

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA PEDAGOGICKÁ**

**CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY**

**VYUŽITÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE ZEMĚPISU**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Anežka Ebrová**

*Přírodovědná studia, obor Geografie se zaměřením na vzdělávání*

Vedoucí práce: Mgr. Václav Duffek

**Plzeň 2022**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 30. června 2022

.....  
vlastnoruční podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala především svému vedoucímu práce Mgr. Václavu Duffkovi za věcné připomínky, cenné rady ohledně literatury i pomoci při plánování experimentu, velkou trpělivost, a hlavně ochotu odpovědět mi na jakoukoliv otázku, motivaci a velmi rychlou zpětnou vazbu.

Poděkování patří také pedagogickému sboru ZŠ Cerhovice za jejich ochotu. Zejména pak Mgr. Vojtěchu Štochlovi za spolupráci během experimentu a uskutečnění rozhovoru, který mi velice pomohl při analyzování výsledků.

Dále bych chtěla také poděkovat mým nejbližším, kteří při mně během psaní stáli a psychicky mě podpořili nebo motivovali při psaní této bakalářské práce.

# Obsah

|  |          |
|--|----------|
| ÚVOD.....  | 7        |
| <b>1 TEORETICKÁ ČÁST.....</b>  | <b>9</b> |
| 1.1 HISTORIE VIRTUÁLNÍ REALITY .....                                       | 9        |
| 1.2 ROZDÍL MEZI VIRTUÁLNÍ A ROZŠÍŘENOU REALITOU .....                      | 10       |
| 1.2.1 VIRTUÁLNÍ REALITA.....   | 10       |
| 1.2.2 ROZŠÍŘENÁ REALITA .....  | 10       |
| 1.2.3 POROVNÁNÍ VIRTUÁLNÍ A ROZŠÍŘENÉ REALITY .....                        | 10       |
| 1.3 HARDWARE A SOFTWARE PRO VIRTUÁLNÍ REALITU.....                         | 11       |
| 1.3.1 HARDWARE .....   | 11       |
| 1.3.2 SOFTWARE.....  | 11       |
| 1.4 VYUŽITÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE.....                                | 12       |
| 1.4.1 VÝHODY A NEVÝHODY POUŽÍVÁNÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE <sup>12</sup> |          |
| 1.4.2 VÝHODY POUŽÍVÁNÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE .....                    | 12       |
| 1.4.3 NEVÝHODY POUŽÍVÁNÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE .....                  | 13       |
| 1.5 STRATEGIE BYOD.....  | 13       |
| 1.6 BLOOMOVA TAXONOMIE VÝUKOVÝCH CÍLŮ .....                                | 15       |
| 1.7 VYUŽITÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE ZEMĚPISU .....                      | 17       |
| 1.8 KVALITATIVNÍ VÝZKUM V DIDAKTICE .....                                  | 19       |
| 1.8.1 ROZDÍL MEZI KVALITATIVNÍM A KVANITATIVNÍM VÝZKUMEM                   | 19       |
| 1.8.2 ZÁKLADNÍ PŘÍSTUPY KVALITATIVNÍHO VÝZKUMU .....                       | 19       |
| 1.8.3 METODY ZÍSKÁVÁNÍ DAT KVALITATIVNÍHO PŘÍSTUPU .....                   | 21       |
| 1.8.4 DIDAKTICKÝ EXPERIMENT .....  | 23       |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 1.8.5    | HLOUBKOVÝ ROZHOVOR.....                        | 24        |
| <b>2</b> | <b>METODICKÁ ČÁST .....</b>                    | <b>27</b> |
| 2.1      | METODOLOGIE REALIZOVANHO VÝZKUMU.....          | 27        |
| 2.1.1    | VLASTNÍ VÝZKUM.....                            | 27        |
| 2.1.2    | PŘÍPRAVA VÝUKY .....                           | 28        |
| 2.1.3    | VÝBĚR HARDWARU A SOFTWARE .....                | 28        |
| 2.1.4    | VYUČOVACÍ METODY .....                         | 29        |
| 2.1.5    | ORGANIZAČNÍ FORMA VÝUKY .....                  | 29        |
| 2.1.6    | DIDAKTICKÝ EXPERIMENT .....                    | 30        |
| 2.1.7    | HLOUBKOVÝ ROZHOVOR.....                        | 32        |
| 2.2      | REALIZACE VÝUKY .....                          | 32        |
| <b>3</b> | <b>VÝSLEDKY .....</b>                          | <b>38</b> |
| 3.1      | VÝSLEDKY TESTŮ KONTROLNÍ SKUPINY .....         | 38        |
| 3.2      | VÝSLEDKY TESTŮ EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINY.....     | 39        |
| 3.3      | POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ OBOU SKUPIN .....           | 40        |
| 3.3.1    | OVLIVNĚNÍ VÝSLEDKŮ PRETESTEM .....             | 41        |
| 3.4      | SHRUTÍ VÝSLEDKŮ DIDAKTICKÉHO EXPERIMENTU ..... | 42        |
| 3.5      | VÝSLEDKY ROZHOVORU .....                       | 42        |
| <b>4</b> | <b>DISKUSE.....</b>                            | <b>45</b> |
|          | <b>ZÁVĚR .....</b>                             | <b>48</b> |
|          | <b>ČESKÉ RESUMÉ.....</b>                       | <b>49</b> |
|          | <b>CIZOJAZYČNÉ RESUMÉ .....</b>                | <b>50</b> |
|          | <b>SEZNAM LITERATURY.....</b>                  | <b>51</b> |
|          | <b>SEZNAM TABULEK.....</b>                     | <b>54</b> |
|          | <b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>                      | <b>55</b> |

**SEZNAM PŘÍLOH..... 56**

**PŘÍLOHY.....I**

# ÚVOD

## DŮVOD VÝBĚRU PRÁCE

Téma bakalářské práce jsme si zvolila hned z několika důvodů. Prvním důvodem je didaktická část, která bude pro mě jako budoucího pedagoga zásadní, jelikož bych chtěla ve studiu nadále pokračovat a později se stát učitelkou. Během výzkumu se tak blíže seznámím s pracovním prostředím učitele a celkově se více přiblížím k didaktickému oboru.

Na základě zkušeností a rozhovorů se současnými i bývalými žáky jsem došla k závěru, že spousta studentů na základní škole považuje zeměpis za nudný předmět, a to většinou kvůli metodám výuky nebo tomu, že si nedovedou některé probírané učivo příliš dobře představit, což vede k nepochopení látky, horším výsledkům a ztrátě motivace k dalšímu učení. Z těchto důvodů jsem se rozhodla navrhnout hodinu tak, aby byla pro žáky poutavější a zároveň jim umožnila lépe si představit danou problematiku na konkrétních příkladech, které můžeme v přírodě najít. Tím by se mohl posílit kladný vztah k učivu a zvýšit tak motivaci žáků a zlepšit jejich prospěch. V hodině bude využita pomůcka, a to virtuální realita, jejíž efektivita v hodině se bude porovnávat s klasickou obrázkovou metodou, která by byla jinak při výkladu použita.

## CÍL PRÁCE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Hlavním cílem mé bakalářské práce je odpovědět na základní výzkumnou otázku, která zní: Dokáže výuka zeměpisu ve virtuální realitě přinést lepší výsledky ve formě pochopení učiva a jeho zapamatování? A mohou žáci znalosti lépe aplikovat a interpretovat?

Cílem výzkumu bude také odpovědět na dílčí výzkumnou otázku, která zní: Mohou se během výuky vyskytnout nějaké problémy (např. technického rázu), které by mohly její průběh narušit? Jak lze takovým problémům předejít?

## POSTUP PRÁCE

Abych mohla odpovědět na tyto otázky, je potřeba podstoupit tyto kroky:

- rozbor literatury a určení tématu hodiny,
- bližší určení hardwaru a softwaru,
- vyhledání správného výukového materiálu, který nabízí výukové softwary,

- sestava osnov vyučovacích hodin,
- tvorba pracovních listů,
- sestavení pretestu, posttestu a stanovení otázek pro rozhovor s vyučujícím,
- vyhodnocení výsledků testů a rozhovoru.



# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 HISTORIE VIRTUÁLNÍ REALITY

Jak píše Sobota a Hrozek (2015), za otce virtuální reality je považován Morton L. Heilig. V roce 1960 vytvořil zařízení, které umožnilo poskytnout stereoskopické zobrazení a stereozvuk. V podstatě se jednalo o první prototyp HMD (Head-mounted display) systému. Podle Soboty a Hrozka (2015), Mazuryka a Gervautze (1999) byl o dva roky později vytvořen od stejného autora systém s názvem Sensorama. Sherman a Craig (2003) ve své publikaci uvádí, že tento systém byl přestaven už v roce 1956. Jednalo se o revoluční zařízení, které přinášelo více zážitků než jen obraz. Nově to byl například i zvuk, vůně, vítr a různé vibrace (Mazuryk a Gervautz, 1999; Sobota a Hrozek 2015; Sherman a Craig, 2003). Roku 1965 byl Ivanem Sutherlandem představen koncept obrazovky, ve které by mohl uživatel interagovat s vytvořeným prostředím (Sherman a Craig, 2003). O tři roky později byl tento koncept stejným autorem přetvořen v systém a jednalo se tak o první oficiální HMD displej, ten umožnil snímání polohy (Sherman a Craig, 2003; Mazuryk a Gervautz, 1999). V roce 1976 byl vytvořen prototyp virtuálního prostředí, ve kterém se mohl uživatel pohybovat (Sherman a Craig 2003; Mazuryk a Gervautz, 1999). V letech 1989 a 1990 byl zkomercializován takzvaný BOOM. Jednalo se o systém v krabici s otvorem pro oči, se kterým se může uživatel pohybovat a prozkoumávat tak virtuální svět (Sherman a Craig 2003; Mazuryk a Gervautz, 1999). Sobota a Hrozek (2015) dále uvádějí, že roku 1994 byla uvedena první verze VR systému. Šlo o vizualizační nástroj, který podporoval pouze vlastní formát a popis scény. Postupným vylepšováním, do roku 1999, byla aplikace schopná generovat naráz tři samostatné scény, které byly provázané. Autoři nadále s verzí pracovali a její poslední forma je vyvíjena od roku 2008. Systém využívá nejen speciální brýle, ale už i plátno pro základní projekci, renderovací systém a programové vybavení (Sobota a Hrozek, 2015). Největší komerční převrat nastal v roce 2012, kdy byla spuštěna vývojářem Palmerem Luckeyem online příspěvková kampaň pro vytvoření nového headsetu Oculus. Kampaň byla mnohem zdařilejší, než se očekávalo, a tak po desetiletí neúspěchu přichází první úspěšný VR headset (kickstarter.com).

## **1.2 ROZDÍL MEZI VIRTUÁLNÍ A ROZŠÍŘENOU REALITOU**

### **1.2.1 VIRTUÁLNÍ REALITA**

Sherman a Craig (2003) i Sobota a Hrozek (2015) se shodnou, že je těžké definovat pojem virtuální realita, jelikož se stále jedná o vcelku nový fenomén a zároveň zahrnuje vysokou škálu proměnných. Samotný Sherman a Craig (2003), poté definuje virtuální realitu jako prostředí, které je vytvářeno počítačovou simulací, účastník s interaktivním prostředím může interagovat a dostává zpětnou vazbu. To dává účastníkovi pocit, že je aktivně zapojen v simulaci. Sobota a Hrozek (2015) definuje virtuální realitu podobně a uvádí, že se jedná o totální simulaci virtuálního prostředí a dokáže těsně spojit člověka s počítačovým systémem.

### **1.2.2 ROZŠÍŘENÁ REALITA**

Rozšířenou realitu definují Sherman a Craig (2003), Sobota a Hrozek (2015) jako kombinaci virtuálních prvků a prvků fyzického světa, které se navzájem překrývají. Osoba pracující s tímto systémem má k dispozici zobrazovací zařízení, díky kterému vidí jak reálný svět, tak i počítačem generované objekty. Kritickým bodem při použití rozšířené reality je, že virtuální prvek musí být zarovnaný se skutečným světem, který musí být zmapován (Sherman a Craig, 2003).

### **1.2.3 POROVNÁNÍ VIRTUÁLNÍ A ROZŠÍŘENÉ REALITY**

Koncept virtuální reality se vztahuje na celou simulovanou realitu, která je postavena na systému, jenž využívá digitální formát (Sobota a Hrozek, 2015; Sherman a Craig 2003; Martín-Gutiérrez a kol., 2017). Pokud chceme postavit a vytvořit virtuální realitu, je potřeba abychom měli hardware a software tak silný, aby byl schopen vytvářet realistický a pohlcující zážitek. Naproti tomu rozšířená realita překrývá prvky jako 3D objekty, multimediální obsah nebo textové pole s obrazy reálného světa. Samozřejmě i zde se rozšiřují možnosti, jak může uživatel s prostředím interagovat (Sobota a Hrozek 2015; Martín-Gutiérrez a kol. 2017). Obě technologie už nejsou omezené jen na specializované oblasti, ale v současnosti se rozšiřují i do ostatních odvětví jako je vzdělávání, medicína a geografie (Martín-Gutiérrez a kol., 2017).

## **1.3 HARDWARE A SOFTWARE PRO VIRTUÁLNÍ REALITU**

### **1.3.1 HARDWARE**

Dnešní mobilní zařízení, jako jsou například smartphony, mají dostatečně výkonné procesory, aby mohly být použity pro vizualizaci virtuální i rozšířené reality. Díky levným náhlavním soupravám, do kterých lze smartphone (jako je například Google Cardboard) umístit, je hardware mnohem dostupnější než kdy dřív. Pokud chceme zažít ještě realističtější zážitek, existují některá další HMD zařízení, která umožní lepší zpracování realističtějších objektů (Martín-Gutiérrez a kol., 2017).

Příkladem takových zřízení jsou: Oculus Rift – první dostupné, pohodlné a odlehčené zařízení, které používalo systém HMD se stereoskopickými displeji. Poprvé ho bylo možné využít v roce 2012. Úspěch Oculus Riftu pomohl rozšířit zájem a investice do těchto technologií (Stojšić a kol., 2016). Samsung Gear VR – je HMD systém podporovaný telefonem, který používá Oculus platformu. Tento model podporoval jen několik Samsung Galaxy telefonů. Samsung Gear VR není doporučen dětem pro použití do věku třinácti let (samsung.com). HTC Vive – HMD systém podporovaný počítačem. Poskytuje 360° zážitek a pomocí snímačů polohy se může uživatel pohybovat ve virtuálním prostoru (Martín-Gutiérrez a kol., 2017).

### **1.3.2 SOFTWARE**

K virtuálním brýlím existují i aplikace, prostřednictvím kterých může škola vzdělávat a je za potřebí pouze chytrého telefonu. Většina z nich byla vytvořena pro Google Cardboard a některé z nich mají vzdělávací funkce (Stojšić, 2016).

