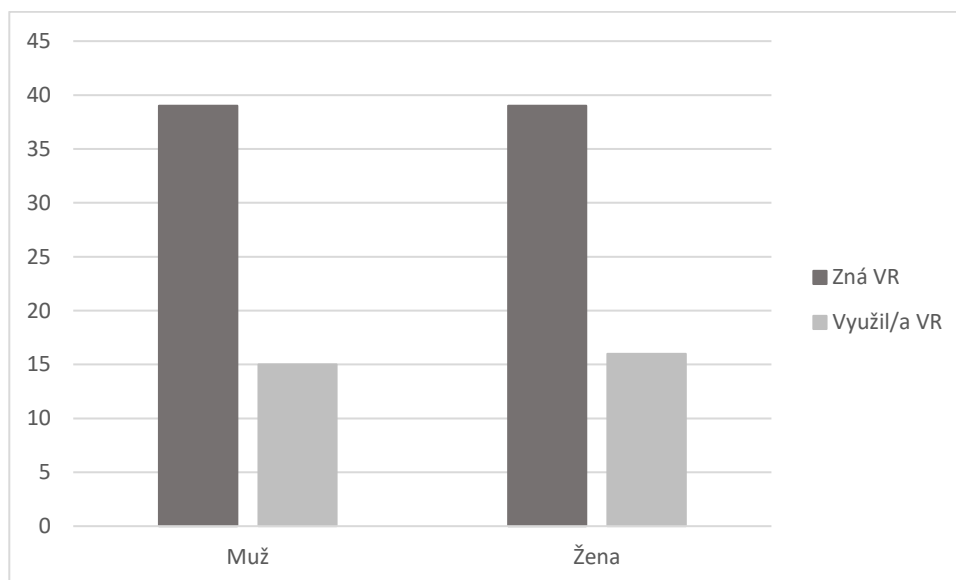


Graf 3: Rozložení respondentů podle znalosti technologie virtuální reality a jejich pohlaví

Jedna z hypotéz směřovala k ověření závislosti mezi využitím virtuální reality v minulosti a zvažováním o zapojení virtuální reality do svých kurzů v budoucnosti. Předpokladem bylo, že lidé, kteří virtuální realitu nikdy nevyužili, nebudou o jejím využití uvažovat tak často jako ti, kteří si ji už někdy v minulosti vyzkoušeli. Tento předpoklad je postaven na tom, že lektoři, kteří virtuální realitu využili, zažili nejen často diskutované nevýhody virtuální reality – finanční náročnost, pocit nevolnosti, špatné grafické zpracování, ale zkusili si zároveň, jaké může mít využívání virtuální realita výhody. Jak dokáže vtáhnout účastníka do zobrazovaného prostředí, jaké to je vidět a vyzkoušet si věci, které by jinak nebyly možné. Jak dokáže reagovat na podněty účastníka, a tím mu zároveň dávat zpětnou vazbu o jeho chování. S 95 % pravděpodobností je možné říci, že závislost mezi využitím virtuální reality a zvažováním jejího zapojení v rámci svých kurzů existuje. Tedy platí, že lektoři, kteří technologii virtuální reality již někdy v minulosti využili, zvažují v budoucnosti její zapojení do svých kurzů častěji než ti, kteří ji nikdy nevyužili (Příloha F). Zkušenost s virtuální realitou může být zážitek. Je třeba si uvědomit i další vlivy, které mohou vysvětlit nezvažování zapojení virtuální reality do vlastních kurzů. Nejen pouhá zkušenost může lektora přesvědčit. Je možné se domnívat, že k využití virtuální reality se budou přiklánět především ti, kteří měli s virtuální realitou pozitivní zkušenosti, než ti, kteří měli zkušenost negativní. Může také jít o nevhodnost využití v rámci určitého oboru vzdělávání.

I u využití, se dala podobně jako u znalosti technologie virtuální reality předpokládat, závislost na pohlaví lektora. Virtuální realitu někdy využilo 38,5 % mužů a 41 % žen, což je jen 39,7 % těch, kteří virtuální realitu znají. Zbýlých 60,3 % i přesto, že virtuální realitu

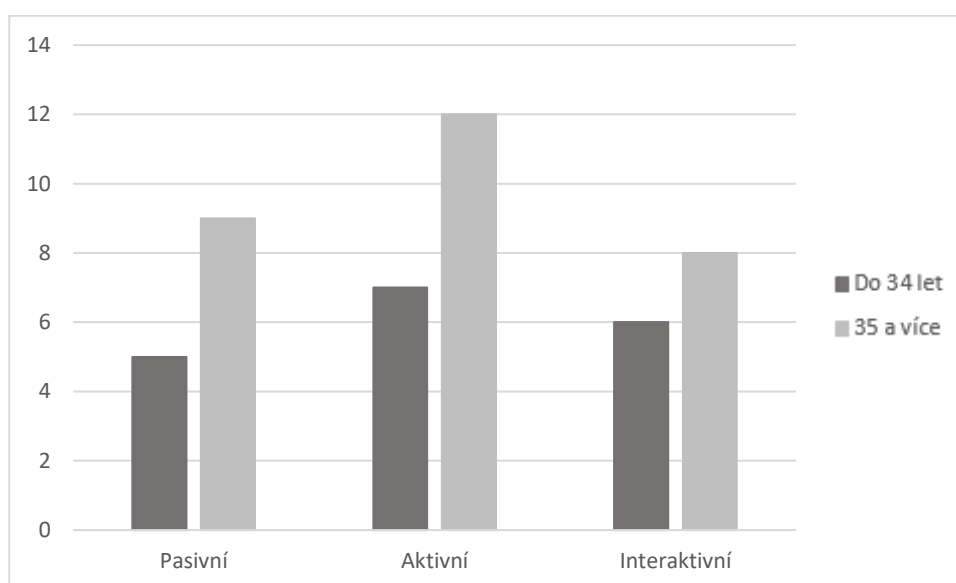
znají, ji nikdy nevyužili. Jak znázorňuje Graf 4. Signifikance u této závislosti vyšla 0,817, což znamená, že potvrzuje nulovou hypotézu a tím pádem tvrdí, že neexistuje závislost mezi pohlavím lektora a využitím technologie virtuální reality (Příloha G). Většina respondentů využila virtuální realitu k simulaci fiktivního prostředí, jež se může prolínat s další častou odpovědí, kterou je hraní her. K simulaci fiktivního prostředí ji využilo 21 respondentů, což je 33 % z dotazovaných, kteří odpověděli, že virtuální realitu v minulosti využili. Uhrnem 20 % z nich ji využilo k simulaci reálného prostředí a stejně tak ke vzdělávání. To spolu může také do určité míry souviset, protože při vzdělávání jde často o zobrazování reálného prostředí. U této otázky mohli respondenti vybrat více odpovědí. Bylo to tak především proto, že respondenti nemuseli využít virtuální realitu pouze jednou, ale pokud ji využili vícekrát, nemusela mít stejný účel. Znamená to, že 31 respondentů, kteří virtuální realitu v minulosti využili, ji v celkovém součtu využili 64krát k různým účelům (Příloha H).



Graf 4: Rozložení respondentů podle pohlaví, znalosti a využívání virtuální reality

Virtuální realita může být pasivní, což znamená, že účastník může jen přihlížet filmu, který je mu promítán. S tímto typem virtuální reality má zkušenost 30 % respondentů. Stejně množství respondentů má zkušenost s interaktivní virtuální realitou, což je prostředí, které může účastník sám tvořit. Podle očekávání se nejvíce respondentů zúčastnilo aktivní virtuální reality, a to 40 %. Ta je charakteristická tím, že účastník pozoruje prostředí, ve kterém se může pohybovat. Testován byl také vliv pohlaví na využívaný typ virtuální reality a bylo zjištěno, že mezi těmito faktory neexistuje závislost. Tedy potvrdila se nulová hypotéza. Podle četnosti odpovědí muži nejčastěji využili virtuální realitu interaktivní, naopak ženy nejvíce virtuální realitu aktivní (Příloha I). Stejně tak neexistuje závislost mezi

věkem lektora a tím, jaký typ virtuální reality byl využit. Lektori do 25 let byli samozřejmě nejméně početnou skupinou, protože většina z lektorů v tomto období svého života ještě studuje. Přesto bylo překvapivé, že ji nikdo z nich ještě nikdy nevyužil. Protože šlo o malou skupinu respondentů, byla pro vyhodnocování této závislosti sloučena se skupinou lektorů do 34 let. Velké množství odpovědí nebylo ani u lektorů, kterým bylo 50 a více a proto byly k otestování této závislosti využity jen dvě kategorie. Nejčastěji využívanou virtuální realitou byla právě ta aktivní. U respondentů do 34 let to bylo 7 odpovědí. V kategorii respondentů 35 a více tuto odpověď zvolilo 12 lektorů (Příloha J).



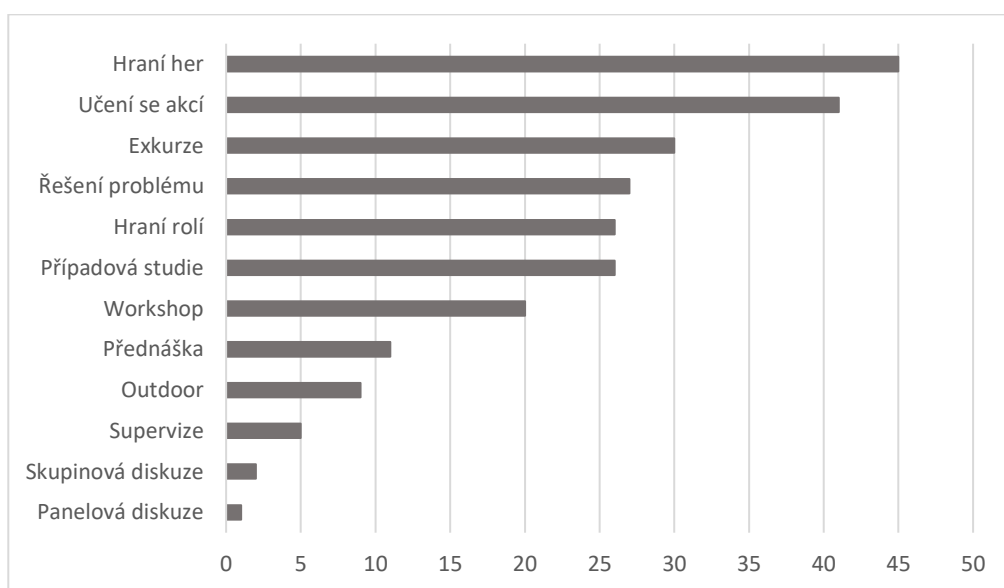
Graf 5: Rozložení respondentů podle věku a typu využití virtuální reality

Virtuální realita nemůže fungovat bez hardwarového vybavení, kdy každé cílí na nějaký smyslový orgán, nebo jejich kombinaci. Bylo tedy předem jasné, že každý odpovídající musel vybrat jednu z odpovědí, že využil buď brýle s vloženým mobilním telefonem, brýle připojené k počítači, nebo helmu. Tedy minimálně jednu z možností, aby bylo možné virtuální realitu zobrazit. Tato otázka měla rovněž možnost výběru několika odpovědí. Respondenti mohli vybrat veškeré vybavení, které v minulosti k ovládní a zobrazování virtuální reality využili. Mohlo jít o vybavení, které využili při několika různých zobrazeních. Nebyla stanovena podmínka, že musí jít pouze o jedno využití virtuální reality. Ze zobrazovacích zařízení byly s 95 % pravděpodobností nejčastěji využity brýle připojené k počítači. Dále následovalo další technické vybavení. K pohybu a ovládní virtuální reality byly využity především ruční ovladače, které byly použity v 18 případech. S 16 využitími je hned následovala sluchátka. Podle očekávání nikdo nevyužil datový oblek, díky kterému se dá virtuální realita ovládat, ale také simulovat hmat a veškeré působení na nervové zakončení v kůži účastníka. Takovýto oblek je extrémně drahý a v praxi jeho využití zatím

testují jen vzdělavatelé v NASA, proto není nijak překvapivé, že ho nikdo z respondentů šetření nevyužil. O tom, že většina respondentů využívala virtuální realitu k individuální, nikoli ke skupinové činnosti svědčí fakt, že jen 7 z nich jako využití technické vybavení vybralo obrazovku k zobrazení pro pozorovatele (Příloha K).

