

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta
katedra sociální geografie a regionálního rozvoje

Studijní program: Geografie
Studijní obor: Učitelství geografie pro střední školy – Učitelství matematiky



Tomáš Měkota

STŘEDOŠKOLSKÁ VÝUKA GEOGRAFIE OBYVATELSTVA A SÍDEL S VYUŽITÍM TABLETŮ

TEACHING POPULATION AND SETTLEMENT GEOGRAPHY
AT HIGH SCHOOLS WITH TABLETS

Diplomová práce

Praha 2017

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Miroslav Marada, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 22. 6. 2017

.....

Tomáš Měkota

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu své diplomové práce, doc. RNDr. Miroslavu Maradovi, Ph.D., za cenné náměty, rady a připomínky při psaní této práce, RNDr. Martinu Hanusovi, Ph.D. za zapůjčení tabletů, vedení Gymnázia Na Pražačce za umožnění provedení výzkumu, žákům Gymnázia Na Pražačce za ochotné zapojení se do výzkumu a své rodině za podporu při psaní této práce.

Abstrakt

Moderní technologie jsou užívány stále větším počtem lidí a pronikají do většiny odvětví ekonomiky. Jestliže má školství připravit žáky pro budoucnost, mělo by je učit s těmito technologiemi, například počítači nebo tablety, pracovat. Moderní technologie proto do výuky stále více, ale velmi pomalu pronikají. Důsledky jejich používání nejsou ještě dostatečně prozkoumány. Tato práce se věnuje výhodám a nevýhodám výuky geografie obyvatelstva a sídel s využitím tabletu, konkrétně aplikace Nearpod. Na základě odučených výzkumných hodin a didaktických testů je analyzován vliv výuky s tabletem na výsledky žáků v testech, na základě rozhovorů se žáky a pozorování jsou pak stanoveny výhody a nevýhody využití tabletu ve výuce z pohledu žáků i vyučujícího. Ukázalo se, že použití tabletu neznamena nutně lepší výsledky žáků v testu. Tablety ovšem žáky více motivují k práci, výuka je pro ně zábavnější a poskytují jim též velmi ceněnou zpětnou vazbu. Pro vyučujícího je výuka s využitím tabletů časově náročnější ve srovnání s výukou tradiční, ale nabízí například možnost snadného sledování práce žáků a rovněž více možností k hodnocení a úpravám výukového procesu. Nezodpovězenou otázkou pro další výzkum zůstávají faktory ovlivňující vyšší úspěšnost žáků v didaktickém testu po výuce s tabletem ve srovnání s výukou bez tabletu.

Klíčová slova: moderní technologie ve vzdělávání, tablety ve výuce, aplikace Nearpod, didaktika geografie, geografie obyvatelstva, geografie sídel

Abstract

Using of modern technologies has been increasing in the sectors of economic and by people. If educational system shall prepare students for the future, it should learn them to work with that technologies, for example computers or tablets. Modern technologies have been entering to schools increasingly but very slowly. Effects of their usage in the educational process have not been examined sufficiently. This thesis applies to advantages and disadvantages of teaching population and settlement geography with a tablet, particularly using the Nearpod application. The influence of teaching with tablet on students' test results is analyzed on the basis of taught lessons and didactic tests. Then, advantages and disadvantages of tablet using at school are established for students and teachers according to interviews and observation during the lessons. This study shows that tablet using does not have to mean higher students' scores in the tests. Students are more motivated, lessons are more entertaining for them in comparison to traditional lessons. Tablets also provide priceless feedback to them. From the teacher's perspective, lessons with tablets are more time-consuming than traditional lessons, but they provide possibilities to observe all students' work during the lesson and more possibilities to evaluate the lesson and to adjust them. An unanswered question remains: What could influence, whether students reach better scores in a test after lesson with tablet or without it?

Keywords: modern technologies in education, tablets in education, Nearpod application, didactics of geography, population geography, settlement geography

OBSAH

1 ÚVOD	8
1.1 Uvedení do problematiky	8
1.2 Cíle práce a hypotézy	9
1.3 Struktura práce	10
2 MODERNÍ TECHNOLOGIE V GEOGRAFICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ.....	11
2.1 Vymezení základních pojmů	11
2.2 Kalkulačky a jejich souvislost s výukou	12
2.3 Počítače a jejich souvislost s výukou	14
2.3.1 Výukové metody s využitím počítačů	17
2.3.2 Počítačové programy užívané ve výuce zeměpisu	20
2.4 M-learning a jeho vliv na vzdělávání	23
2.4.1 Aplikace Nearpod	28
3 METODICKÁ ČÁST	31
3.1 Charakteristika skupin.....	32
3.2 Příprava modelových hodin	33
3.2.1 Výběr problémových otázek	33
3.2.2 Příprava hodiny věnující se geografii obyvatelstva	34
3.2.3 Příprava hodiny věnující se geografii sídel	35
3.3 Kvantitativní analýza.....	36
3.4 Kvalitativní analýza.....	37
4 POROVNÁNÍ VÝUKY S TABLETEM A BEZ TABLETU	40
4.1 Kvantitativní analýza pretestu a posttestu	40
4.2 Výuka s tabletem a bez tabletu z pohledu žáků.....	47
4.3 Výuka s tabletem a bez tabletu z pohledu učitele	51
5 DISKUZE VÝSLEDKŮ	54
6 ZÁVĚR.....	58
7 ZDROJE	61

Seznam tabulek

Tabulka 3.1: Použité výukové metody

Tabulka 4.1: Základní statistické ukazatele výsledků didaktických testů

Seznam grafů

Graf 4.1: Vztah žáků k zeměpisu a změna počtu bodů v didaktickém testu ve třídě 2.A

Graf 4.2: Vztah žáků k zeměpisu a změna počtu bodů v didaktickém testu ve třídě 2.D

Graf 4.3: Vztah žáků k moderním technologiím a změna počtu bodů v didaktickém testu

Graf 4.4: Krabicové diagramy závislosti rozdílu výsledků v posttestu a pretestu na pohlaví žáků 2.A

Graf 4.5: Krabicové diagramy závislosti rozdílu výsledků v posttestu a pretestu na pohlaví žáků 2.D

Graf 4.6: Relativní zlepšení žáků v testu z geografie obyvatelstva

Graf 4.7: Relativní zlepšení žáků v testu z geografie sídel

Seznam příloh

Příloha 1: Didaktický test ke geografii obyvatelstva

Příloha 2: Didaktický test ke geografii sídel

Příloha 3: Dotazník zjišťující vztah žáků k moderním technologiím a k zeměpisu

Příloha 4: Dotazník zjišťující spokojenost žáků s výukou s tabletem

Příloha 5: Seznam otázek k rozhovoru po hodině s tabletem

1 ÚVOD

1.1 Uvedení do problematiky

V posledních letech se mění požadavky společnosti na pracovní sílu. Stále větší důraz je kladen na samostatnost v řešení problémů, kreativitu, nezávislost, týmovou práci a práci s informacemi a moderními (též digitálními nebo informačními a komunikačními) technologiemi. Většinu těchto požadavků reflektují Rámcové vzdělávací programy, které znamenaly reformu českého vzdělávacího systému: přesunuly důraz ze znalostí a vědomostí právě na dovednosti klíčové pro uplatnění absolventů škol ve společnosti a na trhu práce. Jen omezeně je do nich ovšem zahrnuta práce s informačními a komunikačními technologiemi: jsou explicitně zařazeny pouze ve vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie. Přitom tyto technologie vstupují stále více do našeho pracovního i soukromého života. Jejich rozmach je zapříčiněn jejich překotným vývojem, zvyšující se dostupností a stále snazším a intuitivnějším ovládním jak samotných zařízení, tak jednotlivých aplikací. Využívání informačních a komunikačních technologií s sebou přináší celou řadu pozitivních změn „usnadňujících život“, na druhou stranu je spojeno se spoustou rizik. Školství by nastupující generaci mělo naučit maximálnímu využívání výhod přinášovaných novými technologiemi a minimalizaci či prevenci potenciálních rizik, tedy vzdělávat ji pro budoucnost.

Nedostatek v implementaci informačních a komunikačních technologií do výuky v Rámcových vzdělávacích programech se snaží napravit Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, dokument, který vychází z koncepce Digitální Česko 2.0. V této Strategii je mimo jiné zmíněno nutné prolínání digitálních technologií napříč kurikulem, zřejmě by tak mělo dojít k jejich využívání v různých vzdělávacích oblastech a oborech, neměl by mezi nimi chybět ani zeměpis.

Výše uvedená Strategie digitálního vzdělávání zmiňuje, že se v praxi ukazuje, že zapojení informačních a komunikačních technologií do tradiční výuky nezvyšuje její efektivitu. Dokument ovšem neodkazuje na žádnou studii, která by toto tvrzení podložila, nehledě k tomu, že nejsou vysvětleny pojmy tradiční výuka a efektivita výuky. Nahlédneme-li do zahraničních studií věnujících se využití moderních technologií ve výuce (např. Norris et al. 2011, Demirci et al. 2013), narážíme na nutnou změnu formy výuky, role učitele a jeho přístupu k žákům. Pak

se moderní technologie ukazují jako účinnější, alespoň v dosahování cílů určité kognitivní náročnosti. Studie už ovšem neprověřují, zda za lepšími výsledky žáků v testech či závěrečných pracích opravdu stojí sama technologie, nebo jsou dány jen pouhou změnou formy výuky. Tato skutečnost pro mě byla motivací k provedení výzkumu s právě tímto zaměřením. Jelikož vyučuji druhým rokem zeměpis na gymnáziu, rozhodl jsem se výzkum provést právě při výuce tohoto předmětu.

1.2 Cíle práce a hypotézy

Hlavním cílem předložené práce je stanovení výhod a nevýhod využití moderních technologií při výuce geografie obyvatelstva a sídel na gymnáziu se zvláštním zřetelem na hodnocení účinnosti výuky jako jedné z nejočekávanějších, nejdiskutovanější a nejocěňovanějších výhod jejich užívání. Zvláštní pozornost rovněž věnuji změnám motivace a zapojení žáků do výuky při použití tabletů. Nesnažím se v ní tedy o návrh aktivit či aplikací využitelných ve výuce tohoto tematického celku. Jak jsem naznačil výše, celá řada výzkumů uvádí, že žáci jsou motivovanější, lépe pracují a spolupracují a úspěšněji dosahují cílů výuky, když se učí s pomocí moderních technologií. Provedené výzkumy hovoří též o nutné změně formy výuky při zapojení moderních technologií do učebního procesu. Abych odlišil změnu formy výuky od zapojení moderních technologií, snažil jsem se hodiny vést co možná nejpodobněji.

Práce se snaží nalézt odpověď na otázku „Jaké výhody a nevýhody přináší zapojení tabletů do výuky geografie obyvatelstva a sídel na gymnáziu z pohledu vyučujícího, žáků a jejich výkonů ve srovnání s výukou bez jejich využití?“ V souladu s dostupnými studiemi lze očekávat, že žáci budou motivovanější, budou se ochotněji zapojovat do výuky, výuka bude časově náročnější při přípravě i realizaci. Ohledně výkonů žáků očekávám, že v případě absolvování výuky s využitím tabletů budou jejich bodové zisky v didaktickém testu vyšší než u žáků absolvujících výuku tradiční.

1.3 Struktura práce

Práce je rozdělena na rešeršní část (kapitola 2) a část výzkumnou (kapitoly 3 – 5).

Kapitola 2 poskytuje vhléd do problematiky využívání moderních technologií především ve výuce zeměpisu. Věnuje se možnostem využití kalkulaček, počítačů a mobilních zařízení (mobilních telefonů, tabletů) při výuce se zvláštním zřetelem na jejich dopad na výukový proces a výsledky žáků.

Kapitola 3 nastiňuje základní postup výzkumu a věnuje se podrobněji metodám užívaným pro jeho provedení. Uvádím stručnou charakteristiku tříd, ve kterých výzkum probíhal, podrobněji jsou rozebrány přípravy jednotlivých hodin a jejich struktura, statistické metody využívané pro vyhodnocení kvantitativních dat i rozhovory, dotazníky s otevřenými otázkami a pozorování vyhodnocené metodami vlastními kvalitativnímu výzkumu.

Čtvrtá kapitola je věnována samotným výsledkům výzkumu. Nejprve zde uvádím kvantitativní analýzu výsledků didaktického testu s přihlédnutím k různým možným faktorům, které by mohly mít vliv na odlišné výsledky žáků při výuce s využitím tabletů nebo bez jejich použití. Druhá část kapitoly se věnuje porovnání výuky s tabletem a bez tabletu z pohledu žáků, ve třetí části kapitoly pak zmiňuji pohled vyučujícího.

Pátá kapitola se věnuje zasazení výsledků tohoto výzkumu do výsledků výzkumů ostatních. Ukazuje, že ne všechny výzkumy věnované využití informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání, jsou zobecnitelné, a podává návrhy otázek pro další bádání.

Závěr, tedy šestá kapitola, přináší shrnutí celé práce s důrazem na stěžejní výsledky. Kapitola 7 pak nabízí přehled použité literatury.

2 MODERNÍ TECHNOLOGIE V GEOGRAFICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

Tato kapitola nabízí stručný vstup do problematiky využívání moderních technologií ve výuce se zvláštním zaměřením na geografické vzdělávání. Věnuje se výhodám a nevýhodám jejich zapojení do výuky především zeměpisu a také jejich vlivům na aktéry výukového procesu i na jeho výsledky.

2.1 Vymezení základních pojmů

Nejprve je potřeba vymežit některé pojmy, u kterých by mohly vzniknout nejasnosti. Začneme samotnými *informačními a komunikačními technologiemi (ICT)*. Tento termín užívá řada autorů, např. Robová (2012). Informačními a komunikačními technologiemi rozumím soubor prostředků, nástrojů, prostředí a postupů pocházejících z oblasti počítačů a komunikace, které jsou ve výuce využívány pro podporu učení, komunikace, spolupráce, vyjadřování či tvorby. Často užívanými synonymy k pojmu moderní technologie jsou digitální technologie (Strategie digitálního vzdělávání) či moderní technologie (Brdička 2011).

Specifickým případem moderních technologií jsou *technologie mobilní*. Výše uvedenou definici je jen potřeba doplnit o podmínku pohyblivosti či schopnosti snadného přemístění zařízení (slovník-cizích-slov.abz.cz). Tím se pojem informační a komunikační technologie zúží na mobilní telefony, tablety či notebooky.

Moderním vyučováním či *moderní výukou* pro účely této práce rozumím výuku s využitím ICT jsa si vědom zúženého pohledu a nepřesnosti takovéhoho použití pojmu. Moderní výuka totiž pro některé autory znamená konstruktivismus, činnostní vyučování či užívání progresivních metod (Karolčík et al. 2016). Tento výklad podporuje Čapek (2015), který uvádí, že moderní výuka nepotřebuje moderní technologie. Možným ekvivalentem k mému pojetí pojmu moderní výuka je elektronické učení, které je řízené nebo podporované počítačem a znamená získávání a používání znalostí pomocí elektronických zařízení (Mareš 2013). Jelikož je ale mezi pojmy

výuka a učení podstatný významový rozdíl a pojem elektronická výuka se ve studiích nevyskytuje, držím se proto výrazu moderní výuka.

Oproti tomu *tradiční výukou* rozumím výuku bez použití moderních technologií, obdobně jako Driscoll (2009), podle kterého je tradiční výuka taková, která neprobíhá podle jím vytvořeného a využívaného výukového schématu s využitím grafických kalkulaček. Mé pojetí tradiční výuky se v principu shoduje s pojetím Bartonové (2000), která se věnovala výzkumu využití kalkulaček ve vzdělávání. V jejím pojetí je tradiční výuka taková, která neprobíhá s použitím kalkulačky. Poněkud odlišný názor má Čapek (2015), který uvádí, že tradiční výuka je ta, při které jsou užívány metody výklad a řízená diskuze, do značné míry jde tedy o transmisivní model výuky. Zde zdůrazňuji, že tradiční výuka v mém pojetí může probíhat i konstruktivisticky nebo podle dalších modelů výuky.

V úvodní kapitole uvádím, že školství by mělo vzdělávat mladé lidi pro budoucnost. Vztah vzdělávání a budoucnosti může mít tři podoby, jak uvádějí Bénéker et al. (2015):

- *vzdělávání pro budoucnost (education for the future)*, které znamená získání zkušeností pro 21. století a zahrnuje i použití moderních technologií;
- *vzdělávání budoucnosti (education of the future)*, které znamená výuku s moderními technologiemi a jím přizpůsobenou organizací výuky;
- *vzdělávání o budoucnosti (education about the future)*, které zahrnuje především možnosti a rizika, které budoucnost může přinést.

Zde vyložené pojmy se běžně vyskytují v následujícím textu, kde se věnuji vlivům různých technologií na výukový proces v chronologickém sledu podle jejich uvedení do výuky. Začínám kalkulačkami, pokračuji počítači a jako poslední pojednávám o mobilních zařízeních se zvláštním zřetelem k aplikaci Nearpod, kterou jsem zvolil pro výuku s tablety pro potřeby této práce.

2.2 Kalkulačky a jejich souvislost s výukou

Kalkulačky zasahují do výuky (zejména, ale nejen matematiky) již více než 55 let. První výzkumy jejich využití a dopadů na výukový proces se datují do 60. let minulého století (Barton

2000). Jejich výsledky jsou závislé na použité metodice výzkumu, nejčastěji užívanou metodikou je rozdělení skupiny žáků na kontrolní a experimentální skupinu, z nichž každá absolvuje výuku tématu jiným způsobem, a následné porovnání výsledků formou pretestu a posttestu (Robová 2012). Tento výzkumný design využívám i v této práci (viz metodickou část). Zajímavé je, že dopady využití kalkulaček na výkony žáků jsou závislé též na regionu provedení výzkumu, kdy u žáků z USA vede jejich užití k lepším výsledkům, zatímco v Japonsku nikoli (Robová 2012). Tento rozdíl není patrný, alespoň podle literatury, ve výuce zeměpisu s využitím moderních technologií.

Kalkulačky ve většině případů pomáhají žákům dosahovat lepších výsledků (Barton 2000). Zajímavou metodiku výuky s jejich využitím navrhl a využívá Driscoll (2009). Kalkulačky ve třídě jsou propojené s počítačem, což usnadňuje kontrolu studentských odpovědí (podobnou výhodu nabízí mnou využitá aplikace Nearpod). Díky tomu je pak možné se ve výuce zaměřit na to, co studentům činí největší potíže. Jeho metoda se jeví jako efektivní, žáci dosahují lepších výsledků v testech než žáci vyučovaní jinou metodou a také dosahují srovnatelnějších výsledků uvnitř skupiny. Jako přidanou hodnotu této metody je možné vnímat i prohlubování vzájemné důvěry učitele a žáků vlivem užívání formativního hodnocení v průběhu výuky.

Dosahování lepších výsledků ovšem není jediným přínosem využití kalkulaček ve výuce. Kalkulačky totiž:

- vylepšují vztah žáků k matematice (Barton 2000);
- urychlují výpočty a celkově práci, což usnadňuje prohloubení učiva (Robová 2012);
- díky možnosti soustředit se na problém více než na výpočty zlepšují žákovské schopnosti řešení problémů bez negativního vlivu na schopnost písemného či pamětního počítání (Robová 2012);
- usnadňují práci žákům s dyskalkulií (Robová 2012);
- umožňují učit některá témata, která lze využít v dalších předmětech, dříve než při výuce bez použití kalkulačky (Barton 2000);
- prohlubují porozumění matematickým pojmům (Robová 2012).

Zda se všechny tyto výhody projeví, závisí do značné míry na přístupu učitele. Nejméně vhodný je při práci s kalkulačkami při výuce výklad. Je totiž potřeba řešit problémy, aktivizovat třídu (Barton 2000), což je dobře možné například prostřednictvím aplikačních úloh (Robová 2012).