Mezi aplikace pro vzdělávání v zeměpisu patří např.:

Google Arts & Culture – jedná se o aplikaci, která umožňuje 360° pohled v přírodě, muzeu a na dalších místech (artsandculture.google.com). Dále Google Earth VR – jedná se o aplikaci, která je kompatibilní se zařízením Oculus Rift i HTC Vive. Aplikace umožňuje uživatelům procházku po jakémkoliv místě na zemi, a navíc nabízí pohled i z ptáčích perspektivy (arvr.google.com). 360cities – web umožňuje 360° procházky po celém světě. Je možné si zde zobrazit přírodu a projít si kulturní památky téměř ve všech zemích (360cities.net). YouTube – aplikace YouTube umožňuje zobrazit

videa i ve formě, která je vhodná při nošení brýlí. Těchto videí můžeme na platformě nalézt s pomocí filtrů mnoho (YouTube.com).

## **1.4 VYUŽITÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE**

Virtuální realita má potenciál něco změnit na každé úrovni vzdělání, může vést studenty k novým zjištěním, motivovat je a povzbuzovat (Pantelidis, 2009). Student se tak účastní vyučování s pocitem, jako kdyby byl součástí výukového prostředí, může s prostředím interagovat, manipulovat s objekty a vytvářet je i přes to, že v reálném světě nemá takové možnosti. Dokonce existují vědecké studie, které dokazují propojení virtuálních technologií se zlepšením studijního výkonu a motivace, dále také jeho schopnost socializace a spolupráce, včetně psychomotorických a kognitivních schopností (Martín-Gutiérrez a kol., 2017). Virtuální realita má v oblasti vyučování a praxe své místo. Výzkumy některých aplikací pro virtuální realitu a použití simulací za účelem vzdělávacího procesu ukázaly vcelku hodnotná data a existuje mnoho důvodů i výhod pro využití virtuální reality ve výuce, jen musí vyučující vědět, za jakých okolností zařízení využít (Pantelidis 2009).

### **1.4.1 VÝHODY A NEVÝHODY POUŽÍVÁNÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE**

Pokud vezmeme v potaz rychlý vývoj mobilních technologií jako jsou smartphony a tablety, je použití virtuální a rozšířené reality dostupnější pro vzdělávací instituce a studenty samotné. Proto je důležité pochopit, jaké výhody a nevýhody přináší využívání těchto nových technologií ve vzdělávání (Martín-Gutiérrez a kol., 2017).

### **1.4.2 VÝHODY POUŽÍVÁNÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE**

Virtuální realita je vysoce motivačním nástrojem, podle výzkumu Mikropoulos a kol. (1998) studenti zaujmou pozitivní přístup k učení s pomocí virtuální reality. Učení tak žáci shledají zajímavější a kreativnější. Virtuální realita dokáže studenta přinutit plnit větší výzvy v oblasti vyučování a umožňuje manipulovat s objekty, jež nemohou být zobrazeny nebo jsou těžko dostupné v reálném světě (Pantelidis, 2009; Martín-Gutiérrez a kol., 2017; Šašinka a kol., 2019).

Virtuální realita dokáže také více přiblížit abstraktní myšlenky či teorie s pomocí použití interaktivních modelů, tím umožňuje vyučovat prostřednictvím konstruktivistického přístupu (Pantelidis, 2009; Martín-Gutiérrez a kol., 2017). Tento přístup pomáhá žákům získávat zkušenosti, jelikož je jim umožněno být hlavním aktérem během výuky a mohou manipulovat s virtuálními objekty (Martín-Gutiérrez a kol., 2017). Studenti během vyučování ve virtuální realitě shledali učení zajímavějším, cítí se jako protagonisté, pokud vstoupí do virtuálního prostředí, a tím zlepšují své studijní schopnosti (Pantelidis, 2009; Martín-Gutiérrez a kol., 2017).

### **1.4.3 NEVÝHODY POUŽÍVÁNÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE**

Mezi nevýhody virtuální reality může patřit například problém z hlediska zdravotní a bezpečnostní stránky (Pantelidis, 2009). Podle Polcara a Hořejšího (2015) existují důkazy, že používání virtuální reality způsobuje symptomy, které jsou známé jako kybernetická nemoc a její příznaky zahrnují nevolnost, těžký pocit od žaludku, rozmazané vidění, závratě a potíže s koncentrací. Je také potvrzeno, že tíha HMD systému může být nepříjemná pro krk a ramena uživatele a pokud musí ještě otáčet hlavou během aktivity ve virtuální realitě, jejich nepohodlí se zvyšuje (Martirosov a kol., 2021).

Dalším problémem podle Pantelidis (2009) může být neochota ze strany vyučujících začlenit novou technologii do výuky. Použití nejnovějších technologií za účelem výuky nemusí nutně zahrnovat pedagogické inovace, stačí pouze navrhnout dobré virtuální vzdělávací prostředí, které by maximalizovalo výsledky (Martín-Gutiérrez a kol., 2017).

## **1.5 STRATEGIE BYOD**

Virtuální technologie se staly dostupnějšími poté, co aplikace pro virtuální realitu byly zpřístupněny i na smartphony a tablety (Martín-Gutiérrez a kol., 2017). Pokud chce tedy škola vytvořit prostředí, které by bylo přístupné pro virtuální realitu, bylo by nejvíce logické, kdyby využila strategii BYOD.

Název vznikl jako akronym anglických slov Bring Your Own Device (přineste si vlastní zařízení). Jedná se o fenomén, kterému je v oblasti vzdělávání připisován stále větší význam. Do prostředí školy si žáci přinesou vlastní přenosná počítačová zařízení jako jsou notebooky, smartphony, tablety, netbooky, phablety a podobné. Nosit taková

zařízení do školy však samo o sobě nestačí. BYOD by měl představovat takový přístup, kdy žáci mají možnost vlastní zařízení používat ve výuce (Neumajer, 2016).

Dále Neumajer (2016), popisuje výhody, které tato strategie přináší, žáci se tak mohou naučit používat vlastní zařízení pro další aktivity, kde se učí novým schopnostem a které je mohou rozvíjet. Jedná se o aktivity, které systematicky zvyšují digitální gramotnost, podporují online spolupráci, vytváří nápaditá díla s využitím vlastní tvořivosti, kriticky posuzují informační zdroje, komunikují účelně, gramaticky, typograficky a korektně v digitálních médiích. To vše se děje při respektování etických norem a bezpečnostních pravidel. Pokud jsou žáci k těmto aktivitám se zařízením, které mají neustále u sebe vedeni ve škole a využijí ho k vlastnímu učení a rozvoji, z volnočasového zařízení se stává zařízení vzdělávací. Důsledkem bývá užší propojení školy a školních aktivit s mimoškolním prostředím. Respektive jde o přenášení mimoškolních zkušeností do prostředí škol (Neumajer, 2016).

Neumajer (2016), dále uvádí desatero doporučení BYOD pro vedení školy:

1. Začleňte BYOD do vize školy.

Popište, proč je tato strategie pro školu důležitá a co žákům a učitelům přináší.

2. O strategii BYOD intenzivně komunikujte.

Seznamte s myšlenkou BYOD učitele, žáky, ale i rodiče a zřizovatele. Vysvětlete výhody ale i rizika, včetně odhadu nákladů a úspor.

3. Stanovte pravidla při používání zařízení ve třídě.

Školní řád by měl jasně vymezovat hranice, co je povoleno a co zakázáno. Měli bychom vyžadovat dodržování těchto pravidel, nejlépe žáci taková pravidla respektují, pokud se na jejich vytváření sami podílejí.

4. Zajistěte šance pro všechny a snižujte nerovnosti.

Je potřeba navrhnout taková opatření, která mohou zajistit všem žákům stejné podmínky. Všichni žáci musí dostat možnost pracovat s počítačovým zařízením.

5. Vytvořte tým učitelů, které zajímá BYOD a proberte s nimi své myšlenky.

Aktivní skupina učitelů pomáhá uzpůsobit podmínky tak, aby byla BYOD strategie přijata celým sborem. Dále také vysvětluje její výhody.

6. Nechte si pomoci od šikovných žáků.

V každé třídě se najdou žáci, kteří to umí lépe s počítači než zbytek třídy. Toho máme možnost využít a zapojit je jako své pomocníky, kteří pomáhají ostatním. Jejich pomoc se nemusíme bát využít ani při řešení technického problému.

7. Podporujte učitele ve sdílení zkušeností a vzdělávání.

Je vhodné učinit dlouhodobé a systematické vzdělávání, jelikož jednorázová školení nemusí přinést očekávaný účinek. Jedná se například o návštěvy ve výuce, monitoring, sledování portálů pro sdílení zkušeností, tandemovou výuku a zapojování se do online komunit učitelů nebo vytváření vlastních pracovních materiálů. Podporovat bychom měli učitele sdílením zkušeností z vlastní výuky, ale i z absolvovaných vzdělávacích akcí.

8. Vybudujte školní infrastrukturu.

Bez zajištění technické podpory je strategii nemožné zavést. Pomalý internet a odpojování ze sítě budou kazit uživatelský prožitek. Proto je důležité zajistit přístupové body školní wifi a širokopásmové připojení k internetu. Dále BYOD vyžaduje hardware a software na vysoké úrovni a vhodné aplikace.

9. Plánujte, experimentujte a vše vyhodnocujte, stačí postupovat malými kroky.

Zavést BYOD v celé škole jednorázově není zpravidla v silách vedení školy. Efektivní je postupné zavádění jednotlivých kroků, jejich ošetřování a postupné šíření. Začít bychom měli projektem s jednou třídou v jednom školním roce a následně projekt vyhodnotit.

10. S technologiemi to nepřehánějte a upřednostňujte pedagogiku před technologiemi.

Klíčový je žák a osobní přístup učitele. Dále také moderní pedagogika zaměřená na potřeby žáka a vhodné didaktické postupy. Samotné technologie jsou pouze vhodným prostředkem k dosažení výukových a vzdělávacích cílů (Neumajer, 2016).

## **1.6 BLOOMOVA TAXONOMIE VÝUKOVÝCH CÍLŮ**

Ve svém výzkumu popisují Detyňa a Kadiri (2020) pozitivní dopad výuky ve virtuální realitě v podobě lepšího pochopení učiva. Abychom si tuto teorii mohli ověřit,

je důležité znát výukové cíle, ty se zaměřují na učení a rozvoj žáka, které mají být dosažené výukou (Vališová, Kasíková a kol. 2007).

Taxonomie výukových cílů představují velice užitečný nástroj, s jejichž pomocí může učitel zajistit, aby žáci ve výuce nejen zvládli potřebnou poznatkovou základnu předmětu, ale aby se zároveň učili vědomostem a postojům, které lze aplikovat a provádět s nimi náročnější myšlenkové operace (Kalhous a Obst, 2002).

Největší vliv na didaktické myšlení a praktické použití má taxonomie cílů v kognitivní oblasti od autora B.S. Blooma. Tato taxonomie slouží jako návod pro konstrukci učebních úloh, včetně testových úloh a tím pádem je pro učitele cenným pomocníkem při hodnotících procesech (Vališová, Kasíková a kol., 2007). Taxonomie je zaměřena na přímou kognitivní činnost žáků, kterou strukturuje a vytváří z ní hierarchicky uspořádaný systém. Může sloužit nejen jako nástroj k logickému propojení učiva a činnosti žáků, ale i k zajištění dokonalejší zpětnovazební informace o tom, na jaké úrovni žák zvládl příslušný úkol (Kalhous a Obst, 2002).

Bloomova taxonomie je uspořádána do šesti kategorií od nejjednodušších cílů po ty nejobtížnější. Skalková (1999) i Kalhous a Obst (2002) je ve svých publikacích řadí následovně:

1. Zapamatování – na této úrovni se od žáka požaduje schopnost znovupoznání informací a poznatků a následná jejich reprodukce, nikoli přímé použití (Kalhous a Obst, 2002). Typická slovesa pro tuto kategorii jsou: definovat, doplnit, opakovat, pojmenovat, popsat, určit apod. (Skalková, 1999; Kalhous a Obst, 2002).

2. Porozumění/pochopení – žák dokáže provázat znalost pochopení a schopnost užití znalosti (Kalhous a Obst, 2002). Typická slovesa pro cílové znalosti žáka jsou: dokázat, uvést příklad, vysvětlit, objasnit, převést, vypočítat, změřit apod. (Skalková, 1999; Kalhous a Obst, 2002).

3. Aplikace – žák používá zobecnění teorií, zákonů, principů a metod v konkrétních situacích (Skalková, 1999). Typickými slovesy pro tuto kategorii jsou: aplikace, demonstrace, diskutovat, plánovat, prokázat, navrhnout, řešit apod. (Skalková, 1999; Kalhous a Obst, 2002).



4. Analýza – schopnost žáka rozložit sdělení na jednotlivé části tak, aby uměl stanovit hierarchii jednotlivých částí, principu organizace a vzájemné interakce (Skalková, 1999). Mezi slovesa v této kategorii patří: analyzovat, provést rozbor, rozlišit, rozhodnout atd. (Skalková, 1999; Kalhous a Obst, 2002).

5. Syntéza – žák dokáže skládat jednotlivé prvky a části v celek a vytvářet tak strukturu, jež předtím neexistovala. Je nutné vyhledávat prvky z různých pramenů a skládat je do nových útvarů. Typickými slovesy jsou: kategorizovat, klasifikovat, syntetizovat, organizovat, shrnout, vytvořit obecné závěry aj. (Skalková, 1999; Kalhous a Obst, 2002).

6. Hodnotící posouzení – jedná se o posuzování hodnoty myšlenek, výtvorů, dokumentů, metod apod. z hlediska účelu. Významnou roli zde hraje použití kritérií, kde hrají důležitou roli hodnoty (Kalhous a Obst, 2002). Typickými slovesy zde jsou: argumentovat, obhájit, ocenit, podpořit, posoudit, srovnat, zdůvodnit apod. (Skalková, 1999; Kalhous a Obst, 2002).

## **1.7 VYUŽITÍ VIRTUÁLNÍ REALITY VE VÝUCE ZEMĚPISU**

Stojšić a kol. (2016) vysvětluje, že aplikace pro virtuální realitu mohou zlepšit výuku zeměpisu zejména díky zvýšené srozumitelnosti a zajímavosti vzdělávacího obsahu. Získané zkušenosti a míra realističnosti s pomocí, které můžeme ve virtuální realitě dané jevy pozorovat, se nemohou srovnávat s jinými tradičně používanými výukovými nástroji v zeměpisu. Je však nutné vybrat vhodné vzdělávací zdroje s ohledem na vzdělávací cíle (Stojšić a kol., 2016).

Ve výzkumu, jenž prováděli Detyna a Kadiri (2020) bylo dokázáno, že použití nástrojů virtuální reality ve výuce je opodstatněné. Špičkové VR zařízení umožňuje pohyb s hlavou a tím získá uživatel 360° výhled na okolní prostředí. Konkrétně bylo objeveno, že nástroje virtuální reality jsou dostatečně jednoduché pro použití, což podporuje porozumění látce a aktivitu v hodině. Samotní studenti zjistili, že používání této technologie je snadné, což zlepšilo jejich pochopení a zvýšilo zapojení se do výuky, speciálně pak studentů geografie, kteří v tomto výzkumu dopadli s výsledky lépe než studenti z humanitních oborů. Specificky se poté jednalo o lepší výsledky a chápání v oblasti topografie, geografie specifických míst a setkávání se s různými objekty. Lepší

porozumění a zapojení do výuky je přisuzováno pocitu přítomnosti, který žáci vnímali díky poskytnutí nástrojů virtuální technologie (Detyna a Kadiri, 2020).