Další část šetření směřovala ke zjišťování názoru lektorů na využití virtuální reality v rámci vybraných metod vzdělávání dospělých. U některých metod se dal očekávat poměrně jasný výsledek, ale ten se v několika případech nepotvrdil. Dalo se očekávat, že většina respondentů bude považovat využití virtuální reality v rámci přednášky za naprosto nevhodné, nebo alespoň nevhodné. Do těchto kategorií ji zařadilo 34 respondentů. Celkem 23 má neutrální názor, nepovažuje ji ani za vhodnou, ale ani nevhodnou. Dokonce 21 respondentů ji považuje za vhodnou, nebo velmi vhodnou. Takovéto využití virtuální reality je jen těžko představitelné (Příloha L). Virtuální realita není příliš vhodná pro velkou skupinu účastníků. Lze ji propojit s obrazovkou, na které všichni mohou vidět, co v ní účastník prožívá. Přidanou hodnotu oproti videu, to má ale jen pro jednoho z nich, kdo je do virtuální reality vtažen. Bylo by tedy zajímavé šetření dále rozvinout a se vzdělavateli se dále bavit o jejich konkrétních představách vzdělávání v rámci jednotlivých metod. Stejný výsledek se dal očekávat u outdooru. Na četnosti odpovědí respondentů se ale znovu ukázalo, že 27 % z nich považuje virtuální realitu za velmi vhodnou, nebo alespoň vhodnou. 28 % na to má neutrální názor a 45 % tedy považuje její využití za nevhodné, nebo naprosto nevhodné (Příloha M). U vzdělávání, kde jde především o formování mezilidských vztahů a velice často je postaveno na fyzické blízkosti účastníků a na společném zažívání extrémních situací, by se dal očekávat úplně jiný výsledek. Další z metod, u kterých není velký potenciál pro využití virtuální reality, jsou panelové nebo skupinové diskuze. U těch výsledek nebyl tak jednoznačný, jak by se dalo očekávat, ale směřoval již mnohem více k odpovědím o nevhodnosti využití. Procento lektorů, kteří považovali virtuální realitu v rámci těchto metod za vhodnou, nebylo statisticky významné. Je tedy možné s 95 % pravděpodobností říci, že využití virtuální reality v rámci panelové a skupinové diskuze je považováno za nevhodné (Příloha N). Naopak za velmi vhodné lze považovat využití virtuální reality v rámci hraní her a učení se akcí. U těchto metod jen statisticky málo významná část odpověděla, že je pro využití nevhodná, nebo zůstala u neutrální odpovědi. U učení se akcí považuje její využití za velmi vhodné 71 % a u hraní her dokonce 77 %. Zjištěná hladina významnosti je nižší než stanovená hodnota 0,05, a tedy je možné s 95 % pravděpodobností říci, že lektori považují virtuální realitu v rámci učení se akcí a hraní her za velmi vhodné (Příloha O). Dalo se to předpokládat, protože jde o metody, které jsou postavené na praktických problémech a jejich konkrétních řešeních. Podobné počty

četností bylo možné očekávat i u dalších metod postavených na praktické zkušenosti. To se potvrdilo u metod, které jsou postavené na simulaci konkrétního problému a účastníkův úkol je co nejefektivněji ho vyřešit. Jde o hraní rolí, kde ji podle četnosti odpovědí za vhodné k využití považuje 56 % respondentů, u řešení problémů je to dokonce 63 %. Za nevhodné ji označilo v rámci hraní rolí 19 lektorů a za nevhodné využití v rámci řešení problémů ji vybralo 13 respondentů (Příloha P). U některých metod je velmi diskutabilní jestli virtuální realita dokáže plně nahradit reálný zážitek. Jednou z takových metod je exkurze, kdy existuje mnoho rozporuplných názorů, některé využití podporují, jiní naopak považují reálný zážitek z místa exkurze za nenahraditelný. Na základě dotazníkového šetření je možné říci, že s 95 % pravděpodobností respondenti považují využití virtuální reality v rámci exkurze za velmi vhodné (Příloha Q). Virtuální realitu v rámci případové studie považuje za využitelnou 65 % lektorů. Celkem 26 odpovědělo, že ji považují za velmi vhodnou a 25 za vhodnou. Naopak jen 14 z dotazovaných lektorů považuje její využití za nevhodné (Příloha R). Neutrální zůstávali lektoři v případě workshopu a supervize. U workshopu tuto možnost vybralo 29 % respondentů. Pokud bychom se podívali na zbylé odpovědi, byli lektoři více přikloněni k vhodnosti využití. Naopak u supervize neutrální vyjádření vybralo 21 respondentů, což je stejný počet, který ji označil za nevhodnou (Příloha S). Na základě těchto výsledků je možné říci, že lze potvrdit i druhou hypotézu, že virtuální realita nachází více uplatnění u praktických metod než metod teoretických. U praktických metod, mezi které se řadí hraní her, řešení problémů, učení se akcí, nebo exkurze se potvrdilo, že využití virtuální reality považují lektoři za velmi vhodné.



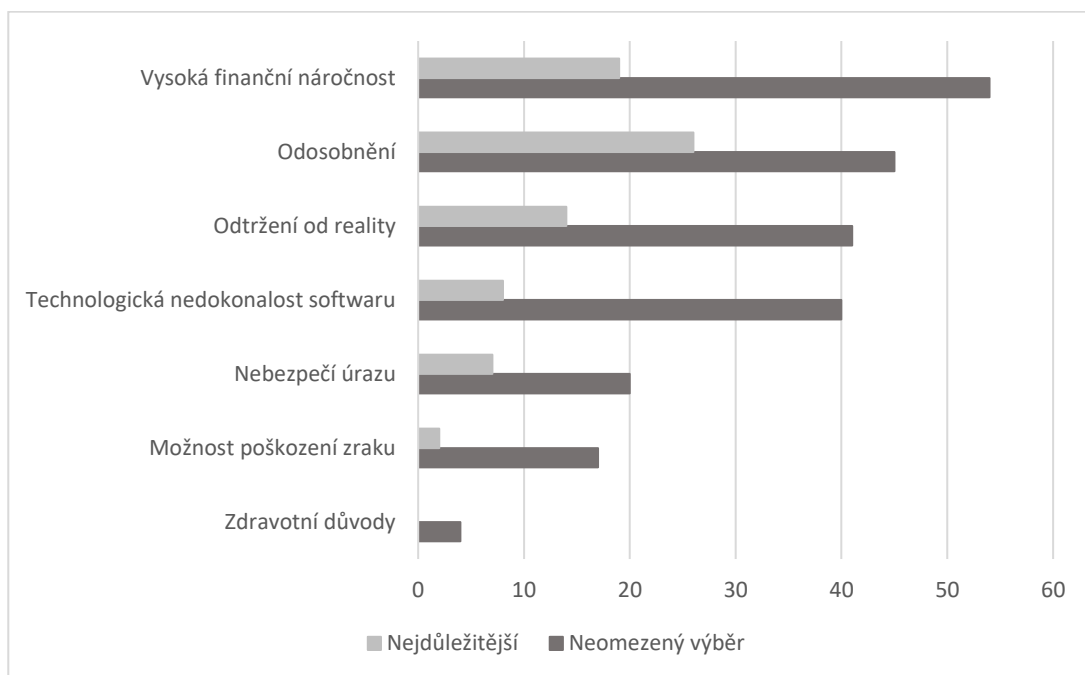
Graf 6: Počet respondentů považujících využití virtuální reality v rámci jednotlivých metod vzdělávání za velmi vhodné

Po zjištění toho, jak se lektori staví k využitelnosti virtuální reality v rámci jednotlivých metod, následovaly v dotazníku otázky, které zjišťovaly, proč ji považují za přínosnou. Na základě analýzy stávající literatury bylo vybráno 19 nejčastěji se opakujících principů, u kterých se mohli vyjádřit. U žádného z principů nedominoval žádný nebo malý přínos. I u poskytování informací krok za krokem a individuálního přístupu, kde převládal názor o neutrálním přínosu, byl větší příklon k pozitivnímu přínosu než k žádnému. To znamená, že u poskytování informací krok za krokem se vyjádřilo jen 21 % respondentů, že v tom přínos virtuální reality nevidí. U individuálního přístupu o tom bylo přesvědčeno 31 % (Příloha T). Komplexní pohled na vzdělávací situaci, udržení pozornosti a zobrazení složitých informací jsou pak principy, u kterých byla největší četnost odpovědí, že jsou přínosné. U komplexního pohledu na vzdělávací situaci a udržení pozornosti to bylo shodně 27 odpovědí, což je 35 %. U zobrazení složitých informací šlo o 31 % (Příloha U). Ani u jedné z těchto kategorií není lehká nejistota nečekaná, protože u všech velice záleží na provedení virtuální reality. Značně záleželo na tom, s jak propracovanou virtuální realitou se lektor setkal, podle čeho měl možnost její účinky posuzovat. Zbytek kategorií měl nejvyšší četnost odpovědí u maximálního přínosu, proto byly rozděleny do několika kategorií a podle těch byly dále vyhodnocovány. První kategorie se zaměřuje na působení virtuální reality na smyslovou soustavu účastníka. Jen statisticky nevýznamné procento lektorů uvedlo, že nevidí v této oblasti žádný přínos při zapojení virtuální reality ve vzdělání. A proto je možné říci, že s 95 % pravděpodobností lektori považují imerzi účastníka vzdělávání, zapojení více percepčních kanálů a názornost v rámci využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých za velmi přínosnou (Příloha V). Na to navázala kategorie, která se zaměřovala na možnosti zobrazování obsahu vzdělávání. Ať už jde o využití prostorovosti, kde ji za velmi přínosnou označilo 41 % dotázaných, nebo o realistickou prezentaci, u které ji za velmi přínosnou označilo 44 % respondentů. Jednou z velkých výhod virtuální reality je možnost zobrazovat věci, objekty, události a jevy tak, jak bychom je v reálném světě nemohli vnímat. Můžeme zobrazit velké detaily, což považuje za velmi přínosné 33 % respondentů, jen 12 % v tom nevidí téměř žádný přínos. Stejně tak je možné zobrazit jevy, které v reálném světě trvají dlouhou dobu. Přínos v této oblasti vidí dokonce 44 % respondentů, neutrální názor na to má 17 % a jen 10 % v tomto přínosu nevidí. Všechny oblasti této kategorie bychom mohli shrnout pod znázornění toho, co jsme dosud buď znázornit nedokázali, nebo jsme znázorňovali jen obtížně (Příloha W). Dalšími důležitými prvky, na kterých může, ale nemusí, být virtuální realita postavena, jsou interakce a gamifikace. Každopádně podle odpovědí lektorů, pokud jsou ve virtuální realitě přítomné, jsou považovány za velmi přínosné. U obou principů jen statisticky nevýznamné množství lektorů nevidělo v jejich zařazení do virtuální reality žádný přínos. Je tedy možné říci, že s pravděpodobností 95 % lektori považují využití interakce a gamifikace v rámci virtuální

reality za velmi přínosné (Příloha X). Následovaly prvky, díky kterým může účastník vzdělávání neustále opakovat, dokud si neosvojí potřebné znalosti nebo dovednosti. Výhodou virtuální reality je možnost dělat chyby, a tím vytvářet bezpečné prostředí pro vzdělávání. S tímto výrokem souhlasí 73 % respondentů, žádný přínos v tom nevidí jen 13 %. Účastníci mohou dělat chyby díky možnosti opakování bez omezení. V případě, že účastník vzdělávání udělá chybu, může program spustit znovu, stejně tak pokud chce upevnit naučené. Výhodu to má také v tom, že ji vzdělavatel může využít pro více účastníků. I proto se dalo očekávat, že velký přínos v tom vidí 43 respondentů. Díky tomu je možné nechat účastníky přijít na správný postup, správnou odpověď učením se pokus omyl. Za přínosné to nepovažuje 12 lektorů (Příloha Y). V praxi využití virtuální reality bývá obtížné jednotlivé prvky od sebe odlišit, protože spolu dost často souvisejí. Všechny mohou v různých kombinacích nahrazovat buď drahé, nebo nedostupné vzdělávací pomůcky. Na stanovené hladině významnosti je možné zamítnout nulovou hypotézu. V závislosti na tom lze přijmout hypotézu alternativní a tedy říci, že s 95 % pravděpodobností lektori považují za přínosné nahrazování virtuální realitou drahé, nebo nedostupné vzdělávací pomůcky (Příloha Z).

V dotazníku následovaly otázky zjišťující, jaká rizika ve využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých lektori vidí. Zjišťovány byly především důvody, proč lektori o využívání virtuální reality neuvažují. Většina článků a webových stránek popisuje virtuální realitu právě skrze její výhody. Jde tedy o mnohem více popsanou oblast. Rizika byla zjišťována dvěma otázkami, které se ptaly zdánlivě na to samé. Jen v první otázce mohli účastníci vybrat, kolik možností chtěli. Ve druhé pak měli vybrat jedno z rizik, které považují za nejvýznamnější. V první otázce byla nejčtenější odpovědí vysoká finanční náročnost. Za jedno z rizik byla označena 54krát. S četností 45 ji následovalo odosobnění. Se 41 označeními ji těsně následovalo odtržení od reality a s četností 40 odpovědí technologická nedokonalost softwaru. Za nejmenší riziko považují lektori zdravotní důvody. Toto rozvržení bylo druhou otázkou jen lehce upraveno. Za nejvýznamnější z předem vybraných rizik považují lektori ve 26 případech odosobnění. Celkem 19 lektorů považuje za nejvýznamnější riziko vysokou finanční náročnost. Následuje odtržení od reality s četností 14 odpovědí (Příloha AA). U této otázky měli respondenti možnost přidání vlastního komentáře. Nejzajímavější bylo zdůraznění, že roli nehrají jen rizika a výhody, které přináší virtuální realita jako technologie ve vzdělávání dospělých, ale také jaká je technologická gramotnost cílové skupiny, jež se má vzdělávání účastnit. Pokud ji i přes všechny výhody nebude umět účastník ovládat, bude se v první řadě muset naučit ovládat virtuální realitu, a tím může původní cíl vzdělávání ustoupit do pozadí. Je také důležité nevyužívat virtuální realitu jen kvůli jejímu využití, aby nedošlo k absenci

skutečného vzdělávacího smyslu. Tedy aby nedošlo k vítězství formy nad obsahem. Muži za největší riziko považují vysokou finanční náročnost, naopak ženy v 18 případech označily za největší riziko odosobnění (Příloha AB).