Kalkulačky prošly v průběhu času technologickým vývojem, do výuky nejvíce zasáhla inovace v podobě grafických kalkulaček, které usnadňují vizualizaci. Některé jejich typy je dokonce možné propojit s měřicími sondami a rychle vizualizovat získaná data (Robová 2012). Jejich nespornou výhodou ve srovnání s počítačem je jejich mobilita (Robová 2012). Výzkumy ovšem ukazují, že ve srovnání s klasickými kalkulačkami nemají ty grafické odlišné dopady na výukový proces (Barton 2000).

Použití kalkulaček ve výuce má i své stinné stránky, z nichž nejzávažnější je slepá důvěra v technologii. Žáci pak jen slepě opisují výsledky výpočtů a nepřemýšlí, jestli výsledek vychází podle očekávání nebo jestli je vůbec reálný (Robová 2012).

Na závěr podkapitoly uvádím ještě shrnutí nejzásadnějších zjištění. Prvním z nich jsou v řadě případů lepší výsledky žáků pracujících s kalkulačkou ve srovnání s žáky pracujícími bez ní. Další je pak nutná změna přístupu učitele k výuce, aby využití kalkulaček bylo skutečně efektivní. A třetí významné zjištění je, že zapojení moderních technologií do výuky s sebou přináší i nevýhody a rizika (o těch obecněji viz následující podkapitulu).

2.3 Počítače a jejich souvislost s výukou

Počítače vstupují do výukového procesu už v roce 1960 (Robová 2012). Média obvykle prezentují kladné vlivy jejich používání při výuce. Je ovšem třeba zaujmout kritický přístup k těmto jejich sdělením, jelikož každá inovace přináší nejen klady, ale i zápory (Mareš 2013). O subjektivním vnímání dopadů inovací píše i Acemoglu a Robinson (2015), když zavádějí pojem kreativní destrukce, tedy něco nového vznikne, přitom ale musí zaniknout něco starého, co je onou novou věcí nahrazeno.

Z takto předestřené vnímání využití moderních technologií ve výukovém procesu logicky vyplývá, že je velkým výzkumným tématem v pedagogickém výzkumu, věnují se mu i didaktické geografie, jak dokládá Stoltman (2012) ve své analýze konferencí Commission on Geographical Education. Výzkumy mimo jiné ukazují, že počítače jsou v posledních 25 letech stále více užívány ve výuce geografie a stále intenzivněji vstupují do geografického kurikula

(Karolčík et al. 2016). Na naléhavou potřebu přetvořit geografické kurikulum tak, aby počítalo s integrací moderních technologií, upozorňují Norris et al. (2011).

Proč vůbec počítače do geografického vzdělávání implementovat? Na tuto otázku podává odpověď celá řada studií, podle kterých počítače pomáhají:

- rozvoji grafických, statistických a prostorových dovedností (Lambert, Balderstone 2010);
- rozvoji mapových dovedností (Lambert, Balderstone 2010, Hergan, Umek 2017);
- rozvoji kritického myšlení a uvažování o zdrojích (Lambert, Balderstone 2010);
- pochopit komplexitu světa (Sadoń-Osowiecka 2016) a tedy rozvíjet geografické myšlení (Řezníčková 1997);
- hlubšímu porozumění učivu a jeho dlouhodobějšímu zapamatování (Robová 2012);
- nastartovat odlišné kognitivní procesy ve srovnání s výukou bez jejich využití (Sadoń-Osowiecka 2016);
- zvýšit účinnost používaných výukových metod (Brdička 2011);
- motivovat studenty k učení, více chlapce než dívky (Lambert, Balderstone 2010)
- zlepšit vnímání geografie mezi studenty (Béneker et al. 2015).

Z hlediska potvrzení nebo vyvrácení výše uvedených bodů se různé zdroje rozcházejí. Tak například Norris et al. (2011) uvádějí, že po masovém rozšíření využívání ICT ve výuce v Singapuru dosahují studenti lepších výsledků. Mareš (2013) ovšem tvrdí, že výuka s využitím počítače nutně efektivnější není, problematické je totiž jeho vhodné využití ve výukovém procesu. Probíhá-li na počítači výklad a dochází jen k jednoduchému procvičování učiva, není jeho využití přínosem pro výuku. Na tento problém upozorňují i Norris et al. (2011), když uvádějí, že lepších výsledků s využitím počítačů dosahují studenti při konstruktivistickém pojetí výuky. Na volbu vhodných metod výuky upozorňuje i Rizou (2016), Norris et al. (2011) pak uvádějí příklad nevhodné metody: psaní referátu ve Wordu s vyhledáváním informací na internetu. Jejich studie ukazuje, že takovéto využití počítače ve výuce není pro studenty motivační a považují takto strávený čas za neefektivně využitý. Proto je potřeba vzdělávat učitele ve směru využívání moderních technologií ve výuce, aby skutečně plně využili jejich potenciál (Stoltman 2012) a připravit dostatek kvalitních materiálů i odpovídající software (Karolčík et al. 2016). Metodická příprava výuky totiž musí být perfektní, aby zapojení počítače do výukového procesu přineslo kýžené výsledky (Karolčík et al. 2016). Dostupnost výukových materiálů pro moderní technologie se snaží zlepšit celá řada projektů, v Česku se jedná o projekt

Digitální materiály pro výuku (www.dumy.cz), o němž pojednávám níže, v oblasti Jihozápadní Asie a Severní Afriky o projekt MyCOE (Benimmas et al. 2011), v Severním Irsku jsou učitelům zdarma poskytovány datové sady pro GIS (Roulston 2013).

Počítače s připojením k internetu nabízejí přístup k nepřehlednému množství informací. Učitelé je využívají při přípravě i realizaci výuky, např. k vyhledávání informací, testování žáků, již výše zmiňované přípravě referátu, ale i k žakovskému plánování výletu či hledání souvislostí různých statistických ukazatelů. Zdrojů statistických dat je na internetu velké množství, jako příklad můžu uvést CIA World Factbook či internetové stránky Českého statistického úřadu (www.czso.cz). U všech zdrojů informací je ovšem potřeba věnovat pozornost jejich aktuálnosti a kvalitě (Zormanová 2012). Při přípravě referátů je potřeba věnovat zvýšenou pozornost možnému zkopírování informací z internetu bez jakékoli úpravy (Robová 2012). Plagiátorství je v rozporu s ochranou autorských práv, je přitom třeba žáky učit i právnímu chování. K zadávání referátů je pak ještě třeba si uvědomit, že žáci vnímají čtení textu na monitoru počítače za náročnější než čtení tištěných materiálů (Robová 2012). Zormanová (2012) ještě uvádí, že vyučující může testy dostupné na internetu využít jako podklad k vytváření vlastních testů. Z osobní zkušenosti (nikoli ovšem výzkumu) s těmito online testy ovšem nemůžu tento postup doporučit, neboť v každém z prohlédnutých testů (asi 25 testů na různých internetových stránkách) byla minimálně jedna chyba či nepřesnost a testy byly zaměřené příliš faktograficky, na žádné kognitivně náročnější otázky jsem v nich nenarazil.

Lambert a Balderstone (2010) dále upozorňují, že počítače a moderní technologie obecně nejsou příliš vhodné pro hromadnou celotřídní práci. Reed a Mitchell (2001) tuto myšlenku rozvíjejí, když tvrdí, že je potřeba, aby žáci převzali zodpovědnost za své učení. Benimmas et al. (2011) k tomu pak dodávají, že tím, kdo navrhuje změnu organizace a formy výuky, zůstává učitel, čímž se ovšem jen potvrzuje nutnost připravit učitele na změny ve výukovém procesu přinesené nástupem moderních technologií (Stoltman 2012), mezi které patří především změna role učitele: nově je učen žák, stává se jejich průvodcem poznáváním geografie, organizátorem, poradcem a facilitátorem (Benimmas et al. 2011, Mareš 2013).

Počítače se dají využít ve výuce zeměpisu pro propojení studentů ze vzdálených míst, neboť umožňují komunikaci přes internet (Lambert a Balderstone 2010). Takovéto jejich užití má ale jisté překážky, zejména pokud studenti bydlí v různých časových pásmech. Reed a Mitchell

(2001) upozorňují na problematickou komunikaci studentů z různých částí Kanady zejména těsně před termínem odevzdání práce, především na pomalou vzájemnou reakci a v jejím důsledku nedodržení termínu odevzdání práce.

Vyučování s moderními technologiemi má svá úskalí i z pohledu učitelů. Campo et al. (2012) uvádějí, že učitelé na moderní technologie příliš spoléhají a pokud dojde k technickým problémům, neumějí učit. Na obdobný problém upozorňuje Čapek (2015), když píše o předčítání bodů z prezentace žákům. Objevuje se též kritika vyšší časové náročnosti výuky právě při zapojení moderních technologií. Demirci et al. (2013) ovšem uvádějí, že při jejich pravidelném používání ve výukovém procesu se potřebné množství času snižuje.

Počítače se dají ve výuce využívat různě. Existuje celá řada možných metod a také velké množství dostupných programů, které se ve výuce dají použít. Následující podkapitoly podávají stručné informace o výhodách, nevýhodách a dopadech na výuku některých z nich.

2.3.1 Výukové metody s využitím počítačů

V této podkapitole se budu věnovat některým výukovým metodám a prostředkům vlastním právě počítačům: prezentaci, e-learningu, interaktivní tabuli a počítačovým hrám.

Prezentace vstupují do škol v 90. letech minulého století (Campo et al 2012). Jejich nespornou výhodou je možnost vizualizace učiva a jeho vyšší názornost (Čapek 2015). Mají ovšem rovněž celou řadu nevýhod. O jedné z nich, a sice o doslovném předčítání prezentace učitelem, jsem pojednal výše. Prezentace neaktivizuje studenty, stále jde o frontální výuku, tudíž není možná její diferenciací, vede k odrážkovitému myšlení studentů, kteří si z ní mnohdy jen bezmyšlenkovitě opisují text, který je navíc často pouhým přepisem učebnice. Pak se žáci nenaučí přemýšlet v souvislostech, přesto dostávají ve škole dobré známky. Prezentace unavuje žáky více než pouhý výklad bez jejího použití a znemožňuje flexibilitu výuky, protože je předem pevně připravená. Učitelé mnohdy nemají typografickou ani grafickou průpravu, a tak jsou některé prezentace urážkou dobrého vkusu a typografických pravidel (Čapek 2015, Campo et al. 2012).

Mohlo by se zdát, že využití prezentace ve výuce je špatné. Opak je ale pravdou, jen je potřeba užívat ji smysluplně a promyšleně. Promítat obrázky a videa (ať už ilustrativní nebo jako hlavní zdroj informací), zadání úkolů, otázky nebo prostředí různých soutěží jsou některá z možných dobrých využití prezentace ve výuce (Čapek 2015). Takové využití prezentace umožňuje i aplikace Nearpod a uplatnil jsem jej při výzkumu v této práci.

K prezentacím považuji za vhodné zmínit ještě *Digitální materiály pro výuku* (zkráceně DUMy), které vznikly jako součást projektu Evropské unie Peníze školám. V jeho rámci byl vytvořen portál určený k archivaci a sdílení otevřených výukových materiálů, aby je mohlo využívat co nejvíce pedagogů (zdánlivě tedy plní požadavky Karolčíka et al. 2016). Jednotlivé učební materiály jsou tvořeny učiteli z praxe, kteří za jejich vypracování dostávají finanční odměny. Materiálů ovšem museli mnohdy vytvořit velké množství, což se v řadě případů projevuje na jejich nevalné kvalitě a dokonce i faktických chybách. DUMy jsou často jen prezentace doplněné o jednoduché úkoly k procvičení učiva, nevedou tedy k činnosti žáků při výuce (Čapek 2015) a přímo odporují výsledkům výzkumů a názorům některých didaktiků, pedagogů a psychologů, že takovéto využití technologií ve výuce je neefektivní (Lambert, Balderstone 2010, Stoltman 2012, Mareš 2013).

Ve školní praxi je jedna z nejefektivnějších výukových metod, hra, zatím velmi málo rozšířena (Vester 1997). Integrace počítačů do výuky přitom usnadňuje její využití, neboť na internetu nalezneme mnoho odkazů na různorodé didaktické *počítačové hry*. Ve výuce geografie mohou posloužit hry rozvíjející orientaci v prostoru, mezi které lze zařadit i různé skupinové bojové hry, v nichž se hráči musí orientovat s pomocí mapy (Čapek 2015). Další hry, které je možné využít v geografickém vzdělávání, jsou Transport Tycoon, ve které hráč vytváří ekonomické a logistické modely, nebo hra Europe Universalis, jejímž prostřednictvím se žáci naučí historický místopis a získají cenné poznatky o politice (Čapek 2015). Počítačové hry bychom tedy neměli zatracovat a odsuzovat, jak se ve společnosti mnohdy děje, ale promyšleně je využívat k dosahování výukových cílů, mnohdy i vyšší kognitivní náročnosti.

Využití moderních technologií s připojením k *internetu* umožnilo výraznou změnu v metodách distančního vzdělávání. Technologie nám dávají možnost připravit celý kurz interaktivně, např. na počítači, pak hovoříme o *e-learningu*. Pokud je kurz realizován částečně bez využití ICT a s přítomností učitele a částečně s využitím e-learningu, jde o *blended learning* (Mareš 2013).

Stejně jako každá inovace, má i e-learning své výhody i nevýhody. Mezi jeho nesporné výhody patří flexibilita, dostupnost z každého místa s možností připojení k internetu, nižší náklady na kurz ve srovnání s tradiční výukou, aktuálnost i snadnou aktualizovatelnost učiva, posílení schopností užívání moderních technologií i možnost častého testování s okamžitou zpětnou vazbou bez vlivu na celkové hodnocení žáka v kurzu. Na pomezí výhod a nevýhod stojí interaktivita e-learningových metod. Chápeme-li ji jako vyhodnocení správnosti odpovědí, pak je e-learning interaktivní dostatečně a je to jeho výhoda. V případě zahrnutí psychologické odezvy a potenciálního přizpůsobení struktury učiva potřebám učícího se jedince pod pojem interaktivita je e-learning ve srovnání s tradiční výukou nevýhodný. Mezi další nevýhody jeho užívání pak patří závislost na technologiích či odrážkovité myšlení učících se, protože výukové materiály jsou mnohdy zpracovány právě formou odrážek (Čapek 2015, Mareš 2013).

E-learning s využitím počítačů vyzkoušeli ve výuce zeměpisu na vysoké škole např. Reed a Mitchell (2001). Vytvořili online kurz, kterého se účastnili studenti ze dvou od sebe vzdálených míst Kanady. Studenti vytvořili skupiny, autoři totiž testovali možnosti využití e-learningu pro kooperativní učení. Studenti nevnímali pojetí kurzu pozitivně, poněvadž konsolidace skupin trvala dlouhou dobu a na práci jim pak zbylo méně času. Taktéž jim chyběl osobní kontakt a právě vzájemnou neznalost vnímali jako jednu z největších překážek v práci. Další překážkou byl pak již výše zmíněný rozdíl místního času v bydlištích studentů, a tedy rozdílný termín odevzdání materiálů. Pro vyučující byl takto koncipovaný kurz časově i komunikačně daleko náročnější než kurz vyučovaný tradičně.

Jednou z pomůcek vázaných na počítač je *interaktivní tabule*. Jedná se o speciální druh dotykového displeje či projektoru s projekční plochou. Na onu plochu je projektorem promítán obraz, který je možné ovládat prsty nebo do něj psát speciálními fixy. Prodejci této technologie ji prezentují např. jako „pomůcku využívanou pro zapojení žáků do výuky, která přemění každou výuku v atraktivní a naučnou hru“ nebo jako pomůcku pro lepší prezentaci učiva (www.ekotab.cz, Ocelková 2012). Aktivní zapojení žáků do výuky je potřeba, aby byl plně využit potenciál interaktivity této technologie (Ocelková 2012). Využití této pomůcky žáky více motivuje k učení, používá-li se ale příliš často, jejich motivovanost klesá. Některé metodické materiály tak doporučují nevyužívat interaktivní tabuli déle než 20 minut z vyučovací hodiny (Ocelková 2012). Tolik prezentace interaktivních tabulí jejich výrobci či autory metodických materiálů pro práci s nimi. Obdobně jako využití všech již zmíněných metod či technologií, i

využití interaktivní tabule má svá negativa. Může jít pro některé vyučující o náročnou obsluhu, především ale s využitím interaktivní tabule stále probíhá frontální výuka, u tabule mohou komfortně pracovat dva až čtyři žáci, zbytek třídy jejich práci pouze přihlíží (Čapek 2015). Použití interaktivní tabule tudíž prakticky znemožňuje individualizaci a diferenciaci výuky podle schopností žáků nehledě k tomu, že se na něj přenáší četné nevýhody použití výukové prezentace. V případě, že chce vyučující aktivizovat celou třídu, zvyšuje se časová náročnost výuky, neboť se u tabule musejí vystřídat všichni žáci (Robová 2012). Rovněž se neproказuje pozitivní vliv využívání interaktivní tabule na výkony žáků (Robová 2012).

2.3.2 Počítačové programy užívané ve výuce zeměpisu

Existuje celá řada počítačových programů, které se dají využít ve výuce zeměpisu. Výše jsem již zmínil počítačové hry, internetové prohlížeče či prezentační programy, jejich výhodám či nevýhodám se proto v této kapitole již věnovat nebudu. Ve výzkumech se objevují informace o programech Google Earth, Marble, Hot Potatoes, Stellarium či Map Editor nebo o systému GIS. Právě přehled závěrů některých takových výzkumů nabízí tato podkapitola.

Asi největší pozornost je ve výzkumu využívání ICT ve výuce zeměpisu věnována právě posledně zmíněnému systému *GIS*, tedy geografickému informačnímu systému. Do vzdělávání vstupuje od roku 1990 a jeho zavádění do škol a práce s ním má velký význam pro zvýšení zaměstnatelnosti člověka (Roulston 2013), neboť se GIS využívá ve státní správě i soukromém sektoru (Benimmas et al. 2011) a jde dnes o všudypřítomnou technologii. Přesto je jeho integrace do geografického kurikula velmi pomalá, jak uvádějí studie ze Severního Irsku (Roulston 2013), USA (Kerski 2003) i z Česka (Král, Řezníčková 2013).

GIS je možné využívat v různých předmětech (Roulston 2013), nejbliže má ovšem právě ke geografii. GIS působí na studenty v těchto směrech:

- pomáhá konceptualizaci globálních problémů lidstva (Benimmas et al. 2011);
- pomáhá s hledáním řešení komplexních problémů (Benimmas et al. 2011);
- učí číst mapy (Benimmas et al. 2011);
- při použití problémové výuky rozvíjí geografické a prostorové myšlení (Král, Řezníčková 2013, Demirci et al. 2013);

- pomáhá rozvíjet mezipředmětové vztahy využíváním dat z více oborů (Kerski 2003);
- zefektivňuje vyhodnocení výsledků terénní práce (Béneker et al. 2015);
- poskytuje možnosti experimentů a simulací budoucího vývoje (Béneker et al. 2015, Lambert, Balderstone 2010);
- pomáhá v dosahování vyšších kognitivních cílů za předpokladu, že je využíván k práci a neučí se pouze o něm jako o systému (Benimmas et al. 2011, Liu et al. 2010);
- pomáhá osvojit si absolutní i relativní polohu míst na Zemi (Kerski 2003);
- pomáhá osvojit si geografické informace (Kerski 2003);
- poskytuje kontakt s reálným světem (Kerski 2003);
- umožňuje realizaci badatelské výuky a tedy provedení vlastního výzkumu (Kerski 2003);
- zvyšuje motivaci a vede k zapojení i jinak pasivních či nespolupracujících studentů (Kerski 2003);
- vede je k větší kreativitě (Kerski 2003);
- činí jejich pohled na geografii pozitivnějším (Benimmas et al. 2011).