Na základě experimentu, který provedl Šašinka a kol. (2019) a v němž zkoumal zkušenosti získané vyučováním ve virtuální realitě a kde se zaměřoval na kolaborativní učení, rozvoj geografických kompetencí a kognitivních a sociálních aspektů, získal čtyři obecná témata, ze kterých se odvedlo následující:

1. Na základě výsledků studie dochází Šašinka a kol. (2019) k závěru, že vzdělávání ve virtuální realitě založené na spolupráci má velký potenciál z hlediska zlepšení výsledků učení, ale i z hlediska snížení úzkosti související s úkoly.

2. Motivační potenciál je považován za jednu z neočekávanějších výhod vstoupení virtuální reality do vzdělávacího systému. Šašinka a kol. (2019) z kvalitativních analýz odhaduje, že pokud je téma vyučovacího předmětu dobře zvoleno, virtuální realita zaujme studenty a přiměje je k většímu zájmu o téma, které by studenti jinak považovali za nudné, nebo by to od něj minimálně očekávali. Šašinka a kol. (2019) i Gutiérrez a kol. (2017) upozorňují, že je nezbytně nutná adaptace vyučujících na systém vyučování ve virtuální realitě a jejich odbornost při využívání těchto technologií.

3. Šašinka a kol. (2019) dále uvedl, že komunikace byla pro zúčastněné výzvou. Účastníci uvedli, že komunikace s jejich partnerem byla náročná, jelikož neměli možnost pozorovat žádné výrazy obličeje a gesta. Ta nebyla přesně přenesena do virtuální reality. Šašinka a kol. (2019) dodal, že vyzporováním výzkumníci zjistili, že účastníkům se způsob komunikace podařil vylepšit v relativně krátkém časovém rozmezí jedné až dvou hodin, a proto se domnívá, že při dlouhodobém využívání tohoto způsobu výuky se studenti pravděpodobně systému přizpůsobí a komunikace nebude tak náročná.

4. Šašinka a kol. (2019) popisuje, že někteří z účastníků nabyli negativních nebo zmatených pocitů při návratu do reality po stráveném čase ve virtuální realitě. Většina žáků však nevykazovala žádné známky těchto negativních pocitů, proto Šašinka a kol. (2019) považuje výsledky studie za celkově více než motivující pro zpracování dalších návrhů virtuální reality do výuky.

## **1.8 KVALITATIVNÍ VÝZKUM V DIDAKTICE**

### **1.8.1 ROZDÍL MEZI KVALITATIVNÍM A KVANTITATIVNÍM VÝZKUMEM**

Experimentální, kvaziexperimentální, longitudinální, průřezové, kvantitativně dotazníkové a statisticko-přehledové výzkumy se označují jako kvantitativní (Švec, 2009). Ty pracují s číselnými údaji a zjišťují množství, rozsah nebo frekvenci výskytu jevů, resp. jejich stupeň (Gavora, 2000). Získané číselné údaje se mohou matematicky zpracovávat a je možné vypočítat jejich průměr, vyjádřit je v procentech a použít další metody matematické statistiky jako je vyjádření směrodatné odchylky, korelační koeficient nebo statistickou významnost rozdílu mezi dvěma či více výsledky a podobně (Gavora, 2000). Výhodou tohoto výzkumu je možnost precizního, výstižného a jednoznačného vyjádření výzkumných údajů pomocí čísel nebo statistické sumarizace (Gavora, 2000; Švec, 2009). Kvantitativní experiment zkoumá to, v jaké míře, četnosti a intenzitě existují edukační jevy, nebo jak se vyvíjely (Švec, 2009).

Naproti tomu kvalitativní výzkum je proces, ve kterém se zkoumá, v jaké míře, četnosti a intenzitě se dané jevy vyskytují (Švec, 2009). Při výzkumu nezůstáváme jen na povrchu, ale provádíme podrobnou hloubkovou komparaci případů a sledujeme příslušné procesy a jejich vývoj (Gavora, 2000; Hendl, 2008). Díky tomu můžeme objasnit, jak se lidé chovají v dané situaci a prostředí a proč jednají určitým způsobem. To nám umožňuje proniknutí do dané problematiky a objevení souvislostí, které by se kvantitativním výzkumem nemusely zjistit (Gavora, 2000). Výzkumníci se zajímají o kvalitu určitých edukačních činností, vztahů a situací v autentickém prostředí. Jejich cílem je získat komplexní obraz. Kvantitativní a kvalitativní metody mezi sebou nesoupeří, naopak se tyto přístupy kombinují a snaží se využít silných stránek obou přístupů (Švaříček a Šed'ová, 2007; Švec, 2009). Výsledky získané oběma strategickými metodami se doplňují (Hendl, 2008).

### **1.8.2 ZÁKLADNÍ PŘÍSTUPY KVALITATIVNÍHO VÝZKUMU**

Základní přístup neboli design výzkumu znamená rámcové uspořádání nebo plán výzkumu. Design není totožný s metodou sběru dat ani s analýzou dat, zde přemýšlíme o základních podmínkách, ve kterých se bude výzkum realizovat. V sociálních vědách existuje řada zavedených přístupů, jedná se například o zakotvenou teorii, případovou

studii, etnografický výzkum, biografický výzkum, akční výzkum nebo evaluační studie (Švaříček a Šed'ová, 2007).

První čtyři výše popsané přístupy jsou detailněji rozpracované níže společně s jejich přednostmi i nedostatky.

Zakotvená teorie představuje sadu systematických a podrobných postupů pro vedení kvalitativního výzkumu zaměřeného na vytváření teorií. Je možné ji využít jako kombinaci s kvantitativními metodami v rámci řešení jednoho výzkumného problému (Švaříček a Šed'ová, 2007; Hendl, 2008). Výhodou tohoto přístupu je propracovanost postupů a procedur, kterou mohou výzkumníci uplatnit. Výzkumníci se však mohou cítit omezováni mírou předpisů, jak s daty zacházet (Švaříček, 2007).

Případová studie je detailní studium jednoho případu nebo několika málo případů. Jde o zachycení složitosti případu a popis vztahů v celistvosti. Předpokládá se, že důkladným prozkoumáním jednoho případu lépe porozumíme jiným případům, které jsou podobné. Na konci výzkumu se případ zařazuje do širších souvislostí a můžeme je porovnat s jinými případy (Hendl, 2008). Výhody tohoto přístupu shrnují Švaříček a Šed'ová (2007) následovně: výsledky jsou zakotveny v realitě, jelikož nezkoumají nic, co se skutečně neodehrává v reálném životě. Jsou zpravidla snadněji srozumitelné v širším spektru zájemců a studie může být vykonána samotným výzkumníkem. Výsledky také zachycují unikátní vlastnosti, faktory a okolnosti zkoumaných problémů, které ostatní přístupy zachytit nedokážou. Mezi nevýhody řadí Švaříček a Šed'ová (2007) možnost zkreslení výsledků zaujatostí výzkumníka a obtížnost ověřování spolehlivosti. Dále mohou být výsledky obtížně zobecnitelné pro širší vzorky.

Etnografický výzkum se provádí s cílem získat holistický (celkový) obraz určité společnosti, jedince nebo instituce, která se nachází v okolí výzkumníka. Důraz je kladen na pozorování jedinců a vedení rozhorů s nimi (Hendl, 2008). V pedagogickém kontextu může tento výzkum jedné kultuře vytvářet okénko, jimž může nahlížet do jiné kultury. Díky tomu mohou učitelé porozumět žákům, vedoucí pracovníci řadovým učitelům a veřejnost ředitelům škol. Dobře napsaná výzkumná zpráva umožní anticipovat a interpretovat vše, co se ve skupině děje. Na druhou stranu znalost terénu se může stát výzkumníkovi přítěží, jelikož důvěrně známý obraz prostředí nemusí nutně ukázat, jak

nesamozřejmé a kulturně konstruované jsou různé normy, které se ve školní kultuře uplatňují (Švaříček a Šed'ová, 2007).

Biografický design je vhodný pro zachycení komplexnosti určitého jevu, který je nepredikovatelný a nepřehledný, ale přitom chceme zachytit jeho vývoj. Biografie zkoumá právě pohled a přístup jedince k těmto komplexním jevům, protože každý jedinec si vytváří určité interpretace různých událostí (Švaříček a Šed'ová, 2007). Biografické zkoumání se někdy snaží srovnáním různých biografii nalézt podobnosti a vzorce životních drah a přispět vysvětlením osobních nebo společenských jevů (Hendl, 2008). Když lidé vyprávějí o svých zkušenostech, málokdy záměrně lžou, jisté je však to, že zcela určitě něco zapomněli, ve svých vyprávěních přehánějí a některé historky mohou úplně zamlčet. Tento výzkum může však přispět k většímu porozumění vlastnímu vývoji učitelů a smyslu jejich jednání, díky tomu mohou někteří učitelé dostat novou zkušenost a náhled na svoji profesi (Švaříček a Šed'ová, 2007). Hendl (2008) považuje biografický design za zvláštní verzi případové studie, jelikož se týká jen jedné osoby nebo malého počtu osob, s tím však Švaříček a Šed'ová (2008) úplně nesouhlasí a podotýká, že v biografii mimo zkoumání malého počtu osob se zohledňuje vyprávění jedince o svém životě, zatímco případová studie je komplexnější a zabývá se snahou pochopení přítomného stavu z více perspektiv. Nevylučuje však možnost použití biografické perspektivy jako součást případové studie.

Výzkum bude částečně kvalitativního typu. Konkrétněji se bude jednat o případovou studii, která nám umožní hlubší prozkoumávání jednoho konkrétního případu. Po analýze a shrnutí výsledků bude výzkum porovnán s podobnými výzkumy, následně bude vytvořen závěr.

### **1.8.3 METODY ZÍSKÁVÁNÍ DAT KVALITATIVNÍHO PŘÍSTUPU**

Kvalitativní výzkum dokáže přinášet specifická a hodnotná data (Švaříček a Šed'ová, 2007). Ty jsou přirozeně uspořádaná a popisují každodenní život, vyznačují se lokální zakotveností a nejsou vytrhována z kontextu dění a popisují podrobnosti případu za delší časový interval (Hendl, 2008). To je umožněno díky flexibilním metodám, které jsou zaměřeny na objevování a popsání jevu. Proto jsou založeny na jisté otevřenosti v otázkách a pozorování. Ve sběru dat nelze opomenout specifický vztah mezi výzkumníkem a účastníkem zkoumání (Švaříček a Šed'ová, 2007).

Mezi dvě nejzákladnější metody v kvalitativním přístupu řadí Gavora (2000) rozhovor (interview) a participační pozorování. Tyto dvě základní metody rozšířil Švaříček a Šedová (2007) a Miovský (2006) o metodu ohniskové skupiny. Mezi jiné kvalitativní metody získávání dat řadí Miovský (2006) analýzu textových nebo jiných dokumentů, metodu životní a časové křivky a projektivní metody. Jinou klasifikaci používá Hendl (2008), který mezi základní metody kvalitativního sběru dat řadí pozorování, interview a práci s dokumenty. S ohledem na to, že na pedagogické vědy se ve svých publikacích nejvíce zaměřuje Gavora (2000), Švaříček a Šedová (2007), tato kapitola bude věnována pouze základním metodám podle jejich rozdělení, na kterých se výše zmiňovaní autoři shodnou.

### ZÚČASTNĚNÉ POZOROVÁNÍ

Je dlouhodobé, systematické a reflektivní sledování probíhajících aktivit přímo ve zkoumaném terénu, při kterém pozorovatel pronikl hluboko do chování a myšlení pozorovaných osob aby jim porozuměl (Gavora, 2000; Švaříček a Šedová, 2007). Výzkumník není pouze pasivním pozorovatelem, ale aktivně se zapojuje do dění skupiny. To způsobuje, že pozorované osoby ztrácí zábrany a chovají se přirozeně a otevřeně (Gavora, 2000; Hendl, 2008). Pozorovatel během výzkumu vykonává dvě činnosti naráz – uskutečňuje výzkum a zároveň se zúčastňuje činností, jenž pozorované osoby vykonávají. Proto je participační pozorování náročnější z hlediska vynaloženého úsilí oproti pozorování neparticipačnímu (Gavora, 2000). Jako největší slabinu zúčastněného pozorování označuje Švaříček a Šedová (2007) obrovskou časovou náročnost, kterou musí výzkumník strávit v terénu. Naopak mezi přednosti této metody patří podrobný popis dané situace, který umožňuje pochopit celý kontext, ve kterém se situace odehrávají. Navíc díky pozorování je výzkumník schopný zachytit rutinní situace, které respondenti obvykle v rozhovorech nepopisují (Švaříček a Šedová, 2007). Participační metoda pozorování se doporučuje provádět s kombinací metody rozhovoru, kdy badatel může získat komplexní obrázek o dané situaci, jelikož na ni může nahlížet z různých úhlů (Gavora, 2000; Švaříček a Šedová, 2007; Hendl, 2008).

### ROZHOVOR (INTERVIEW)

Jedná se o nejčastěji používanou metodu sběru dat v kvalitativním výzkumu. Používá se pro něj označení hloubkový rozhovor a můžeme ho definovat jako

nestandardizované dotazování jednoho účastníka výzkumu zpravidla jedním badatelem pomocí několika otevřených otázek (Švaříček a Šed'ová, 2007). Rozhovor je velmi dobrý explorativní nástroj pro zmapování problematiky, se kterou výzkumník dosud neměl zkušenosti anebo která není zpracována v literatuře. Výzkumník používá otevřené otázky, aby získal základní orientaci ve zkoumaném poli (Gavora, 2000). Jedním z důležitých bodů pro kladení otázek účastníkům výzkumu je formulovat dotazy dostatečně srozumitelně pro dotazovaného, není vhodné používat vysokou míru odborných termínů, kterým dotazovaný nerozumí, nebo jim přikládá jiný význam (Švaříček a Šed'ová, 2007). Slabou stránkou interview je, že výzkumná metoda je náročnější z časového hlediska než například dotazník. Přímý kontakt s respondentem vyžaduje pohotovost a dovednost ze strany výzkumníka (Gavora, 2000). Výhodou této metody je možnost hlubokého vhledu do subjektivního světa daného jedince (Švaříček a Šed'ová, 2007).

#### **1.8.4 DIDAKTICKÝ EXPERIMENT**

Experiment je výzkumná metoda, jenž je typická možností manipulovat s proměnnými. Plánovitě se zde zasahuje, což umožňuje odhalovat hlubší souvislosti než například u deskriptivních metod (Gavora, 2000; Hendl, 2008). V pedagogice experimentuje vyučující takovým způsobem, že zkouší novou školní pomůcku a ve škole se tím pádem zavádí experimentální výuka. Nejčastěji se slovo experiment volně kryje se slovem pokus nebo zkoušení (Gavora, 2000). Experiment se dokáže uplatnit v edukačním výzkumu. Je však důležité, aby tato metoda nebyla jako jediná. Kromě experimentu by se měla v pedagogice během výzkumu objevit i metoda jiná jako například observační, explorační nebo kvalitativní. Zvláštností této metody je skutečnost, že se při striktně dodržovaných pravidlech snaží odpovědět nejen na otázku, jak spolu jevy souvisí, ale i co jejich souvislost způsobuje, co ji podmiňuje a co je příčinou jejich výskytu (Švec, 2009).