Graf 7: Porovnání odpovědí u otázky, kde mohli respondenti vybírat všechna rizika a kde mohli vybrat jen jedno nejdůležitější

Na rizika navazovala i poslední část otázek v dotazníku, která se zabývala tím, jestli virtuální realitu na svých kurzech využívají, popřípadě jestli ji plánují využívat v budoucnosti. Jak se dalo na základě analýzy zdrojů předpokládat, 68 respondentů odpovědělo, že virtuální realitu v rámci svých kurzů nevyužívá ani nezná nikoho, kdo by ji využíval. Úhrnem to je 87 % ze všech účastníků šetření. Na hladině významnosti 0,05 je možné říci, že lektori s 95 % pravděpodobností technologii virtuální reality nevyužívají, ani ji nevyužívá žádný lektor, kterého znají (Příloha AC). Nejčastěji ji využívají lektori zaměřující se na manažerské vzdělávání a osobnostní rozvoj. Dále ti, kteří vzdělávají v oblasti komunikačních a prezentačních dovedností a dovedností obchodních. Tedy oblasti, u kterých se dá využívání očekávat, protože jde především o nácvik postupů. Čím více budou mít některé činnosti zažité, tím lepší mohou ve svých rolích být. Zároveň mohou lépe vykonávat svou práci, mohou mít sebejistější vystupování. Naopak žádné využití nebylo v oblasti marketingu, daní, účetnictví a práva, což jsou obory, které fungují na základě naučených postupů v různých počítačových programech, nebo na přesně daných postupech činností (Příloha AD). Zároveň byly tyto výsledky překvapivé v souvislosti s jedním z nejčastěji se opakujících rizik, kterým je nevhodnost jejího využití

pro soft skills kurzy. Nejvíce lektori využívají pasivní virtuální realitu. Tuto odpověď vybralo 6 lektorů. Jen jeden z respondentů využívá ke vzdělávání interaktivní virtuální realitu. Zbylých 5 lektorů využívá virtuální realitu aktivní. Dále bylo zjišťováno, zdali má věk lektorů vliv na využívání virtuální reality. Nejvíce zastoupené procento lektorů, kteří využívají virtuální realitu, nebo znají jiného lektora, který ji využívá, je ve věku do 25 let, což je 50 % dotazovaných. Tato skutečnost je ale způsobena malým množstvím zastoupených respondentů. Druhou nejvíce zastoupenou skupinou jsou lektori od 25 do 34 let. Jeden lektor byl ve věku nad 50 let. Ve vztahu k pohlaví bylo zjištěno, že neexistuje závislost mezi jím a využíváním virtuální reality na svých kurzech, nebo znalost jiného lektora, který ji využívá (Příloha AE). Další oblastí zkoumání byl počet lektorů, kteří virtuální realitu zatím nevyužívají, ale uvažují o jejím zapojení do svých kurzů v budoucnosti. Bylo překvapivé, že jde téměř o polovinu, konkrétně o 46 %. Lze předpokládat, že o tom uvažují díky výhodám, které byly zmiňovány již dříve. Ke zbylým 37 respondentům, kteří o jejím zapojení do svých kurzů neuvažují, byla směřována otázka, která měla zjistit, proč tomu tak je (Příloha AF). Nejčastěji zmiňovaným důvodem je cena, nebo upřednostňování reálného prostředí, podmínek, pomůcek. Dále se také objevovaly odpovědi o nevhodnosti pro jejich obor, nebo důraz na sociální aspekty během vzdělávání a již zmiňované odosobnění. Problém rovněž vidí v chybějící technické podpoře a malé možnosti vytváření různých variant a improvizace v průběhu kurzu. Pro některé jsou limitující požadavky zadavatele. Pokud jde o vzdělávání šité organizaci na míru, musí být na zapojení virtuální reality připravená. A zároveň vzdělávání prováděné pomocí virtuální reality není některými certifikačními orgány a auditory uznávané. Lektori připouštěli, že mohou v budoucnu názor změnit a o virtuální realitě začít uvažovat při změně podmínek, nebo vlastním pojetím svých kurzů.

6 Diskuze

Využíváním virtuální reality se zabývá jen malé množství výzkumů, z nichž je většina zaměřena na úzkou oblast, kterou se zabývá. Příkladem může být výzkum zaměřený na rozdíly mezi prezentováním na veřejnosti v reálném prostředí a ve virtuální realitě. Zajímavý je také výzkum zabývající se množstvím zapamatovaného obsahu vzdělávání ve virtuální realitě (viz Bailenson, 2019). Částečný přesah jejího využívání do oblasti vzdělávání dospělých je možné najít v již zmiňované studii *The Future of Jobs Report*, kde je virtuální realita jedním z pozorovaných aspektů. Tato studie může sloužit jen k přibližnému porovnání dat, protože jde o studii mezinárodní. Zbylé výzkumy se buď zaměřují na virtuální realitu jako produkt a jeho vývoj (viz Mikropoulos a Natsis, 2011), nebo jsou prováděny kvalitativně a proto není možné s nimi data empirického šetření porovnat. Ve většině případů jde totiž především o pocity účastníka.

Na základě výsledků studie *The Future of Jobs Report* by do některého ze svých firemních procesů rádo virtuální realitu zapojilo do roku 2022 58 % ze zúčastněných společností (viz World Economic Forum, 2018, s. 10). Pokud se na data podíváme více geograficky zaměřeně, země východní Evropy v průměru počítají s jejím využitím z 66 % (viz World Economic Forum, 2018, s. 112). Což je tedy o trochu více než kolik respondentů uvažuje, na základě výsledků šetření doprovázejícího tuto práci, o zapojení virtuální reality do svých kurzů. O tomto uvažuje 46 % respondentů. Studie *The Future of Jobs Report* to dále rozpracovává a zaměřuje se na jednotlivé oblasti, ve kterých je možné virtuální realitu využít. Nejvíce o to stojí v oblasti informačních a komunikačních technologií a jen v těsném závěsu je strojírenský průmysl. První odkazuje hlavně k vývoji a využívání produktu virtuální reality. Druhá z oblastí může souviset i s možností využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých. A to díky schopnosti virtuální reality nahradit drahé vzdělávání a to ať už kvůli nutnosti zastavit stroj, aby se na něm mohl účastník vzdělávání učit, nebo vzdělávání které by mohlo být na některých strojích nebezpečné. Naopak podle studie s jejím využitím počítá nejméně respondentů v oblasti chemického průmyslu a spotřebního zboží (viz World Economic Forum, 2018, s. 42–64). To je oblast, ve které se s možností, potenciálem, využitelností virtuální reality data mezi porovnávanými výzkumy značně rozcházejí, pokud se na to díváme z hlediska možností a potenciálních výhod takového vzdělávání.

Díky zájmu o virtuální realitu, který je i ze studie *The Future of Jobs Report* patrný, je tato oblast velice rychle rozvíjející se. Podle využitého vybavení a úrovně softwaru může být virtuální realita pasivní, aktivní, nebo interaktivní. Všechny tyto úrovně zobrazení

potřebují hardware cílící na zrak. Jde o různé druhy brýlí, které zobrazují 3D prostředí, bez kterého by nemohlo fungovat. Znamená to tedy, že jde o vybavení využívané v 100 %. Aby byl zážitek co nejuživější, bývají využívána i sluchátka k reprodukci zvuku. Nejčastěji využívanou virtuální realitou je aktivní, která navíc umožňuje pohyb prostředím, proto jsou třeba další technické pomůcky. Mezi ty patří druhá nejčastěji využívaná skupina, a to ruční ovladače. Nejvíce technologicky náročné je interaktivní provedení, které je v dnešní době rozšířené podobně jako virtuální realita pasivní (viz Strickland, 2007). Jsou zde přidány prvky k ovládání virtuální reality, které dokážou stimulovat i hmat a další působení na nervové zakončení. Čím propracovanější systém a technické vybavení, tím samozřejmě stoupá cena takového provedení, proto například datový oblek není v běžných podmínkách téměř využíván.

Na základě analýzy zdrojů předpokládám, že virtuální realitu využívá, nebo o jejím využití uvažuje jen poměrně omezené množství vzdělávacích subjektů. A to na základě výsledků šetření především v oblasti zaměřené na vnímání výhod a limitů vzdělávání dospělých pomocí virtuální reality. Pokud je virtuální realita využívána, nebo je o jejím využití uvažováno do budoucna, je to především pro její nezpochybnitelné výhody. Mezi ně respondenti zařadili především vtažení do děje prostředí a možnost zapojit více smyslových orgánů než při klasických kurzech, kde je stále do velké míry kladen důraz na sluch, popřípadě zrak. To také potvrzují teoretické práce odkázané v první části (viz Aukstakalnis a Blatner, 1994, s. 24). Čím více smyslů účastník vzdělávání zapojuje, tím efektivnější a trvalejší vzdělávání může být (viz Laird, 1985, s. 119). Což zároveň může ovlivňovat i množství zapamatovaného obsahu, které je oproti běžně využívaným technologiím ve vzdělávání několikanásobně větší (viz Bailenson, 2019). Vliv může mít také na udržení pozornosti. V případě, že účastník vzdělávání situace zažívá, učí se přímo akcí. Jde o vzdělávání postavené na získávání zkušeností, které má pro dospělého účastníka nezpochybnitelné výhody, protože může využít to, co již zná. Vzdělávání dospělých ve virtuální realitě nemusí probíhat jen na základě získávání zkušeností. Pokud je k virtuální realitě připojena obrazovka, může se učit nejen ten, který je ponořený do virtuálního světa, ale díky zprostředkovanému obrazu promítanému na přidanou obrazovku také ostatní účastníci. Pak je možné ji využívat i k méně individualizovanému vzdělávání. K tomu ale na základě výsledků šetření nedochází příliš často, protože je při využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých kladen důraz především na vlastní prožitek a získávání zkušeností (viz Bandura, 1977, s. 123–125).

Další důležitou oblastí, která z šetření vyplývá a zároveň ji i potvrzují teoretické koncepce definované v první části práce, je úloha lektora (viz Sak, 2007, s. 202–203) a vhodnost

využívání virtuální reality v rámci nejrůznějších metod vzdělávání dospělých. Největší potenciál má její využití v technickém vzdělávání. Méně pak za současných technologických podmínek ve vzdělávání postaveném na interakci účastníků. I přesto, že do určité míry je tato interakce realizovatelná, tak osobní sociální kontakt zatím plně nahradit nedokáže. Interakce, která bývá ve virtuální realitě přítomná, je mezi systémem a účastníkem (viz Bertrand, 1998, s. 99). Vhodné je využívat virtuální realitu v takovém vzdělávání, kde existují omezené zdroje, nebo omezený počet možností. Jako například lékař, který si zkouší pitvu. Na reálném těle si může vyzkoušet jeden úkon pouze omezeně. Oproti tomu ve virtuální realitě může ten samý úkon opakovat, kolikrát uzná za vhodné a potřebné. Zároveň existuje, na základě výsledků šetření, větší potenciál ve využívání virtuální reality při vzdělávání, které je postaveno na řešení konkrétních problémů než u teoretických metod. A také u individuálního vzdělávání, nebo vzdělávání v menších skupinách. Pokud jde o vzdělávání větší skupiny účastníků je jen na lektorovi, aby vyhodnotil, jaký přínos bude virtuální realita mít a popřípadě ji zařadil do svého kurzu, a to ať už jde o přednášky nebo outdoor tréninky, při kterých nebývá považována respondenty šetření za ideální podporu vzdělávání. Za nevhodnou považují využití virtuální reality také ve vzdělávání dospělých v případě panelové nebo skupinové diskuze. U exkurze bývá diskutováno, jestli virtuální realita dokáže plně nahradit reálný zážitek, anebo by měl být jen doplňkem pro místa, kam se účastník podívat nemůže. Naopak šetření ukazuje jako vhodné využít virtuální reality u metod postavených na řešení konkrétního problému. Může jít o hraní rolí, kde jde o zobrazení životních rolí, o metodu řešení problému nebo případové studie. U těchto metod nastává největší problém u programování, protože se těžko určuje jeden správný postup řešení, protože jich může být více. Rovněž může nastat problém s předvídáním reakce jiné osoby. Toto rozdělení metod podle míry vhodnosti zapojení virtuální reality přesně kopíruje charakteristické principy definované pro jednotlivé metody odbornou literaturou.

Velkou roli hraje také zkušenost s virtuální realitou. Z šetření je patrné, že o využití virtuální reality ve svých kurzech uvažují spíše ti lektoři, kteří někdy prostředím virtuální reality sami zažili. Tento závěr stojí na předpokladu, že si během tohoto zážitku uvědomovali, jaké výhody by virtuální realita pro jejich kurzy mohla mít. V případě, že bude jejich zkušenost negativní, dá se předpokládat, že i motivace zapojit virtuální realitu do vlastních kurzů bude nižší. To samé může platit o účastnících. Pokud budou mít s tímto vzděláváním špatnou zkušenost, bude mnohem těžší je přesvědčit o opaku.

Na základě zkoumání vnímání rizik virtuální reality lektory a analýzy současné dostupné literatury, je patrné, že některé skupiny lektorů jsou k využití virtuální reality ve vzdělávání

dospělých poměrně skeptičtí. Dá se to pochopit jako strach z něčeho nového, čemu navíc ještě sami ne úplně rozumí. Poměrně velkou část vzdělávacích pomůcek si jsou schopni lektori vytvářet sami, což většina z nich ve virtuální realitě nemůže. K sestavení programu virtuální reality je třeba odborník na programování, který vytvoří program, jenž není nijak limitován počtem využití. Ale stále zůstává v nezměněné podobě, což některé lektory může vést k odmítání virtuální reality ve vzdělávání dospělých i z důvodu neflexibility a potřeby při každé změně neustále komunikovat s programátorem. Navíc virtuální realita stále není levným řešením. V závislosti na ceně se pohybuje i reálnost zobrazovaného prostředí, které u běžně dostupných pomůcek také nebývá k nerozeznání od reálného světa. Často bývá úplně potlačen sociální kontakt s ostatními účastníky, což může být dalším důvodem, proč o jejím zapojení do kurzů lektori neuvažují (viz VR Education, 2020). Jen to znovu potvrzuje, že nejdůležitější je o zapojení virtuální reality do vzdělávání přemýšlet a vědět, s jakým cílem ji lektor používá. Není to nástroj vhodný pro všechny druhy vzdělávání dospělých, není možné ho využívat jako univerzální vzdělávací pomůcku. I přes nedostatky, které virtuální realita v současnosti má, lidé, kteří se v ní pohybují, pociťují velice podobné pocity a emoce, jako při reálném zážitku (viz Pertaub, Slater a Barker, 2001, s. 377–378).