Kerski (2003) ve své studii dále uvádí, že při práci s GIS došlo k výraznějším zlepšení výsledků u žáků průměrných či podprůměrných ve srovnání s nadprůměrnými. Kromě toho řeší též dilema, co se žáci při práci s GIS vlastně učí: učí se pracovat s GIS nebo se učí geografii? Některé další výzkumy mu pak odpovídají, jak můžeme usuzovat podle výše uvedených odrážek.

Proč se tedy GIS při výuce zeměpisu využívá jen v omezené míře a jeho integrace do kurikula je tak pomalá? Příčiny tohoto stavu lze rozdělit do dvou hlavních skupin, a sice na společenské bariéry a technické bariéry (Král, Řezníčková 2013). Mezi společenské bariéry patří nedostatek času učitelů na přípravu výuky a také jejich obavy z neznalosti práce s GIS a tedy potřeba školení, nejen k práci s GIS, ale též k jeho zapojení do výuky (Kerski 2003), pak je to samotná pomalá integrace do závazného, státem či regionem vydávaného kurikula (Roulston 2013, Höhnle et al. 2013b). Mezi technické bariéry pak patří hardware, tedy nedostupnost počítačů či jiných technologií, jejichž prostřednictvím je možné GIS využívat, software, jeho dostupnost a komplexnost (Kerski 2003) a nedostupnost datových sad (Liu et al. 2010).

Různé regiony se snaží s těmito bariérami vyrovnat. Tak například v Severním Irsku mají učitelé centrálně zřizované účty na celoregionálním úložišti datových sad a příprav na výuku (Roulston

2013). Problémy s dostupností softwaru jsou dnes vyřešeny možností využití GIS online zdarma (Hanus, Fikarová 2014), ve Finsku je dokonce takováto forma využití GIS podporována vládou. Fargher (2016) pak uvádí, že online GIS má oproti klasickému GISu řadu výhod.

Dalším zkoumaným a v českých (Vaňková, Černý 2011) či severoirských (Roulston 2013) školách nejhojněji využívaným softwarem ve výuce zeměpisu je *Google Earth*. Lze jej využít ve výuce zeměpisu či dějepisu (Vaňková, Černý 2011), v případě zeměpisu pro výuku fyzické i sociální geografie. Vaňková a Černý (2011) doporučují využití tohoto softwaru především pro lokalizaci různých míst na Zemi, lokalizaci zavlažovaných ploch, vytvoření turistického průvodce či možnosti 3D prohlídky různých lokalit na Zemi. Možnosti 3D prohlídky rozšířené o komentáře využili Demirci et al. (2013) ve svém výzkumu zaměřeném na efektivitu užívání *Google Earth* ve výuce zeměpisu. Pro svůj výzkum zvolili geomorfologické téma, konkrétně typy pobřeží Turecka. Vytvořili pro studenty virtuální cestu po tureckém pobřeží, na kterou umístil informace o názvech, genezi a lokalizaci jednotlivých typů pobřeží. Studenti si tuto trasu během výuky prošli. Po absolvování takovéto výuky subjektivně vnímali, že jim software pomáhá při učení, jejich výsledky v didaktickém testu byly ovšem neuspokojivé. Na tomto výzkumu se též ukazuje, že žáci při častějším užívání moderních technologií s nimi pracují rychleji a také dosahují lepších výsledků v testech. Demirci et al. (2013) pak ještě uvádějí, že *Google Earth* přispívá ke zvýšení zájmu o geografii a ke zvýšení motivace.

V úvodu jsem zmínil ještě některé další aplikace, jejichž využití na základě provedeného výzkumu doporučují Karolčík et al. (2016), nevěnují se už ale jejich dopadům na vzdělávací proces. Uvedu zde tedy jen jejich stručnou charakteristiku. Program *Marble* je elektronickým atlasem, tedy souborem elektronických map. Program *Map Editor* slouží k rychlé a snadné modifikaci přednastavených map, je proto dobře použitelný i pro mladší žáky. Program *Hot Potatoes* slouží k tvorbě elektronických testů, umožňuje vytvářet různé typy otázek a jejich publikaci na internet ve formátu .html. Poslední jím zmiňovaný program je *Stellarium*, který se dá využít pro výuku planetární geografie, ukazuje totiž aktuální pohled na hvězdnou oblohu, případně v něm lze ukazovat pohyby nebeských těles.

V této kapitole jsem se věnoval využití počítačů ve výuce zeměpisu. Pro můj výzkum je z ní stěžejní především motivační potenciál počítačů ve výuce, jejich schopnost pomoci dosahovat vyšších kognitivních cílů, aktivizace žáků, podpora geografického myšlení i zlepšení

prostorové orientace. Podstatná je též změna role učitele ze studnice vědomostí na průvodce učivem či facilitátora. Nesmíme ale opomenout ani různá úskalí využívání počítačů, mezi která patří vyšší časová náročnost přípravy i realizace výuky či sporné přispění ke zkvalitnění a zefektivnění výukového procesu.

Vývoj moderních technologií vedl k jejich rostoucí mobilitě. V následující kapitole se proto zabývám m-learningem, především v geografickém vzdělávání.

2.4 M-learning a jeho vliv na vzdělávání

V této kapitole se věnuji nejprve obecně m-learningu ve výuce zeměpisu, následně se podrobněji věnuji některým konkrétním zařízením, jejich funkcím a aplikacím se zvláštním zaměřením na mnou využitou aplikaci Nearpod.

M-learning znamená učení se s využitím mobilních technologií, například mobilních telefonů, laptopů nebo tabletů. Mobilní technologie se ve výuce zeměpisu používají už asi 25 let (Chang et al. 2012). Podobně jako se zařazováním počítačů jsou i s mobilními zařízeními spojeny četné problémy a omezení (Karolčík et al. 2016), o kterých pojednávám níže. Aby bylo učení s mobilními technologiemi skutečně efektivní, je potřeba, aby se je učitelé naučili zařazovat do výuky (Medzini et al. 2015) a přijali je do svého pojetí výuky (Cochrane 2010).

Mobilní technologie mají velký potenciál pro diverzifikaci výukových metod (Medzini et al. 2015). Jsou totiž vhodné pro kooperativní učení (Chang et al. 2012), konstruktivistické učení (Cochrane 2010), podporují kreativitu (Cochrane 2010) a jsou vhodné i pro práci v terénu (Chang et al. 2012). Terénní výuce s využitím mobilních technologií se věnují zahraniční (Chang et al. 2012, Medzini et al. 2015) i české (Rezlerová 2015) studie.

Pro samotnou výuku v terénu hovoří kupříkladu její větší přínos pro studenty ve srovnání s klasickou výukou ve třídě (Medzini et al. 2015), s mobilními technologiemi je dobře realizovatelná především díky jejich nezávislosti na rozvodné síti, jejich nízké hmotnosti a velkému množství dostupných aplikací (Medzini et al. 2015). Mobilní technologie je vhodné využívat pro studium terénu, nikoli pro pouhé učení se o něm (Medzini et al. 2015), čímž se

každý prostor stává prostorem výukovým (Cochrane 2010). Už samo spojení s prostorem hovoří pro využívání mobilních technologií právě ve výuce geografie, toto zjištění je ještě podpořeno schopností zaměření polohy pomocí systému GPS a využití moderních technologií pro navigaci. V zeměpise tak byly mobilní technologie využívány pro výuku jako v jednom z prvních předmětů (Medzini et al. 2015). Mobilní technologie je v terénu možné využít třemi hlavními způsoby, a sice pro získávání informací, vytváření informací a vzájemnou komunikaci žáků mezi sebou nebo žáků s vyučujícím (Medzini et al. 2015). Nové možnosti využití mobilních technologií se pak objevují v souvislosti s tzv. *augmented reality*, tedy jakousi rozšířenou realitou, kdy jsou k reálným objektům virtuálně přidány rozličné informace dobře využitelné právě ve výuce. Všechny tři dříve zmíněné způsoby využití mobilních technologií při terénní výuce propojili ve svém výzkumu Chang et al. (2012), kteří rozdělili třídu na skupiny, některé členy skupin následně vyslali do terénu, ostatní studenti zůstali ve třídě, kde vyhodnocovali v terénu získané informace. Svým experimentem Chang et al. zjistili, že studenti učivo lépe pochopí při terénní výuce s mobilními telefony, nicméně studenti, kteří zůstali ve třídě, se nudili, protože komunikace se spolužáky v terénu byla pomalá a neefektivní. K problémům přidávají Medzini et al. 2015 ještě všeobecnou nedostupnost připojení k internetu a problémy jednotlivých zařízení s připojením k síti, krátkou výdrž baterie a obtížně čitelný text na obrazovce při přímém osvětlení sluncem. Výzkum Rezlerové (2015) pak ukazuje, že ne všechny žáky tablet při terénní výuce skutečně více motivuje: uvádí, že jeho přijetí žáky významně souvisí s postojem vyučujícího k moderním technologiím ve výuce.

K motivaci a efektivitě využití mobilních technologií ve výuce dodávají Medzini et al. (2015) a Cochrane (2010), že je potřeba umět tyto technologie inteligentně a promyšleně do výukového procesu zapojovat. Cochrane (2010) kupříkladu vedl celý kurz jen s využitím mobilních telefonů, se studenty komunikoval formou blogu. Uvádí, že je potřeba studentům neustále poskytovat formativní zpětnou vazbu. Prenskey (2005) pak zase uvádí, že více studentů se k informacím získaným v kurzu po jeho ukončení vrací v případě, kdy je kurz veden s využitím mobilního telefonu. Je evidentní, že by bylo vhodné, aby studenti měli k materiálům, které při výuce byly vytvořeny, přístup i po jejím skončení.

Přestože mobilní technologie mají velký didaktický potenciál, jak už jsme výše zjistili, řada škol jejich použití studenty v průběhu výuky stále zakazuje (Medzini et al. 2015). Přitom dnes

mobilní telefony či tablety fungují stejně jako počítače, jejichž využití ve výuce zakázané není (Prensky 2005).

Výše jsem zmínil, že m-learning má i své nevýhody. Mezi ně můžeme zařadit například následující:

- problémy s připojením k internetu týkající se zařízení i nastavení a dostupnosti sítě samotné (Chang et al. 2012);
- problémy s dovedností učících se ovládat zařízení (Chang et al. 2012);
- nepromyšlené či špatně naplánované zařazení mobilních technologií do výukového procesu může být kontraproduktivní (Cochrane 2010);
- pomalé a obtížnější psaní na mobilním telefonu či tabletu ve srovnání s počítačem nebo propiskou a papírem (Chang et al. 2012).

Problémy s tím, že studenti neumí ovládat zařízení, je možné vyřešit systémem označovaným jako *Bring Your Own Device* (zkráceně BYOD). Není to výhodnější jen z pohledu studentských dovedností, ale i z hlediska ekonomického (Medzini et al. 2015), Fiorenza (2013) tak doporučuje tento systém více uplatňovat i ve státní sféře mimo školství.

Pro výuku se velmi dobře hodí mobilní zařízení se *SIM kartou* (mobilní telefony i tablety), které nabízí přístup k informacím kdykoli a kdekoli (Medzini et al. 2015). Mobilní telefon se SIM kartou má obrovskou výhodu v tom, že se vejde do kapsy a studenti ho mají téměř nepřetržitě zapnutý (Prensky 2005). Nabízí možnost poslechových cvičení v jazycích, poslouží pro nácvik výslovnosti jazyka, může sloužit k dotazování (viz i odstavec o SMS), má-li fotoaparát, lze ho rovněž dobře využít pro zaznamenání průběhu a podstatných prvků při pozorování (Prensky 2005).

SMS, tedy krátké textové zprávy, lze využít pro hlasování, kvízy, zasílání novinek, k připomenutí domácích úkolů a termínů písemek (Watters 2011) nebo procvičování hláskování i k samotnému testování (Prensky 2005). Jelikož jsou SMS dostupné všude, kam dosahuje signál mobilních operátorů, jsou ideálním prostředkem pro komunikaci. Pro levnější komunikaci byla vytvořena např. aplikace Celly, která slouží k bezplatnému zasílání textových zpráv mezi registrovanými uživateli. S využíváním SMS při výuce souvisí ovšem i zvýšené riziko podvodů při testech a písemných pracích.

Vzdělávací potenciál mobilních telefonů výrazně vzrostl po přidání tzv. chytrých funkcí, tedy s výrobou *smartphonů* (Medzini et al. 2015). Díky zabudované GPS se smartphony výborně hodí pro geografické vzdělávání (Chatel, Falk 2016), ve výuce je tedy potřeba je přetvořit ze zařízení komunikačních na zařízení geografická (Stoltman 2012). Rovněž je nutné přijetí smartphonů žáky (Cochrane 2010), obdobně jako v případě tabletů (Rezlerová 2015). Díky jejich všeobecnému rozšíření mezi příslušníky současné generace studentů je toto umí efektivně ovládat. Oproti notebookům mají smartphony výhodu rychlého spuštění. Žáci dosahují lepších výsledků s využitím smartphonu při konstruktivistické výuce i ve srovnání s konstruktivistickou výukou bez jejich využití (Norris et al. 2011). Při výuce s využitím smartphonu žáci pracují i mimo vyučovací hodiny a více mezi sebou diskutují o učení (Norris et al. 2011). Díky velkým displejům pak mají smartphony potenciál nahradit učebnice, pokusy v tomto směru proběhly např. v Japonsku (Prensky 2005). I přes výše zmíněné výhody probíhá integrace smartphonů do kurikula jen velmi pozvolna. Právě o institucionální změnu se pokouší školství v Singapuru, kde se přepisují osnovy a vzniká propracovaný systém evaluace využití smartphonů ve výukovém procesu (Norris et al. 2011).

Medzini et al. (2015) porovnávají tablety od firmy Apple, tedy iPad, se smartphony a uvádějí, že výhodou tabletu je především větší displej. Nevýhodou iPadu s operačním systémem iOS jsou aplikace mnohdy nekompatibilní s operačním systémem Android používaným u většiny ostatních výrobců smartphonů či tabletů. Tím je pak ztížena integrace mobilních technologií do výuky na principu BYOD.

Na následujících řádcích se blíže zaměřím na vybrané aplikace dostupné pro smartphony, jejichž využití ve výuce bylo testováno v zahraničních výzkumech. Jako první se budu věnovat výukovému prostředí *Mobile Learning Environment* (dále MLE), o němž píše Norris et al. (2011). MLE umožňuje připravit ve smartphonu celou výukovou lekci včetně odkazů na další aplikace či internetové stránky. Umožňuje vkládání videí, fotografií, tvorbu myšlenkových map či srovnávacích tabulek. Výzkum ukázal, že žáci učící se prostřednictvím MLE dosáhli v národních testech lepších výsledků než žáci učící se bez mobilních technologií, přestože výuka s MLE nebyla schopná obsáhnout tolik informací jako výuka tradiční (je totiž časově náročnější). Zde ještě považuji za vhodné zmínit, že řadou charakteristik je MLE velice podobná mnou zvolené aplikaci Nearpod, která rovněž nabízí možnost přípravy kompletní lekce.

Další dvě aplikace mají významný společný rys, kterým je vzájemná komunikace aktérů výukového procesu. Chang et al. (2012) testovali aplikaci *MobiTOP*, která je dostupná pro počítač i smartphone a umožňuje komentovat výsledky práce studentů i komentovat tyto komentáře. Cochrane (2010) pak testoval možnosti aplikace *MobileWeb 2.0*. Zjistil, že díky možnosti vzájemné komunikace žáků se tito více zapojují do výuky a že tedy tato aplikace usnadňuje kooperativní učení, kterým se zase otevírá cesta ke konstruktivistickému pojetí výuky. Studenti si v této aplikaci vytvářejí výukový blog, na který vkládají průběžné výsledky své práce. Tento blog slouží jako portfolio kurzu, umožňuje vyučujícím i studentům seznámit se se závěrečnou prací kurzu před její prezentací, která je tím usnadněna, neboť se při ní prezentující nemusí tolik věnovat metodám a může více času věnovat dosaženým výsledkům. Na blog je rovněž možné vkládat videa a fotografie, což autor využil pro sebereflexi studentů. Studenti uváděli, že natáčet se při sebereflexi je snazší než své myšlenky sepsat a předat sebehodnocení v písemné formě. Studentům ovšem vadilo pomalé zadávání textu do smartphonu kvůli malé klávesnici, autor si pak stěžoval na vyšší časovou náročnost, protože studentské blogy je neustále potřeba sledovat a komentovat a poskytovat tak studentům cennou a jimi oceňovanou formativní zpětnou vazbu.

Další část této podkapitoly věnuje zabudovanému přijímači družicového signálu systému *GPS* ve smartphonech. *GPS* je poměrně velkou výzvou pro geografické vzdělávání z důvodu produkce obrovského množství prostorových dat každým jednotlivcem vlastním smartphone či tablet právě se zabudovaným přijímačem *GPS*. Velké internetové společnosti tato data shromažďují a následně s nimi obchodují, o čemž řada lidí vůbec neví (Höhnle 2013a). Proto je vhodné se v geografii věnovat i práci s těmito daty a jejím prostřednictvím vytvořit u studentů odpovědný postoj k jejich vlastní produkci prostorových dat (Höhnle 2013a).

Vlastnímu využití *GPS* a jeho vlivu na orientaci žáků v krajině se věnují Hergan a Umek (2017). Na úvod své studie uvádějí, že lidé orientující se pouze s pomocí *GPS* chápou a vnímají prostor hůře než ti, kdo se orientují s mapou. Zjistili ovšem, že žáci najdou předepsanou trasu snáze s *GPS* než s mapou, s mapou si jsou méně jistí, dělají více chyb, ale projít trasu jim netrvá delší dobu. I sami žáci vnímají cestu s mapou jako náročnější než cestu s *GPS*. Výhodou navigace je totiž egocentrismus, tedy zobrazení trasy z pohledu člověka po ní se pohybujícího.

2.4.1 Aplikace Nearpod

Při výzkumu jsem využil výukovou aplikaci Nearpod, proto se jí nyní budu věnovat podrobněji. Nearpod je aplikace použitelná na jakémkoli mobilním zařízení nebo počítači s operačními systémy iOS, Android a Windows, ke stažení je zdarma (Google Play, Microsoft Store, App Store). Je proto dobře dostupná pro studentská zařízení.

Aplikace slouží k vytváření interaktivních prezentací, které mají za cíl zapojit studenty do výukového procesu. Jednotlivé lekce (nebo prezentace) jsou vytvářené samotnými učiteli a jsou k dispozici ke stažení na internetu. Postup výuky s aplikací Nearpod vypadá následovně (podle www.nearpod.com):

- (1) vytvoření či stažení interaktivní multimediální prezentace;
- (2) sdílení interaktivní lekce se studenty prostřednictvím pětimístného kódu a kontrola aktivity studentů v reálném čase;
- (3) interakce studentů na prezentaci a odesílání jejich odpovědí prostřednictvím mobilního zařízení nebo počítače;
- (4) monitoring a vyhodnocování výsledků jednotlivých studentů i třídy jako celku.

K bodu (2) ještě považuji za vhodné doplnit, že sdílení prezentace je možné i prostřednictvím účtu Google. Aplikace nabízí studentům též možnost dělat si do prezentace poznámky a po skončení lekce si je uložit. Takto navržený design výuky zajisté ocení řada českých učitelů na základních a středních školách, neboť do značné míry vyhovuje běžnému stylu jejich výuky, alespoň podle Čapka (2015), který uvádí, že transmisivní výuka s procvičováním učiva je v českých školách ze všech stylů výuky nejrozšířenější. Nechci se pouštět do diskuze o tom, zda je to dobře nebo špatně, ovšem domnívám se, že i přes jazykovou bariéru (aplikace Nearpod je v angličtině) má tato aplikace vhodné předpoklady pro větší užívání v našich školách.