Terénní experimenty se od sebe odlišují v jednom základním znaku, a to možnosti využívání náhodného výběru (osob nebo podmínek). Jestliže uskutečníme náhodný výběr, jedná se o pravý terénní experiment, pokud tato možnost chybí, jedná se o tzv. kvaziexperiment. V pedagogickém výzkumu se přístup pravého terénního výzkumu často nedá uplatnit kvůli administrativním potížím nebo časovému a finančnímu omezení (Švec, 2009).

Experimentální plán je plán na realizaci experimentu a Gavora (2000) uvádí ve své publikaci tři základní experimentální plány.

S využitím pretestu a posttestu: V tomto plánu jsou využívány dvě testovací metody a to pretest, který zjišťuje vlastnosti subjektů před započítím experimentálního působení, jde o vlastnosti subjektů, které by se měly v průběhu experimentu měnit (vlastnostmi jsou označovány vědomostní a dovednostní úroveň žáků), a posttest – v tomto případě znamená zjištění vlastností subjektů, které mají na konci experimentu, jenž na subjekty působil a výzkumníka zajímá, jaký je na konci experimentu výkonnostní rozdíl pretestu a posttestu u každé skupiny. Pokud byl v jedné skupině rozdíl vyšší, pak může výzkumník konstatovat, že působení nezávislé proměnné bylo výraznější než ve druhé skupině (Gavora, 2000).

S využitím posttestu: Pokud jsou subjekty vybrány náhodným způsobem, není třeba uskutečnit pretest. Náhodnost by měla zaručit, že v obou skupinách jsou zkoumané vlastnosti rovnocenné. Výhodou tohoto plánu je, že je jednodušší než předešlý experimentální plán, jelikož výzkumníkovi ušetří jedno měření. Tento způsob je však málo využíván (Gavora, 2000).

Solomonův experiment: Jedná se o kombinaci předešlých dvou experimentů. Při tomto experimentu figurují čtyři skupiny, ze kterých dvě mají jeden typ experimentálního působení a zbylé dvě skupiny mají druhý typ. Jen jedna z každé dvojice skupin se účastní pretestu, avšak všechny čtyři skupiny se účastní posttestu. Výhodou tohoto plánu je, že umožňuje výzkumníkovi kontrolovat případný účinek pretestu. Stává se totiž, že pretest ovlivní posttest (Gavora, 2000).

### **1.8.5 HLOUBKOVÝ ROZHOVOR**

Za hlavní dva typy hloubkového rozhovoru označuje Švaříček a Šed'ová (2007) polostrukturovaný a nestrukturovaný rozhovor. K těmto typům rozhovoru přiřazuje Miovský (2006) a Švec (2009) formu strukturovaného rozhovoru. Strukturovaný rozhovor se svým pevně daným schématem podobá spíše dotazníku (Švec, 2009). Nestrukturovaný rozhovor klade důraz především na přirozenost konverzace a nenásilný průběh. Výzkumník nemá k rozhovoru předem zkonstruovaný plán v podobě struktury, které by se pevně držel, což může být nevýhodou, jelikož pozdější zpracování rozhovoru se může stát problémové z hlediska zpracování materiálu, ten je dost často nesourodý, má



odlišné znění a pořadí otázek a odpovědí, které jsou rozdílně dlouhé a bohaté. Naopak výhodou může být flexibilita, kdy výzkumník může rozhovor kreativně rozvíjet (Miovský, 2006)

Polostrukturovaný rozhovor je používán nejčastěji protože řeší mnoho nevýhod strukturovaného a nestrukturovaného rozhovoru (Miovský, 2006; Švec, 2009). Polostrukturovaný rozhovor však neznamená, že bychom se neměli na rozhovor nijak připravovat, naopak Švaříček a Šed'ová (2007) doporučuje, aby se tazatel před rozhovorem vybavil teoretickou znalostí zkoumaného prostředí, zjistil si specifika dané školy, a také by si měl připravit schéma základních témat, které vycházejí z hlavní výzkumné otázky. K těmto tématům je třeba si připravit další otázky, prostřednictvím kterých se může na daná témata ptát.

Rozhovor je do určité míry strukturovaná konverzace, kterou řídí výzkumník s pomocí hlavních, specifických a tazatelských otázek. Na začátku rozhovoru by měl badatel představit svůj výzkum a začít jednoduchými otázkami jako například zda dotazovaný souhlasí s nahráváním rozhovoru. Úvodní otázky je vhodné kombinovat s pozorováním (Švaříček a Šed'ová, 2007). U polostrukturovaného rozhovoru máme definované takzvané jádro interview. Jedná se o minimum témat a otázek, který má tazatel za úkol probrat. Tímto má výzkumník jistotu, že všechna témata, která chce probrat budou probrána. Na toto jádro se nabaluje množství různých témat a otázek, které se tazateli jeví jako smysluplné nebo vhodně rozšiřující původního zadání (Miovský, 2006). Jako příklad vytváření schématu polostrukturovaného rozhovoru je pyramidový model, kde je základní výzkumná otázka rozložena na specifické výzkumné otázky a tyto specifické výzkumné otázky jsou dále rozloženy na otázky tazatelské. Přitom mezi úrovněmi dochází k přechodu z odborného jazyka na jazyk hovorový (Švaříček a Šed'ová, 2007).

Na jednu hypotézu má být položeno několik otázek, jejichž formy je vhodné kombinovat (otevřené, uzavřené, škálované). Velmi záleží na tom, zda odpovědi byly či nebyly zkresleny nějakým způsobem. Výzkumník by měl velmi kriticky a otevřeně diskutovat o možných zkresleních, aby se zvýšila interpretační síla faktů. Pro rozhovor jako pro výzkumnou metodu platí všeobecné požadavky na měření, jakými jsou validita (platnost), kterou je možné zjistit pomocí expertů, vnějších kritérií nebo jinými postupy a reliabilita (spolehlivost), kdy se zvyšuje stabilita získání odpovědí rozdílnými druhy rozhovorů (Švec, 2009).

Velkou výhodou je možnost pokládat navazující či doplňující otázky i u odpovědí, které účastník dává na pevně strukturované podněty. Výzkumník tak může dosáhnout vyšší přesnosti než při klasickém plně strukturovaném rozhovoru (Miovský, 2006).

## 2 METODICKÁ ČÁST

### 2.1 METODOLOGIE REALIZOVANHO VÝZKUMU

Cílem experimentu je ověřit základní výzkumnou otázku, zda je používání virtuální reality více, stejně či méně efektivní než používání běžných vyučovacích metod. Výuka se přitom pokusí zaměřit na vyšší úrovně Bloomovy taxonomie, kterou uvádí Skalková (1999) a Kalhous a Obst (2002), čímž by bylo ověřeno, zda pomocí vyučování ve virtuální realitě můžeme dosáhnout vyšších výukových cílů. Aby mohl být kontrolován případný účinek pretestu na žáky, byl v tomto kvaziexperimentu využit Solomonův experimentální plán s použitím čtyř skupin, rozdělení skupin, pretestů a posttestů je popsáno v tabulce č. 1 (Gavora, 2000). Jak uvádí Švec (2009), v kapitole 3.8.4, je vhodné didaktický experiment kombinovat s kvalitativním výzkumem, a proto bude kromě tohoto způsobu využít i hloubkový rozhovor, jenž se řadí mezi kvalitativní metody.

*Tabulka č. 1 – Rozdělení žáků při Solomonovu experimentu*

|           | <b>Pretest</b> | <b>Experimentální<br/>výuka</b> | <b>Posttest</b> |
|-----------|----------------|---------------------------------|-----------------|
| Skupina A | ano            | ano                             | ano             |
| Skupina B | ano            | ne                              | ano             |
| Skupina C | ne             | ano                             | ano             |
| Skupina D | ne             | ne                              | ano             |

Zdroj: Gavora (2000)

#### 2.1.1 VLASTNÍ VÝZKUM

Výzkum byl orientován jak kvantitativně, tak kvalitativně. V pedagogice a andragogice se většinou uplatňuje kombinace obou přístupů, mezi metodami se zde nedělají rozdíly, aby výsledky mohly být kompletní a vytvořit celkový obraz (Švec, 2009). Proto bylo při výzkumu využito didaktického experimentu i hloubkového rozhovoru. Test byl navrhován tak, aby ověřil znalosti žáka na vyšších úrovních Bloomovy taxonomie, jež jsou popsány v kapitole 3.6 (Kalhous a Obst, 2002). Jako forma

získávání kvalitativních dat byl zvolen hloubkový rozhovor s vyučujícím, který odpovídal na předem připravené otázky polostrukturovaného rozhovoru a tím pomohl získat hlubší vhled do dané problematiky (Švaříček a Šedřová, 2007).

Experiment se uskutečnil na Základní škole a Mateřské škole v Cerhovicích ve dvou paralelních třídách sedmého ročníku. Obě hodiny vedl vyučující Mgr. Vojtěch Štochl, který obvykle vyučuje zeměpis pouze v experimentální skupině. Pro účely výzkumu však odučil i kontrolní skupinu. V obou třídách sedmého ročníku studuje nižší počet studentů, a to méně než 20. Samotná škola nebyla vybavena technickým zařízením, které bylo na výuku potřeba, a proto mi byly poskytnuty virtuální brýle i několik náhradních mobilních telefonů z akademické školy. Nebylo potřeba velké množství mobilních telefonů, jelikož v rámci experimentu byla uplatněna strategie BYOD, ta je popsána výše v kapitole 3.5. Vyplňování pretestů a posttestů (viz. PŘÍLOHA 5) se neodehrávalo v rámci vyučovacích hodin zeměpisu a ostatními učiteli mi byl ochotně poskytnut čas z jiných vyučujících hodin.

### **2.1.2 PŘÍPRAVA VÝUKY**

Na začátku přípravy výuky bylo důležité zvolit vhodné téma, které by mohlo být snadno interpretováno virtuální realitou. Pantelidis (2009) uvádí, že pro výuku je vhodné vybrat takové téma, které se nejlépe ukazuje na konkrétním příkladu a zároveň k výkladu potřeba využít model. Přístup k takovému modelu je obtížný z hlediska logistiky a škola nemůže umožnit přístup žákům na konkrétní místo a však tato místa mohou být dobře nahrazena simulací ve virtuálním prostředí. Z těchto důvodů bylo vybráno takové téma, které je dle výzkumníka náročné na představivost a zároveň ho lze interpretovat ve virtuální realitě. Tím byly jevy z části fyzické geografie Severní Ameriky. Ukázka reálných situací během výuky není možná a zároveň jsou fyzickogeografické jevy Severní Ameriky dobře zdokumentovány a převedeny do podoby, ve které lze využít virtuální reality.

### **2.1.3 VÝBĚR HARDWARU A SOFTWARE**

Při rozhodování o tom, jaký hardware bude použit byl nejvíce brán ohled na možnosti, které byly k dispozici. Vstupovat do virtuálního prostředí pomocí jiných zařízení, než jsou virtuální brýle a mobilní telefony by bylo pro potřeby výuky zdlouhavé

a nákladné. Z těchto důvodů se výuka uskutečnila v následující podobě, při výběru softwaru byla zohledněna finanční dostupnost, s ohledem výběru hardwaru byl vybrán software pro mobilní telefony. Díky široké nabídce videí, které nabízí platforma YouTube, byla vybrána právě tato.

#### **2.1.4 VYUČOVACÍ METODY**

Jelikož byla při vyučování použita virtuální realita, byla během hodiny uplatňována metoda pozorování předmětů a jevů i dynamická projekce – můžeme říct, že se jednalo o metodu názorně demonstrační (Vališová, Kasíková a kol. 2007). Demonstrační metoda neznamena, že žák se bude pouze dívat a poslouchat, je potřeba aktivního myšlení a pozorování ze strany žáků (Skalková, 1999). Aby byla názorně demonstrační metoda efektivnější, bylo potřeba usměrnit pozornost žáků a jelikož by bylo pro vyučujícího náročné dohlížet na každého žáka s brýlemi a jeho postup při pozorování, bylo využito pracovního listu. Jelikož se žáci zaobírali novou vyučovací látkou, sloužil pracovní list jako zprostředkovatel didakticky správně transformovaného obsahu vzdělávání pomocí promyšleně zvolených učebních metod tak, aby žáci učivo pozorně vnímali a důkladně pochopili (Osvaldová, 2017). Ke každému videu byly z pracovního listu přiřazeny dva úkoly, jež byly zaměřeny na pozorování jevů a odvozování, zároveň zde byl pro experimentální skupinu vždy vložen QR kód, odkazující po načtení přímo na videa na YouTube a konkrétní čas, který byl pro výklad látky důležitý. Metoda názorně demonstrační byla doplněna o metodu rozhovoru, kdy žákům jsou kladeny otázky, jež mají vést k pochopení a osvojení nové látky. Postupné kladení otázek vede k samostatnému odhalování nových vztahů, příčin jevů a hodnocení (Skalková, 1999).

#### **2.1.5 ORGANIZAČNÍ FORMA VÝUKY**

Nevýhodou výuky ve virtuální realitě je vysoká finanční zátěž a možné zdravotní potíže (Pantelidis, 2009). Důsledkem používání virtuální reality se může stát také kybernetická nemoc (Stojšić a kol., 2016). Z těchto důvodů nemůže být virtuální realita používána všemi žáky najednou a po celou dobu vyučování. Proto bylo jako organizační forma výuky zvoleno kooperativní učení. Párová výuka umožňuje věnovat zvýšenou pozornost vzájemné komunikaci a kooperaci žáků a tím plnit i některé další procesy, jež přesahují tradiční představy o cílech spočívající pouze v oblasti dovednostní a

vědomostní. Pro tento přístup se používá označení kooperativní učení (Kalhous a Obst, 2002).

Žáci tak byli rozděleni do skupinek po dvou až třech, v nichž společně využívali jedny brýle a pracovní list (viz. příloha 1), do kterého společně zapisovali své poznatky. Aktivita byla navrhována tak, aby žáci mohli společně diskutovat své postřehy a zážitky z virtuální reality a dospět společně k cíli. Vymezený čas na zhlédnutí jednoho videa (viz. příloha 4) byly maximálně čtyři minuty. Po zhlédnutí videa předal žák brýle svému spolužákovi ve skupině a zapisoval jeho poznatky. Následné vyplňování pracovních listů bylo podpořeno frontální formou výuky, kde žáci měli představit vyučujícímu své postřehy. Vyučující poté vysvětloval procesy spojené s těmito jevy a dotvářel tak ucelený obraz žáků vybrané vyučovací látky. Podobně byla forma zavedena i v kontrolní skupině, kde žáci namísto virtuálních brýlí dostali obrázky (viz. příloha 3) s jejichž pomocí vyplnili pracovní listy (viz. příloha 2) a následně zkontrolovali správnost odpovědí s vyučujícím.