Využívání virtuální reality v rámci vzdělávání dospělých není na základě výsledků šetření, zatím příliš rozšířené, ale většina lektorů vidí v jejím využívání velký potenciál. Někteří ji považují za celý nový koncept vzdělávání dospělých. Jiní ji chápou spíše jako pomůcku, kterou mohou využívat k ozvláštňování svých kurzů, tak jak je mají postavené v současné době. Její využití nevidí lektori pracující v oblasti vzdělávání, kde jsou jasně nastavené postupy provádění činností, jako jsou daně, účetnictví nebo právo, což jen potvrzuje, že je využití virtuální reality vhodnější v případě učení se konkrétních postupů než k učení se velkého množství informací (viz Fajnerová et al., 2017, s. 353). Naopak velký potenciál vidí ve virtuální realitě vzdělavatelé v oblasti manažerského vzdělávání, osobnostního rozvoje, nebo komunikačních a prezentačních dovedností. Tedy ve vzdělávání, kde je důležitá nejen znalost, ale především nácvik různých situací.

Na tuto diplomovou práci mohou navazovat další šetření v oblasti využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých. Ať už se budou týkat konkrétních možností aplikace, nebo se zaměří na její didaktické aspekty. Vzdělávacím subjektům, které virtuální realitu ke vzdělávání využívají, může pomoci zefektivnit její využívání. Mohou použít informace o výhodách a nevýhodách virtuální reality ve vzdělávání dospělých a analýzu metod a forem ke kritickému zhodnocení již existujících vzdělávacích projektů. Může být inspirací, o co je možné vzdělávání pomocí virtuální reality rozšířit, doplnit nebo v jakých situacích je

možné ji využít. Bylo by také zajímavé porovnat výsledky účastníků klasického kurzu a kurzu, jenž probíhal za podpory imerzivní virtuální reality, aby se zjistilo, která z uvedených možností dokáže být efektivnější. Zároveň by v tomto případě bylo nutné stanovit kritéria, při kterých toto tvrzení platí. Bylo by rovněž zajímavé porovnat připravenost na využití virtuální reality vzdělávací společnosti a společnosti, které vzdělávají své zaměstnance pomocí virtuální reality. Mohli bychom tím sledovat, jaký je rozdíl mezi jejich motivací ji používat a jestli se nějak liší to, že do budoucna uvažují o využití virtuální reality ve vzdělávání. Dále by určitě šlo rozšířit zkoumání využití virtuální reality i na další vzdělávací metody, které nebyly do mého šetření zahrnuty, například koučink, mentoring, konzultace, rotace práce, instruktáž apod.

7 Závěr

Virtuální realita je chápána jako 3D prostředí, ve kterém má člověk pocit reálnosti, že je jeho součástí. Bývá chápána jako opak reálného prostředí, nebo jeho doplněk. Jde o poměrně nový koncept, který se začal objevovat v 50. letech 20. století, kdy o něj největší zájem měly obranné složky státu. Toto byl začátek vývoje virtuální reality jako technologie. Postupem času se hlavní oblast vývoje přesunula do herního průmyslu, kde jeho těžiště zůstává dodnes. Na virtuální realitu se dá ale pohlížet také optikou vývoje médií, které ke svému fungování využívá.

Na virtuální realitu ve vzdělávání dospělých je možné dívat se optikou nejrůznějších oborů, ale také rozličných konceptů. Behavioristé staví vzdělávání ve virtuální realitě především na její schopnosti předávat účastníkovi zpětnou vazbu. Virtuální realita je také vhodným prostředkem ve vzdělávání, které je postaveno na učení se ze zkušeností. Dospělí účastníci vzdělávání postavené na jejich zkušenostech upřednostňují. Podobný náhled na problém bude mít i konstruktivista, který tvrdí, že vzdělávání ve virtuální realitě je postaveno na neustálém přerámování svých dosavadních zkušeností. Navíc díky virtuální realitě mohou účastníci získat zkušenost s činností, která by byla v reálném prostředí příliš nebezpečná, z prostředí, které je nepřístupné, nebo by bylo pro účastníka příliš nákladné zaplatit si vzdělávání v reálném prostředí. Díky nevyčerpatelnému množství opakování vzdělávání ve virtuální realitě může probíhat také metodou pokus omyl. U vzdělávání pomocí virtuální reality může být využito také zástupné učení, kdy jeden účastník je vzděláván pomocí virtuální reality a ostatní pozorují jeho chování na obrazovce. Mohou analyzovat jeho chyby a snažit se vymyslet lepší řešení. Jen na rozdíl od člověka, který to zažil přímo ve virtuální realitě, jim chybí přímá zkušenost s řešením problému, prováděním činnosti a je tedy vhodné zkušenost účastníků vzdělávání střídat, aby si každý vyzkoušel jak roli přímého účastníka, tak i roli pozorovatele.

Dalo by se diskutovat nad zařazením virtuální reality ve vzdělávání dospělých mezi metody nebo formy vzdělávání. Jak je z výše uvedených definic patrné, jako nevhodnější se zdá být její zařazení mezi didaktické prostředky. Protože virtuální realita může za určitých podmínek podporovat, jak různé metody, tak i formy vzdělávání. Může vzdělávání dospělých rozšiřovat rovněž o zcela specifické vzdělávání postavené pouze na využívání této technologie. Jde tedy o různou míru využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých, která bývá využita jako doprovodná pomůcka, ale rovněž může jít o vzdělávání, které se bude celé odehrávat ve virtuální realitě.

Virtuální realita je složena z hardwarového vybavení a softwaru, kdy jedno bez druhého nemůže existovat. Jako nemůže samotný hardware, ať už speciálně upravené brýle, počítač, mobilní telefon, nebo obrazovka bez softwaru, ruční ovladače, sám o sobě fungovat, software nemůže fungovat bez speciálního vybavení. Díky kombinaci využívání tohoto vybavení je možné zapojovat k poznávání více smyslových orgánů. Dá se předpokládat, že čím více smyslů virtuální realita zapojí, tím skutečněji může účastník virtuální realitu vnímat, a tím těžší pro něj může být odlišení mezi virtuální realitou a skutečností. Zrakové, sluchové a hmatové vjemy dokážeme v současnosti simulovat velmi přesvědčivě. Problém nastává v případě simulace chuti a čichu. I to je důvodem proč, virtuální realita nejčastěji cílí na zrak a sluch účastníka vzdělávání. Jak je patrné, je důležité klást důraz nejen na využívané vybavení, ale také na úroveň softwaru, aby ve chvíli, kdy je díky pohyblivému pásu umožněn pohyb, plynule přecházel obraz, objekty se pohybovaly podle fyzikálních zákonů. Zkrátka aby virtuální realita dokázala zprostředkovat reálnou situaci, interakci a prostředí.

Stejně jako u jiných řešení vzdělávání, i u virtuální reality je důležité provést důkladnou analýzu potřeb jak účastníka, tak i organizace. Rozhodnout, že vzdělávání pomocí virtuální reality je vhodné pro dané téma vzdělávání, nebo jeho obsah. Analýza potřeb stejně jako stanovení profilu účastníka může pomoci nejen ke zjištění současného stavu, ale i možných bariér způsobených využitím virtuální reality. Neméně důležité je nastavit si před konáním akce správný systém vyhodnocování dat, která je virtuální realita schopna generovat. Vzdělávání je v současnosti nejčastěji hodnoceno pomocí dotazníků, které jsou zaměřeny na spokojenost účastníků. Což bývá jediná zpětná vazba, která oběma směry, tedy jako od účastníka, tak od lektora, prochází. Díky virtuální realitě může být zefektivněno nejen předávání zpětné vazby od účastníka lektorovi, ale především může v průběhu celého procesu vzdělávání získávat zpětnou vazbu účastník. Pokud jsou do přípravy vzdělávání zapojeni zaměstnanci, kteří danou činnost už vykonávají, může být virtuální realita naprogramována tak, že předává nejen explicitní, ale i tacitní znalosti.

Neznamená to ale, že by virtuální realita měla úplně nahradit vzdělavatele. I přesto, že je prostředkem, který dokáže prezentovat poznatky a činnosti samostatně, vidím jako veliký přínos přítomnost vzdělavatele, který bude mít bezpochyby jinou roli než tradiční vzdělavatel. Jeho role je spíše rolí facilitátora, který provází účastníka vzdělávací situací a pomáhá mu po technické stránce, nebo ve chvíli kdy dojde k nesnázím a účastník si neumí sám poradit. Ideální variantou tedy je, že virtuální realita lektorovi dopomáhá k snadnějšímu dosažení vzdělávacích cílů.

Aby bylo vzdělávání ve virtuální realitě přínosné, nestačí jen, aby bylo vhodné po technické stránce. Pokud se nebude účastník chtít vzdělávání účastnit, nebude mít odpovídající výsledky. Je tedy také důležitá vnitřní motivace a chuť účastníka virtuální realitu využít. Využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých může mít velký vliv na motivaci účastníků, ať už pozitivní nebo negativní. Tato motivace může ovlivňovat také udržení pozornosti, díky aktivnímu zapojení účastníka vzdělávání. Při jejím využívání se musí brát také v potaz, jak moc je účastník technicky zdatný, aby vzdělávání neztratilo svůj cíl a nezměnilo se jen na kurz ovládání virtuální reality. Je podstatné myslet na to, že virtuální realita má být prostředkem k dosažení vzdělávacího cíle, ne samotným cílem vzdělávání.

Vzdělávání dospělých ve virtuální realitě v sobě kombinuje několik trendů poslední doby. Je zaměřeno na praktické vzdělávání, které může účastník hned po skončení aplikovat v praxi. Zároveň jsou všechny komplexnější vzdělávací programy připravované na míru organizacím. Velký potenciál má ve virtuální realitě využívání různých prvků a principů gamifikace, díky kterým se stává pro některé účastníky ještě atraktivnější. Nejčastěji bývají využívány ty, které informují o postupu účastníka a zároveň slouží k porovnání s ostatními. Jsou to body, odznaky, žebříčky, nebo možnost výběru obtížnosti.

Virtuální realita má několik základních charakteristik, díky kterým se dají charakterizovat její výhody i limity. Velký vliv má na ně úroveň virtuální reality podle aktivity účastníka. Čím více je účastník vzdělávání aktivní, tím je jeho zkušenost intenzivnější, protože může svou reakcí virtuální realitu měnit. Naopak účastníkovi v pasivní virtuální realitě se jen okolo promítá trojrozměrný film. První charakteristikou odlišující virtuální realitu od ostatních technologií využívaných ve vzdělávání dospělých je imerze, díky které získá účastník vzdělávání autentický zážitek stejně, jako kdyby obsah vzdělávání skutečně zažil. Nejenže virtuální realita dokáže zobrazovat reálný svět v prostorovém zobrazení, tak jak ho známe, ale je skrze ní možné poznávat i věci, situace, které bychom v reálném světě nemohli smysly vnímat. Můžeme si obraz zvětšovat a díky tomu zkoumat velké detaily. Je také možné pozorovat objekt ze všech stran. Můžeme zpomalovat jevy, které probíhají rychle a nebyli bychom schopni jejich jednotlivé kroky zaznamenat. Nebo naopak průběh dlouhodobých jevů je možné zrychlovat. Můžeme díky tomu znázorňovat to, co jsme dosud nedokázali a znázornit přesvědčivěji to, co jsme znázorňovali jen obtížně. Stejně tak se může účastník podívat na místa, která člověk nemůže navštívit ať už z historického, geografického, fyzikálního nebo bezpečnostního hlediska. Může také nahradit finančně náročné vzdělávání. Účastník může experimentovat v pro něj bezpečném prostředí, ať už se jedná o nebezpečnou situaci, nebo překonání psychické nepohody. Dalším principem je vzájemná interakce. V ideálním

případě nejen, že účastník reaguje na podněty virtuální reality, ale i virtuální realita reaguje na podněty účastníka. Důraz je kladen také na mobilitu virtuální reality a to ať už se na ni díváme jako na možnost účastníka pohybovat se v ní. Nebo jako možnost využívat ji v nejrůznějším prostředí, tedy její přenositelnost. Bezesporu nezpochybnitelnou výhodou virtuální reality je možnost zkoušet nejrůznější řešení, díky její nevyčerpatelnosti. Z tohoto výčtu je patrné, že virtuální realita může při správném využití přinést do vzdělávání dospělých mnoho výhod.