Sami tvůrci uvádějí sedm hlavních výhod této aplikace (www.nearpod.com):

- (1) snadné vytváření interaktivních lekcí: Stačí nahrát soubor ve formátu .pdf nebo prezentaci ve formátech .ppt či .pptx a přidat do ní interaktivní prvky, mezi které patří kvíz, kreslení, hlasování o výsledku, psaní nebo doplnění mezer v textu.
- (2) stažení připravených lekcí: Na internetu jsou zdarma nebo za poplatek k dispozici lekce různých předmětů, které mnohdy vytvořili zkušení, kvalitní učitelé. Pro české školství je ovšem překážkou, že jsou v anglickém jazyce.

- (3) zaujmout a ohromit studenty: Tvůrci vycházejí z toho, že multimediální obsah upoutá a udrží pozornost studentů a minimalizuje případné rušivé nebo nespolupracující chování. O tom, jak se daří toto naplnit v realitě, píše ve čtvrté kapitole této práce.
- (4) sdílení obsahu a hodnocení v reálném čase: Do lekcí je možné vkládat výše již zmíněné kvízy a hlasování, ale také videa, odkazy na internetové stránky nebo série fotografií a obrázků. Vyhodnocení kvízů a hlasování je k dispozici okamžitě po jeho ukončení.
- (5) monitorování studentů: Aplikace umožňuje sledování aktivity třídy a snadnou kontrolu studentských zařízení bez nutnosti procházení třídou a kontroly jednotlivců. Učitel totiž v aplikaci vidí jména studentů, kteří jsou v ní přítomni a jsou přihlášení k lekci.
- (6) použití pro distanční vzdělávání: Připojit se k lekci je možné z kteréhokoli místa na Zemi pokrytého internetem.
- (7) fungování na jakémkoli digitálním zařízení: Aplikace je k dispozici pro mobilní zařízení i počítače. Z vlastní zkušenosti zde doplním, že je dle mého názoru lepší využívat ji na zařízeních s dotykovým displejem, zejména při aktivitě kreslení, kdy mohou žáci tvořit a tvarovat objekty pouze přejížděním prstem po obrazovce. Aplikace je vhodná i pro systém BYOD (mj. je zdarma, jak uvádím výše).

Nearpod nabízí též různé možnosti školení pro učitele, čímž odstraňuje potenciální bariéru užívání, o které píše např. Kerski (2003) nebo Stoltman (2012). K dispozici jsou interaktivní webináře, kdy jsou spolu v kontaktu učící se jedinci z různých míst světa. Po jejich absolvování obdrží každý účastník certifikát. Tento způsob školení je ovšem časově náročný, proto jsou k dispozici i statické webináře, jejichž absolvování trvá přibližně 30 minut. K dispozici jsou pak i instruktážní videa na serveru YouTube, kde jsou všechny kroky demonstrovány a je možné je následovat i přímo v aplikaci. Pro řešení dalších případných nejasností pak slouží obsáhlá a podrobná nápověda. Ovšem všechny tyto aktivity jsou dostupné v angličtině, pro české učitele nejsou tedy příliš atraktivní.

Vlivům aplikace Nearpod na vzdělávání se věnují Krahenbuhl a Mydland (2015) nebo Kovalskys a Tappan (2015). Prvně zmíněná případová studie se věnuje multitaskingu při výuce s využitím moderních technologií. Multitasking vnímá jako provádění dalších činností na digitálním zařízení při výuce, např. použití aplikace Facebook apod. Výsledky ukazují, že studenti s výukou s pomocí aplikace Nearpod multitasking neprovádějí. Autoři to vysvětlují interaktivitou a reakcí aplikace v reálném čase. Druhá studie se věnuje efektivitě a zábavnosti

prezentací vytvářených prostřednictvím aplikace Nearpod. Každý žák měl za úkol vytvořit lekci, provést ji ostatní a zhodnotit své vystoupení. Ukázalo se, že studenty tato forma prezentace baví více než klasická prezentace, jejím prostřednictvím se více naučí a prezentující mají větší chuť sdílet nabyté poznatky. Vyučující hodnotí takto vytvořené prezentace jako přínosnější pro studenty.

Zdá se tedy, že aplikace Nearpod nabízí spoustu výhod a žádná negativa nemá. V různých učitelských recenzích na internetu (např. Common Sense Education) jí ovšem učitelé vytýkají časovou náročnost na přípravu lekce a především malou flexibilitu při použití ve výuce. Některé nevýhody komentují ve čtvrté kapitole této práce.

Mobilní technologie tedy mohou být výborným pomocníkem pro vzdělávání, umí-li je vyučující dobře integrovat do výuky. Usnadňují vzájemnou komunikaci žáků, zvyšují ochotu pracovat, motivují a pomáhají dosahovat lepších studijních výsledků. Do jaké míry tyto výsledky potvrzuje tato práce, je uvedeno v 5. kapitole.

3 METODICKÁ ČÁST

Následující kapitola podává přehled o průběhu a použitých metodách výzkumu. Po nástinu základního výzkumného designu obsahuje charakteristiku tříd, ve kterých výzkumné hodiny proběhly, proces přípravy experimentálních vyučovacích hodin, popis statistických metod použitých při vyhodnocení výsledků didaktického testu a použité kvalitativní metody výzkumu.

Jak je uvedeno výše, cílem výzkumu je stanovit výhody a nevýhody výuky geografie obyvatelstva a sídel na střední škole s použitím tabletů. Vybral jsem dvě témata, která byla následně vyučována ve dvou třídách šestiletého gymnázia. Jedna třída vždy absolvovala výuku s tabletem (experimentální skupina), druhá s pracovními listy a atlasy (kontrolní skupina). Pro odstranění vlivu skupiny na výsledky práce byly třídy pro výuku s tabletem zaměněny, jak ukazuje tabulka 3.1.

Tabulka 3.1: Použité výukové metody

Třída	Geografie obyvatelstva	Geografie sídel
sekunda A	pracovní list	tablet
sekunda D	tablet	pracovní list

Zdroj: autor.

Celkem byly tedy odučeny čtyři výzkumné hodiny, dvě v každé třídě. Každá třída absolvovala výuku s tabletem i s pracovním listem.

Použité výzkumné metody zahrnují pretest a posttest znalostí a dovedností studentů v daném tématu (přílohy 1 a 2), dotazník zjišťující vztah studentů ke geografii, moderním technologiím (příloha 3) a výuce s jejich využitím (příloha 4), zúčastněné pozorování (hodiny jsem sám vedl) a skupinové interview (sezam otázek uvedený v příloze 5). Tyto metody jsou pro zjišťování výhod a nevýhod výuky s využitím moderních technologií běžně používané v zahraničních výzkumech (např. Cochrane 2010, Liu et al. 2010, Demirci et al. 2013).

3.1 Charakteristika skupin

Výzkum probíhal na Gymnáziu Na Pražačce v Praze 3. Gymnázium Na Pražačce je šestiletým gymnáziem a nabízí studium ve třech oborech: zaměření všeobecné, zaměření esteticko výchovné předměty (profilace na výtvarnou výchovu) a zaměření vybrané předměty v cizím jazyce (výuka vybraných předmětů v německém jazyce) (www.gymnazium-prazacka.cz). Zeměpis je podle nového Školního vzdělávacího programu Gymnázia Na Pražačce vyučován ve všech třech oborech v prvních pěti ročnících studia s hodinovou dotací 2 vyučovací hodiny týdně. Všechny obory mají shodné učební osnovy, geografie obyvatelstva a sídel je zařazena do druhého ročníku (www.gymnazium-prazacka.cz).

Výzkumné hodiny proběhly ve dvou třídách druhého ročníku. Sekunda A, první z těchto tříd, má zaměření všeobecné, sekunda D (tedy druhá z nich) pak zaměření vybrané předměty v cizím jazyce. Do tříd se všeobecným zaměřením se obvykle hlásí 1,5 – 2krát více studentů než do tříd se zaměřením vybrané předměty v cizím jazyce.

Sekunda A má 31 žáků, 18 chlapců a 13 dívek, obou hodin se účastnilo 21 z nich. Při hodinách studenti ochotně spolupracují nezávisle na použité metodě nebo formě výuky (Cangelosi (1994) nazývá toto chování spolupracujícím), většina z nich se aktivně zapojuje do diskuzí, pokládají smysluplné otázky, kterými ověřují své chápání učiva, rádi se zapojují do brainstormingu a ze zeměpisu mají velmi dobrý známkový průměr.

Sekunda D má rovněž 31 žáků, z toho je 17 dívek a 14 chlapců, na obou hodinách bylo přítomno 24 z nich. Při hodinách je třída pasivní, málokdy vyjadřují žáci svoje názory, při některých aktivizačních metodách se objevují kázeňské problémy a problémy s udržením pozornosti (Cangelosi (1994) by to nazval rušivým nespolupracujícím chováním). Třída je málo kreativní a inovativní. Oproti sekundě A je třída častěji dělena do skupin, což souvisí s rozšířenou výukou německého jazyka. Ve srovnání se sekundou A je zde vyšší známkový průměr.

3.2 Příprava modelových hodin

3.2.1 Výběr problémových otázek

Výběr problémových otázek pro modelové hodiny byl podřízen dvěma hlavním faktorům: souladu se Školním vzdělávacím programem Gymnázia Na Pražačce (dále jen ŠVP) a srovnatelnosti obou hodin z pohledu použitých metod a forem výuky.

Jak jsem již uvedl výše, podle ŠVP je geografie obyvatelstva a sídel zařazena do druhého ročníku. Očekávané výstupy, které se jí přímo týkají, jsou:

- žák zhodnotí geografické, demografické a hospodářské aspekty působící na chování, pohyb, rozmístění a zaměstnanost obyvatelstva;
- žák analyzuje rasová, etnická, jazyková, náboženská, kulturní a politická specifika s ohledem na způsob života;
- žák zhodnotí obecné geografické znaky sídel a současné tendence ve vývoji osídlení.

K těmto cílům by podle ŠVP mělo vést učivo obyvatelstvo (vývoj, struktura a územní pohyb populace) a osídlení (sídla, struktura měst, jádra a periferie).

Srovnatelnost obou hodin jsem požadoval proto, aby byly výsledky výuky navzájem porovnatelné. Jsem si vědom případných omezení v odhalení výhod a nevýhod použití ICT ve výuce, nicméně vybrané problémové otázky nabízejí celou řadu různorodých aktivit i myšlenkových operací.

Jako problémové otázky, k jejichž zodpovězení výuka směřovala, byly zvoleny tyto:

- Proč v některých světových makroregionech obyvatel přibývá a v jiných ubývá?
- Bude se venkov vylidňovat?

Obě otázky jsou nepochybně v souladu se ŠVP (první se vztahuje k vývoji populace, druhá ke třetímu cíli, konkrétně k současným tendencím ve vývoji osídlení). Z hlediska srovnatelnosti mají zvolené otázky společné následující charakteristiky:

- množství osvojovaných pojmů
- rozdíly ve světě obdobného charakteru (rozvojové a rozvinuté země)
- zahrnutí historického vývoje (mj. demografická revoluce a vývoj urbanizace)
- různorodé faktory ovlivňující daný jev.

Z hlediska didaktického pak umožňují obě otázky výpočty některých základních charakteristik (porodnost či míra urbanizace), analýzu a vyhodnocení mapy a práci s grafem.

3.2.2 Příprava hodiny věnující se geografii obyvatelstva

V první fázi plánování této hodiny jsem stanovil, co je potřeba znát a umět k nalezení odpovědi na otázku „Proč v některých světových makroregionech obyvatel přibývá a v jiných ubývá?“ Mezi potřebné dovednosti nepochybně patří pochopení charakteristiky přirozený přírůstek, znalost jeho hodnot ve světových makroregionech a také pochopení a vysvětlení konceptu demografické revoluce, který vysvětluje dynamiku počtu obyvatel i v širších souvislostech. Tak se zrodil základní koncept hodiny: přirozený přírůstek a význam jeho hodnoty → geografie přirozeného přírůstku → nalezení základního pravidla → demografická revoluce → aplikace nabytých vědomostí na konkrétní státy či regiony.

Základní osa hodiny byla připravena, dále jsem potřeboval zvolit vhodné výukové metody. Od začátku jsem zamýšlel z moderních technologií použít tablet, u moderní výuky tak šlo především o volbu vhodné aplikace. Z různých dostupných aplikací jsem zvolil aplikaci Nearpod, ve které je možné vytvořit interaktivní prezentaci. Snímky s informacemi jsou prostrídány řadou různých aktivit, které se dají použít jako motivační, reflexivní i pro samotné učení se novým dovednostem. Aby byly tradiční a moderní hodina srovnatelné, zvolil jsem pro tradiční výuku pracovní list, který obsahoval otázky a aktivity podobné těm, které byly použity ve výuce s tabletem. Na tomto místě podotýkám, že se v této fázi začínají objevovat první odlišnosti cílů výuky, jejího plánování i realizace. O těch je pojednáno níže.

Na začátek hodiny byly zařazeny definice porodnosti, úmrtnosti a přirozeného přírůstku, jak je uvádějí Matušková a kol. (2014). Pro ověření porozumění definicím je zařazen příklad na výpočet přirozeného přírůstku. Následuje definice střední délky života, mapy hodnot přirozeného přírůstku a střední délky života ve světě a kontrolní otázky k nim, které míří k ověření pochopení pojmů i zapamatování si geografie výše zmíněných demografických charakteristik. Tím je první část hodiny uzavřena. Ve druhé části hodiny následuje vysvětlení v podobě teorie demografické revoluce. Zde vzhledem k omezeným možnostem aplikace Nearpod přichází odlišnost v použitých metodách. Zatímco v tradiční hodině dostali žáci

k pracovnímu listu kartičky, které měly přiřadit ke grafu znázorňujícímu průběh demografické revoluce, žáci absolvující hodinu s tabletem tento graf kreslili a doplňovali šipkami tak, aby byl výsledek srovnatelný s pracovním listem. Poslední aktivita ověřuje kvalitu vysvětlení hodnot přirozeného přírůstku. Žáci srovnávají fáze demografické revoluce ve státech světa (podle mapy z atlasu Hanus, Šídlo (2011)) s hodnotami přirozeného přírůstku. Následuje zjištění, že mapy si přibližně odpovídají a hodina dospívá ke zdárnému konci.

3.2.3 Příprava hodiny věnující se geografii sídel

Příprava druhé modelové hodiny probíhala obdobně jako příprava té první. Na začátku bylo opět potřeba stanovit znalosti a dovednosti potřebné pro zodpovězení otázky „Bude se venkov vylidňovat?“ Zřejmě je zapotřebí znát ukazatel míry urbanizace a umět ho interpretovat. S ním velmi úzce souvisí samotný proces urbanizace, kterému je též potřeba porozumět. K němu se pak vztahují určité historické okolnosti a události promítající se i do lokalizace prvních měst na světě. Tím je vyřešen proces urbanizace a jeho měření. Abychom mohli uspokojivě odpovědět na naši otázku, potřebujeme vědět něco o vývoji měst. Na řadu přicházejí další urbanizační procesy: suburbanizace, deurbanizace a reurbanizace. Teď už můžeme na naši problémovou otázku hledat odpověď. Hodina se tedy ubírala tímto směrem: první města → lokalizační faktory měst → proces urbanizace a jeho měření → další urbanizační procesy → vývoj míry urbanizace ve světě.

Aby byla výuka obou témat srovnatelná, zvolil jsem stejné výukové metody jako v případě hodiny věnované populační dynamice světa. Pro moderní výuku byla tedy použita aplikace Nearpod, pro tradiční výuku práce s pracovním listem. I tentokrát se hodiny nelišily jenom použitou technologií: v moderní hodině bylo zařazeno video, v hodině tradiční pouze je nahrazující fotografie. Otázky, úkoly i sdělované informace byly totožné.

Podívejme se nyní ještě blíže na průběh těchto hodin. V hodině s použitím tabletů jsme začali videem, v tradiční hodině fotografií a otázkou po regionech vzniku prvních měst. Poté jsme krátce diskutovali o tom, co za vznikem měst stálo. Následoval výběr nejvhodnějšího místa pro stavbu města, zdůvodnění výběru a tedy nalezení lokalizačních faktorů měst podle fotografií. Dále jsme přešli k vysvětlení procesu urbanizace a výpočtu míry urbanizace. Následovaly další

urbanizační procesy. Žáci viděli schéma a jejich vysvětlení, poté měli procesy zakreslit do obdobného schématu a přiřadit procesy k jejich charakteristikám, aby jim lépe porozuměli. Následovalo stanovení vlastních názorů na vývoj počtu městského a venkovského obyvatelstva ve světě, poté mapa a úkol ke geografii míry urbanizace a následně graf, ke kterému celá hodina směřovala: prognózy vývoje počtu obyvatel ve městech a na venkově v rozvinutých a rozvojových zemích. I při této hodině byly použity mapy a další materiály z atlasu Hanus, Šídlo (2011).

3.3 Kvantitativní analýza

Kvantitativní analýza má v této studii za úkol ukázat, jestli má použití moderních technologií vliv na množství a kvalitu osvojeného učiva z hodiny, případně jestli vztah ke geografii a moderním technologiím nebo pohlaví ovlivňují tyto charakteristiky při použití tabletu.

Abych mohl tyto vztahy prošetřit, byl ke každé z modelových hodin vytvořen didaktický test. Úlohy v didaktickém testu byly vytvořeny tak, aby byly různě kognitivně náročné, a byly rozděleny do kategorií podle revidované Bloomovy taxonomie (Metodický portál RVP).

Žáci vyplnili test před absolvováním výuky (abych zjistil, kolik toho už vědí a nepřipisoval úspěch jen použité metodě, tzv. pretest) i po výuce (posttest). K testu byly navíc připojeny otázky zjišťující vztah žáků k zeměpisu a k moderním technologiím a jejich názor na výuku s tabletem.

U všech statistických metod byla použita hladina testu 0,05.

Pro zjištění, zda výuka s tabletem má nějaký vliv na osvojení informací, byl použit párový t-test. V souladu s metodikou Chráska (2007) byly stanoveny následující hypotézy:

- (1) Rozdíly v počtu bodů získaných v pretestu a posttestu při výuce jednoho tématu jsou při použití tabletu větší než při tradiční výuce.*
- (2) Rozdíly v počtu bodů získaných v pretestu a posttestu při výuce v jedné třídě s použitím tabletu jsou větší než při tradiční výuce.*

Použití t-testu zde bylo oprávněné, neboť testovaná data splňují předpoklad normality i shodnosti rozptylů.

Jelikož se některé výzkumy (např. Liu et al. 2010) zabývají otázkou dosahování vyšších učebních cílů při výuce s využitím moderních technologií, testoval jsem pomocí Wilcoxonova testu rozdíly mezi třídami v jednotlivých otázkách a skupinách otázek. Pro každý test byla stanovena tato hypotéza: *Ve výsledcích žáků existuje rozdíl mezi třídami.* Následně byly otázky sdruženy do kategorií podle Revidované Bloomovy taxonomie a Wilcoxonovy testy byly provedeny s totožnou hypotézou i pro tyto agregáty.

Kromě analýzy rozdílů v počtu bodů jsem testoval i vliv vztahu k zeměpisu a moderním technologiím a též vliv pohlaví na dosažené výsledky. V případě vztahu k zeměpisu a k moderním technologiím bylo nutné použít Wilcoxonův test, jelikož data nesplňovala podmínku normality pro použití t-testu. Tímto testem byly ověřovány hypotézy:

- (1) *Mezi třídami není rozdíl ve vztahu k zeměpisu vyjádřenému jako průměr číselných odpovědí žáků v dotazníku.*
- (2) *Mezi třídami není rozdíl ve vztahu k moderním technologiím vyjádřenému jako průměr číselných odpovědí žáků v dotazníku.*

Následně byly provedeny ještě korelační testy pro vztah jednotlivých žáků k moderním technologiím a zeměpisu a zlepšení v didaktickém testu definovaném jako rozdíl počtu bodů v pretestu a posttestu. Data o pohlaví už pak splňovala předpoklad normálního rozdělení. Pro stanovení rozdílů zde byly použity dvouvýběrové t-testy pro analýzu výsledků každé hodiny.