#### **2.1.6 DIDAKTICKÝ EXPERIMENT**

Experiment se skládal ze dvou částí, nejprve byl částí žákům v experimentální skupině zadán pretest, aby mohlo být vyvozeno, jak pretest ovlivnil výsledky posttestu (Gavora, 2000). Druhé části byl poté zadán neplatný test o Asii, jehož úkolem bylo zabavit druhou polovinu studentů, kteří by jinak v hodině nic nedělali. Stejný postup se opakoval i v kontrolní skupině. Poté, co byly odučeny obě hodiny, byl zadán žákům po týdnu a půl posttest, který měl ověřit znalosti zapamatované z hodiny. Prodleva mezi hodinami byla trochu delší z důvodu probíhajících prázdnin. Na základě vyhodnocení výsledků byly vyvozeny závěry. Test se skládal ze šesti otázek. Podrobnější popis otázek je uveden v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2 – Popis otázek v testu a jejich účel

| Otázka  | Účel otázky                        | Forma odpovědi + počet bodů   |
|---|------------------------------------|-------------------------------|
| Nakreslete, jak funguje srážkový stín, obrázek popište.   | Zapamatování + pochopení           | Otevřená + 2 b.               |
| Vysvětlete, proč se v Yellowstonu vyskytuje vulkanismus a napište alespoň 3 příklady, jak se projevuje.   | Zapamatování pojmů + pochopení     | Otevřená + 2 b.               |
| Vysvětlete, proč v České republice nemůžeme najít oblasti jako jsou Velké planiny.  | Hodnotící posouzení + pochopení    | Otevřená + 2 b.               |
| Popište, které procesy vedly ke vzniku Grand Canyonu.   | Zapamatování                       | Otevřená + 2 b.               |
| Zhodnoťte, ve které ze čtyř zmíněných oblastí jsou nejvhodnější podmínky pro život a ve které jsou naopak nejhorší. Výběr zdůvodněte ( <i>Grand Canyon, Yellowstone, Death Valley, Velké planiny</i> ). | Analýza + pochopení + zapamatování | Přiřazovací + otevřená + 2 b. |
| Kdybyste měli možnost jet na dovolenou, kterou z těchto čtyř oblastí byste si vybrali a proč?   | Motivační                          | Otevřená + 0 b.               |

## 2.1.7 HLOUBKOVÝ ROZHOVOR

Interview se konalo s delším časovým odstupem po vyhodnocení výsledků v obou třídách. Rozhovor (viz. PŘÍLOHA 6) byl sestaven na základě pyramidového modelu, jak jej popisuje Švaříček a Šed'ová (2007). Zde byly stanoveny tři hlavní výzkumné otázky, z nichž první hlavní výzkumná otázka měla za cíl odpovědět na hlavní výzkumnou otázku bakalářské práce a druhá hlavní výzkumná otázka byla zaměřena na dílčí výzkumnou otázku bakalářské práce. Třetí hlavní výzkumná otázka se zabírala otázkou výsledků testů a možnými úpravami či návrhy do budoucnosti, jak by mohla být výuka lépe postavena. Celkově bylo položeno vyučujícímu tazatelských 26 otázek, které byly otevřené a dotazovaný měl tak možnost odpovídat v širokém spektru.

## 2.2 REALIZACE VÝUKY

Podrobný plán výuky v kontrolní skupině je popsán v tabulce č. 3. Plán výuky v experimentální skupině je popsán v tabulce č. 4.

*Tabulka č. 3 – Plán výuky pro kontrolní skupinu*

| <b>Časový úsek</b> | <b>Fáze vyučovací hodiny</b> | <b>Činnost učitele a žáků</b>   | <b>Vyučovací metoda</b>                | <b>Organizační forma</b> |
|--------------------|------------------------------|---|--|--------------------------|
| 2 minuty           | Organizace výuky             | Úvodní organizace, pozdravení se s žáky, předložení pracovních listů každému žákovi, rozdělení do dvoučlenných skupinek | Metoda slovní – monologická, výkladová | Frontální výuka          |
| 3 minuty           | Motivační fáze               | Předložení pracovních listů a čtyř rozdílných obrázků do každé skupiny. Zadání práce.                                   | Metoda slovní – monologická, výkladová | Frontální výuka          |



|         |          |  |   |                    |
|---------|----------|--|---|--------------------|
| 5 minut | Expozice | Rozbor prvního obrázku, konzultování mezi sebou ve skupinkách a vyplňování pracovního listu  | Metoda slovní – rozhovor, dialog; Metoda názorně demonstrační | Kooperativní učení |
| 5 minut | Expozice | Rozbor druhého obrázku, konzultování mezi sebou ve skupinkách a vyplňování pracovního listu  | Metoda slovní – rozhovor, dialog; Metoda názorně demonstrační | Kooperativní učení |
| 5 minut | Expozice | Rozbor třetího obrázku, konzultování mezi sebou ve skupinkách a vyplňování pracovního listu  | Metoda slovní – rozhovor, dialog; Metoda názorně demonstrační | Kooperativní učení |
| 5 minut | Expozice | Rozbor čtvrtého obrázku, konzultování mezi sebou ve skupinkách a vyplňování pracovního listu | Metoda slovní – rozhovor, dialog; Metoda názorně demonstrační | Kooperativní učení |

|          |          |   |   |                 |
|----------|----------|---|---|-----------------|
| 15 minut | Expozice | Vyučující se postupně ptá žáků na odpovědi, které vepsali do pracovního listu a ověřuje jejich správnost. Pokud nastane v hodině nejasnost, vyučující podá vysvětlení   | Metoda slovní – rozhovor, dialog, monolog | Frontální výuka |
| 3 minuty | Fixační  | Žákům budou předloženy otázky, které se budou týkat probíhající hodiny. Jde například o shrnutí, co se naučili, co si nejvíce zapamatovali a co je nejvíce zaujalo, ti budou odpovídat na otázky kladené vyučujícím. Otázky budou zaměřené na látku probíranou v hodině | Metoda slovní – rozhovor, dialog, monolog | Frontální výuka |
| 2 minuty | Evalvace | Žáci budou dotázáni, co se jim na hodině líbilo nejvíce a co nejméně, co by změnili a co by naopak vylepšili  | Metoda slovní – rozhovor, dialog, monolog | Frontální výuka |

Tabulka č. 4 – Plán výuky pro experimentální skupinu

| Časový úsek | Fáze vyučovací hodiny | Činnost učitele a žáků  | Vyučovací metoda  | Organizační forma  |
|-------------|-----------------------|---|---|--------------------|
| 2 minuty    | Organizace výuky      | Úvodní organizace, pozdravení se s žáky, předložení pracovních listů každému žákovi, rozdělení do dvoučlenných skupinek   | Metoda slovní – monologická, výkladová                        | Frontální výuka    |
| 3 minuty    | Motivační fáze        | Předložení pracovních listů, seznámení žáků s brýlemi pro virtuální realitu a používáním QR kódů zadaných na pracovních listech. Žáci si připraví jeden mobilní telefon do každé skupiny. Pokud telefon nemají k dispozici, bude jim poskytnut školní | Metoda slovní – monologická, výkladová                        | Frontální výuka    |
| 4 minuty    | Expozice              | Rozbor prvního dvouminutového videa, konzultování mezi sebou ve skupinkách a vyplňování pracovního listu  | Metoda slovní – rozhovor, dialog; Metoda názorně demonstrační | Kooperativní učení |

|          |          |   |   |                    |
|----------|----------|---|---|--------------------|
| 8 minut  | Expozice | Rozbor druhého čtyřminutového videa, konzultování mezi sebou ve skupinkách a vyplňování pracovního listu  | Metoda slovní – rozhovor, dialog; Metoda názorně demonstrační | Kooperativní učení |
| 2 minuty | Expozice | Rozbor třetího minutového videa, konzultování mezi sebou ve skupinkách a vyplňování pracovního listu  | Metoda slovní – rozhovor, dialog; Metoda názorně demonstrační | Kooperativní učení |
| 6 minut  | Expozice | Rozbor čtvrtého třeminutového videa, konzultování mezi sebou ve skupinkách a vyplňování pracovního listu  | Metoda slovní – rozhovor, dialog; Metoda názorně demonstrační | Kooperativní učení |
| 15 minut | Expozice | Vyučující se postupně ptá žáků na odpovědi, které vepsali do pracovního listu a ověřuje jejich správnost. Pokud nastane v hodině nejasnost, vyučující podá vysvětlení | Metoda slovní – rozhovor, dialog, monolog                     | Frontální výuka    |

|          |          |   |   |                 |
|----------|----------|---|---|-----------------|
| 3 minuty | Fixační  | Žákům budou předloženy otázky, které se budou týkat probíhající hodiny. Jde například o shrnutí, co se naučili, co si nejvíce zapamatovali a co je nejvíce zaujalo, ti budou odpovídat na otázky kladené vyučujícím. Otázky budou zaměřené na látku probíranou v hodině | Metoda slovní – rozhovor, dialog, monolog | Frontální výuka |
| 2 minuty | Evalvace | Žáci budou dotázáni, co se jim na hodině líbilo nejvíce a co nejméně, co by změnili a co by naopak vylepšili  | Metoda slovní – rozhovor, dialog, monolog | Frontální výuka |

### 3 VÝSLEDKY

V této části budou vyhodnoceny výsledky didaktické části i rozhovoru. Porovnáním výsledků didaktického testu experimentální a kontrolní skupiny a utříděním získaných dat do grafů může být následně vyvozena odpověď na otázku, zda se žáci po výuce zlepšili, zhoršili nebo zůstali na stejné úrovni vědomostí. Při vyhodnocování výsledků došlo k tzv. kódování, aby bylo zabráněno subjektivnímu zkreslení výzkumníka, a aby byla zachována anonymita, bylo každému žákovi přiděleno specifické číslo, pod kterým ve výsledcích figuruje. V druhé části kapitoly budou rozebrány výsledky získané v polostrukturovaném rozhovoru. Na základě těchto informací budou zodpovězeny dílčí výzkumné otázky: jestli se během výuky mohou nastat problémy technického rázu a popřípadě jak je řešit. Vyvozená data budou následně vyhodnocena a díky nim bude možné odpovědět na základní výzkumnou otázku.

#### 3.1 VÝSLEDKY TESTŮ KONTROLNÍ SKUPINY

Jak můžeme vidět v tabulce č. 5, v kontrolní skupině psalo pretest 7 žáků, maximální počet dosažených bodů celou skupinou bylo 70. Žáci v pretestu získali celkem 7,5 bodů, jejich úspěšnost byla 10,7 %. Výuku absolvovalo a posttest psalo 17 žáků, kteří celkově získali 42 bodů ze 170 možných, jejich úspěšnost byla 24,7 %. Žáci v kontrolní skupině se tedy celkově zlepšili o 14 %.

*Tabulka č. 5 – Výsledky testů kontrolní skupiny*

| Číslo žáka | Počet b. pretest | Počet b. posttest |
|------------|------------------|-------------------|
| 20         | 1                | 1,5               |
| 21         | 3                | 4                 |
| 22         | 1                | 1,5               |
| 23         | 0                | 2                 |
| 24         | 0                | 1,5               |
| 25         | 2                | 6                 |
| 26         | 0,5              | 1,5               |

|                              |     |     |
|------------------------------|-----|-----|
| 27                           |     | 2   |
| 28                           |     | 3,5 |
| 29                           |     | 5,5 |
| 30                           |     | 3,5 |
| 31                           |     | 1,5 |
| 32                           |     | 2   |
| 33                           |     | 2,5 |
| 34                           |     | 0   |
| 35                           |     | 1,5 |
| 36                           |     | 2   |
| Celkový počet získaných bodů | 7,5 | 42  |

### 3.2 VÝSLEDKY TESTŮ EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINY

Jak můžeme vidět v tabulce č. 6, v experimentální skupině psalo pretest 7 žáků, maximální počet dosažených bodů celou skupinou bylo 70. Žáci v pretestu získali celkem 5 bodů, jejich úspěšnost byla 7,1 %. Výuku absolvovalo a posttest psalo 15 žáků, kteří celkově získali 25,5 bodů ze 150 možných, jejich úspěšnost byla 17 %. Žáci v kontrolní skupině se tedy celkově zlepšili o pouhých 9,9 %.

*Tabulka č. 6 – Výsledky testů experimentální skupiny*

| Číslo žáka | Počet b. pretest | Počet b. posttest |
|------------|------------------|-------------------|
| 1          | 1                | 1                 |
| 2          | 0                | 1                 |
| 3          | 0,5              | 1                 |
| 4          | 0,5              | 1                 |
| 5          | 1,5              | 5                 |

|                              |     |      |
|------------------------------|-----|------|
| 6                            | 0,5 | 1,5  |
| 7                            | 1   | 1,5  |
| 8                            |     | 2    |
| 9                            |     | 5    |
| 10                           |     | 2,5  |
| 11                           |     | 0,5  |
| 12                           |     | 1    |
| 13                           |     | 0    |
| 14                           |     | 1    |
| 15                           |     | 1,5  |
| Celkový počet získaných bodů | 5   | 25,5 |

### 3.3 POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ OBOU SKUPIN

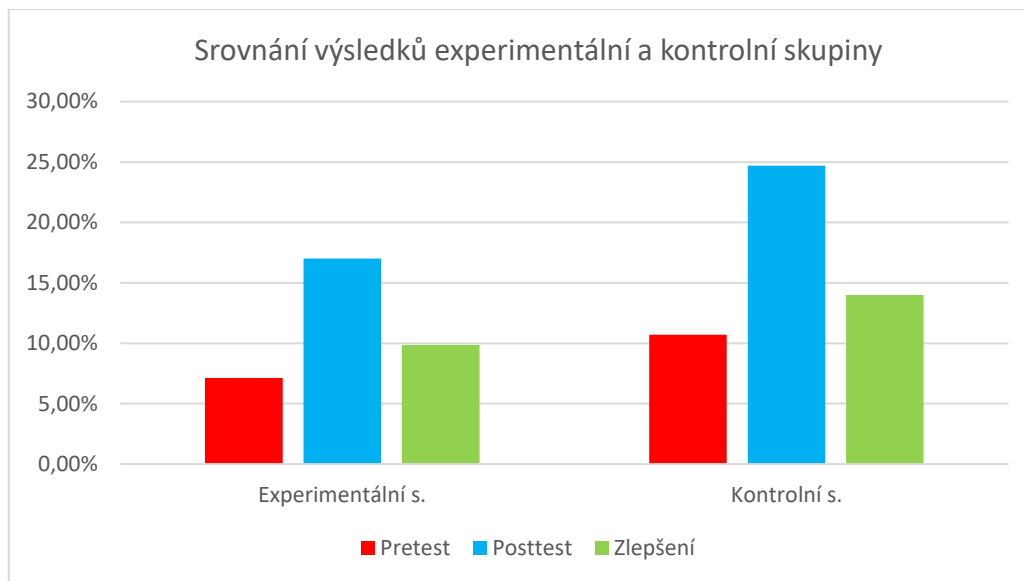
V následující tabulce č. 7 a grafu č. 1 jsou porovnány procentuální výsledky pretestů s posttestů obou tříd a následné jejich zlepšení.