Stejně jako u jiných vzdělávacích pomůcek využívaných ve vzdělávání dospělých je důležité umět vyhodnocovat, ve kterých vzdělávacích situacích je vhodné virtuální realitu využívat. Pokud by byla virtuální realita využita ve vzdělávání nevhodně, může její využití spíše uškodit než pomoci. V některých případech dochází ke ztrátě motivace nebo osvojení si špatných návyků. Naopak při jejím správném zařazení do vzdělávání může být vzdělávání dospělých atraktivnější a efektivnější – může pomoci snadnějšímu a rychlejšímu zapamatování si nových informací i jejich aplikování v praxi. Díky virtuální realitě může být vzdělávání zaměřenější na konkrétní praktický problém (oblast vzdělávání). Mezi funkce virtuální reality, které lektori zatím moc nevyužívají, patří individualizace vzdělávacího procesu a postupné předávání informací. Individualizovat vzdělávání znamená, že je schopné přizpůsobit se tempu učení účastníka a zároveň dávkovat učební látku podle tempa účastníka. K problematickým oblastem se může vcelku jednoduše vracet. Je to způsob, jak zobrazovat složité informace a učit se obtížné postupy nebo zákonitosti, aby byly pochopitelné. Proto je její nevyužívání vcelku překvapivé. Vysvětlit se to dá náročným programováním takového programu pro virtuální realitu, protože musí přesně a průběžně reagovat na účastníka.

Na základě výše uvedených principů fungování virtuální reality a jejich možností zapojení do vzdělávání dospělých, je vidět potenciál v možnosti jejího využití. Jde o principy, které nemohou jiné technické prostředky nabídnout. Na základě těchto principů je jasné, že není vhodné virtuální realitu využívat jako univerzální prostředek vzdělávání dospělých. Ale její využívání má své výhody i nevýhody, a proto je vhodné ji v rámci některých metod využít, ale v jiných ne.

Nejčastěji je virtuální realita v rámci profesního vzdělávání dospělých využívána při přípravě astronautů pro vesmírné programy a k tréninku pilotů, kde začíná pomalu nahrazovat nebo doplňovat dosud používané simulátory. Velký potenciál k využití je také v oblasti medicíny při nácvičku zákroků nebo pro bezpečnostní složky státu k nacvičování rychlých

akcí. Jde tedy o vzdělávání postaveném na konkrétním nácviku dovedností u činností, které jsou v reálném světě drahé a náročné na realizaci.

Virtuální realita nemá jen výhody, ale i limity, kvůli kterým někteří o jejím využívání neuvažují, nebo ji úplně jako řešení odmítají. Jde především o to, že zatím nejsme schopni vytvořit takovou virtuální realitu, aby nebyla odlišitelná od reálného světa. Nejen, že není dokonalý obraz, ale také nedokážeme simulovat některé podněty, zapojovat některé smysly a plynule zobrazovat změny prostředí.

Výsledky šetření ukazují, že jen málokterý lektor v dnešní době o technologii virtuální reality neslyšel a to nezávisle na pohlaví nebo věku. Lektori, kteří si navíc virtuální realitu vyzkoušeli, uvažují častěji o jejím zapojení do svých kurzů, než ti, kteří o ní jen slyšeli. I přesto ji v současné době využívá v rámci svých kurzů jen velice omezené množství lektorů. Je to způsobeno především nedůvěrou v novou technologii a zároveň nedostatky, které virtuální realita stále má. Navíc většina lektorů má zkušenost s aktivní virtuální realitou, ve které bylo zobrazováno fiktivní prostředí, nebo hry, což může její vnímání také ovlivňovat.

Vzdělavatelé dospělých s virtuální realitou zatím spíše experimentují a zkouší, co vše je s ní možné a výhodné vzdělávat. I přesto by mohla být v budoucnu klíčovým nástrojem pro některé oblasti vzdělávání dospělých, a to nejen díky propojení poznávání, zábavy a interakce, ale i díky posilování principu beztrestného učení se z chyb. Ve prospěch využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých hraje také rychlý rozvoj informačních a komunikačních technologií, které jsou využívány čím dál častěji. Věřím, že virtuální realita nalezne v budoucnu uplatnění nejen ve vzdělávání dospělých, ale i v dalších personálních činnostech, například při výběru kandidátů k představení firemní kultury, při řešení situačních otázek a úkolů v rámci assessment a development center nebo při marketingu k autentičtější prezentaci společnosti.

8 Soupis bibliografických citací

ARMSTRONG, Michael. *Řízení lidských zdrojů*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1407-3.

AUKSTAKALNIS Steve a David BLATNER. *Reálně o virtuální realitě: umění a věda virtuální reality*. Brno: Jota, 1994. ISBN 80-856117-41-2.

BAILENSEN, Jeremy. *The virtues of virtual reality* [online]. Virtual Human Interaction La, 26. dubna 2019 [vid. 2020-02-15]. Dostupné z: <https://vhil.stanford.edu/news/2019/jeremy-bailenson-the-virtues-of-virtual-reality/?fbclid=IwAR27B5jmlruBmeUfM-MEAZGolxfXhVcOEUWmuLENrEVpUOYMGJUL-H1FKnc>.

BANDURA, Albert. *Social learning theory*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1977. ISBN 0-13-816744-3.

BARTOŇKOVÁ, Hana. *Firemní vzdělávání: Strategický přístup ke vzdělávání pracovníků*. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2914-5.

BENEŠ, Milan. *Andragogika*. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4824-5.

BELCOURT, Monica, WRIGHT, C. Phillip. *Vzdělávání pracovníků a řízení pracovního výkonu*. Praha: Grada Publishing, 1998. ISBN 80-7169-459-2.

BERTRAND, Yves. *Soudobé teorie vzdělávání*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-216-5.

BJORKLUND, Barbara R. *The Journey of Adulthood*. Boston: Prentice Hall, 2011. ISBN 978-02-0501-805-5.

BORDWELL, David a Kristin THOMPSONOVÁ. *Dějiny filmu*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2007. ISBN 978-80-7106-898-3.

BRDIČKA, Bořivoj. *Role internetu ve vzdělávání*. Kladno: AISIS, 2003. ISBN 80-239-0106-0.

BRICKEN, Meredith. *Virtual Worlds: No Interface to Design*. In: BENEDIKT, Michael. *Cyberspace: First Steps*. Cambridge: MIT Press, 1991. ISBN 978-02-620-2327-6.

BURGESS, Paul W., Nick ALDERMAN, Catrin FORBES a Angela COSTELLO. The case for the development and use of „ecologically valid“ measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *The International Neuropsychological Society* [online]. 2006, 12(2), s. 194–209 [vid. 2020-03-21]. ISSN nevedeno. Dostupné z:

<https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-the-international-neuropsychological-society/article/case-for-the-development-and-use-of-ecologically-valid-measures-of-executive-function-in-experimental-and-clinical-neuropsychology/9BE3CD779832317FFA569C0BE501DFC6>.

CANDY, Philip C. *Self-direction for lifelong learning: A comprehensive guide to theory and practice*. San Francisco: Jossey-Bass, 1991. ISBN 978-15-554-2303-2.

COOPER, Graham. *Research into Cognitive Load Theory and Instructional Design at UNSW* [online]. Sydney: University of New South Wales, 1998 [vid. 2020-02-05]. ISSN neuvedeno. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.3428&rep=rep1&type=pdf>.

DALGARNO, Barney a Mark J. W. LEE. What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology* [online]. 2010, 41(1) [vid. 2020-02-24]. ISSN 1467-8535. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/f13e/9fa9ad167d1c2eae3e2d719ee6cc89c81e5f.pdf>.

DICHEVA, Darina, Christo DICHEV, Gennady AGRE a Galia ANGELOVA. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology&Society* [online]. 2015, 18(3), s. 75–88 [vid. 2020-02-14]. ISSN 1436-4522. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/270273830_Gamification_in_Education_A_Systematic_Mapping_Study.

DIJK, van Jan. *The Network Society* [online]. Londýn: SAGE Publications, 2006 [vid. 2019-10-05]. ISBN 1-4129-0868-X. Dostupné z: http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/The_Network_Society-Jan_van_Dijk.pdf.

DOEL, Marcus A. a David B. CLARKE. *Virtual Worlds: Simulation, Suppletion, S(ed)uction and Simulacra* [online]. In: CRANG, Mike, Phil CRANG a John MAY. *Virtual Geographies: Bodies, Space and Relations*. New York: Routledge, 1999 [vid. 2019-09-25]. ISBN 978-04-1516-828-1. Dostupné z: <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9780203169421/chapters/10.4324%2F9780203169421-25>.

DÖRNER, Klaus. *Bláznit je lidské: Učebnice psychiatrie a psychoterapie*. Praha: Grada Publishing, 1999. ISBN 80-716-9628-5.

DRISCOLL, Marcy P. *Psychology of Learning for Instruction*. Boston: Allyn and Bacon, 2005. ISBN 0-205-37519-7.

DVOŘÁKOVÁ, Zuzana, a kol. *Management lidských zdrojů*. Praha: C. H. Beck, 2007. ISBN 978-80-7179-893-4.

EYSENCK, Michael W. a Mark T. KEANE. *Cognitive Psychology*. New York: Psychology Press, 2010. ISBN 978-1-84169-540-2.

FAJNEROVÁ, Iveta, Tereza NEKOVÁŘOVÁ, Jakub BINTER a Kateřina KLAPILOVÁ. *Virtuální realita jako nástroj pro testování a remediaci duševních poruch*. In: HORÁČEK, Jiří, Cyril HÖSCHL, Ladislav KESNER a Filip ŠPANIEL. *Mozek a jeho člověk, mysl a její nemoc*. Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-283-1.

GABURA, Ján a Jana PRUŽINSKÁ. *Poradenský proces*. Praha: Slon, 1995. ISBN 80-85850-10-9.

GILBERTSON, Ken, Timothy BATES, Terry McLAUGHLIN a Alan EWERT. *Outdoor Education – Methods and Strategies*. Champaign: Human Kinetics, 2006. ISBN 0-7360-4709-3.

GRAU, Oliver. *Virtual art: From illusion to immersion* [online]. London: Massachusetts Institute of Technology, 2003 [vid. 2020-03-22]. ISBN 0-262-57223-0. Dostupný z: http://books.google.cz/books?id=7OYaxJE5_lcC&dq=grau+virtual+art&printsec=frontcover&source=bn&hl=cs&ei=ZW1sS4KZBY_EmwPsyNTMBA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CBkQ6AEwAw#v=onepage&q=&f=false.

HEIM, Michael. *Virtual Realism*. New York: Oxford University Press, 1998.

HEIM, Michael. *The Metaphysics of Virtual Reality*. In: ROTH, Judith P. a Sandra K. HELSEL. *Virtual Reality: Theory, Practice and Promise*. Westport: Meckler Publishing, 1991. ISBN 978-08-873-6728-1.

HORROCKS, Christopher. *Marshall McLuhan a virtualita*. Praha: Triton, 2002. ISBN 80-7254-269-9.

HRONÍK, František. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1457-8.

HUNG, Aaron C. Y. A Critique and Defense of Gamification. *Interactive Online Learning* [online]. 2017, 15(1), s. 57–72 [vid. 2020-03-16]. ISSN 1541-4914. Dostupné z: <https://www.ncolr.org/jiol/issues/pdf/15.1.4.pdf>.

CHANG, Jen-Wei a Hung-Yu WEI. Exploring Engaging Gamification Mechanics in Massive Online Open Courses. *Educational Technology&Society* [online]. 2016, 19(2), s. 177–203

[vid. 2020-03-17]. ISSN 1436-4522. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Exploring-Engaging-Gamification-Mechanics-in-Online-Chang-Wei/ef01ff537aa010df51aea60733cab6a6a55399ee>.

CHARVÁT, Martin. *O nových médiích, modularitě a simulaci*. Praha: Metropolitní univerzita, 2017. ISBN 978-80-87956-59-5.

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-5326-3.

JARVIS, Peter. *Lifelong learning: a social ambiguity*. In: JARVIS, Peter (Ed.). *The Routledge International Handbook of Lifelong Learning*. New York: Routledge, 2017. ISBN 978-1-138-57703-9.

JARVIS, Peter. *International Dictionary of Adult and Continuing Education*. New York: Routledge, 2013. ISBN 978-0-749-43736-7.

JARVIS, Peter. *Towards a comprehensive theory of human learning*. London: Routledge, 2006. ISBN 978-0-415-35541-4.

JARVIS, Peter. *International Dictionary of Adult and Continuing Education*. London: Kogan Page, 2002. ISBN 0-7494-3736-7.

JEŘÁBEK, Tomáš. *Využití prostředků rozšířené reality v oblasti vzdělávání*. Praha, 2014. Disertační práce. Univerzita Karlova. Fakulta pedagogická. Školitel: Vladimír RAMBOUSEK. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93759/>.

JONASSEN, David H. Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? *Educational technology research and development* [online]. 1991, 39(3), s. 5–14 [vid. 2019-11-08]. ISSN 1556-6501. Dostupné z: <http://www.springerlink.com/index/j008v02u57u71827.pdf>.

KNIGHT, Catharine C. a Rosemary E. SUTTON. Neo-Piagetian theory and research: Enhancing pedagogical practice for educators of adults. *London Review of Education* [online]. 2004, 2(1), s. 47–60 [vid. 2019-11-19]. ISSN 1474-8479. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/233103727_Neo-Piagetian_Theory_and_Research_enhancing_pedagogical_practice_for_educators_of_adults.

KNOWLES, Malcolm, Elwood F. HOLTON a Richard A. SWANSON. *The adult learner*. Houston: Butterworth-Heinemann, 2011, ISBN 978-18-561-7811-2.

KNOWLES, Malcolm. *The Adult Learner: A Neglected Species*. Houston: GULF PUBLISHING COMPANY, 1973. ISBN 0-87201-005-8.

KOČIANOVÁ, Renata. *Personální činnosti a metody personální práce*. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2497-3.

KOLB, David A. *Experiential Learning. Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Pearson Education, 2015. ISBN 978-0-13-389240-6.

LAIRD, Dugan. *Approaches to training and development* [online]. Massachusetts: Addison-Wesley, 1985 [vid. 2019-12-09]. ISBN 978-02-0104-498-0. Dostupné z: <https://www.voced.edu.au/content/ngv%3A39265#>.