Pro zjištění vlivu jednotlivých zkoumaných faktorů na úspěšnost žáků byla ještě provedena mnohonásobná lineární regrese. Model měl za úkol vysvětlit počet bodů dosažených v posttestu v závislosti na počtu bodů získaných v pretestu, absolvování výuky s tabletem či bez tabletu, pohlaví, vztahu k moderním technologiím a vztahu k zeměpisu.

3.4 Kvalitativní analýza

Kvantitativní výzkum často generalizuje velmi odlišná data. Proto je vhodné jej doplnit i kvalitativními postupy, které přihlížejí k individuálním zvláštnostem zkoumaných subjektů.

O komplementaritě obou přístupů ve výzkumu hovoří i Hendl (2005). Z metod běžně využívaných v kvalitativním výzkumu byly použity rozhovor, pozorování a dotazník.

V průběhu samotné výuky bylo použito zúčastněné nestrukturované pozorování (Hendl 2005). Jako učitel používám pozorování běžně, nicméně při čtyřech modelových hodinách jsem se daleko více soustředil na vnímání emocí, času i spolupráce žáků se mnou nebo mezi nimi. Pozorované skutečnosti jsem vždy po hodině v bodech zapsal. Na základě pozorování byla stanovena část výhod a nevýhod moderní výuky ve srovnání s výukou tradiční, zejména z pohledu vyučujícího.

Rozhovory proběhly po hodinách, ve kterých byl k výuce použitý tablet. Vzhledem k časovým možnostem se neuskutečnily neprodleně po výuce, vždy ale proběhly v týž den jako výuka. Rozhovorů se neúčastnili všichni studenti především z důvodu značné časové náročnosti (na druhou stranu kvalitativní dotazování nepotřebuje co nejvíce respondentů). Výběr studentů, se kterými jsem rozhovor vedl, nebyl náhodný. Kritérii byly pohlaví a prospěch, vybráni tak byli z každé třídy tři chlapci a tři dívky, z toho vždy jeden prospěchově nadprůměrný, jeden průměrný a jeden podprůměrný. Díky tomu, že studenty déle než jeden rok učím, si trůfám tvrdit, že výběr podle prospěchu byl zároveň i výběrem podle studijních schopností.

Rozhovory byly vedeny skupinově. Takto vedený rozhovor vede k získání velkého množství informací za krátkou dobu. Navíc se žáci vzájemně doplňovali a reagovali na sebe. O tuto sociální dynamiku by byly jinak informace ochuzeny. Nevýhodou skupinového interview ovšem je nestejněměrné zapojení účastníků do hovoru (Hendl 2005). Pro skupinu bylo připraveno několik otázek (viz přílohu 5), nebylo ale stanovené jejich pevné pořadí (podle Hendla (2005) se tak jednalo o rozhovor pomocí návodu). Takto vedený rozhovor umožňuje klást doplňující otázky i jinak reagovat na jeho přirozenou dynamiku. Získané informace byly přímo během rozhovoru v bodech zapisovány.

Výše zmiňovaný dotazník zahrnoval 2 otázky využitě pro kvalitativní analýzu (viz přílohu 4) a byl připojen k posttestu následujícímu po výuce s tabletem. Smyslem otázek bylo zjistit, co studentům vyhovovalo a nevyhovovalo na absolvované hodině. Jejich odpovědi byly následně kategorizovány. Z rozhovorů a dotazníků byly následně stanoveny výhody a nevýhody moderní výuky proti tradiční výuce z pohledu žáků.

Metodologická triangulace, tedy použití více různých metod pro získání dat, podle Hendla (2005) zvyšuje důvěryhodnost studie. Data získaná třemi výše zmíněnými metodami v této práci se ve většině případů vzájemně shodovala a případně doplňovala.

4 POROVNÁNÍ VÝUKY S TABLETEM A BEZ TABLETU

V této kapitole představím výsledky svého výzkumu. Kapitola je rozdělena na tři části. První část přináší porovnání výuky s tabletem a bez tabletu kvantitativně, tedy podle výsledků didaktických testů a některých vlivů na ně působících. Ve druhé části představuji srovnání dvou zkoumaných způsobů výuky z pohledu žáků, ve třetí části z pohledu učitele.

4.1 Kvantitativní analýza pretestu a posttestu

Tabulka 4.1: Základní statistické ukazatele výsledků didaktických testů

	Obyvatelstvo 2.A (bez tabletu)	Obyvatelstvo 2.D (s tabletem)	Sídla 2.A (s tabletem)	Sídla 2.D (bez tabletu)
Průměr pre	7,34	6,77	3,39	5,63
Průměr post	9,52	9,56	9,16	8,46
Medián pre	7,5	7,5	3,5	6
Medián post	10	10	9	8,5
Sm. odch. pre	1,36	2,01	1,79	1,61
Sm. odch. post	1,36	1,25	0,96	1,17
Minimum pre	4,5	1,5	1	1,5
Minimum post	6	7	7	5,5
Maximum pre	9,5	10	7	8
Maximum post	11,5	11,5	10,5	10,5

Zdroj: výpočet autora

Pozn.: Obyvatelstvo je zkratkou za hodinu vedoucí k odpovědi na otázku „Proč v některých světových makroregionech obyvatel přibývá a v jiných ubývá?“, Sídla zkratkou za hodinu vedoucí k odpovědi na otázku „Bude se venkov vylidňovat?“, pre zkratkou za pretest, post zkratkou za posttest, Průměr znamená aritmetický průměr, Sm. odch. směrodatnou odchylku.

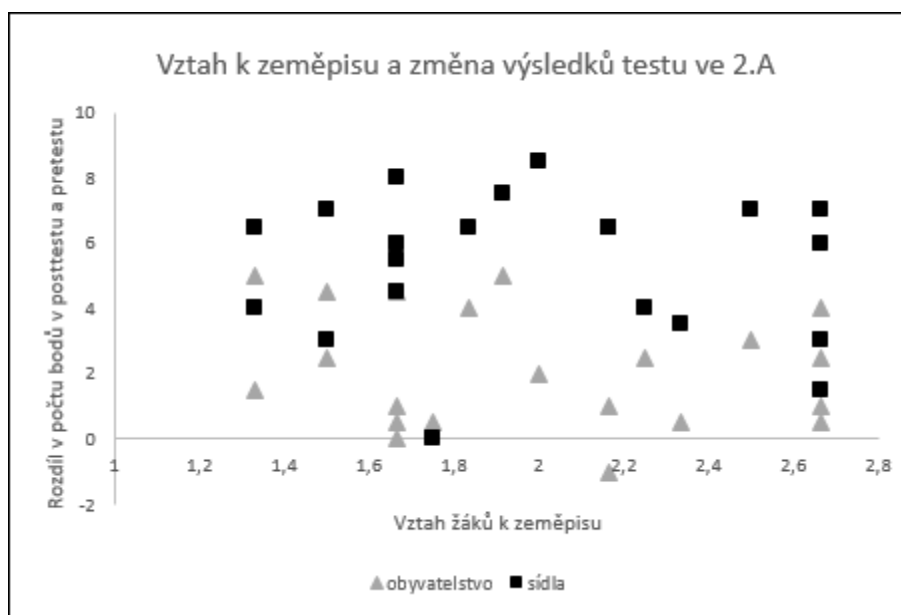
Pohled na tabulku 4.1 nabízí několik zajímavých zjištění. Jedním z nich může být pravděpodobná normalita získaných dat téměř ve všech případech, protože hodnoty průměru a mediánu jsou velmi podobné. To znamená, že bude možné použít silné statistické testy hypotéz. Další zjištění je, že ve třech ze čtyř případů došlo výukou ke snížení rozdílů mezi žáky ve třídách, jak to ukazuje snížení hodnoty směrodatné odchylky. Ukazuje se, že výsledky slabších žáků se zlepšily více než ty, kterých dosáhli žáci úspěšní už v pretestu. To ovšem může být způsobeno omezeným maximálním počtem bodů v didaktickém testu. Zajímavé jsou také stejné hodnoty maximálního počtu bodů v posttestu v obou třídách. Dosáhli jich ale pokaždé jiní žáci. Také se zdá, že průměrné i mediánové výsledky posttestů se liší pouze u tématu sídla. Podrobím je dále statistické analýze.

Statistické testy potvrdily to, co bychom mohli usuzovat ze základních charakteristik v tabulce 4.1. Mezi metodami výuky podle výsledků Studentova t-testu (data splňovala podmínky normality i shodnosti rozptylů) v případě geografie obyvatelstva statistické rozdíly nejsou, rozdíl patrný v tabulce je tedy možné připsat na vrub náhody. V případě geografie sídel už je rozdíl mezi výukou s tabletem a bez tabletu statisticky významný. Obdobné výsledky dává t-test pro rozdíly mezi výukou s tabletem a bez tabletu v jedné třídě. V případě sekundy D se ukázalo, že rozdíly v počtu bodů dosažených v didaktickém testu při použití tabletu nebo pracovního listu se statisticky neliší, v sekundě A jsou naopak rozdíly značné. V případě výuky s tabletem je v této třídě počet bodů dosažených v posttestu ve srovnání s pretestem významně vyšší.

Možná vysvětlení těchto rozdílů by mohla souviset se vztahem žáků k zeměpisu. Rozhodl jsem se proto statisticky testovat odlišnosti ve vztahu k zeměpisu mezi oběma třídami a také závislost vztahu žáka k zeměpisu a výsledků testů. Studentův t-test ukázal, že rozdíly mezi vztahy žáků k zeměpisu mezi třídami nejsou statisticky významné.

Zdá se tedy, že vztah k zeměpisu nemá na dosažené výsledky didaktických testů vliv. Přesto jsem se rozhodl testovat závislost vztahu žáků k zeměpisu a výsledků dosažených v testech. Grafické znázornění výsledků (graf 4.1, graf 4.2) ukázalo, že pokud nějaká závislost mezi těmito veličinami je, bude lineární. Spočítal jsem proto Pearsonův korelační koeficient. Ukázalo se ovšem, že vztah žáků k zeměpisu a dosažené výsledky spolu nesouvisí. V jediném případě lze přijmout tvrzení o závislosti: v případě geografie obyvatelstva v sekundě D (tedy

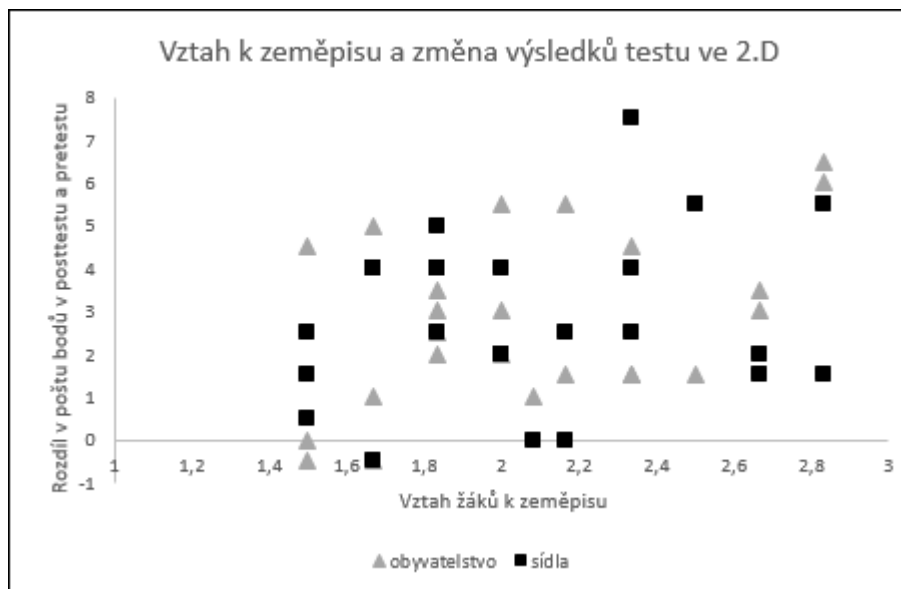
Graf 4.1: Vztah žáků k zeměpisu a změna počtu bodů v didaktickém testu ve třídě 2.A



Zdroj dat: autor.

Poznámka: Vztah žáků k zeměpisu byl měřen v dotazníku na bodové stupnici od 1 do 4. Čím nižší je číselná hodnota, tím pozitivnější vztah k zeměpisu žák má.

Graf 4.2: Vztah žáků k zeměpisu a změna počtu bodů v didaktickém testu ve třídě 2.D



Zdroj dat: autor.

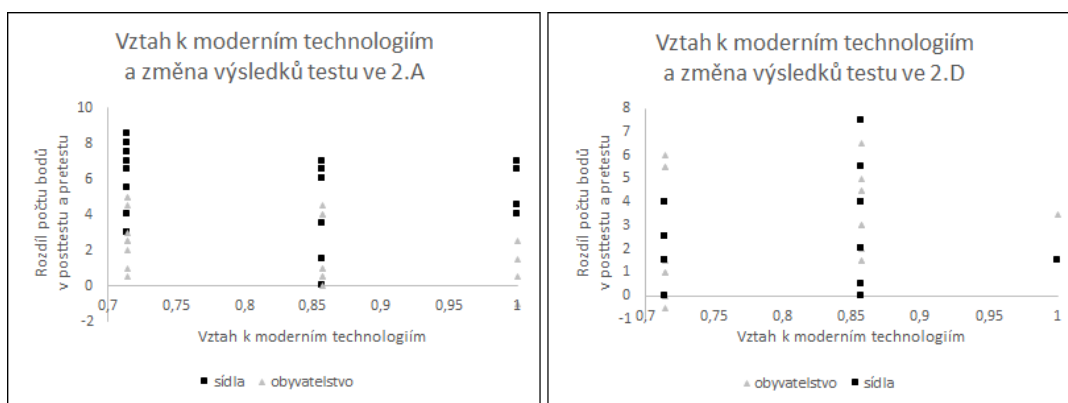
Vztah žáků k zeměpisu: viz poznámku pod grafem 4.1.

tradiční výuky) se ukázalo, že čím horší je vztah žáka k zeměpisu, k tím většímu posunu ve znalostech a dovednostech u něj došlo. Jde o zajímavé zjištění, ale opět musíme být opatrní

při interpretaci tohoto vztahu. Žáci s horším vztahem k zeměpisu totiž dosáhli nižšího počtu bodů v pretestu než žáci s pozitivnějším vztahem k zeměpisu, u kterých pak nemohlo dojít k tak výraznému zlepšení vlivem omezeného počtu bodů v testu.

Ukázalo se, že vztah k zeměpisu s úspěšností v didaktickém testu v našem případě nesouvisí. Další charakteristika, která by mohla mít na rozdíly mezi třídami vliv, je vztah žáků k digitálním technologiím. Grafické znázornění vztahů (graf 4.3) ukazuje, že by mezi třídami mohl být rozdíl ve vztahu žáků k těmto technologiím.

Graf 4.3: Vztah žáků k moderním technologiím a změna počtu bodů v didaktickém testu

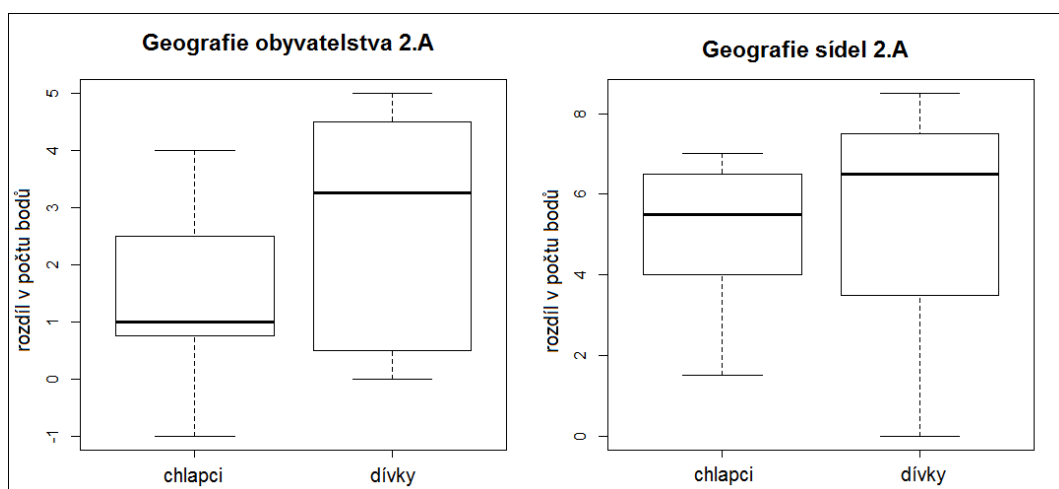


Zdroj dat: autor.

Poznámka: Vztah žáků k moderním technologiím byl měřen podle odpovědí žáků ano (hodnota 1) nebo ne (hodnota 0). Celkový vztah byl pak spočítán jako aritmetický průměr jednotlivých odpovědí. Čím vyšší je hodnota ukazatele, tím lepší vztah k moderním technologiím žák má.

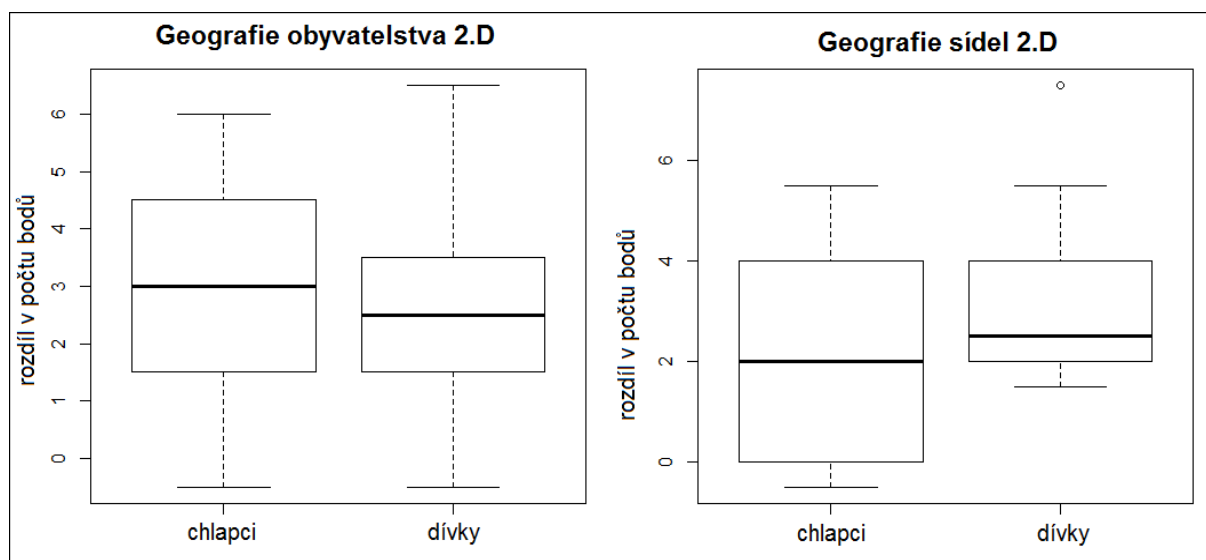
Opět jsem se rozhodl vyšetřit rozdíly mezi třídami a následně souvislost vztahu k moderním technologiím s výsledky didaktických testů statistickými metodami. V tomto případě ukázal Wilcoxonův test (Studentův t-test nešlo použít, protože data porušovala podmínku normality, jak ostatně napovídá i grafické znázornění), že mezi sekundou A a sekundou D je rozdíl ve vztahu k moderním technologiím, konkrétně v sekundě A je vztah k moderním technologiím pozitivnější než v sekundě D. Mohlo by to být jedno z možných vysvětlení rozdílného výsledku srovnání výuky s tabletem a bez tabletu. Souvislost vztahu jednotlivých žáků k moderním technologiím a jejich výsledků v didaktických testech však korelační testy neukázaly.