*Tabulka č. 7 – Výsledky pretestů, posttestů a míra zlepšení v procentech v obou skupinách*

| <b>Skupina</b> | <b>Pretest (%)</b> | <b>Posttest (%)</b> | <b>Zlepšení (%)</b> |
|----------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Kontrolní      | 10,7               | 24,7                | 14                  |
| Experimentální | 7,1                | 17,1                | 9,9                 |



Graf č. 1 – Grafické znázornění výsledků pretestů a posttestů a míra zlepšení v procentech v obou skupinách

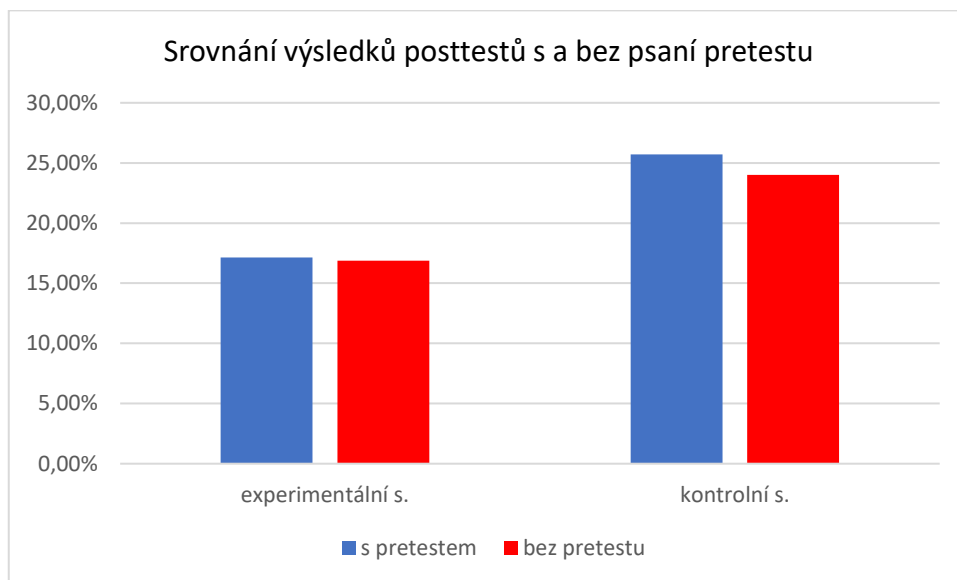


Jak můžeme z grafu č. 1 vidět, celkově si experimentální skupina vedla procentuálně hůře než skupina kontrolní. Žáci měli viditelně nižší vstupní znalosti i v pretestu, což by mohlo mít za následek nižší procentuální hodnotu v posttestu. Pokud se však podíváme na zelený sloupec zjistíme, že kontrolní skupina se sice nezlepšila o vysoké hodnoty procent, ale stále si vedla lépe než skupina experimentální, jejíž zlepšení je nižší.

### 3.3.1 OVLIVNĚNÍ VÝSLEDKŮ PRETESTEM

Solomonův plán didaktického experimentu měl za úkol odhalit, zda výsledky žáků byly ovlivněny pretestem. V následujícím grafu č. 2 můžeme vidět srovnání výsledků žáků, kteří psali pretest a těch, kteří se pretestu nezúčastnili.

Graf č. 2 – Srovnání výsledků žáku s a bez absolvování pretestu v obou skupinách



Jak můžeme z grafu vyčíst, experimentální skupinu psaní pretestu neovlivnilo vůbec a kontrolní skupinu velice zanedbatelně. Z výsledků tak můžeme odvodit, že pretest neměl vliv na výsledky didaktického experimentu.

### 3.4 SHRNU TÍ VÝSLEDKŮ DIDAKTICKÉHO EXPERIMENTU

Didaktický experiment prokázal, že žáci se vlivem výuky mírně zlepšili jak v kontrolní, tak experimentální skupině. Výsledky experimentální skupiny nabývají mnohem nižších hodnot v pretestu, posttestu i zlepšení a kontrolní skupina si tak vedla lépe. Celkový rozdíl ve zlepšení obou tříd je 4,1 %, což je v poměru k výsledkům testů viditelně vyšší rozdíl.

### 3.5 VÝSLEDKY ROZHOVORU

Rozhovor se skládal ze tří hlavních výzkumných otázek, které odpovídaly na hlavní a dílčí výzkumné otázky bakalářské práce, která je uvedena v kapitole (číslo kapitoly).

První hlavní výzkumná otázka (HVO1) měla za úkol zjistit, která výuková metoda využitá ve výuce byla celkově efektivnější. HVO1 byla rozdělena na tři specifické výzkumné otázky. První specifická výzkumná otázka byla směřována na vyučujícího a jeho dojmy z práce s virtuální realitou. Vyučující odpověděl, že metoda práce s virtuální realitou byla náročnější než metoda s obrázky, jelikož neměl úplný přehled nad stavem práce jednotlivých skupin a zároveň bylo pro něj náročnější popsat a vysvětlit jevy, které

se během vyučování probíraly. Jako pozitivum vyučující uvedl, že díky práci s virtuální realitou byla pro žáky hodina pestřejší a zajímavější. Druhou specifickou otázkou bylo, zda žáci porozuměli vykládanému učivu. Zde vyučující uvedl, že žáci zadání rozuměli dobře a zadanou práci začali okamžitě plnit. Během práce se žádné problémy také nevyskytly. Vyučující dokonce uvedl, že žáci si při pozdějším probírání této látky dokázali vzpomenout na jednotlivé detaily z videí a dokázali je aplikovat na navazující probírané učivo. Ve třídě se dle vyučujícího objevily problémy s kázní, které se však vyskytují stále u stejných žáků. Třetí specifická výzkumná otázka se zabírala rozdíly v motivaci k učení mezi experimentální a kontrolní skupinou. U této specifické otázky byla uvedena odpověď, že experimentální skupina obvykle pracuje aktivněji než kontrolní skupina a stejně tomu bylo i v tomto konkrétním případě.

Druhá hlavní výzkumná otázka přibližuje problematiku technického rázu, která může být spojena s vyučováním ve virtuální realitě. Na první specifickou výzkumnou otázku, zda hodinu narušil nějaký technický problém odpověděl vyučující, že se nevyskytl. Problémem byla časová zátěž, během které se žáci museli s novou technikou seznámit. Časově byla problematická i výuková videa, která nebyla jasně ohraničena začátkem i koncem, a tak měl vyučující problém sledovat a regulovat čas, kterým žáci strávili ve virtuální realitě. Druhá specifická otázka zjišťovala, zda se objevil problém technického rázu na straně žáků. Vyučující uvedl, že jediný problém měli žáci s QR kódy, jelikož někteří vlastnili starší mobilní telefony – těm byl vypůjčen telefon náhradní. Příznaky kybernetické nemoci, jako jsou závratě nebo bolesti hlavy, se zde nevyskytly.

Třetí hlavní výzkumná otázka zkoumala, proč výsledky didaktického experimentu dopadly negativně pro experimentální skupinu. První specifická výzkumná otázka se skládala ze série otázek, které zjišťovaly problematiku výukového plánu a zda by vyučující něco pozměnil. Pro vyučujícího bylo náročné stihnout všechny zadané úkoly v hodině, které se měly plnit. Místo čtyř výukových videí by použil pouze tři, jelikož poslední video se ve výuce velice obtížně stíhalo a nestihlo se probrat celé a vyučující neměl tolik prostoru vysvětlit probíranou látku a objasnit nejasnosti, které se během samostatné práce mohly vyskytnout. Náročnost byla dle vyučujícího přiměřená, avšak dle jeho názoru by se mělo žákům dát více prostoru, aby se mohli zamyslet nad souvislostmi a on měl více prostoru pro vysvětlení. Organizační forma i didaktické pomůcky byly vhodně zvoleny. Druhou specifickou výzkumnou otázkou bylo, zda byl test pro žáky

příliš náročný. Vyučující uvedl, že pretest byl pro ně mnohem náročnější, jelikož se žáci s probíranou látkou ještě nesetkali. Během výuky v obou třídách se však nestihlo probrat stejné množství látky. Test byl pak podle vyučujícího přiměřený znalostem žáků. Poslední specifickou výzkumnou otázkou bylo, co způsobilo horší výsledky v experimentální skupině. Zde vyučující uvedl několik zajímavých informací. Například zmínil, že metoda obrázků je často využívána, a tudíž měla kontrolní skupina značnou výhodu. Pro experimentální skupinu proto mohlo být obtížnější pracovat a adaptovat se na nové podmínky během jedné hodiny. Dalším důvodem mohlo být to, že žáci mohli brát vyučovací hodinu na lehkou váhu, jelikož jim byla představena nová metoda výuky. Důvodem mohlo být i samotné používání virtuální reality, žáci se nemohli pozastavit nad problémy ve virtuální realitě tak dobře, jako u obrázkové metody, jelikož videa jsou dost rychlá a žáci během zhlédnutí nemusí pochytit všechno. Celkově tak podle vyučujícího mohla tyto problémy eliminovat lepší příprava a vyšší pravidelnost výuky touto metodou. Podle samotného vyučujícího by experimentální skupina mohla dopadnout časem lépe, pokud by se se zařízeními pracovalo častěji.

## 4 DISKUSE

### MOŽNÉ PŘÍČINY VÝSLEDKŮ DIDAKTICKÉHO EXPERIMENTU

Celkově nízké procento průměrné úspěšnosti, které v experimentální skupině bylo 17,1 % a v kontrolní 24,7 % mohlo být zapříčiněno tím, že obě hodiny byly z hlediska časové přípravy i obsahové stránky náročnější, než na co jsou žáci většinou zvyklí. Dalším důvodem nízké úspěšnosti mohl být test, obsahující velké množství otevřených otázek, které byly příliš náročné, a žáci tak mohli být odrazeni od jeho vyplňování. To mohlo být způsobeno výzkumníkovou neznalostí vstupní úrovně znalostí tříd. Dále byli žáci před testem upozorněni, že výsledky nebudou známkově ohodnoceny. Zde byla chyba na straně autora výzkumu, jelikož upozornění žáků na to, že test není důležitý pro jejich prospěch mělo být oznámeno až po ukončení testů. Žáci tak mohli mít sníženou motivaci pro vyplňování testů a brát je na lehčí váhu. Dalším faktorem může být nezkušenost výzkumníka s uplatňováním kvalitativního a kvantitativního výzkumu. Obě skupiny mohly ovlivnit i změny tradičního prostředí, kdy v kontrolní skupině byla hodina vyučována vyučujícím, na kterého žáci nejsou zvyklí a v experimentální skupině byla využita netradiční metoda výuky. Posttest by také mohl být ovlivněn tím, že žáci týden před zadáním měli prázdniny a test psali ihned po návratu do školy. Dalším problémem bylo celkové rozvržení hodiny, jelikož sám vyučující při rozhovoru podotkl, že se jedno výukové video ze čtyř nestihlo probrat. Pro žáky tak bylo obtížné odpovědět na jednu otázku v testu, čímž ztratili už dva body z deseti.

### MOŽNÉ PŘÍČINY HORŠÍCH VÝSLEDKŮ EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINY

Horší výsledky didaktického testu experimentální skupiny mohly být zapříčiněny novou výukovou metodou, která zde byla uplatněna – Detyňa a Kadiri (2020) ve svém výzkumu uvádí, že pokud od virtuální reality očekáváme pomoc studentům s aktivnějším zapojením, je potřeba, aby byla metoda výuky ve virtuální realitě již zavedena. Žáci však nebyli zvyklí na práci s virtuální realitou stejně jako vyučující. V tomto měla výhodu kontrolní skupina, která je zvyklá s obrázky pracovat. Dalším vlivem mohl být fakt, že žáci tuto neobvyklou vyučovací hodinu brali na lehkou váhu, jelikož věděli, že hodina bude spíše experimentem. Zde se objevila opět chyba ze strany výzkumníka, jelikož zapomněl vyučující upozornit, aby se o experimentu žákům nijak nezmiňovali. V kontrolní skupině o experimentu žáci nevěděli. Pro žáky v experimentální skupině bylo

také mnohem časově náročnější jednotlivá videa probrat podrobněji z důvodu časové tísně a obtížné kontroly postupu práce vyučujícím. Horší výsledky mohly být zapříčiněny také nezkušeností pracovníků s touto metodou výuky ze strany výzkumníka, vyučujícího i žáků, jelikož Detyňa a Kadiri (2020) ve svém výzkumu upozorňují na to, že pokud chceme virtuální realitu zapojit do výuky, je zapotřebí hodinu důkladně naplánovat a proškolení pedagogické pracovníky, aby bylo zajištěno její efektivní a bezpečné používání. Tuto teorii podporuje i Šašinka a kol. (2019), který ve svém výzkumu uvádí, že pokud chceme technologii virtuální reality použít, je nezbytně nutné, aby měl navrhovatel hodiny i vyučující nezbytné znalosti probírané látky a zároveň vzdělávacích principů a specifíků technologie virtuální reality. Další možný důvod horšího výsledku může být fakt, který uvedl vyučující v hloubkovém rozhovoru a to sice, že při výuce ve virtuální realitě nemá vyučující možnost do výuky nahlédnout. S tím souhlasí i výsledek, ke kterému došel Šašinka a kol. (2019) ve svém výzkumu. Jak uvedl, pro účastníky výuky ve virtuální realitě byl klíčovým aspektem fakt že účastníci se cítili méně ztraceni, pokud úkoly řešili společně uvnitř virtuální reality, a proto byla pro ně spolupráce účinnější než individuální řešení. Výuka v tomto výzkumu byla navrhovaná podobně tak, aby měli spolužáci možnost spolupracovat, avšak pouze mimo virtuální realitu. Žáci proto neměli možnost daný problém zkoumat současně ve virtuální realitě z důvodu používání nižšího počtu brýlí a jednoduššího hardwaru i softwaru. Tyto jednodušší prvky byly vybrány záměrně, jelikož přístup k zařízením s virtuální realitou je sice mnohem větší, avšak z finančního hlediska pro školy stále hůře realizovatelný (Pantelidis, 2009). Je také důležité přihlídnout k faktu, že komunikace byla pro účastníky Šašinkova (2019) výzkumu náročnější než obvykle, a to se jednalo o účastníky, kteří už zkušenost s používáním virtuální reality měli a zároveň se šlo o studenty vysoké školy. Naproti tomu výzkum v této bakalářské práci byl proveden se žáky základní školy, o kterých není známo, že by měli nějaké větší zkušenosti s virtuální realitou. Z výsledků didaktického experimentu by se mohlo zdát, že vyučování ve virtuální realitě nepůsobí na vyšší úrovni kognitivních cílů vzdělávání, avšak to vyvrací Detyňa a Kadiri (2020) ve svém výzkumu. V rámci něj získali důkazy o tom, že nástroj virtuální reality podpořil pochopení specifických cílů učení a vyšší motivaci, která vedla k vysoké úrovni porozumění, a navíc žákům pomohl, dle jejich názoru, k lepšímu pochopení fyzickogeografických jevů. Zde se však opět jednalo o studenty vysoké školy, kteří se k výzkumu hlásili dobrovolně a jejich názor

nebyl nijak experimentálně dál ověřován. Dále je možné, že lepších výsledků virtuální reality by mohlo být v didaktickém výzkumu dosaženo, pokud by se výzkum nezaobíral pouze jednou vyučovací hodinou, ale sledoval by se výsledek této metody z dlouhodobého hlediska. Toto tvrzení podporuje i Šašinka a kol. (2019), který potvrzuje, že pro překonání problémů s virtuální realitou bylo potřeba pracovat se zařízeními z dlouhodobějšího hlediska. Takový výzkum provedl Hagge (2020), který zkoumal účinky virtuální reality ve třídě na vysoké škole po dobu dvou vyučovacích semestrů a došel k závěru, že po dlouhodobém využívání virtuální reality ve třídě se vztah žáků k virtuální realitě zlepšil. Studenti se aktivněji zapojovali do výuky a zkušenosti s virtuální realitou se zvýšily i u studentů, kteří již nějaké zkušenosti měli. Haggeho výzkum byl však proveden na vysoké škole, tudíž nemůžeme s jistotou říci, zda by byl na základní škole vytvořen stejný efekt, pokud by se zařízení virtuální reality používalo častěji. V tomto výzkumu nebyly sledovány afektivní cíle výuky, které byly dle vyučujícího viditelně vyšší než v kontrolní skupině a dle výzkumů Detyny a Kadiri (2009) tomu také tak je. I když výsledky dopadly méně příznivě pro virtuální realitu, na základě rozhovoru s vyučujícím víme, že žáci si lépe dlouhodoběji zapamatovali důsledky různých fyzickogeografických jevů.