LAUREL, Brenda. *Computers as Theatre*. Boston: Addison-Wesley Professional, 1993. ISBN 978-0-201-55060-3.

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

MACRONE, Michael. *Od Aristotela k virtuální realitě*. Praha: Brána, 1999. ISBN 80-7243-055-6.

MANOVICH, Lev. *Software Takes Command*. London: Bloomsbury Academic, 2013. ISBN 978-16-235-6745-3.

MAYER, Richard E. *Problem solving*. In: EYSENCK, Michael W. (Ed.). *The Blackwell Dictionary of Cognitive Psychology*. Oxford: Blackwell, 1990. ISBN 978-0-631-19257-2.

MERRIAM, Sharan B. a Laura L. BIEREMA. *Adult learning: linking theory and practice*. San Francisco: Jossey-Bass, 2014. ISBN 978-1-118-13057-5.

MEZIROV, Jack. *Transformativní učení*. In: MEZIROV, Jack and Associates. *Učení jako transformace: Kritické pohledy na probíhající teorii*. San Francisco: Jossey-Bass, 2000.

MEZIROV, Jack. Contemporary Paradigms of Learning. *Adult Education Quarterly* [online]. 1996, 46(3), s. 158–172 [vid. 2020-02-18]. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/074171369604600303>.

MIKROPOULOS, Tassos A. a Antonis NATSIS. Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999-2009). *Computers&Education* [online]. 2011, 56(3), s. 769–780 [vid. 2020-01-15]. ISSN 0360-1315. Dostupné z: <http://alexcazeli.pbworks.com/w/file/48700146/Educational%20virtual%20environme>

nts%20-%20A%20ten-year%20review%20of%20empirical%20research%20(1999%E2%80%932009).pdf.

MUŽÍK, Jaroslav. *Řízení vzdělávacího procesu*. Praha: Wolters Kluwer, 2011. ISBN 978-80-7357-581-6.

MUŽÍK, Jaroslav. *Didaktika profesního vzdělávání dospělých*. Plzeň: Fraus, 2005. ISBN 80-7238-220-9.

MUŽÍK, Jaroslav. *Androdidaktika*. Praha: ASPI, 2004. ISBN 80-7357-045-9.

NIEDERMEIEROVÁ, Jana. Pomocí virtuální reality firmy školí pracovníky a lákají talenty. Lidé se v ní mohou učit technologické postupy i prodejní dovednosti. *Hospodářské noviny* [online]. 26. 2. 2018 [vid. 2019-10-19]. Dostupné z: <https://archiv.ihned.cz/c1-66059360-pomoci-virtualni-reality-firmy-skoli-pracovniky-a-lakaji-talenty>.

Oxford Advanced Learner's Dictionary. Oxford: Oxford University Press, 2010. ISBN 978-0-19-479914-0.

PALÁN, Zdeněk, Tomáš LANGER. *Základy andragogiky*. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2008. ISBN 978-80-86723-58-7.

PALÁN, Zdeněk. *Výkladový slovník: Lidské zdroje*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0950-7.

PALOUŠ, Radim. *Didaktika technických výukových zařízení*. Praha: KPÚ, 1969.

PAPÁČEK, Roman. *Využití biologické zpětné vazby při tréninku posturálních regulací*. Praha, 2012. Diplomová práce. Univerzita Karlova. 1. lékařská fakulta. Vedoucí práce: Jan MUŽÍK. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/120482/>.

PERTAUB, David P., Mel SLATER a Chris BARKER. *An Experiment on Fear of Public Speaking in Virtual Reality* [online]. UK: University College London, 2001 [vid. 2020-03-15]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/12017692_An_experiment_on_fear_of_public_speaking_in_virtual_reality.

PETŘKOVÁ, Anna. *Psychologie učení a vzdělávání dospělých*. Olomouc: Hanex, 2006. ISBN 80-85783-63-0.

PLHÁKOVÁ, Alena. *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1086-6.

PROKOPENKO, Joseph, Milan KUBR a kol. *Vzdělávání a rozvoj manažerů*. Praha: Grada Publishing, 1996. ISBN 80-716-9250-6.

PRŮCHA, Jan, ed. *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-546-2.

RAMBOUSEK, Vladimír. *Materiální didaktické prostředky* [online]. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2014 [vid. 2019-12-08]. ISBN 978-80-7290-664-2. Dostupné z: https://uprps.pedf.cuni.cz/UPRPS-440-version1-23_rambousek.pdf.

RAMBOUSEK, Vladimír et al. *Technické výukové prostředky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989.

RANDÁK, Milan. *Využití virtuálních světů v edukačním procesu*. Praha, 2016. Disertační práce. Univerzita Karlova. Fakulta pedagogická. Školitel: Vladimír RAMBOUSEK. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/93776/?lang=en>.

RHEINGOLD, Howard. *Virtual Reality*. New York: Simon&Schuster, 1991, ISBN 978-06-7177-897-2.

RIZZO, Albert A., Galen J. BUCKWALTER a Ulrich NEUMANN. Virtual Reality and Cognitive Rehabilitation: A Brief Review of the Future. *Head Trauma Rehabilitation* [online]. 1997, 12(6), s. 1–15 [vid. 2019-12-29]. Dostupné z: https://journals.lww.com/headtraumarehab/abstract/1997/12000/virtual_reality_and_cognitive_rehabilitation__a.2.aspx.

ROGERS, Carl R. Toward a modern approach to values: The valuing proces in the mature person. *Journal of Abnormal and Social Psychology*. 1964, 68(2), s. 160–167. ISSN neuvedeno.

ROSE, David F., Barbara M. BROOKS a Albert A. RIZZO. *Virtual reality in brain damage rehabilitation: review* [online]. National Center for Biotechnology Information. 2005, 8(3), s. 241–271 [vid. 2020-01-27]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15971974/>.

RUSH, Michael. *New Media in Late 20th-Century Art*. London: Thames&Hudson, 1999. ISBN 978-05-0020-329-3.

RYANOVÁ, Marie-Laure. *Narativ jako virtuální realita – Imerze a interaktivita v literatuře elektronických médií*. Praha: Academia, 2015. ISBN 978-80-200-2507-4.

SAK, Petr a kol. *Člověk a vzdělávání v informační společnosti*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-230-0.

SEKULER, Robert a Randolph BLAKE. *Perception*. New York: McGraw-Hill Education, 1990. ISBN 978-00-7100-927-0.

SHERMAN, William R. a Alan B. CRAIG. *Understanding virtual reality: interface, application, and design*. Boston: Morgan Kaufmann Publishers, 2003. ISBN 15-586-0353-0.

SISSON, Patrick. In Walmart's virtual reality simulation, Black Friday never ends. *Vox* [online]. 15. 11. 2018 [vid. 2020-01-03]. Dostupné z: <https://www.vox.com/the-goods/2018/11/15/18092456/walmart-virtual-reality-black-friday-vr>.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-1821-7.

SORBY, Sheryl. Developing 3D spatial skills for engineering students. *Australasian Journal of Engineering Education* [online]. 2007, 13(1) [vid. 2020-02-14]. ISSN 1324-5821. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/321279464_Developing_3D_spatial_skills_for_engineering_students.

STERNBERG, Robert J. *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-376-5.

STEUER, Jonathan. Defining Virtual reality: Dimension Determining Telepresence. *Journal of Communications* [online]. 1992, 42(4), s. 73–93 [vid. 2019-09-29]. ISSN 0021-9916. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x>.

STRICKLAND, Jonathan. *How Virtual Reality Works* [online]. 2007 [vid. 2020-03-14]. Dostupné z: <http://electronics.howstuffworks.com/gadgets/other-gadgets/virtual-reality8.html>.

SUTHERLAND, Ivan E. *Sketch pad a man-machine graphical communication system*. In: *DAC'64: Proceedings of the SHARE design automation workshop* [online]. New York: ACM Press, 1964, s. 6 329–6 346 [vid. 2019-11-24]. Dostupné z: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=800265.810742>.

SVATOŇOVÁ, Kateřina. *Odpoutané obrazy: Archeologie českého virtuálního prostoru*. Praha: Academia, 2013. ISBN 978-80-200-2273-8.

SWELLER, John, Jeroen J. G. MERRIENBOER a Fred G. W. C. PAAS. Cognitive architecture and instructional design. *Educational psychology review* [online]. 1998, 10(3),

s. 251–296 [vid. 2019–11–06]. ISSN 1040-726X. Dostupné z: [http://www.csuchico.edu/~nschwartz/Sweller van Merrienboer and Pass 1998.pdf](http://www.csuchico.edu/~nschwartz/Sweller_van_Merrienboer_and_Pass_1998.pdf).

ŠMEJKAL, Filip. Virtuální realitu aplikujeme ve výzkumu i ve vývoji her. *EkonTech* [online]. 2017, 32(2), s. 20–21 [vid. 2020-02-11]. ISSN neuvedeno. Dostupné z: https://issuu.com/ekontech.cz/docs/ekontech_32listopad2017_web.

TWINING, Peter, Anna PEACHEY. *Open Virtual Worlds as Pedagogical Research Tools: Learning from the Schome Park Programme* [online]. In: TATNALL, Arthur, Anthony JONES. *Education and Technology for a Better World: 9th IFIP TC 3 World Conference on Computers in Education*. WCCE, 2009, s. 263–272 [vid. 2019-12-29]. ISBN 978-3-642-03114-4. Dostupné z: <http://oro.open.ac.uk/19871/>.

VARNEY, Allen. Immersion Unexplained. In: *The Escapist* [online]. 8. 8. 2006 [vid. 2020-01-18]. Dostupné z: https://v1.escapistmagazine.com/articles/view/video-games/issues/issue_57/341-Immersion-Unexplained.

VR Education [online]. *Virtuální realita – historie a současnost*. Praha [vid. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://vreducation.cz/virtualni-realita-historie-a-soucasnost/>.

WELSH, Wolfgang. *Virtual to begin with?* [online] In: SANDBOTHE, Mike, MAROTZKI, Winfried. *Subjektivität und Öffentlichkeit: Kulturwissenschaftliche Grundlagenprobleme virtueller Welten*. Köln: Harlem, 2000, s. 25–60. [vid. 2019-11-15]. ISBN 978-39-3160-639-8. Dostupné z: http://www.uni-jena.de/welsch/papers/W_Welsch_Virtual_to_Begin_With.html.

WERBACH, Kevin a Dan HUNTER. *For the win: how game thinking can revolutionize your business*. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012. ISBN 978-1-61363-023-5.

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Future of Jobs Report* [online]. Centre for the New Economy and Society, 2018 [vid. 2020-03-23]. ISBN 978-1-944835-18-7. Dostupné z: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf.

9 Seznam obrázků

Obrázek 1: Kontinuum realita – virtualita	9
Obrázek 2: Model informačního toku podle Atkinsona a Shiffrina	21
Obrázek 3: Kolbův cyklus	26
Obrázek 4: Dimenze prostoru učení	45
Obrázek 5: Postupový diagram návaznosti otázek a počet odpovídajících respondentů..	53

10 Seznam grafů

Graf 1: Rozložení respondentů podle nejvyššího dosaženého vzdělání.....	54
Graf 2: Oborové zaměření respondentů.....	55
Graf 3: Rozložení respondentů podle znalosti technologie virtuální reality a jejich pohlaví	57
Graf 4: Rozložení respondentů podle pohlaví, znalosti a využívání virtuální reality	58
Graf 5: Rozložení respondentů podle věku a typu využití virtuální reality	59
Graf 6: Počet respondentů považujících využití virtuální reality v rámci jednotlivých metod vzdělávání za velmi vhodné	61
Graf 7: Porovnání odpovědí u otázky, kde mohli respondenti vybírat všechna rizika a kde mohli vybírat jen jedno nejdůležitější	64

11 Přílohy

Příloha A: Otázky dotazníku

Dobrý den,

jmenuji se Lucie Sýkorová a jsem studentkou 2. ročníku magisterského studia oboru Andragogika a personální řízení na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy. Žádám Vás o pomoc s vyplněním krátkého dotazníku k šetření ke své diplomové práci na téma "Využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých", pokud jste lektorem vzdělávání dospělých, ať už jako zaměstnanec vzdělávací společnosti, lektor OSVČ, nebo interní lektor v organizaci.

Dotazník je anonymní, všechny získané informace budou využity pouze pro tuto diplomovou práci.

Jeho vyplnění Vám nezabere více než 10 minut.

Děkuji za Váš čas, který vyplnění věnujete,

Lucie Sýkorová

Otázka č. 1:

Znáte technologii virtuální reality?

ANO NE

Otázka č. 2:

Využil/a jste někdy technologii virtuální reality?

ANO NE

Otázka č. 3:

Virtuální realita, které jste se zúčastnil/a, byla:

- a) Pasivní – bylo možné jen sledovat okolí jako film
- b) Aktivní – bylo možné ovládat vlastní pohyb, ale ne formovat prostředí
- c) Interaktivní – bylo možné formovat prostředí virtuální reality

Otázka č. 4:

Jaké technické vybavení jste při využití virtuální reality použil/a?

- a) Brýle s vloženým mobilním telefonem
- b) Brýle připojené k počítači
- c) Helmu
- d) Ruční ovladače
- e) Joystick
- f) Datové rukavice
- g) Datový oblek
- h) Obrazovku k zobrazení pro pozorovatele
- i) Sluchátka
- j) Reproduktory
- k) Platformu pro chůzi
- l) Jiné ...

Otázka č. 5:

K jakému účelu jste virtuální realitu využil/a?