Graf 4.4: Krabicové diagramy závislosti rozdílu výsledků v posttestu a pretestu na pohlaví žáků 2.A



Zdroj: autor.

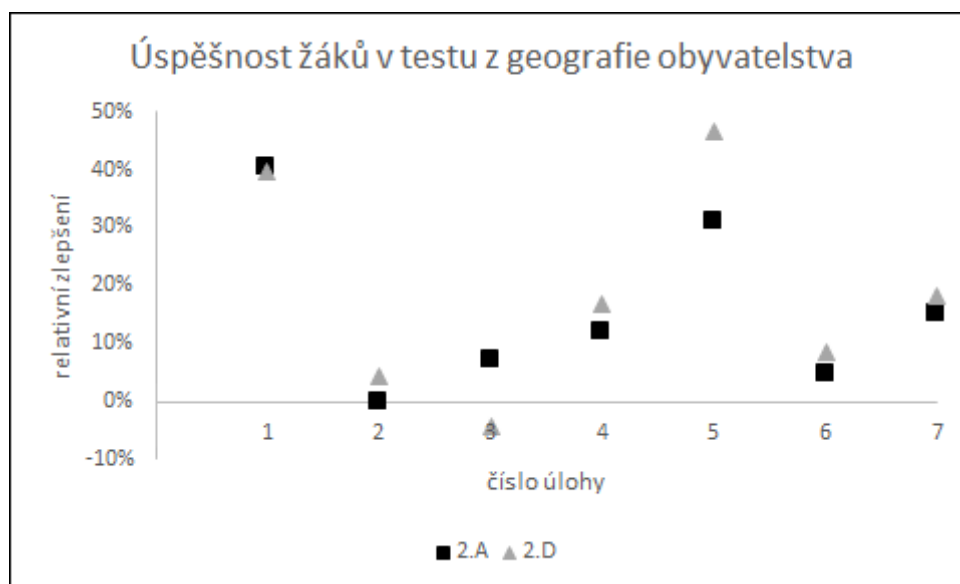
Graf 4.5: Krabicové diagramy závislosti rozdílu výsledků v posttestu a pretestu na pohlaví žáků 2.D



Zdroj: autor.

Dalším faktorem, který by mohl hrát roli v rozdílech mezi dosaženými výsledky v testu, je pohlaví žáků. Krabicové diagramy (grafy 4.4 a 4.5) ukazují, že určité rozdíly v úspěšnosti chlapců a dívek lze nalézt. Abych zjistil, jestli jsou statisticky významné, provedl jsem dvouvýběrové t-testy, které ukazují, že až na jednu výjimku, a sice větší zlepšení u dívek v případě tradiční výuky v sekundě A, rozdíly mezi chlapci a dívkami statisticky významné nejsou. Pohlaví pravděpodobně nemá na dosahované výsledky při výuce s využitím tabletu vliv.

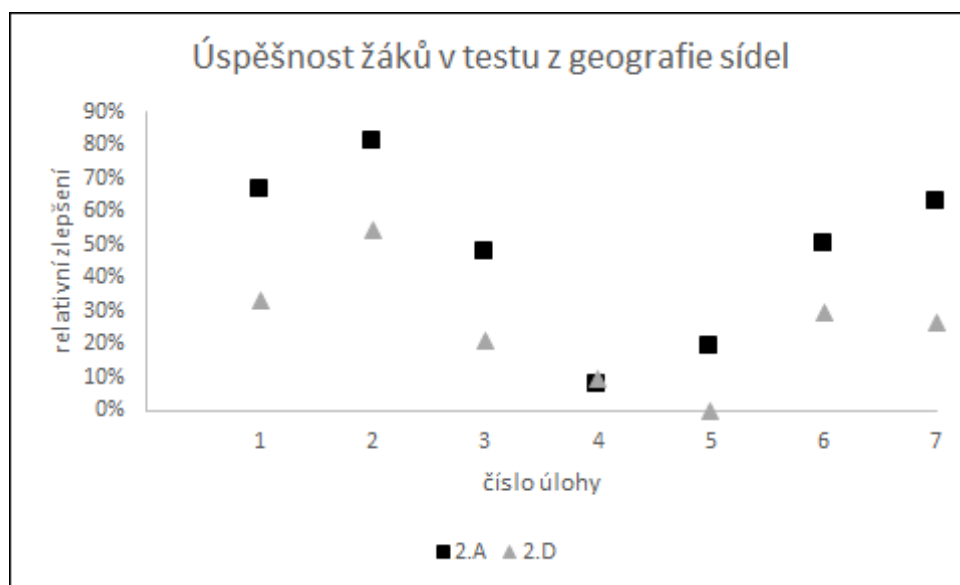
Graf 4.6: Relativní zlepšení žáků v testu z geografie obyvatelstva



Zdroj: autor.

Poznámka: Relativní zlepšení je vypočteno jako podíl rozdílu bodů získaných v posttestu a pretestu a maximálního možného počtu bodů v dané úloze.

Graf 4.7: Relativní zlepšení žáků v testu z geografie sídel



Zdroj: autor.

Poznámka: Relativní zlepšení je vypočteno jako podíl rozdílu bodů získaných v posttestu a pretestu a maximálního možného počtu bodů v dané úloze.

Jelikož některé studie ukazují (Liu et al. 2010, Benimmas et al. 2011), že výuka s využitím moderních technologií má vliv na míru osvojení cílů vyšší kognitivní náročnosti, rozhodl jsem

se porovnat výsledky jednotlivých úloh didaktického testu. Úlohy byly nejprve klasifikovány podle Revidované Bloomovy taxonomie (Metodický portál RVP), následně byly výsledky zaneseny do grafů (grafy 4.6 a 4.7). Zejména dle grafu 4.7 se jeví, že mezi dosaženými výsledky žáků 2.A a 2.D jsou podstatné rozdíly. Abych toto tvrzení ověřil, provedl jsem Wilcoxonovy testy (náhodný výběr patrně nepocházel z náhodné veličiny s normálním rozdělením). Ve většině případů nebyly rozdíly mezi třídami statisticky významné, s výjimkou úlohy 5 v testu věnovaném obyvatelstvu a úloh 1 a 7 v testu věnovaném sídlům. Ve všech třech případech dosáhli vyššího počtu bodů žáci učící se s tabletem. Každá z těchto tří otázek spadá do jiné kategorie revidované Bloomovy taxonomie, v případě ostatních úloh spadajících do stejné kategorie rozdíly statisticky významné nebyly, obdobně při provedení testů na agregát otázek spadajících do jednotlivých kategorií taxonomie. Z provedených testů tedy nemůžeme vyvozovat žádné obecnější závěry.

Abych zjistil případný podrobnější přínos jednotlivých sledovaných faktorů k výsledkům posttestu, provedl jsem mnohonásobnou lineární regresi s různými kombinacemi zkoumaných parametrů. Ve všech případech s výjimkou geografie sídel při zahrnutí jediného faktoru, a sice moderní výuky, se ukázalo, že koeficienty modelu nejsou prokazatelně nenulové. V onom výjimečném případě pak vychází, že moderní výuka pozitivně přispívá k bodovému zisku v posttestu. Je jí ovšem vysvětleno pouhých 9 % variability výsledků. V případě geografie obyvatelstva už ale koeficient prokazatelně nenulový není a použití tabletu vysvětluje pouhých 0,000 2 % variability výsledků. Maximální vysvětlená míra variability výsledků posttestu byla 16,71 %, a to v případě výsledků testu z geografie sídel v závislosti na výsledcích pretestu, pohlaví, použití tabletu, vztahu k moderním technologiím a vztahu k zeměpisu. V případě geografie obyvatelstva vysvětlují tyto faktory pouhých 11,59 % variability a žádný koeficient s výjimkou absolutního rovněž není prokazatelně nenulový.

Robová (2012) uvádí, že moderní výuka vede k dlouhodobějšímu zapamatování učiva. Tento fakt se ovšem nepotvrdil, neboť žáci v písemné práci, která následovala přibližně tři týdny po výuce s tabletem, chybovali stejně v otázkách vztahujících se k hodině s tabletem a k hodinám bez jeho využití. Rovněž při brainstormingu vztahujícímu se k tématům vyučovaným s tabletem nebyl mezi třídami patrný rozdíl.

Použité statistické metody tedy ukázaly, že v těchto dvou studovaných případech není možné učinit jednoznačný závěr o vlivu použití tabletu na osvojené vědomosti a dovednosti. Je ovšem možné, že čím lepší je vztah celé třídy k moderním technologiím (tj. více jich vlastní a umí s nimi efektivněji pracovat), tím pozitivnější dopad by jejich použití ve výuce mohlo mít.

4.2 Výuka s tabletem a bez tabletu z pohledu žáků

Na následujících řádcích uvádím shrnutí číselného hodnocení porovnání hodiny s tabletem a hodiny bez tabletu, odpovědi na otevřené otázky týkající se moderní výuky v dotazníku a skupinových rozhovorů vedených se studenty v den absolvování výuky s tabletem.

První zjištění se týká samotné práce s tabletem. Ukazuje se, že ovládání tabletu žákům nečiní potíže. Vzhledem k tomu, že 88 % z nich má vlastní smartphone, 51 % dokonce vlastní tablet a všichni umí dobře ovládat dotykový displej, to není velké překvapení. Dovednost ovládání tabletu tak u žádného ze žáků nebrzdila nebo neznemožňovala aktivní zapojení do výuky.

Tím můžeme přejít k dalšímu bodu, který se často v žákovských odpovědích objevuje, a sice schopnost tabletu přimět žáky k aktivnímu zapojení se do výukového procesu. V rozhovorech se tato skutečnost objevila u žáků sekundy A, v dotaznících pak zase v sekundě D. V souvislosti s (nucenou) aktivitou považují za nutné zmínit, že v sekundě D měli někteří studenti problém s tím, že jejich práce je monitorována a nemohou tedy opouštět aplikaci dle libosti. Je zajímavé, že ani v jejich případě ojedinělé aktivní zapojení do hodiny nepřineslo kýžené výsledky, jelikož v posttestu dosáhli nižšího počtu bodů než v pretestu. Občasné opuštění aplikace některými studenty vedlo vyučujícího k upozornění na tuto skutečnost, takže se o tomto problému dověděli i ostatní žáci ve třídě, kteří v dotazníku uváděli, že se jim na hodině nejméně líbilo, „že tablet někteří zneužívali k neučení.“ Zde považuji za vhodné zmínit, že tuto odpověď uvedl žák, který měl problémy se spuštěním a přihlášením do aplikace, které mu nevadilo do takové míry, jako nekázeň spolužáků. Vyrušování se ale objevilo ve více dotaznících jako věc, která se na hodině žákům líbila nejméně. Potvrzuje se tak vlastně tvrzení, že žáci se ve škole chtějí učit.

Celkově hodnotili žáci hodinu s tabletem jako zábavnou, bylo to pro ně „něco nového a zábavnějšího než normálně.“ Tuto odpověď z rozhovoru potvrzují i čísla z dotazníku: hodina

velice bavila 62 % žáků. Někteří žáci v rozhovoru uvedli, že je hodina bavila podobně jako jindy, ale že je baví téměř všechny hodiny zeměpisu. Jen jeden žák uvedl, že ho výuka s tabletem vůbec nebavila. Tento žák preferuje tradiční metody výuky, dokonce i použití prezentace je pro něj faktor snižující kvalitu hodiny. Na druhou stranu vlastní smartphone a dokonce i tablet.

Výše uvedené výsledky ukazují na pozitivní vnímání tabletů ve výuce žáky. V dotazníku uváděli, že více hodin s tabletem by uvítali (až na 3 výjimky, jednou z nichž je žák z předchozího odstavce). Rozhovory ale ukázaly, že by jim vyhovovalo zapojení tabletu jen občas. O výuce s tabletem žáci uvedli, že je „zábavnější a nemuseli by chodit do školy“ nebo že by bylo možné „udělat učebnici na mailu“, ale „za čas by se z toho stal stereotyp“, „výuka by nás pak už nebavila“ a „neučil bych se“. Jen jeden žák z těch, se kterými jsem vedl rozhovor, uvedl, že by chtěl výuku zeměpisu výhradně s využitím tabletu. Na kombinaci tradiční a moderní výuky s tabletem měli žáci rozdílné názory:

- „Jednu hodinu s tabletem, jednu bez tabletu.“
- „Dvě hodiny výkladu a jednu hodinu procvičování látky s tabletem.“
- „Kombinace 1 hodina s tabletem : 3 hodiny bez tabletu, pak bych chtěla moderní výuku.“
- „Chtěla bych zařadit tablet jednou za měsíc.“
- „Těžko říct, jak často se učit s tabletem. Závisí to na tématu.“

Dalším bodem, ke kterému se žáci při rozhovorech i v dotaznících hojně vyjadřovali, byla aplikace Nearpod. Dále uvádím jejich názory a postřehy.

Jednomu z negativ vnímaných žáky (a pozitiv vnímaných učitelem, viz níže) jsem se věnoval na předcházejících řádcích. Byla jím možnost snadné kontroly práce studentů a jejich přítomnosti v aplikaci. Většinou se ovšem žáci nejdříve vyjadřovali k pozitivům aplikace, což může ukazovat na jejich pozitivní vztah k výuce s tabletem.

Zejména v sekundě D byly velice kladně a přínosně vnímány kvízy, ve kterých „si ověříme, co víme“. Zejména dívky pak vyzdvihovaly aktivitu kreslení, která umožnila uplatnit i jejich kreativitu. Jeden ze žáků uvedl, že „zadání kreslení grafu bylo nepřehledné“. Aplikace totiž umožňuje jen omezeně dlouhé zadání, které navíc žáci nevidí po celou dobu práce. Mohou si

ho kdykoli zobrazit, ale je to pro ně zdržování a odvedení od práce. Další aktivitou, kterou žáci zmínili v rozhovorech jako přínosnou, bylo seřazování. Díky těmto aktivitám se dokonce objevovaly názory, že žáci konečně zažili „školu hrou“. Ani jednou se mezi přínosnými aktivitami neobjevilo psaní odpovědí na otázky nebo výpočty.

Další pozitivně hodnocenou funkcí aplikace je umožnění okamžité zpětné vazby. Podle dotazníku pomohla okamžitá zpětná vazba v učení velmi výrazně 57 % žáků, zmíněna byla i několika žáky v rozhovoru. V souvislosti s okamžitou zpětnou vazbou jeden ze žáků uvedl, že „čekání na správné odpovědi je jako čekání na dárky na Vánoce.“ Tento výrok je možné vnímat pozitivně i negativně. Při kladném výkladu lze usuzovat, že se skutečně těší na to, až zjistí, jestli jeho odpovědi byly správné (což je dle mého názoru v případě tohoto žáka pravděpodobnější). V opačném případě ale může být čekání příliš dlouhé a nudné. Což vede k jedné z kritik aplikace: není možný individuální postup učení. Často se objevovala tvrzení ve stylu „chtěl bych si sám posouvat prezentaci“, což bohužel aplikace Nearpod neumožňuje. Jedním z důvodů, proč by takováto funkce mohla být kontraproduktivní, je další z výhod této aplikace. Umožňuje totiž sdílet práce vytvořené na jednotlivých tabletech všem žákům přihlášeným do lekce. V sekundě A hodnotili tuto možnost pozitivně, mohli se poučit z chyb ostatních, přitom práce je sdílena anonymně, není tudíž poznat, kdo je autorem a ten se pak nemusí cítit trapně před ostatními. V sekundě D byl přístup k možnosti sdílení výsledků poněkud ambivalentní. Někteří studenti ho hodnotí pozitivně, podobně jako ve druhé třídě, jiní ovšem uvedli tuto možnost jako jedno z negativ celé hodiny. Je to patrně způsobeno vztahy ve třídách. Zatímco sekunda A je velice semknutá a žáci jsou vůči sobě přátelští, žáci v sekundě D se (podle výsledků sociometrických šetření) málo znají a nerespektují se. Z těchto zjištění plyne závažný závěr pro učitele: nesdílet práce těch, kteří by na základně této skutečnosti mohli dojít úhony v třídním kolektivu. I když u výsledku není uveden autor, často se sám přihlásil nebo na něho někdo upozornil. Anonymita je zde tedy pouze relativní pojem.

V sekundě A došlo bohužel k drobným technickým obtížím se startem a chodem aplikace. Jedné dvojici se vůbec nepovedlo aplikaci spustit, jiné dvojici se zase nedařilo odeslat některé výsledky své práce. Vždy pomohl restart aplikace, ovšem v případě dvojice s problémy s odesíláním podpořila tato skutečnost už tak záporný postoj k užívání moderních technologií ve výuce. Oba žáci v dotazníku uvedli, že nechtějí už žádné další hodiny s tabletem.

Další kritika se týká individuálních stylů učení. Většina žáků je zvyklá na tradiční, transmisivní, styl výuky ve škole spojený s pečlivým psaním poznámek v průběhu celé hodiny. Zejména u dívek se tak objevovaly stížnosti na příliš rychlé pracovní tempo, protože si nestíhaly dělat poznámky. Dokonce jedna ze žákyň uvedla jako negativum hodiny jakousi sebekritiku, „že pracovaly pomalu“, jiný žák pak v souvislosti s rychlostí práce uvedl, že „nejhorší je zapisovat“. Ovšem pracovní tempo bylo zvoleno s ohledem na ostatní žáky, kteří měli mnohdy práci hotovou. Se styly učení pak souvisí i požadavky na větší zapojení výkladu do hodin s tabletem. Jeden ze žáků uvádí: „Lépe si zapamatuji to, co slyším.“ Z toho plyne další doporučení vyučujícím: Nesnažte se přejít příliš rychle k novým metodám výuky. Žákům trvá delší dobu, než si na ně zvyknou a naučí se pracovat jinak.

I přes výše uvedený problém příliš rychlého pracovního tempa žáci uvádějí, že jim výuka s tabletem pomohla v zapamatování učiva (ponechme teď stranou rozdíly mezi dovednostmi a vědomostmi a vztah českého školství k nim). Tento subjektivní pocit vyjádřila velká část zúčastněných v dotazníku, třetina z nich si myslí, že si toho z hodiny odnáší stejně, jenom dva žáci mají pocit, že si toho pamatují méně. Všichni účastníci rozhovoru se pak shodují, že si toho z hodiny pamatují více. Při porovnání výsledků testů se subjektivními pocity se ovšem žádná souvislost neprokazuje, jak je uvedeno výše.

Další charakteristiku, které se žáci v rozhovorech i dotaznicích věnovali, můžeme označit jako estetickou. Někteří v dotazníku uvedli, že se jim líbil obal tabletu, jiní naopak obal tabletu kritizovali. Kritice nešla ani tapeta tabletů. Tyto charakteristiky ovšem komentovali často žáci, jejichž odpovědi nebývají příliš kreativní. Vyjádřila se k nim i žákyně, která jinak celou hodinu se všemi aktivitami vnímala pozitivně.