## ZÁVĚR

Pro výzkum byly připraveny dvě vyučovací hodiny, při čemž v jedné byla použita klasická obrázková metoda a při druhé metoda výuky s virtuální realitou. Dále byly pro výzkum sestaveny pretest, posttest a otázky pro hloubkový rozhovor.

Výzkumem bylo dosaženo odpovědi na základní výzkumnou otázku, zda výuka ve virtuální realitě dokáže přinést lepší výsledky ve formě zapamatování, pochopení, aplikování a interpretací učiva. Byla tak zodpovězena hlavní stanovená hypotéza: „Dokáže výuka zeměpisu ve virtuální realitě přinést lepší výsledky ve formě pochopení učiva a jeho zapamatování? Dokážou žáci znalosti lépe aplikovat a interpretovat?“ Ta se během zhodnocení výsledků ukázala být jako neplatná. V experimentální skupině bylo dosaženo horších výsledků i menšího zlepšení než v kontrolní skupině.

Na dílčí výzkumnou otázku „Mohou se během výuky vyskytnout nějaké problémy (např. technického rázu), které by mohly její průběh narušit? Jak lze takovým problémům předejít?“ jsme v tomto případě odpověděli, že problémy se zde vyskytují pouze s časovým hlediskem rozvržení hodiny. Tomu lze předejít, pokud by se tato metoda využívala častěji.

Žáci z kontrolní skupiny celkově dopadli lépe o 4,1 %. Dokázali tak učivo lépe pochopit, zapamatovat si, aplikovat i interpretovat. Jedná se ovšem pouze o krátkodobé hledisko, dlouhodobé zde není zařazeno. Nelze však potvrdit, že by výuka ve virtuální realitě byla horší volbou než jiná metoda, jelikož návrh hodiny byl specificky vytvořen pro tyto účely je proto možné, že pokud by byly některé prvky ve výuce změněny, mohla by být výuka ve virtuální realitě lepší volbou.



## ČESKÉ RESUMÉ

Bakalářská práce se zabývá odpovědí na základní výzkumnou otázku: Dokáže výuka zeměpisu ve virtuální realitě přinést lepší výsledky ve formě pochopení učiva a jeho zapamatování? Výzkum probíhal stylem srovnání dvou výukových metod při výuce zeměpisu v 7. třídě na základní škole. Výsledky byly zjištěny s pomocí pedagogického výzkumu. Vyučovacím tématem byla fyzická geografie Severní Ameriky. V experimentální skupině byla využita virtuální realita. V kontrolní skupině nahradily virtuální realitu obrázky. Výsledky testů byly zaneseny do grafů a tabulek. Výsledek rozhovoru byl přepsán.

Kontrolní skupina zaznamenala vyšší procento úspěšnosti zlepšení a to o 4,1 %. Výsledky v testech obou skupin byly velmi slabé, avšak zlepšení nastalo v obou skupinách. Během vyučování s pomocí virtuální reality nebyl zaznamenán žádný problém technického rázu. Z rozhovoru vyplynulo, že žáci si dokázali později vybavit detaily z hodiny, která byla vyučována s pomocí virtuální reality a zároveň bylo upozorněno na to, že metoda by mohla být mnohem efektivnější, pokud by ve výuce byla zavedena dlouhodobě, a ne pouze jednorázově.

Klíčová slova: virtuální realita, výuka ve virtuální realitě, pedagogický výzkum, solomonův experiment, hloubkový rozhovor, fyzická geografie Severní Ameriky, frontální výuka, kooperativní výuka, základní škola

## CIZOJAZYČNÉ RESUMÉ

The thesis deals with answering the basic research question: Can teaching geography in virtual reality produce better results in terms of understanding and retention? The research was conducted in the style of a comparison of two teaching methods in teaching geography in grade 7 in a primary school. The results were found out with the help of pedagogical research. The teaching topic was the physical geography of North America. Virtual reality was used in the experimental group. In the control group, pictures replaced virtual reality. The results were entered into graphs and tables. The result of the interview was transcribed.

The control group had a higher percentage of improvement with a 4.1 %. The test scores of both groups were very poor, but improvement occurred in both groups. No technical problem was observed during the virtual reality teaching. The interview revealed that the students were able to recall details of the lesson that was taught using virtual reality at a later stage, and it was also pointed out that the method could be much more effective if it was introduced in the classroom on a long-term basis rather than just on a one-off basis.

Key words: virtual reality, virtual reality in education, pedagogical research, solomon experiment, in-depth interview, physical geography of North America, frontal teaching, cooperative learning, elementary school

## SEZNAM LITERATURY

360cities. 360cities [online]. Nizozemsko: 360 Cities Holding B.V., 2014 [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: 360cities.net

DETYNA, Michael a Margaret KADIRI. Virtual reality in the HE classroom: feasibility, and the potential to embed in the curriculum. *Journal of Geography in Higher Education*. 2020, 44(3), 474-485. ISSN 0309-8265. Dostupné z: doi:10.1080/03098265.2019.1700486

GAVORA, Peter. Úvod do pedagogického výzkumu. Brno: Paido, 2000. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-859-3179-6.

Google AR & VR arvr.google.com [online]. [cit. 2022-06-23]. Dostupné z: <https://arvr.google.com>

Google Arts & Culture artsandculture.google.com [online]. [cit. 2022-06-23]. Dostupné z: <https://artsandculture.google.com/project/360-videos>

HAGGE, Patrick. Student Perceptions of Semester-Long In-Class Virtual Reality: Effectively Using “Google Earth VR” in a Higher Education Classroom. *Journal of Geography in Higher Education*. 2021, 45(3), 342-360. Dostupné z: doi: 10.1080/03098265.2020.1827376

HENDL, Jan. Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2008. ISBN ISBN978-80-7367-485-4.

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. Školní didaktika. Vyd. 2. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-717-8253-X.

Kickstarter. Kickstarter.com [online]. [cit. 2022-06-23]. Dostupné z: <https://www.kickstarter.com/projects/1523379957/oculus-rift-step-into-the-game>

MARTIROSOV, Sergo, Petr HOŘEJŠÍ, Pavel KOPEČEK, Marek BUREŠ a Michal ŠIMON. The Effect of Training in Virtual Reality on the Precision of Hand Movements. *Applied Sciences*. 2021, 11(17). ISSN 2076-3417. Dostupné z: doi:10.3390/app11178064

MARTÍN-GUTIÉRREZ, Jorge, Carlos Efrén MORA, Beatriz AÑORBE-DÍAZ a Antonio GONZÁLEZ-MARRERO. Virtual Technologies Trends in Education.

EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2017, 13(2).  
ISSN 13058223. Dostupné z: doi:10.12973/eurasia.2017.00626a

MAZURYK, Tomasz a GERVAUTZ, Michael. Virtual Reality-History, Applications,  
Technology and Future. Vienna: Institute of Computer Graphics Vienna University of  
Technology. 1996. Dostupné z:  
<https://www.cg.tuwien.ac.at/research/publications/1996/mazuryk-1996-VRH/TR-186-2-96-06Paper.pdf>

MIKROPOULOS, Tassos A., Anthimos CHALKIDIS, Apostolos KATSIKIS a  
Anastassios EMVALOTIS. Education and Information Technologies. 3(2), 137-148.  
ISSN 13602357. Dostupné z: doi:10.1023/A:1009687025419

MIOVSKÝ, Michal. Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu. Praha:  
Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1362-4.

NEUMAJER, O. BYOD – přineste si vlastní počítačové zařízení do školy. Praha: Wolters  
Kluwer ČR a. s., 2016, **13**(12), 20-22. ISSN 1214-8679

OSVALDOVÁ, Zuzana. PRACOVNÉ LISTY AKO PROSTRIEDOK AKTIVIZÁCIE  
ŽIAKOV VO VYUČOVACOM PROCESE. Edukácia. Vedecko-odborný časopis. 2017,  
**2**(1), 194-201. Dostupné z: [https://www.upjs.sk/public/media/15903/Osvaldova\\_1.pdf](https://www.upjs.sk/public/media/15903/Osvaldova_1.pdf)

PANTELIDIS, Veronica. Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training  
Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. THEMES IN SCIENCE  
AND TECHNOLOGY EDUCATION. 2009, 2(1/2), 59-70.

POLCAR, Jiri a Petr HOREJSI. KNOWLEDGE ACQUISITION AND CYBER  
SICKNESS: A COMPARISON OF VR DEVICES IN VIRTUAL TOURS. MM Science  
Journal. 2015, 2015(02), 613-616. ISSN 18031269. Dostupné z:  
doi:10.17973/MMSJ.2015\_06\_201516

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

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Vyd.1. Praha: ISV, 1999. ISBN 88-85866-3-1.

SOBOTA, Branislav a František HROZEK. Systémy Virtuálnej Reality. Košice:  
Technická univerzita v Košiciach, 2015. ISBN 978-80-553-1970-4.

STOJŠIĆ, Ivan, Anđelija Ivkov DŽIGURSKI, Olja MARIČIĆ, Ljubica Ivanović BIBIĆ a Smiljana Đukičin VUČKOVIĆ. Possible Application of Virtual Reality in Geography Teaching. *Journal of Subject Didactics*. 2016, **1**(2), 83-96. Dostupné z: doi:10.5281/zenodo.438169

ŠAŠINKA, Čeněk, Zdeněk STACHOŇ, Michal SEDLÁK, et al. Collaborative Immersive Virtual Environments for Education in Geography. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2019, **8**(1). ISSN 2220-9964. Dostupné z: doi:10.3390/ijgi8010003

ŠVARÍČEK, Roman a Klára ŠEĐOVÁ. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Vyd. 2. Praha: Portál, 2014. ISBN 978-80-262-0644-6.

ŠVEC, Štefan. Metodologie věd o výchově: kvantitativně-scientické a kvalitativně-humanitní přístupy v edukačním výzkumu. České rozš. vyd. Brno: Paido, 2009. ISBN 978-80-7315-192-8.

UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA. Samsung.com [online]. Korea [cit. 2022-06-23]. Dostupné z: <https://www.samsung.com/cz/support/model/SM-R325NZVAXEZ/>

VALIŠOVÁ, Alena a Hana KASÍKOVÁ. Pedagogika pro učitele. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1734-0.

YouTube [online]. 2022 [cit. 2022-06-23]. Dostupné z: <https://www.youtube.com>

## SEZNAM TABULEK

|   |    |
|---|----|
| Tabulka č. 1 – Rozdělení žáků při Solomonovu experimentu .....                                  | 27 |
| Tabulka č. 2 – Popis otázek v testu a jejich účel .....   | 31 |
| Tabulka č. 3 – Plán výuky pro kontrolní skupinu .....   | 32 |
| Tabulka č. 4 – Plán výuky pro experimentální skupinu .....                                      | 35 |
| Tabulka č. 5 – Výsledky testů kontrolní skupiny .....   | 38 |
| Tabulka č. 6 – Výsledky testů experimentální skupiny .....                                      | 39 |
| Tabulka č. 7 – Výsledky pretestů, posttestů a míra zlepšení v procentech v obou skupinách ..... | 40 |

## SEZNAM GRAFŮ

|   |    |
|---|----|
| Graf č. 1 – Grafické znázornění výsledků pretestů a posttestů a míra zlepšení v procentech v obou skupinách ..... | 41 |
| Graf č. 2 – Srovnání výsledků žáku s a bez absolvování pretestu v obou skupinách.....                             | 42 |

## SEZNAM PŘÍLOH

|  |     |
|--|-----|
| Příloha 1: Pracovní list pro experimentální skupinu.....   | I   |
| Příloha 2: Pracovní list pro kontrolní skupinu .....   | IV  |
| Příloha 3: Obrázky pro kontrolní skupinu .....   | VII |
| Příloha 4: QR kódy pro výuková videa – Grand Canyon, Yellowstone, Death Valley,<br>Velké planiny ..... | XI  |
| Příloha 5: Pretest a posttest.....   | XII |
| Příloha 6: Přepis hloubkového rozhovoru .....  | XIV |



# PŘÍLOHY

Příloha 1: Pracovní list pro experimentální skupinu

## Pracovní list – fyzická geografie USA

### Grand Canyon

O Grand Canyonu jste už možná slyšeli. V překladu se jedná o Velký Kaňon. Národní park se může pyšnit vysokou návštěvností. Park je proslulý zejména svoji velkou rozlohou. Podívejte se na video a zjistěte, zda tomu tak doopravdy je a zodpovězte na pár otázek.

1. Vlastními slovy popište okolní krajinu (min. 3 věty). Všimněte si okolních skal, jejich velikostí, barev a tvarů.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Grand Canyon byl vytvořen řekou Colorado. Pokuste se vysvětlit, jak řeka na tento kaňon působí.



### Yellowstone

Národní park Yellowstone je nejstarší a největší v USA. Proslavil se především díky projevům vulkanismu. Podívejte se na video a zjistěte, jaké krásy park může skrývat.

1. Pozorujte okolní krajinu a napište rozdíly mezi zalesněnou a nezalesněnou částí. Prohlédněte si okolí a napište důvody, proč tomu tak je.

2. NP Yellowstone leží nad takzvanou horkou skvrnou, která pod povrchem shromažďuje magma. Z magmatu se uvolňuje obrovské množství tepla, to následně proniká na povrch. Najděte ve videu různé projevy pronikání tepla na povrch a napište je níže.



### **Death Valley**

Údolí smrti (jak zní český překlad) je nejsušším a nejnižše položeným místem v Severní Americe. Podívejte se, jak to v této nehostinné krajině vypadá.

1. Vlastními slovy popište okolní krajinu (min. 3 věty). Všimněte si okolního reliéfu (je hornatý, nebo plochý).
  
2. Údolí smrti leží v Mohavské poušti. Pouštní klima může být způsobeno např. obrovskou vzdáleností místa od oceánu, mořskými proudy, převládajícím atmosférickým prouděním nebo tzv. srážkovým stínem velkých hor. Prohlédněte si krajinu a napište, čím je pouštní klima pravděpodobně způsobené v Mohavské poušti. Vycházejte z předchozí odpovědi.



## **Velké planiny**

Velké planiny je rozsáhlé pásmo, které se táhne napříč téměř celé USA. Jak vlastně tyto planiny vypadají, co zde žije a jak vznikají zjistíte v následujícím videu.

1. Popište okolní krajinu (min. 3 věty). Všimněte si i okolního reliéfu.

2. Napište, jaký porost a jaká zvířata se zde nejčastěji vyskytují a zkuste zdůvodnit proč a jak spolu tyto dva prvky souvisí.