- a) Ke hraní her
- b) K simulaci fiktivního prostředí
- c) K simulaci reálného prostředí
- d) Ke vzdělávání
- e) Při nakupování
- f) Při fyzioterapii
- g) K zobrazení konstrukčního návrhu
- h) Jiné ...

Otázka č. 6:

Do jaké míry považujete virtuální realitu za využitelnou v rámci následujících metod vzdělávání dospělých:

(1 znamená velmi vhodná – 5 naprosto nevhodná)

	1	2	3	4	5
Přednáška					
Panelová diskuze					
Workshop					
Případová studie					
Skupinová diskuze					
Hraní rolí					
Hraní her					
Řešení problému					
Učení se akcí					
Supervize					
Exkurze					
Outdoor					

Otázka č. 7:

Jaký přínos vidíte u jednotlivých možností, které poskytuje využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých?

(1 znamená nejvyšší přínos – 5 žádný přínos)

	1	2	3	4	5
Imerze studujícího (ponoření se do prostředí)					
Zapojení více percepčních kanálů					
Využití prostorovosti					
Interakce					
Komplexní pohled na vzdělávací situaci					
Zaostření na detail					
Znázornění toho, co jsme dosud znázornit nedokázali					
Náhrada za drahé nebo nedostupné vzdělávací pomůcky					
Poskytování informací krok za krokem					
Názornost					
Udržení pozornosti					
Realistická prezentace					
Zrychlené znázornění dlouhotrvajícího jevu					
Individuální přístup					
Zobrazení složitých informací					
Gamifikace					
Možnost opakování bez omezení					
Učení se pokus – omyl					
Možnost dělat chyby (bezpečné prostředí pro učení)					

Otázka č. 8:

Jaká možná rizika ve využívání virtuální reality ve vzdělávání dospělých vidíte?

- a) Vysoká finanční náročnost
- b) Možnost poškození zraku
- c) Technologická nedokonalost softwaru pro využití v oblasti vzdělávání, kterou se zabýváte
- d) Odosobnění
- e) Odtržení od reality
- f) Nebezpečí úrazu v reálném prostředí při pohybu ve virtuální realitě
- g) Jiné ...

Otázka č. 9:

Které z Vámi vybraných rizik v předchozí otázce považujete za nejvýznamnější?

- a) Vysoká finanční náročnost
- b) Možnost poškození zraku
- c) Technologická nedokonalost softwaru pro využití v oblasti vzdělávání, kterou se zabýváte
- d) Odosobnění
- e) Odtržení od reality
- f) Nebezpečí úrazu v reálném prostředí při pohybu ve virtuální realitě
- g) Jiné ...

Otázka č. 10:

Využíváte Vy, nebo lektori pracující ve stejné vzdělávací společnosti, jako OSVČ, které znáte, nebo ve stejné organizaci jako Vy, na svých kurzech virtuální realitu?

ANO NE

Otázka č. 11:

Virtuální realita, kterou ke vzdělávání využíváte Vy, nebo lektori pracující ve stejné vzdělávací společnosti, lektori pracující jako OSVČ, které znáte, nebo interní lektori pracující ve stejné organizaci jako Vy je:

- a) Pasivní – bylo možné jen sledovat okolí jako film
- b) Aktivní – bylo možné ovládat vlastní pohyb, ale ne formovat prostředí
- c) Interaktivní – bylo možné formovat prostředí virtuální reality

Otázka č. 12:

Zvažujete v budoucnosti zapojení virtuální reality do svých kurzů?

ANO NE

Otázka č. 13:

Proč o využití virtuální reality neuvažujete?

(otevřená otázka)

Otázka č. 14:

Jaké je Vaše oborové zaměření:

- a) Jazykové vzdělávání
- b) Manažerské vzdělávání
- c) Komunikační a prezentační dovednosti
- d) Obchodní dovednosti
- e) Projektový management
- f) Osobnostní rozvoj
- g) Právo
- h) Daně a účetnictví
- i) HR
- j) Interní komunikace
- k) Marketing
- l) Logistika
- m) Jiné ...

Otázka č. 15:

Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání?

- a) Základní
- b) Středoškolské
- c) Bakalářské
- d) Magisterské
- e) Doktorské

Otázka č. 16:

Jste:

- a) Muž
- b) Žena

Otázka č. 17:

Kolik je Vám let?

- a) Do 25 let
- b) 25–34 let
- c) 35–49 let
- d) 50 a více

Příloha B:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využití virtuální reality			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
ANO	31	39	39,74
NE	47	39	60,26
Součet	78	78	100

Příloha C:

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Pohlaví		
		Muž	Žena	Součet
Účel využití VR	Ke hraní her	10 (8,13)	3 (4,88)	13
	K simulaci fiktivního prostředí	12 (13,13)	9 (7,88)	21
	K simulaci reálného prostředí	8 (8,13)	5 (4,88)	13
	Ke vzdělávání	7 (8,13)	6 (4,88)	13
	Při nakupování	1 (0,63)	0 (0,38)	1
	Při fyzioterapii	0 (0)	0 (0)	0
	K zobrazení konstrukčního návrhu	1 (0,63)	0 (0,38)	1
	Ukázka terapie odvykání kouření	0 (0,63)	1 (0,38)	1
	Koučink	1 (0,63)	0 (0,38)	1
	Součet	40	24	64

Příloha D:

Statistická hypotéza: Muži znají technologii virtuální reality častěji než ženy.

Nulová hypotéza: Neexistuje závislost mezi pohlavím lektora a znalostí technologie virtuální reality.

Alternativní hypotéza: Existuje závislost mezi pohlavím lektora a znalostí technologie virtuální reality.

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Pohlaví		Součet
		Muž	Žena	
Zná VR	ANO	39 (37,7)	39 (40,3)	78
	NE	4 (5,3)	7 (5,7)	11
Součet		43	46	89

Signifikance:0,397

Závěr testování: Neexistuje závislost mezi pohlavím lektora a jeho znalostí technologie virtuální reality.

Příloha E:

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Věk				Součet
		do 25 let	25–34 let	35–49 let	50 a více	
Zná VR	ANO	2 (2,6)	15 (13,1)	41 (38,6)	20 (23,7)	78
	NE	1 (0,4)	0 (1,9)	3 (5,4)	7 (3,3)	11
Součet		3	15	44	27	89

Příloha F:

Statistická hypotéza: Lektori, kteří v minulosti využili virtuální realitu, spíše zvažují její zapojení do svých kurzů než ti, kteří ji nikdy nevyužili.

Nulová hypotéza: Neexistuje závislost mezi využitím virtuální reality v minulosti a zvažováním o jejím zapojení do svých kurzů v budoucnosti.

Alternativní hypotéza: Existuje závislost mezi využitím virtuální reality v minulosti a zvažováním o jejím zapojení do svých kurzů v budoucnosti.

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Zvažujete zapojení VR		Součet
		ANO	NE	
Využil/a VR	ANO	15 (10,9)	9 (13,1)	24
	NE	16 (20,1)	28 (23,9)	44
Součet		31	37	68

Signifikance: 0,039

Tabulka z-skóre:

2,0680	-2,0680
-2,0680	2,0680

Závěr testování: Lektoři, kteří technologii virtuální reality v minulosti využili, s pravděpodobností 95 % zvažují v budoucnosti o jejím zapojení do svých kurzů častěji než ti, kteří ji nikdy nevyužili.

Příloha G:

Statistická hypotéza: Muži využili virtuální realitu častěji než ženy.

Nulová hypotéza: Neexistuje závislost mezi pohlavím lektora a využitím technologie virtuální reality.

Alternativní hypotéza: Existuje závislost mezi pohlavím lektora a využitím technologie virtuální reality.

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Pohlaví		Součet
		Muž	Žena	
Využil/a VR	ANO	15 (15,5)	16 (15,5)	31
	NE	24 (23,5)	23 (23,5)	47
Součet		39	39	78

Signifikance: 0,817

Závěr testování: Neexistuje závislost mezi pohlavím lektora a využitím technologie virtuální reality.

Příloha H:

Statistická hypotéza: Lektori virtuální realitu nejčastěji využili k simulaci fiktivního prostředí.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 5 v dotazníku je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost výběru k simulaci fiktivního prostředí v otázce č. 5 bude vyšší než četnost výběru ke hraní her, k simulaci reálného prostředí, ke vzdělávání, při nakupování, při fyzioterapii a k zobrazení konstrukčního návrhu.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Účel využití virtuální reality			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
Ke hraní her	13	7	20,31
K simulaci fiktivního prostředí	21	7	32,81
K simulaci reálného prostředí	13	7	20,31
Ke vzdělávání	13	7	20,31
Při nakupování	1	7	1,56
Při fyzioterapii	0	7	0,00
K zobrazení konstrukčního návrhu	1	7	1,56
Ukázka terapie odvykání kouření	1	7	1,56
Koučink	1	7	1,56
Součet	64	64	100,00

Signifikance: $5,2 \cdot 10^{-12}$

Závěr testování: S pravděpodobností 95 % lektori nejčastěji využili virtuální realitu k simulaci fiktivního prostředí.

Příloha I:

Statistická hypotéza: Ženy využívali častěji virtuální realitu aktivní než pasivní a interaktivní.

Nulová hypotéza: Neexistuje závislost mezi pohlavím lektora a tím, jestli byla využita virtuální realita pasivní, aktivní nebo interaktivní.

Alternativní hypotéza: Existuje závislost mezi pohlavím lektora a tím, jestli byla využita virtuální realita pasivní, aktivní nebo interaktivní.

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Pohlaví		
		Muž	Žena	Součet
VR byla	Pasivní	7 (7,45)	7 (6,55)	14
	Aktivní	8 (10,1)	11 (8,89)	19
	Interaktivní	10 (7,45)	4 (6,55)	14
Součet		25	22	47

Signifikance: 0,239

Závěr testování: Neexistuje závislost mezi pohlavím lektora a tím, jestli byla využita virtuální realita pasivní, aktivní nebo interaktivní.

Příloha J:

Statistická hypotéza: Aktivní virtuální realitu nejčastěji využívají lektori ve věku 35–49 let.

Nulová hypotéza: Neexistuje závislost mezi věkem lektora a tím, jestli byla využita virtuální realita pasivní, aktivní nebo interaktivní.

Alternativní hypotéza: Existuje závislost mezi věkem lektora a tím, jestli byla využita virtuální realita pasivní, aktivní nebo interaktivní.

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Věk		
		do 34 let	35 a více	Součet
VR byla	Pasivní	5 (5,36)	9 (8,64)	14
	Aktivní	7 (7,28)	12 (11,72)	19
	Interaktivní	6 (5,36)	8 (8,64)	14
Součet		18	29	47

Signifikance: 0,914

Závěr testování: Neexistuje závislost mezi věkem lektora a tím, jestli byla využita virtuální realita pasivní, aktivní nebo interaktivní.

Příloha K:

Statistická hypotéza: Lektoři, kteří v minulosti virtuální realitu využili, k jejímu ovládní nejčastěji využívali brýle připojené k počítači.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 4 v dotazníku je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost výběru brýle připojené k počítači v otázce č. 4 bude vyšší než četnost výběru brýle s vloženým mobilním telefonem, helmu, ruční ovladače, joystick, datové rukavice, datový oblek, obrazovku k zobrazení pro pozorovatele, sluchátka, reproduktory a platformu pro chůzi.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využití technické vybavení			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
Brýle s vloženým mobilním telefonem	14	9	14,00
Brýle připojené k počítači	20	9	20,00
Helmu	10	9	10,00
Ruční ovladače	18	9	18,00
Joystick	2	9	2,00
Datové rukavice	3	9	3,00
Datový oblek	0	9	0,00
Obrazovku k zobrazení pro pozorovatele	7	9	7,00
Sluchátka	16	9	16,00
Reproduktory	6	9	6,00
Platformu pro chůzi	4	9	4,00
Součet	100	100	100,00

Signifikance: $7,77 \cdot 10^{-8}$

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektoři nejčastěji využívají brýle připojené k počítači.

Příloha L

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci přednášky			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	11	16	14,10
2	10	16	12,82
3	23	16	29,49
4	16	16	20,51
5	18	16	23,08
Součet	78	78	100,00

Příloha M:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci outdooru			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	9	16	11,54
2	12	16	15,38
3	22	16	28,21
4	11	16	14,10
5	24	16	30,77
Součet	78	78	100,00

Příloha N:

Statistická hypotéza: Lektoři považují využití virtuální reality v rámci panelové diskuze za nevhodné.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 6 podbod Panelová diskuze v dotazníku je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 4 na otázku č. 6 podbod Panelová diskuze bude vyšší než četnost odpovědí 1,2,3 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci panelové diskuze			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	1	16	1,28
2	7	16	8,97
3	22	16	28,21
4	31	16	39,74
5	17	16	21,79
Součet	78	78	100,00

Signifikance: $2,44 \cdot 10^{-07}$

Závěr testování: S pravděpodobností 95 % lektori považují využití virtuální reality v rámci panelové diskuze za nevhodné.

Statistická hypotéza: Lektori považují využití virtuální reality v rámci skupinové diskuze za nevhodné.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 6 podbod Skupinová diskuze v dotazníku je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 4 na otázku č. 6 podbod Skupinová diskuze bude vyšší než četnost odpovědí 1,2,3 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci skupinové diskuze			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	2	16	2,56
2	13	16	16,67
3	22	16	28,21
4	26	16	33,33
5	15	16	19,23
Součet	78	78	100,00

Signifikance: 0,0002

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektori považují využití virtuální reality v rámci skupinové diskuze za nevhodné.