Poslední položkou rozhovoru byly předměty, ve kterých by žáci uvítali výuku s tabletem. Respondenti ze sekundy D by uvítali zapojení tabletů při výuce biologie a chemie, sekunda A k tomu dodává výpočetní techniku, testy v cizím jazyce a časové osy v dějepise. V chemii by se žáci rádi dívali na videa s pokusy, které nejsou proveditelné v hodině, při biologii by zase uvítali interaktivní obrázky, aby si všechny náčrtky nemuseli kreslit do sešitu. V hodinách výpočetní techniky by pak šlo o „kontakt s jedním z odvětví výpočetní techniky, s dotykovými věcmi“. Naopak nesmyslné by žákům přišlo zařazení tabletů do výuky českého jazyka, fyziky, matematiky, v případě sekundy D ještě občanské nauky, v případě sekundy A dějepisu (kromě

časových os). Podle mého názoru by občasné zařazení tabletu bylo vhodné i do těchto předmětů. Ptal jsem se proto žáků na důvody, proč si to neumí představit nebo to nechtějí. V případě matematiky se odvolávali na složitost výpočtů na tabletu a nemožnost rýsování. Přitom tablet nabízí celou řadu možností, jak objevovat vlastnosti různých matematických objektů rychleji nebo efektivněji než na papíře (příkladem může být software GeoGebra (Robová 2012)). Ve fyzice by žákům přišlo, že použití tabletu by mohlo narušit přehlednost výuky. V případě dějepisu pak jde o technickou zdatnost vyučujících, což je problém, na který upozorňuje například Rezlerová (2015) nebo Roulston (2013). Celkově lze říci, že vliv na žákovské posouzení vhodnosti práce s tabletem v různých předmětech má zejména to, s jakými výukovými metodami se při výuce setkávají, s jakými materiály pracují a jak hodnotí své vyučující.

4.3 Výuka s tabletem a bez tabletu z pohledu učitele

V této podkapitole se věnuji srovnání moderní a tradiční výuky z pohledu učitele ve fázi přípravy, realizace a evaluace vyučovací hodiny.

Moderní výuka je ve srovnání s tradiční výukou časově náročnější na přípravu. Kromě stanovení cílů, výběru učiva a metod je potřeba ještě vybrat vhodnou výukovou aplikaci, otestovat, zda bude fungovat a nahrát do ní potřebné soubory. V případě aplikace Nearpod to znamenalo vytvořit výukovou prezentaci, nahrát ji do aplikace a v aplikaci k ní následně vytvořit úkoly. Některé úkoly je jednodušší vytvářet v ruce, například kreslení obrázků je ručně snadnější než v grafických editorech, pokud nevlastníme speciální hardware. Výhodou pak zase je, že se řada obrázků dá stáhnout z internetu.

Další časově náročná část přípravy bylo připojení tabletů ke školní bezdrátové síti (wifi). Tento krok stačilo udělat pouze před první hodinou s použitím tabletů, podruhé se tablety připojily automaticky. Jedná se tak o jednorázový úkon a při pravidelném používání tabletů již čas nezabere. Tablety jsou mobilní zařízení, proto je potřeba zajistit jejich nabití před hodinou. To je opět práce navíc. Kromě času stráveného kontrolou nabití tabletů a jejich připojováním a odpojováním do a z elektrické sítě je tato aktivita potenciálně náročná na spotřebu elektrické energie. Je ovšem otázka, zda je finančně výhodnější nabíjení tabletů nebo tisk pracovních listů.

Při letmé analýze variabilních nákladů (tedy nabití tabletů nebo papír a toner) vychází nabití tabletu výrazně levněji (na asi 0,20 Kč) než tisk pracovního listu (0,70 Kč). Upozorňuji ale na tomto místě, že se jedná o tablety iPad 4 a jednu konkrétní tiskárnu. Nabití tabletu pak vychází levněji i u dalších typů tabletů a tiskáren, částky se ovšem mohou lišit. Časově náročná je také kontrola aktuálnosti aplikací a jejich případná aktualizace, jak jsem zjistil před první hodinou s tabletem, před kterou bylo potřeba na všech 15 tabletech aplikaci Nearpod aktualizovat.

Při samotné realizaci výuky s tabletem se v sekundě D neobjevily větší problémy. Přihlášení do aplikace proběhlo na všech tabletech bez problémů, s připojením k internetu, samovolným ukončováním aplikace nebo posouváním prezentace též potíže nebyly. Odlišná situace nastala v sekundě A, kde se na výuku s tabletem žáci více těšili. Jedna dvojice měla problém se spuštěním aplikace Nearpod. Problém se povedlo vyřešit restartem tabletu, tento úkon ovšem zdržel výuku v celé třídě, žáci se začali nudit a bylo potřeba znovu získávat jejich pozornost. Sami si na to v dotaznících stěžovali. Další problém nastal se zaseknutím aplikace během jedné aktivity, které se vyřešilo restartem tabletu. Dvojice, které se s těmito komplikacemi potýkaly, pak hodnotily hodinu s tabletem negativněji než ostatní. Takovéto problémy jsou náročné také na technické dovednosti vyučujícího. Upřímně nevím, jak bych nastalé problémy řešil, kdyby nepomohl restart zařízení. Odborná příprava na vysokých školách i v kurzech dalšího vzdělávání učitelů v tomto směru zaostává. Zde ještě považuji za vhodné konstatovat, že výuka s pracovním listem žádné komplikace a zdržování nepřinesla.

Co se ovšem nedá aplikaci Nearpod upřít a je její nespornou výhodou, je možnost sledování přihlášení a práce studentů z učitelského zařízení. Žáci v obou třídách zkoušeli během prvních několika minut spouštět jiné aplikace nebo procházet internetové stránky nesouvisející s výukou. Když ale zjistili, že vím, že nepracují, jak mají, aniž bych procházel třídou, přestali se ve většině případů věnovat činnostem nesouvisejícím s výukou a ochotně aktivně spolupracovali. Další možností kontroly práce žáků učitelem je odesílání jejich odpovědí a jejich zobrazování v učitelském zařízení. Měl jsem tak lepší možnost zjistit, co žákům dělá problémy, případně kdo učivo nepochopil a měl bych se mu věnovat individuálně. V ohledu kontroly zapojení žáků do výuky a analýzy případných problémů jednotlivců je využití tabletu, konkrétněji aplikace Nearpod, která umožňuje sledování těchto jevů, nepochybně přínosem.

Z mého pohledu žáci při hodině s tabletem aktivněji pracovali, do výuky se zapojovali všichni, dotazy přicházely i od těch, kteří se obvykle při výuce neptají. Je ovšem možné, že to bylo způsobeno novostí a schopností tabletů motivovat. Podobnou zkušenost jsem zažil v jiné třídě, když jsem do výuky poprvé zařadil diskuzi. Zapojili se do ní všichni žáci, výuka je bavila. Při příštích diskuzích nadšení některých jedinců opadlo. Je otázka, jestli by se motivace a aktivita při práci s tabletem vytrácela podobně nebo ne.

Nespornou výhodou aplikace Nearpod je uložení studentských odpovědí do aplikace po ukončení výuky a možnost návratu k nim. Toto umožňuje zpětnou analýzu nedostatků, když je na ni více času. Při výuce je potřeba udržovat dynamiku hodiny a není možné se věnovat analýze každé odpovědi zvlášť, po jejím skončení už na to čas mám. Zjistil jsem tak, že některé na první pohled přehlédnutelné chyby se objevují u více žáků nebo že řada z nich nepochopila zadání úplně stejným způsobem. Analýza žakovských odpovědí tedy dává vyučujícím možnost identifikace obtížných nebo problematických částí učiva, ke kterým se v příští hodině může vrátit, a také precizace zadání jednotlivých úkolů. Ovšem problémem při zadávání úkolů k samostatné či skupinové práci je nepozornost studentů. Nejednou se mi při výuce stalo, že více než polovina třídy pracovala, jak měla, a někteří žáci vůbec nevěděli, co mají dělat, protože (podle jejich odpovědí) neposlouchali nebo zrovna nedávali pozor. Aplikace Nearpod eliminuje toto riziko, protože si zadání úkolu mohou žáci kdykoli během jeho plnění prohlédnout. Určitým omezením v tomto případě ale je, že zadání úkolu nemůže být neomezeně dlouhé.

V souhrnu jsou tedy moje zkušenosti následující: výuka s tabletem je časově náročnější na přípravu výuky, nepochybně je náročnější na schopnosti učitele (konkrétně pracovat s ICT a operativně řešit nastalé problémy), umožňuje ovšem lepší kontrolu zapojení žáků do výuky, zvyšuje míru jejich spolupráce a umožňuje lépe analyzovat problémy, které se při výuce vyskytly. Zde je ještě třeba uvést, že všechny výše uvedené body srovnávají výuku s tabletem s výukou bez jeho použití.

5 DISKUZE VÝSLEDKŮ

V této kapitole se věnuji především porovnání výsledků svého výzkumu s výsledky výzkumů ostatních, diskuzi možných vlivů na výsledky mé studie a návrhům výzkumných otázek pro případné další studie.

Tato práce se do značné míry shoduje s výsledky různých dalších výzkumů zaměřených na podobné téma. Podle didaktických testů se v případě výuky s tabletem více zlepšili slabší nebo průměrní žáci. Ke shodnému zjištění dospěl i Kerski (2003) při zapojení GIS do výuky. Zdá se tedy, že by skutečně moderní technologie mohly více pomáhat slabším žákům dosahovat dobrých výsledků. Na druhou stranu je potřeba si uvědomit, že maximální bodové zisky v didaktických testech jsou omezené, a tak zlepšení počítané jako rozdíl i podíl počtu bodů v pretestu a posttestu je zkresleným ukazatelem, neboť nadprůměrní žáci získávají mnoho bodů již v pretestu.

Ovšem nepotvrdilo se, že by výuka s moderními technologiemi automaticky znamenala větší zlepšení žáků v testu, jak pro kalkulačky uvádějí Driscoll (2009) nebo Barton (2000), pro počítače a chytré telefony pak Norris et al. (2011). Výukový proces je ovlivněn velkým množstvím faktorů. Podle Rezlerové (2015) hraje důležitou roli při práci s moderními technologiemi ve výuce postoj vyučujícího. Ovšem v tomto případě je možné tento vliv zanedbat, neboť obě třídy vyučuji zeměpis já a všechny hodiny hodnocené v této práci jsem rovněž vyučoval já. Možný rozdíl v dovednosti pracovat s moderními technologiemi, který jako potenciální příčinu rozdílů uvádějí Demirci et al. (2013), se projevuje jen částečně, na úrovni celé třídy. Na úrovni jednotlivých žáků je souvislost zlepšení v didaktickém testu a vztahu k moderními technologiím neprůkazná. Třídy se ovšem liší v přístupu k výuce a učení. Vliv na úspěšnost výuky s tabletem by tedy mohla mít míra spolupracujícího chování, a sice v tom směru, že výuka s tabletem bude účinnější ve třídě, která vykazuje více spolupracující chování. Pro potvrzení takového závěru jsou ovšem dvě třídy a čtyři vyučovací hodiny příliš málo a je tedy jedním z námětů pro další výzkum. Podle Robové (2012) má pak vliv na úspěšnost využití kalkulaček ve výuce prostředí původu žáka. Tento faktor nebyl do mého výzkumu zařazen, mohl by ale přispět k vysvětlení rozdílů mezi úspěšností jednotlivých tříd a je dalším tématem navrženým pro budoucí studie.

V předchozím odstavci jsem zmínil, že vliv vyučujícího na rozdílnou úspěšnost žáků v testu, je v této studii zanedbatelný. Z rozhovorů se žáky ovšem vyplynulo, že vyučující a jeho styl výuky ovlivňuje jejich představy o možnostech využití tabletů ve výuce ostatních předmětů. Tím se potvrzují výsledky, ke kterým dospěli Benimmas et al. (2011), když uvádějí, že učitel ovlivňuje to, jak žáci vnímají jednotlivé předměty.

Mnohdy zmiňovaným přínosem využití ICT ve výuce je zapojení nespolupracujících žáků do výukového procesu. V případě využití GIS o něm píše Kerski (2003), v případě aplikace Nearpod pak přímo její autoři uvádějí, že omezuje rušivé a nespolupracující chování (www.nearpod.com), studie Krahenbuhl, Mydland (2015) pak zase uvádí, že v případě výuky s aplikací Nearpod se u žáků snižuje tendence k multitaskingu. Tato práce může výsledky těchto tří potvrdit jen omezeně, neboť v sekundě D se našli studenti, kteří po celou vyučovací hodinu přepínali mezi aplikacemi, přestože byli opakovaně upozorněni, že o tomto jejich počínání vím. Z mého pohledu byl aplikací umožněný monitoring práce výhodou, z jejich pohledu nevýhodou. V sekundě A problémy s přechody do jiných aplikací nenastaly, přesto si někteří žáci stěžovali, že ve třídě nebyl dostatečný klid na práci ve srovnání s ostatními hodinami. Do hry v tomto případě vstupují další faktory a samotné využití aplikace Nearpod či moderních technologií obecně není dostatečně vysvětlující. Nalezení těchto potenciálních faktorů budiž tedy dalším námětem pro další výzkumy.

Robová (2012) ve své knize uvádí, že využití moderních technologií ve výuce matematiky vede k dlouhodobějšímu zapamatování učiva. Tento výsledek se mi rovněž nepodařilo potvrdit, neboť neúspěšnost žáků v testu z geografie obyvatelstva a sídel, který následoval přibližně po třech týdnech po absolvování výuky s tabletem, byla stejná u otázek, které se zaměřovaly na poznatky z hodin vedených bez tabletu, jako u těch, které testovaly poznatky z hodin vedených s aplikací Nearpod. Otázkou tak zůstává, zda výsledky neplatí obecně pro geografické vzdělávání, nebo jen pro určitá témata, nebo pro konkrétní vybranou technologii.

Demirci et al. (2013) uvádějí, že žáci v posttestu po absolvování výuky s Google Earth nedosáhli uspokojivých výsledků a nebyly tedy naplněny cíle výuky. S tímto závěrem v případě využití tabletů, konkrétně aplikace Nearpod, nelze souhlasit, neboť výsledky posttestů byly velmi dobré, z maximálního možného počtu bodů 11,5 dosáhli žáci sekundy D v průměru 9,22

bodů a žáci sekundy A 8,91 bodů. Opět se nabízí otázka: Stojí za tímto výsledkem odlišná technologie nebo odlišná metoda výuky?

Sadoń-Osowiecka (2016) uvádí, že s využitím moderních technologií jsou žáci nuceni k provádění odlišných kognitivních operací ve srovnání s výukou tradiční. Benimmas et al. (2011) pak ukazují, že v případě GIS naplňují žáci snadněji kognitivně náročnější cíle než ti, kteří absolvují tradiční výuku. V případě tabletů a aplikace Nearpod nelze toto tvrzení považovat za platné, neboť se neprokázala vyšší úspěšnost žáků učících se s tabletem v otázkách, které ověřovaly právě vyšší kognitivní cíle.

Z pohledu žáků ovšem tato studie většinu závěrů jiných výzkumů potvrzuje. Při výuce s tabletem si připadali motivovanější (Lambert, Balderstone 2010), ovšem v rozhovorech tvrdili, že by tato jejich motivovanost při pravidelném užívání tabletů klesla, jak uvádí např. Ocelková (2012). Žákům se s aplikací dobře pracovalo, její ovládání bylo po ně intuitivní, jak v případě smartphonů uvádějí Norris et al. (2011), čímž negovali tvrzení Changa et al. (2012), že ovládání tabletu a výukové aplikace je pro učící se žáky problematické. Zdá se, že v tomto směru zařazení ICT do výuky nic nebrání. Žáci pak potvrzují též tvrzení, že mobilní technologie lze využívat pro testování (pro mobilní telefony Prensky (2005)), dokonce je taková forma testování bavila. V rozhovorech žáci potvrdili názor, že by rádi měli přístup k materiálům z výuky s tabletem (Prensky 2005), nebo alespoň více času na vytvoření zápisků.

Z pohledu učitele se opět závěry ostatních studií potvrdily. Sám jsem vnímal, že žáci jsou (až na některé běžně nespolupracující) více motivováni k učení, jak uvádějí Lambert a Balderstone (2010). Zvolená aplikace Nearpod vyučujícímu podává okamžitou zpětnou vazbu od žáků, jak rozumí učivu (o kalkulačkách propojených s počítačem Driscoll 2009), což je její obrovskou výhodou ve srovnání s prací v jiných aplikacích či bez moderních technologií, kdy je získání zpětné vazby časově mnohem náročnější. Rychlá zpětná vazba pak dává možnost rychlé intervence. Tu ovšem aplikace Nearpod umenšuje, neboť je v ní lekce pevně připravená a jen obtížně se dá změnit, což uvádějí učitelé v recenzích této aplikace jako její nevýhodu (Common Sense Education). Potvrdily se i problémy s nedostatkem materiálů na internetu, o kterých pojednávají Karolčík et al. (2016). Přestože existuje velké množství volně stažitelných lekcí připravených pro aplikaci Nearpod, jsou v převážné většině v anglickém jazyce, a tedy pro české žáky jsou obtížně použitelné. Dalším problémem je vyšší časová náročnost výuky s ICT

(Čapek 2015, Campo et al. 2012, Norris et al. 2011, Cochrane 2010). Při tradiční výuce jsme stihli více práce ve srovnání s hodinou s využitím tabletů. Rovněž příprava výuky s tablety je ve srovnání s přípravou výuky tradiční časově náročnější. Problémem bylo pak ještě připojení tabletů k internetu (o problému v terénu píše Chang et al. (2012)). Gymnázium Na Pražačce je sice pokryté WiFi sítí, ovšem na studentskou síť se lze připojit pouze po kontrole údajů správcem sítě, na síť zaměstnaneckou je pak potřeba zadat heslo do každého tabletu. Ovšem po prvním připojení do sítě tento problém v budově našeho gymnázia odpadá.

Je důležité si uvědomit, že v rámci této práce byly odučeny a porovnávány pouze čtyři vyučovací hodiny, což je k vyvozování obecnějších závěrů nízký počet. Rovněž byla použita pouze jedna aplikace a k ní doplňková tradiční metoda pracovního listu. V případě většího počtu výzkumných vyučovacích hodin či využití jiných aplikací nebo metod výuky by výsledky mohly být odlišné. Dalším omezujícím vlivem jsou žáci. Ačkoli se jedná o žáky studující s různým zaměřením, navštěvují všichni stejné šestileté gymnázium a patří do téže věkové skupiny. Výsledky výzkumu jsou nepochybně ovlivněny mnou jako vyučujícím, jak ostatně ukázaly i rozhovory se studenty. I přes všechna tato omezení se ukázalo, že výsledky některých dalších výzkumů nelze přijmout za obecně platné. Rovněž vyvstaly nové otázky, na které by bylo vhodné najít odpověď v rámci dalších výzkumů.

V této kapitole jsem ukázal, že výsledky některých studií provedených pro výuku s počítačem nelze aplikovat na výuku s tabletem. Úspěšnost výuky také pravděpodobně souvisí s vyučovaným předmětem. Také jsem pojednal o případných omezeních platnosti výsledků této studie. V případě odlišných výsledků mé práce od prací ostatních jsem navrhl otázky pro další zkoumání.

6 ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo stanovení výhod a nevýhod využití moderních technologií, konkrétně tabletu a aplikace Nearpod, při výuce geografie obyvatelstva a sídel na gymnáziu se zvláštním zřetelem k účinnosti této výuky a motivovanosti žáků při ní. Tento cíl byl pak ještě blíže specifikován otázkou „Jaké výhody a nevýhody přináší zapojení tabletů do výuky geografie obyvatelstva a sídel na gymnáziu z pohledu vyučujícího, žáků a jejich výkonů ve srovnání s výukou bez jejich využití?“, na kterou tato práce hledá odpověď. V řadě výzkumů se uvádí, že implementace moderních technologií do výukového procesu vyžaduje nutnou změnu stylu výuky. Tyto výzkumy často porovnávají tradiční transmisivní styl výuky s konstruktivistickým či alespoň kooperativním učením s využitím ICT a ukazují, že při výuce s využitím moderních technologií dosahují žáci lepších výsledků. Není však zřejmé, zda za pozitivní změnou výsledků studentů stojí samotná technologie nebo jen změna stylu výuky. Rozhodl jsem se proto neporovnávat transmisivní výuku bez tabletu a konstruktivistickou s tabletem, ale konstruktivistickou bez tabletu a konstruktivistickou s tabletem.