## Pracovní list – fyzická geografie USA

### **Grand Canyon**

O Grand Canyonu jste už možná slyšeli. V překladu se jedná o Velký Kaňon. Národní park se může pyšnit vysokou návštěvností. Park je proslulý zejména svoji velkou rozlohou. Podívejte se na video a zjistěte, zda tomu tak doopravdy je a zodpovězte na pár otázek.

3. Vlastními slovy popište okolní krajinu (min. 3 věty). Všimněte si okolních skal, jejich velikostí, barev a tvarů.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. Grand Canyon byl vytvořen řekou Colorado. Pokuste se vysvětlit, jak řeka na tento kaňon působí.

### **Yellowstone**

Národní park Yellowstone je nejstarší a největší v USA. Proslavil se především díky projevům vulkanismu. Podívejte se na video a zjistěte, jaké krásy park může skrývat.

3. Pozorujte okolní krajinu a napište rozdíly mezi zalesněnou a nezalesněnou částí. Prohlédněte si okolí a napište důvody, proč tomu tak je.

- NP Yellowstone leží nad takzvanou horkou skvrnou, která pod povrchem shromažďuje magma. Z magmatu se uvolňuje obrovské množství tepla, to následně proniká na povrch. Najděte ve videu různé projevy pronikání tepla na povrch a napište je níže.

### **Death Valley**

Údolí smrti (jak zní český překlad) je nejsušším a nejnižše položeným místem v Severní Americe. Podívejte se, jak to v této nehostinné krajině vypadá.

- Vlastními slovy popište okolní krajinu (min. 3 věty). Všimněte si okolního reliéfu (je hornatý, nebo plochý).

- Údolí smrti leží v Mohavské poušti. Pouštní klima může být způsobeno např. obrovskou vzdáleností místa od oceánu, mořskými proudy, převládajícím atmosférickým prouděním nebo tzv. srážkovým stínem velkých hor. Prohlédněte si krajinu a napište, čím je pouštní klima pravděpodobně způsobené v Mohavské poušti. Vycházejte z předchozí odpovědi.

## **Velké planiny**

Velké planiny jsou rozsáhlé pásmo, které se táhne napříč téměř celé USA. Jak vlastně tyto planiny vypadají, co zde žije a jak vznikají zjistíte v následujícím videu.

3. Popište okolní krajinu (min. 3 věty). Všimněte si i okolního reliéfu.

4. Napište, jaký porost a jaká zvířata se zde nejčastěji vyskytují a zkuste zdůvodnit proč a jak spolu tyto dva prvky souvisí.

Příloha 3: Obrázky pro kontrolní skupinu



Zdroj: [documen.site](http://documen.site)



Zdroj: [nbcnews.com](http://nbcnews.com)



Zdroj: [infoglobe.cz](http://infoglobe.cz)



Zdroj: [americaware.com](http://americaware.com)





Zdroj: [chcidoameriky.cz](http://chcidoameriky.cz)



Zdroj: [nps.gov](http://nps.gov)



Zdroj: [wikipedie.org](https://www.wikipedia.org)



Zdroj: [cbc.ca](https://www.cbc.ca)

Příloha 4: QR kódy pro výuková videa – Grand Canyon, Yellowstone, Death Valley, Velké planiny

Grand Canyon:



Yellowstone:



Death Valley:



Velké planiny:





4. Popište, které procesy vedly ke vzniku Grand Canyonu.

5. Zhodnoťte, ve které ze čtyř zmíněných oblastí jsou nejvhodnější podmínky pro život a ve které jsou naopak nejhorší. Výběr zdůvodněte (*Grand Canyon, Yellowstone, Death Valley, Velké planiny*).

Nejlepší:

Nejhorší

6. Kdybyste dostali možnost jet na dovolenou, kterou z těchto čtyř oblastí byste si vybrali a proč?

## Příloha 6: Přepis hloubkového rozhovoru

Tazatel: *„Zdravím, nějakou chvíli jsme se neviděli, jak se máte?“*

Vyučující: *„Zdravím, ale jo, jde to. Jak vám dopadly výsledky?“*

Tazatel: *„Bohužel, neskončily úplně dobře pro virtuální realitu“*

Vyučující: *„To je škoda, no tak snad to příště vyjde lépe“*

Tazatel: *„Ano, jestli nějaké příště bude. Můžeme tedy začít s rozhovorem?“*

Vyučující: *„Za mě klidně můžeme.“*

Tazatel: *„Dobrá. Ještě, než začneme, chtěla jsem se vás zeptat, zda souhlasíte s tím, že rozhovor bude nahráván.“*

Vyučující: *„Ano souhlasím, nemám s tím problém.“*

Tazatel: *„Začneme tedy první otázkou: Bylo pro vás snadnější vysvětlit učivo s pomocí virtuální reality nebo s pomocí obrázků? A proč?“*

Vyučující: *„U obrázku bylo dobré, že jsem je měl při ruce a mohl jsem do nich koukat, kdežto ve VR byla videa pouze v brýlích. Takže když jsem se podíval na obrázek, mohl jsem některé věci dovysvětlit, u těch brýlí to tak nešlo. Takže asi bylo ve finále lepší vysvětlování s obrázky.“*

Tazatel: *„Myslíte si, že metoda vyučování byla vhodně zvolena? Nebo byste doporučil jinou metodu?“*

Vyučující: *„Mně to přišlo v pořádku, určitě bych tuto metodu nezatracoval a také si myslím, že ta hodina byla poté pestřejší, takže si myslím, že toho mohli pochytit víc, ale spíš se u toho hodně bavili.“*

Tazatel: *„Jak se vypořádali žáci s pracovním zadáním?“*

Vyučující: *„Lépe se s tím vypořádala třída s virtuální realitou, jelikož to brali jako zábavu tak si myslím, že se jim pracovalo lépe. U druhé třídy s obrázky bylo to trochu zpestření, ale ne tak velké. Pokud ty třídy vezmu po charakterové stránce, tak třída s obrázky není všeobecně tak komunikativní jako třída, která pracovala s virtuální realitou.“*

Tazatel: *„A jakým způsobem plnili žáci pracovní zadání?“*

Vyučující: *„Myslím si, že děti, které látka více zaujme a jsou poctivější budou vždycky více pracovat bez ohledu na to, zda používají obrázky nebo virtuální realitu, a naopak slabší žáci budou s obrázky pracovat málo a s realitou budou pracovat, ale spíše blbnout.“*

Tazatel: „*Pomohla žákům výuka ve virtuální realitě lépe pochopit problematiku vykládaného učiva? A pokud ano, tak jak konkrétně?*“

Vyučující: „*Myslím si že ano, později při dalším probírání látky si děti pamatovaly na některá videa z virtuální reality a dokázaly ten příklad využít a aplikovat znalosti.*“

Tazatel: „*Vyskytly se během vyučování nějaké nejasnosti, které žáci ohledně výkladu měli? A pokud ano, které?*“

Vyučující: „*Nevybavuji si, že by někdo měl nějaké nejasnosti. Také záleželo na dvojicích, které spolu pracovali. Ti pilnější se snažili vždycky pracovat. Naopak ti méně zdatní nedokáží látku pobrat i kdybychom se snažili sebevíc.*“

Tazatel: „*Byla některá třída aktivnější během výkladu učiva? Jako třeba jestli se hlásili, odpovídali a pokládali doplňující dotazy?*“

Vyučující: „*Pokud je porovnáám celkově, třída s obrázky nebyla moc komunikativní nikdy. Při hodině s obrázky se zapojovali více než obvykle. Třída s virtuální realitou pracovala stejně aktivně jako obvykle. Celkově pak pracovala stejně více aktivněji třída s virtuální realitou.*“

Tazatel: „*Všiml jste si, jestli v některé třídě panoval nezáměr o vyučovací látku? Pokud ano tak proč?*“

Vyučující: „*Ve třídě s VR nezáměr nepanoval. Ve třídě s obrázky bylo pár jedinců. Jednalo se však o dvojici, která nepracuje nikdy. Tady si nemyslím, že by na to měl způsob výkladu vliv.*“

Tazatel: „*A jak ovlivnilo technické zařízení průběh hodiny?*“

Vyučující: „*Myslím si, že brýle trochu zdržovaly. Nejdříve nevěděli, jak pracovat s brýlemi, poté někteří měli problém s mobily, takže si museli půjčit erární, ale myslím si, že kdyby s tím pracovali častěji, tak by se s VR pracovat naučili, podobně jako s aplikacemi, které využíváme.*“

Tazatel: „*Jak konkrétně ovlivnilo používání brýlí časové rozvržení hodiny?*“

Vyučující: „*Samozřejmě začátek se trochu natáhl, jelikož to neznali a trochu to trvá. Poté už hodina byla ale svižnější. Jediné, co se jim muselo říct bylo teď přejděte na další video, jelikož by byli schopní koukat na jedno video pořád a ztratit pojem o čase.*“

Tazatel: „*Zaznamenal jste u žáků obtíže při používání virtuální reality? Pokud ano,*

*jak často se problémy objevily a v jaké formě?“*

*Vyučující: „Ze začátku měli problémy s QR kódy, někteří žáci měli starší telefony, takže si museli půjčit. Další měli problémy najít ta konkrétní videa. Jinak si myslím, že problém by mohl nastat, kdyby nefungovala školní wifi. To u nás problém nebyl.“*

*Tazatel: „Měli žáci nějaký problém po použití virtuální reality? Jako závrat nebo bolest hlavy?“*

*Vyučující: „Ne, nic takového jsem nezaregistroval.“*

*Tazatel: „To je dobře. Pojdme na další otázku. Jaký názor máte na časové rozvržení hodiny, která proběhla?“*

*Vyučující: „Podle mě by se dala připravit virtuální realita tak, aby žáci nevytahovali vůbec své mobily a ty byly vloženy v brýlích, což by bylo samozřejmě zase namáhavé pro učitele všechno připravit. Například pro 9 mobilů by to bylo opravdu namáhavé. Kdybych tuto metodu využíval častěji, opakoval bych ji aby se žáci naučili pracovat a získat v tom nějaký rytmus.“*

*Tazatel: „Jak náročná byla podle vás pro žáky probíraná látka?“*

*Vyučující: „Myslím si, že přiměřeně. Nebylo to nijak náročný. Samozřejmě v pracovním listu byla většinou jedna otázka zamyslet se nad souvislostmi, což je náročnější než popis. Tudíž popis byl jednoduchý, když museli přijít na způsob řešení, bylo to pro ně těžší. Nemyslím si, že by to nezvládli, ale ne všichni, někteří s tím budou mít problémy.“*

*Tazatel: „Kolik videí byste během vyučování ideálně použil vy?“*

*Vyučující: „Čtyři videa se nestihly probrat. Takže ideálně tři. Také záleží na délce videa. Samozřejmě začátek byl zdlouhavý, takže by se mohla využít i čtyři, ale bylo by to časově náročné.“*

*Tazatel: „Jaké didaktické pomůcky byste při vyučování této látky zvolil vy?“*

*Vyučující: „Dala by se použít jiná videa, obrázky. U nás na škole na vesnicích moc dalších prostředků není, jako jsou modely a tak. Maximálně nějaká aplikace.“*

*Tazatel: „Jakou byste použil organizační formu výuky?“*

*Vyučující: „Práce ve skupinách byla dobře zvolená. Dvojice a trojice byla ideální. Použít více brýlí by bylo finančně náročné a pokud by jich bylo méně, spíše by byl o brýle zájem a řešili by, jestli se na ně dostane než probíranou látkou.“*

*Tazatel: „Jak byly podle vás výsledky v 7.B ovlivněny změnou vyučujícího?“*



Vyučující: „*Minimálně. Nevím přesně jak kolegyně pracuje, ale množství pojmů, které si řekneme je stejné. Pokud by tuto aktivitu měla paní učitelka, probírala by hodina stejně.*“

Tazatel: „*Myslíte si, že otázky v testu byly příliš náročné?*“

Vyučující: „*Myslím si, že otázky byly trochu náročnější, hlavně pretest. Jako postest by dokázali zodpovědět spoustu otázek, pokud si z hodiny něco odnesli. Problém mohl nastat, že pokud se každý z dvojice dostal jen k jednomu videu, jeden z dvojice by byl vždy na jednu otázku silnější, což by bylo horší.*“

Tazatel: „*Odpovídaly podle vás otázky v testu učivu, které se probíralo v hodině?*“

Vyučující: „*Určitě ano, myslím si, že tam asi není co. Nestihla se dovysvětlit poslední otázka, jinak to bylo v pořádku.*“

Tazatel: „*Stihlo se probrat v některé ze tříd více látky, než ve druhé?*“

Vyučující: „*Myslím si, že učiva bylo skoro stejně. Ani v jedné třídě se nestihlo odpovědět na otázky pod posledním videem.*“

Tazatel: „*Pojďme k trochu náročnější otázce. Co způsobilo horší výsledky ve třídě A? Proč si myslíte, že třída A dopadla s horšími výsledky než třída B?*“

Vyučující: „*Možná proto, že obě skupiny jsou vždycky zvyklé pracovat s obrázky, takže třída s VR se dostala do nového prostředí a možná si tak nebyla úplně jistá. Nebo to bylo pro ně jiné a náročnější. Druhá možnost je, že brali hodinu na lehčí váhu, jelikož to bylo pro ně něco nového a chtěli si tu hodinu spíše užít a nezajímal je moc obsah videa. Ještě mě napadá, že když třída pracovala s obrázky, tak mohli do nich koukat oba a diskutovat o něm. Zatímco pokud žáci pracovali s VR, tak ten dotyčný byl úplně izolovaný a nemohl zážitek sdílet s ostatními a ti mu nemohli pomoci. To jsou moje tipy.*“

Tazatel: „*Je možné, že žáci v důsledku toho, že pojali výuku jako formu hry, skončili s horšími výsledky?*“

Vyučující: „*Ano, je to možné*“

Tazatel: „*Jak si myslíte, že by se dalo tomuto pojetí zabránit?*“

Vyučující: „*Lépe se na hodinu připravit, i když nevím, jestli je to možné. Ale pomohlo by pokud by se se zařízením pracovalo častěji. Pokud by se s testy pracovalo častěji, časem by třída A předběhla třídu B.*“

Tazatel: „*Jak ovlivnilo vyučování přítomnost třetí osoby?*“

Vyučující: „Myslím, že ani jedna skupina nevnímalo rozdíl. Osoba byla v obou třídách, takže by ovlivnila třídy stejně.“

Tazatel: „Jak výsledky testů ovlivnil fakt, že se žáci s výukou ve virtuální realitě setkali poprvé?“

Vyučující: „Myslím si, že velký vliv. Oni jsou fascinováni novou technikou a poté už se nesoustředí na obsah látky a tolik nevnímají.“

Tazatel: „Jak si myslíte, že by dopadly výsledky testů, kdyby se žáci s touto metodou výuky setkávali pravidelně?“

Vyučující: „Právě si myslím, že by se výsledky pomalu zlepšovali a třída s VR by předhlonila třídu s obrázky.“

Tazatel: „To je ode mě všechno. Mockrát vám děkuji za rozhovor.“

Vyučující: „To už je konec? Tak doufám, že vám odpovědi alespoň trochu poslouží.“

Tazatel: „Ano, myslím si, že jsou zde zajímavé informace, které jste mi poskytl. Ještě jednou děkuji a přeji hezký den.“

Vyučující: „Já taky děkuji za zkušenost. Mějte se a hodně štěstí. Neshledanou.“