Příloha O:

Statistická hypotéza: Lektoři považují využití virtuální reality v rámci učení se akcí za velmi vhodné.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 6 podbod Učení se akcí v dotazníku je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 1 na otázku č. 6 podbod Učení se akcí bude vyšší než četnost odpovědí 2, 3, 4 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci učení se akcí			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	41	16	52,56
2	14	16	17,95
3	8	16	10,26
4	5	16	6,41
5	10	16	12,82
Součet	78	78	100,00

Signifikance: $4,265 \cdot 10^{-11}$

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektoři považují využití virtuální reality v rámci učení se akcí za velmi vhodné.

Statistická hypotéza: Lektoři považují využití virtuální reality v rámci hraní her za velmi vhodné.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 6 podbod Hraní her v dotazníku je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 1 na otázku č. 6 podbod Hraní her bude vyšší než četnost odpovědí 2, 3, 4 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci hraní her			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	45	16	57,69
2	15	16	19,23
3	10	16	12,82
4	3	16	3,85
5	5	16	6,41
Součet	78	78	100,00

Signifikance: $2,17 \cdot 10^{-15}$

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektori považují využití virtuální reality v rámci hraní her za velmi vhodné.

Příloha P:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci hraní rolí			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	26	16	33,33
2	18	16	23,08
3	15	16	19,23
4	9	16	11,54
5	10	16	12,82
Součet	78	78	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci řešení problému			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	27	16	34,62
2	22	16	28,21
3	16	16	20,51
4	4	16	5,13
5	9	16	11,54
Součet	78	78	100,00

Příloha Q:

Statistická hypotéza: Lektoři považují využití virtuální reality v rámci exkurze za velmi vhodné.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 6 podbod Exkurze v dotazníku je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 1 na otázku č. 6 podbod Exkurze v dotazníku bude vyšší než četnost odpovědí 2, 3, 4 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci exkurze			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	30	16	38,46
2	19	16	24,36
3	13	16	16,67
4	9	16	11,54
5	7	16	8,97
Součet	78	78	100,00

Signifikance: 0,0002

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektoři považují využití virtuální reality v rámci exkurze za velmi vhodné.

Příloha R:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci případová studie			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	26	16	33,33
2	25	16	32,05
3	13	16	16,67
4	8	16	10,26
5	6	16	7,69
Součet	78	78	100,00

Příloha S:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci workshopu			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	20	16	25,64
2	16	16	20,51
3	23	16	29,49
4	11	16	14,10
5	8	16	10,26
Součet	78	78	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využitelnost VR v rámci supervize			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	5	16	6,41
2	15	16	19,23
3	21	16	26,92
4	21	16	26,92
5	16	16	20,51
Součet	78	78	100,00

Příloha T:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Poskytování informací krok za krokem			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	20	16	25,64
2	20	16	25,64
3	22	16	28,21
4	13	16	16,67
5	3	16	3,85
Součet	78	78	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Individuální přístup			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	11	16	14,10
2	19	16	24,36
3	24	16	30,77
4	17	16	21,79
5	7	16	8,97
Součet	78	78	100,00

Příloha U:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Komplexní pohled na vzdělávací situaci			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	16	16	20,51
2	27	16	34,62
3	22	16	28,21
4	7	16	8,97
5	6	16	7,69
Součet	78	78	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Udržení pozornosti			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	25	16	32,05
2	27	16	34,62
3	13	16	16,67
4	10	16	12,82
5	3	16	3,85
Součet	78	78	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Zobrazení složitých informací			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	24	16	30,77
2	24	16	30,77
3	16	16	20,51
4	13	16	16,67
5	1	16	1,28
Součet	78	78	100,00

Příloha V:

Statistická hypotéza: Lektori považují imerzi studujícího v rámci virtuální reality za velmi přínosnou.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 7 podbod Imerze studujícího je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 1 na otázku č. 7 podbod Imerze studujícího bude vyšší než četnost odpovědí 2, 3, 4 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Imerze studujícího			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	40	16	51,28
2	19	16	24,36
3	10	16	12,82
4	4	16	5,13
5	5	16	6,41
Součet	78	78	100,00

Signifikance: $1,4 \cdot 10^{-11}$

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektori považují imerzi studujícího v rámci virtuální reality za velmi přínosnou.

Statistická hypotéza: Lektori považují zapojení více percepčních kanálů v rámci virtuální reality za velmi přínosné.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 7 podbod Zapojení více percepčních kanálů je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 1 na otázku č. 7 podbod Zapojení více percepčních kanálů bude vyšší než četnost odpovědí 2, 3, 4 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Zapojení více percepčních kanálů			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	29	16	37,18
2	27	16	34,62
3	10	16	12,82
4	8	16	10,26
5	4	16	5,13
Součet	78	78	100,00

Signifikance: $6,85 \cdot 10^{-07}$

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektori považují zapojení více percepčních kanálů v rámci virtuální reality za velmi přínosné.

Statistická hypotéza: Lektori považují názornost v rámci využití virtuální reality ve vzdělávání dospělých za velmi přínosnou.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí 1 na otázku č. 7 podbod Názornost je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 1 na otázku č. 7 podbod Názornost bude vyšší než četnost odpovědí 2, 3, 4 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Názornost			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	41	16	52,56
2	19	16	24,36
3	10	16	12,82
4	2	16	2,56
5	6	16	7,69
Součet	78	78	100,00

Signifikance: $1,17 \cdot 10^{-12}$

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektori považují názornost v rámci virtuální reality za velmi přínosnou.

Příloha W:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využití prostorovosti			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	32	16	41,03
2	28	16	35,90
3	6	16	7,69
4	6	16	7,69
5	6	16	7,69
Součet	78	78	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Realistická prezentace			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	34	16	43,59
2	24	16	30,77
3	10	16	12,82
4	2	16	2,56
5	8	16	10,26
Součet	78	78	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Zaostření na detail			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	26	16	33,33
2	23	16	29,49
3	20	16	25,64
4	5	16	6,41
5	4	16	5,13
Součet	78	78	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Zrychlené znázornění dlouhotrvajícího jevu			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	34	16	43,59
2	23	16	29,49
3	13	16	16,67
4	6	16	7,69
5	2	16	2,56
Součet	78	78	100,00

Příloha X:

Statistická hypotéza: Lektoři považují využití interakce v rámci virtuální reality za velmi přínosné.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 7 podbod Interakce v dotazníku je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 1 na otázku č. 7 podbod Interakce bude vyšší než četnost odpovědí 2, 3, 4 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Interakce			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	30	16	38,46
2	19	16	24,36
3	13	16	16,67
4	9	16	11,54
5	7	16	8,97
Součet	78	78	100,00

Signifikance: 0,0002

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektori považují využití interakce v rámci virtuální reality za velmi přínosné.

Statistická hypotéza: Lektori považují gamifikaci v rámci virtuální reality za velmi přínosnou.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 7 podbod Gamifikace v dotazníku je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 1 na otázku č. 7 podbod Gamifikace bude vyšší než četnost odpovědí 2, 3, 4 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Gamifikace			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	35	16	44,87
2	23	16	29,49
3	8	16	10,26
4	6	16	7,69
5	6	16	7,69
Součet	78	78	100,00

Signifikance: $9,6 \cdot 10^{-09}$

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektori považují gamifikaci v rámci virtuální reality za velmi přínosnou.

Příloha Y:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Možnost dělat chyby			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	47	16	60,26
2	10	16	12,82
3	11	16	14,10
4	3	16	3,85
5	7	16	8,97
Součet	78	78	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Možnost opakování bez omezení			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	43	16	55,13
2	12	16	15,38
3	12	16	15,38
4	5	16	6,41
5	6	16	7,69
Součet	78	78	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Učení se pokus - omyl			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	38	16	48,72
2	14	16	17,95
3	14	16	17,95
4	6	16	7,69
5	6	16	7,69
Součet	78	78	100,00

Příloha Z:

Statistická hypotéza: Lektori považují za velmi přínosné nahrazování virtuální realitou drahé, nebo nedostupné vzdělávací pomůcky.

Nulová hypotéza: Četnost odpovědí na otázku č. 7 podbod Náhrada za drahé nebo nedostupné vzdělávací pomůcky v dotazníku je u všech možností stejná.

Alternativní hypotéza: Četnost odpovědí 1 na otázku č. 7 podbod Náhrada za drahé nebo nedostupné vzdělávací pomůcky bude vyšší než četnost odpovědí 2, 3, 4 a 5.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Poskytování informací krok za krokem			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
1	29	16	37,18
2	14	16	17,95
3	17	16	21,79
4	9	16	11,54
5	9	16	11,54
Součet	78	78	100,00

Signifikance: 0,0016

Závěr testování: S 95 % pravděpodobností lektori považují za velmi přínosné nahrazování virtuální realitou drahé nebo nedostupné vzdělávací pomůcky.

Příloha AA:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Rizika ve využívání VR ve vzdělávání dospělých			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
Vysoká finanční náročnost	54	32	24,43
Možnost poškození zraku	17	32	7,69
Technologická nedokonalost softwaru	40	32	18,10
Odosobnění	45	32	20,36
Odtržení od reality	41	32	18,55
Nebezpečí úrazu	20	32	9,05
Zdravotní důvody	4	32	1,81
Součet	221	221	100,00

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Které z vybraných rizik považujete za nejvýznamnější			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
Vysoká finanční náročnost	19	9,6	24,68
Možnost poškození zraku	2	9,6	2,60
Technologická nedokonalost softwaru	8	9,6	10,39
Odosobnění	26	9,6	33,77
Održení od reality	14	9,6	18,18
Nebezpečí úrazu	7	9,6	9,09
Zdravotní důvody	0	9,6	0,00
Vítězství formy nad obsahem	1	9,6	1,30
Součet	77	77	100,00

Příloha AB:

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Pohlaví		
		Muž	Žena	Součet
Zvažujete zapojení VR	Vysoká finanční náročnost	13 (9,38)	6 (9,62)	19
	Možnost poškození zraku	2 (0,99)	0 (1,01)	2
	Technologická nedokonalost	6 (4,44)	3 (4,56)	9
	Odosobnění	8 (12,83)	18 (13,17)	26
	Održení od reality	6 (6,9)	8 (7,09)	14
	Nebezpečí úrazu	3 (3,45)	4 (3,55)	7
Součet		38	39	77

Příloha AC:

Statistická hypotéza: Je více lektorů, kteří virtuální realitu na svých kurzech nevyužívají ani neznají žádného lektora, který by ji využíval.

Nulová hypotéza: Četnost negativních odpovědí bude stejná jako četnost pozitivních odpovědí.

Alternativní hypotéza: Četnost negativních odpovědí na otázku č. 10 v dotazníku bude vyšší než četnost pozitivních odpovědí.

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využívá VR na kurzech, nebo lektor, kterého zná			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
ANO	10	39,0	12,82
NE	68	39,0	87,18
Součet	78	78	100

Signifikance: $5,13 \cdot 10^{-11}$

Závěr testování: S pravděpodobností 95 % více lektorů technologii virtuální reality nevyužívá, ani ji nevyužívá žádný lektor, kterého znají.

Příloha AD:

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Oborové zaměření				
		Jazykové vzd.	Manažerské vzd.	Komunikační a prezentační dov.	Obchodní dov.	Projektový management
Využívají VR v kurzech	ANO	1 (0,7)	7 (6,2)	5 (5)	3 (2,9)	2 (1,7)
	NE	5 (5,3)	45 (45,8)	37 (37)	21 (21,1)	12 (12,3)
	Součet	6	52	42	24	14

Osobnostní rozvoj	Právo	Daně a účetnictví	HR	Interní komunikace	Marketing	Logistika	IT	Součet
7 (6,1)	0 (0,7)	0 (0,7)	4 (3,6)	2 (2,5)	0 (0,8)	0 (0,2)	1 (0,8)	32
44 (44,9)	6 (5,3)	6 (5,3)	26 (26,4)	19 (18,5)	7 (6,2)	2 (1,8)	6 (6,2)	236
51	6	6	30	21	7	2	7	268

Příloha AE:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Využívaná VR je			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
Pasivní	6	4	50,00
Aktivní	5	4	41,67
Interaktivní	1	4	8,33
Součet	12	12	100,00

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Věk				Součet
		do 25 let	25–34 let	35–49 let	50 a více	
Využívají VR v kurzech	ANO	1 (0,3)	5 (1,9)	3 (5,3)	1 (2,6)	10
	NE	1 (1,7)	10 (13,1)	38 (35,7)	19 (17,4)	68
Součet		2	15	41	20	78

Statistická hypotéza: Muži využívají na svých kurzech virtuální realitu, nebo znají jiné lektory, kteří ji využívají častěji než ženy.

Nulová hypotéza: Neexistuje závislost mezi pohlavím lektora a tím, jestli on sám, nebo lektor, kterého zná, využívá na svých kurzech virtuální realitu.

Alternativní hypotéza: Existuje závislost mezi pohlavím lektora a tím, jestli on sám, nebo lektor, kterého zná, využívá na svých kurzech virtuální realitu.

Tabulka pozorovaných (očekávaných) četností:

		Pohlaví		Součet
		Muž	Žena	
Využívají VR v kurzech	ANO	5 (5)	5 (5)	10
	NE	34 (34)	34 (34)	68
Součet		39	39	78

Signifikance: 1

Závěr testování: Neexistuje závislost mezi pohlavím lektora a tím, jestli on sám, nebo lektor, kterého zná, využívají na svých kurzech virtuální realitu.

Příloha AF:

Tabulka pozorovaných, očekávaných a relativních četností:

Zapojení VR v budoucnosti			
	Pozorovaná četnost	Očekávaná četnost	Relativní četnost (%)
ANO	31	34,0	45,59
NE	37	34,0	54,41
Součet	68	68	100