V souladu s dostupnými studii bylo možné očekávat, že žáci budou s využitím tabletů motivovanější, budou se ochotněji zapojovat do výuky, výuka bude časově náročnější při plánování i realizaci a že bodové zisky žáků v didaktickém testu po absolvování hodiny s tabletem budou vyšší než po výuce tradiční.

Celkem jsem odučil čtyři výzkumné hodiny, po dvou ve dvou třídách šestiletého gymnázia. V každé třídě proběhla jedna hodina s využitím tabletu a jedna hodina s použitím pracovního listu. Žáci psali před samotnou výukou i po ní stejný didaktický test, vyplňovali dotazníky zjišťující jejich vztah k zeměpisu a moderním technologiím a též jejich spokojenost s výukou s tabletem. S vybranými žáky jsem pak ještě vedl rozhovor o hodinách s tabletem. Tyto metody se ukázaly jako přínosné pro odmítnutí obecné platnosti některých jiných studií. V průběhu výzkumu jsem nenarazil na žádné problémy, které by souvisely s jejich použitím.

Ukázalo se, že žáci skutečně motivovanější jsou. Sami to uváděli v rozhovoru a bylo to patrné i z atmosféry ve třídě během výuky. Většina z nich se skutečně ochotněji zapojovala do výuky a tvrdila, že je výuka s tabletem velice bavila, někteří žáci, kteří běžně vyrušují, však ani při

hodině s tabletem nespolupracovali. Ukázalo se ale, že by žáci vítali zapojení tabletu jen občas, sami vnímali, že by jejich motivace patrně rychle klesala.

Rovněž se potvrdilo, že výuka s využitím tabletů je časově náročnější na přípravu i realizaci. V přípravné fázi je potřeba vytvořit lekci v aplikaci Nearpod, zkontrolovat aktuálnost aplikace na každém tabletu, zkontrolovat nabití tabletů a připojit je k síti. V průběhu výuky je časově náročnější její začátek, kdy se žáci musí přihlašovat do lekce, zdržují i případné technické problémy, ať už se samotným tabletem, nebo s nefunkční výukovou aplikací. Průběh výuky ale nezdržely dotazy žáků ohledně ovládání tabletu. Většina z nich vlastní zařízení s dotykovým displejem, jeho ovládání jim tudíž problémy nečinilo. Ovládání aplikace Nearpod je pak též intuitivní.

Posledně zmíněné očekávání týkající se výsledků v didaktickém testu se ovšem nepotvrdilo. V případě jedné hodiny dosáhli žáci ve třídě učící se s tabletem skutečně vyšších bodových zisků v didaktickém testu a jejich výkony se více zlepšily, v případě druhé hodiny ovšem bylo zlepšení výkonů i dosahované počty bodů v obou třídách srovnatelné. Žáci sami přitom tvrdili, že si z hodiny s tabletem pamatují více než z běžných hodin. Možný vliv má vztah třídy jako celku k moderním technologiím, kde je mezi třídami statisticky významný rozdíl. Potenciální další vlivy jsou míra spolupráce studentů nebo prostředí jejich původu. Dalším možným vysvětlením je omezený počet bodů v didaktickém testu. Výukový proces je ovšem ovlivněn řadou dalších faktorů, které mohou ovlivňovat výkony žáků.

Ukázalo se rovněž, že výuka s využitím tabletů nevede k dlouhodobějšímu zapamatování učiva. V testech po přibližně třech týdnech od absolvování výuky žáci chybovali rovnoměrně v otázkách týkajících se hodin s tabletem i bez tabletu.

Nespornou výhodou aplikace Nearpod jak pro žáky, tak pro učitele je poskytnutí okamžité zpětné vazby při použití aplikace Nearpod. Žáci se dovědí, zda učivu porozuměli správně, vyučující zase, na co se má při výuce dále zaměřit. Aplikace Nearpod rovněž nabízí možnost monitoringu aktivity studentů. Tato funkce je poměrně silnou vnější motivací k práci studentů, ovšem nefunguje dokonale, neboť někteří žáci stejně při hodině nepracovali tak, jak měli. Další zjištěnou výhodou je usnadnění evaluace výukového procesu ve smyslu detailnější analýzy žakovských chyb a precizace zadání otázek a úkolů.

Mezi největší nevýhody aplikace Nearpod patří nedostupnost připravených materiálů v českém jazyce a nulová možnost změnit průběh výuky, jelikož prezentace i posloupnost úkolů je pevně daná. Aplikace rovněž neumožňuje individuální postup žáků a neumožňuje diferenciaci výuky. Při nerovnoměrném pracovním tempu žáků to znamená, že se někteří z nich začínají nudit a je potřeba je znovu zaujmout a přimět k práci.

7 ZDROJE

ACEMOGLU, D., ROBINSON, J. A. (2015): Proč státy selhávají: kořeny moci, prosperity a chudoby. Argo, Dokořán, Praha, 386 s.

App Store. <https://itunes.apple.com/cz/genre/ios/id36?mt=8> [cit. 18. 6. 2017].

BARTON, S. (2000): What does the research say about achievement of students who use calculator technologies and those who do not. In: Fife (eds.): Electronic Proceedings of the Thirteenth Annual International Conference on Technology in Collegiate Mathematics. Addison Wesley, Atlanta, 5 s.

BÉNEKER, T. et al. (2015): Teachers envisioning future geography education at their schools. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24, č. 4, s. 355 – 370.

BENIMMAS, A. et al. (2011): The impact of a geographic technologies professional development institute on Middle Eastern and North African teachers. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20, č. 1, s. 21 – 45.

BRDIČKA, B. (2011): Jak moderní technologie ovlivňují vzdělávání, <http://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/14539/JAK-MODERNI-TECHNOLOGIE-OVLIVNUJI-VZDELAVANI.html/> [cit. 30. 5. 2017].

CAMPO, J. M. del et al. (2012): Traditional education vs modern education. What is the impact of teaching techniques' evolution on students learning process? 5 s.

CANGELOSI, J. S. (1994): Strategie řízení třídy. Portál, Praha, 289 s.

COCHRANE, T. D. (2010): Exploring mobile learning success factors. *Research in Learning Technology*, 18, č. 2, s. 133 – 148.

Common Sense Education. <https://www.commonsensemedia.org/educators> [cit. 18. 6. 2017].

ČAPEK, R. (2015): Moderní didaktika. Grada, Praha, 608 s.

DEMIRCI, A. et al. (2013): Using Google Earth as an educational tool in secondary school geography lessons. *International Research in Geographical and Environmental Education*. 22, č. 4, s. 277 – 290.

Digitální materiály pro výuku. <http://dumy.cz/> [cit. 30. 5. 2017].

DRISCOLL, D. (2009): Improving Student Performance with the TI-Navigator System: A Pedagogical Journey. Texas Instruments, 22 s.

FARGHER, M. (2016): All change with webGIS? Geography education in the wake of the new geospatial paradigm. In: Eurogeo 2016 Paper Abstracts, Eurogeo 2016 Conference, Málaga, s. 40.

FIORINZA, P. (2013): Mobile Technology Forces Study of Bring Your Own Device. Public Manager, 42, č. 1, s. 12 – 14.

Google Play. <https://play.google.com/store?hl=cs> [cit. 18. 6. 2017]

Gymnázium Na Pražačce. <http://www.gymnazium-prazacka.cz/index.php> [cit. 30. 5. 2017]

HANUS, M., FIKAROVÁ, V. (2014): Rozvíjíme žákovské dovednosti práce s mapou II. Geografické rozhledy, 24, č. 2, s. 14 – 16.

HANUS, M., ŠÍDLO, L. (2011): Školní atlas dnešního světa. Terra, Praha, 192 s.

HENDL, J. (2005): Kvalitativní výzkum. Portál, Praha, 437 s.

HERGAN, I., UMEK, M. (2017): Comparison of children's wayfinding, using paper map and mobile navigation. International Research in Geographical and Environmental Education, 26, č. 2, s. 91 – 106.

HÖHNLE, S. et al. (2013a): Digital geodata traces – new challenges for geographic education. International Research in Geographical and Environmental Education, 22, č. 2, s. 97 – 108.

HÖHNLE, S. et al. (2013b): What are the constraints to GIS usage? Selected results of a teacher survey about constraints in the school context. International Research in Geographical and Environmental Education, 22, č. 3, s. 226 – 240.

CHANG, C-H. et al. (2012): Lessons from learner experiences in a field-based inquiry in geography using mobile devices. International Research in Geographical and Environmental Education, 21, č. 1, s. 41 – 58.

CHATEL, A., FALK, G. (2016): „SmartGeo“ - effective Geography learning and teaching based on Smartphone Apps. In: Eurogeo 2016 Paper Abstracts, Eurogeo 2016 Conference, Málaga, s. 10.

CHRÁSKA, M. (2007): Metody pedagogického výzkumu. Grada, Praha, 272 s.

Interaktivní tabule. <http://www.ekotab.cz/interaktivni-tabule/> [cit. 30. 5. 2017].

- KAROLČÍK, Š. et al. (2016): Application of digital technologies in the geography teaching process from the teachers' perspective. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25, č. 4, 15 s.
- KERSKI, J. J. (2003): The Implementation and Effectiveness of Geographic Information Systems Technology and Methods in Secondary Education. *Journal of Geography*, 102, č. 3, s. 128 – 137.
- KOVALSKYS, G., TAPPAN, J. (2015): Flipping the Script. Nearpod, 10 s.
- KRAHENBUHL, K., MYDLAND, G. (2015): Limit Distraction, Improve Performance with Nearpod. Nearpod, 6 s.
- KRÁL, L., ŘEZNÍČKOVÁ, D. (2013): Rozšíření a implementace GIS ve výuce na gymnáziích v Česku. *Geografie*, 118, č. 3, s. 265 – 283.
- LAMBERT, D., BALDERSTONE, D. (2010): Learning to teach geography in the secondary school: a companion to school experience. Routledge, London, New York, 455 s.
- LIU, Y. et al. (2010): PBL-GIS in Secondary Geography Education: Does It Result in Higher-Order Learning Outcomes? *Journal of Geography*, 109, č. 4, s. 150 – 158.
- MAREŠ, J. (2013): Pedagogická psychologie. Portál, Praha, 704 s.
- MATUŠKOVÁ, A. a kol. (2014): Geografie 2 Socioekonomická část. SPN – pedagogické nakladatelství, Praha, 104 s.
- MEDZINI, A. et al. (2015): Use of mobile technologies as support tools for geography field trips. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24, č. 1, s. 13 – 23.
- Metodický portál RVP. Bloomova taxonomie.
http://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/B/Bloomova_taxonomie, cit. 3. 5. 2017.
- Microsoft Store. <https://www.microsoft.com/en-us/store/b/home> [cit. 18. 6. 2017].
- MŠMT (2014): Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. MŠMT, Praha, 50 s.
- Nearpod. <https://nearpod.com/> [cit. 18. 6. 2017]
- NORRIS, C. et al. (2011): Using Smartphones as Essential Tools for Learning. *Educational Technology*, 51, č. 3, s. 18 – 25.
- OCELKOVÁ, P. (2012): Interaktivní učebnice ve výuce vzdělávací oblasti člověk a příroda. Studijní opora k projektu Zeměpis v nové perspektivě aneb tudy cesta vede. Ostrava, 15 s.

PRENSKY, M. (2005): What Can You Learn from a Cell Phone? Almost Anything! *Innovate: Journal of Online Education*, 1, č. 5, s. 1 – 8.

REED, M., MITCHELL, B. (2001): Using Information Technologies for Collaborative Learning in Geography: A case study from Canada. *Journal of Geography in Higher Education*, 25, č. 3, s. 321 – 339.

REZLEROVÁ, K. (2015): *Evaluace komplexní geografické exkurze – Vinařická horka s využitím tabletu. Diplomová práce. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje PřF UK, Praha, 69 s.*

RIZOU, O. (2016): Statistics in Education using ICT through the I-Use platform: Examples from Greece. In: *Eurogeo 2016 Paper Abstracts, Eurogeo 2016 Conference, Málaga, s. 12.*

ROBOVÁ, J. (2012): *Integrace informačních a komunikačních technologií jako prostředek aktivního přístupu žáků k matematice. Univerzita Karlova, Praha, 300 s.*

ROULSTON, S. (2013): GIS in Northern Ireland secondary schools: mapping where we are now. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 22, č. 1, s. 41 – 56.

ŘEZNÍČKOVÁ, D. (1997): Jak přispět k samostatnému myšlení žáků. *Geografické rozhledy*, 7, č. 2, s. 57 – 58.

SADOŇ-OSOWIECKA, T. (2016): Using „new technology“ at geography lessons in Polish schools – improving or not learning and teaching of geography. In: *Eurogeo 2016 Paper Abstracts, Eurogeo 2016 Conference, Málaga, s. 6.*

Slovník cizích slov. <http://slovník-cizich-slov.abz.cz/> [cit. 30. 5. 2017].

STOLTMAN, J. P. (2012): Perspective on geographical education in the 21st century. *Journal of Research and Didactics in Geography*. 0, č. 1, s. 17 – 24.

VAŇKOVÁ, J., ČERNÝ, M. (2011): Google Earth (nejen) ve výuce zeměpisu a dějepisu. <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/13699/google-earth-nejen-ve-vyuce-zemepisu-a-dejepisu.html/> [cit. 30. 5. 2017].

VESTER, F. (1997): *Myslet, učit se... a zapomínat? Fraus, Plzeň, 192 s.*

WATTERS, A. (2011): Class, Turn On Your Cell Phones: It's Time to Text. <https://ww2.kqed.org/mindshift/2011/08/25/class-turn-on-your-cell-phones-its-time-to-text/> [cit. 30. 5. 2017].

ZORMANOVÁ, L. (2012): Internet ve výuce geografie

<http://clanky.rvp.cz/clanek/a/16247/15541/INTERNET-VE-VYUCE-GEOGRAFIE.html/> [cit. 30. 5. 2017].

Demografické chování obyvatelstva

1. Vysvětlete, co je to porodnost:

2. Kladná hodnota přirozeného přírůstku znamená, že v daném regionu obyvatel *přibývá/ubývá*.

3. Rozhodněte, které údaje můžeme zjistit, když známe hodnotu úmrtnosti a počtu obyvatel nějakého státu:

- a) počet zemřelých dětí do 1 roku života
- b) počet zemřelých osob v daném státu za 1 rok
- c) průměrný počet zemřelých v daném státu za 1 měsíc
- d) vývoj počtu obyvatel daného státu v následujícím roce

4. V Nikarague byla v loňském roce porodnost 17,9 ‰, úmrtnost 5,1 ‰. Určete hodnotu přirozeného přírůstku a uveďte, co tato hodnota znamená pro vývoj počtu obyvatel.

5. Přiřaďte charakteristiku k fázi demografické revoluce:

Hodnota porodnosti i úmrtnosti je nízká, přirozený přírůstek přibližně nulový.

V důsledku kvalitnějšího zdravotnictví klesá úmrtnost. 1. fáze

Rodí se mnoho dětí, mnoho jich také v dětském věku umírá. 2. fáze

Přirozený přírůstek je nulový, porodnost i úmrtnost vysoké. 3. fáze

V souvislosti se změnou životního stylu klesá počet dětí v rodině. 4. fáze

Přirozený přírůstek je vysoký, klesá úmrtnost i porodnost.

6. V nějakém státu je hodnota porodnosti nižší než hodnota úmrtnosti. Pro početní vývoj populace to znamená, že *poroste/bude ubývat*.

7. Rozhodněte, zda tvrzení lépe vystihuje populaci Nigeru (N) nebo Francie (F):

- a) Ženy zde běžně mají 5 a více dětí. N - F
- b) Muži se tu dožívají běžně více než 75 let. N - F
- c) Obyvatel zde rychle přibývá. N - F
- d) Přirozený přírůstek nabývá hodnoty 0,4 ‰. N - F
- e) Společnost zde již prodělala demografickou revoluci. N - F
- f) Zdejší populaci čeká významnější pokles přirozeného přírůstku až za několik let. N - F

Příloha 2: Didaktický test ke geografii sídel

Urbanizační procesy

1. Definujte pojem urbanizace.

2. Vypočítejte stupeň urbanizace ve státě, v němž žije 1 000 000 obyvatel, ve městech jich bydlí 640 000.

3. V Jižní Asii žije více lidí *na venkově/ve městech*.

4. Z následujících faktorů vyberte ty, které ve starověku ovlivňovaly umístění města:
blízkost vodního zdroje, ložiska nerostných surovin, úrodné půdy, napojení na silniční síť, blízkost elektrárny

5. Ve kterém z následujících regionů nevznikala města před více než 2 000 lety?
a) Evropa b) Východní Asie c) Austrálie d) Jižní Asie

6. Spojte charakteristiku s urbanizačním procesem:

a) snižování stupně urbanizace, bydlení v těsné blízkosti města	urbanizace
b) stěhování z venkova do měst	suburbanizace
c) znovuoživení centra města	deurbanizace
d) snižování stupně urbanizace, bydlení daleko od města	reurbanizace
e) obce v zázemí města slouží jako noclehárny	
f) pokles počtu narozených dětí, změna stylu života na průmyslový	

7. Seřadte regiony podle stupně urbanizace od nejvíce urbanizovaného (1) po nejméně urbanizovaný (5):
Severní Amerika ... Východní Asie ... Evropa ... Jižní Asie ... Subsaharská Afrika ...

Příloha 3: Dotazník zjišťující vztah žáků k moderním technologiím a k zeměpisu

1. U každého z následujících tvrzení označte, jak moc vás vystihuje, podle následující stupnice:

1 = tvrzení mě úplně vystihuje

2 = tvrzení mě částečně nevystihuje

3 = tvrzení mě spíše nevystihuje

4 = tvrzení mě vůbec nevystihuje

- a) Pravidelně sleduji dění ve světě.
- b) Zajímá mě, proč jsou na různých místech na Zemi různé přírodní podmínky.
- c) Zajímá mě, proč na různých místech na Zemi žijí lidé různě.
- d) Je mi lhostejné, jak žijí lidé v Africe.
- e) Rád se dívám na cestovatelské pořady.
- f) Zeměpis mě baví.

2. Napište, zda jsou následující výroky pro vás pravdivé (ANO) nebo ne (NE):

- a) Vlastním smartphone.
- b) Vlastním tablet.
- c) Mám svůj vlastní notebook nebo počítač.
- d) Doma mám volný přístup k počítači nebo notebooku.
- e) U počítače nebo notebooku trávím denně více než hodinu.
- f) Umím dobře ovládat dotykový displej.
- g) Na internetu si úspěšně vyhledávám informace o věcech, které mě zajímají.

Příloha 4: Dotazník zjišťující spokojenost žáků s výukou s tabletem

1. Na stupnici označte své hodnocení dnešní hodiny:

a) Z dnešní hodiny si toho pamatuji *více* *méně* než z ostatních hodin zeměpisu.

b) Dnešní hodina zeměpisu mě *velice bavila* *vůbec nebavila*.

c) Chtěl bych více hodin, při kterých budeme pracovat s tabletem. *Ano* *ne*

d) Okamžité posouzení správnosti mých odpovědí mi *velmi pomohlo* *vůbec nepomohlo* při učení.

2. Doplňte:

Na dnešní hodině zeměpisu se mi nejvíce líbilo

Na dnešní hodině zeměpisu se mi nejméně líbilo

Příloha 5: Seznam otázek k rozhovoru po hodině s tabletem

1. Jak se Ti s tabletem pracovalo?
2. Myslíš si, že Ti tablety pomohly v učení? Proč si to myslíš?
3. Bavila Tě výuka s tabletem? Proč?
4. Co bylo na hodině s tabletem zábavné a co naopak nezábavné?
5. Chtěl by ses ve škole učit pouze s tablety?
6. Myslíš si, že by Tě výuka s tabletem po čase omrzela?
7. Chtěl by ses učit s tabletem i v dalších předmětech?