

UNIVERZITA PALACKÉHO OLOMOUČI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra technické a informační výchovy

Bakalářská práce

František Večeřa

**MODERNÍ DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE VE ŠKOLSTVÍ –
ŠKOLA BUDOUCNOSTI**

Olomouc 2017

Vedoucí práce: doc. Ing. Čestmír Serafín, Dr. Ing-Paed.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně. Všechny použité zdroje a literatura jsou uvedené v seznamu literatury.

V Olomouci dne 18. 6. 2017

.....

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce, kterým byl doc. Ing. Čestmír Serafín, Dr. Ing-Paed. za odborné vedení a cenné rady při psaní.

Obsah

Úvod	6
Cíle práce	7
Teoretická část.....	8
1 Úvod do digitální technologie.....	8
2 Pojem digitální technologie	9
3 Rozšířená a virtuální realita	10
3.1 Rozšířená realita	10
3.2 Virtuální realita	21
4 Umělá inteligence	29
5 3D tiskárny.....	33
5.1 Historie 3D tisku	33
5.2 Princip 3D tisku.....	33
5.3 Využití 3D tiskárny ve škole	34
5.4 Výběr vhodné 3D tiskárny do školy.....	35
6 Škola 21. století.....	37
6.1 Cíle školy budoucnosti	37
6.2 Učitel pro 21. století	38
6.3 Nové a rozšířené oblasti vzdělávání.....	39
6.4 Školství 4.0.....	41
7 Vzdělávání na internetu	44
7.1 Internet ve škole	44
7.2 Vyhledávání informací	45
7.3 E-learning	46
8 Současné digitální technologie používané na školách	48
8.1 Interaktivní tabule	48
8.2 Dataprojektor.....	50
8.3 Tablety a notebooky	50
8.4 Používání tabletů a notebooků ve vyučování.....	53
Praktická část.....	54
9 Technologie ve školství	54
9.1 Úvod k praktické části.....	54
9.2 Cíl výzkumu	54
9.3 Formulace hypotéz a výzkumných předpokladů.....	54

9.4 Výzkumná metoda.....	55
9.4 Charakteristika respondentů.....	55
9.5 Průběh výzkumu.....	56
9.6 Ověřování stanovených hypotéz	56
9.7 Ověřování výzkumných předpokladů	66
9.8 Analýza dotazníkového šetření	67
Závěr.....	69
Seznam použitých zdrojů a literatury	70
Seznam obrázků	77
Přílohy	79
Anotace.....	81

Úvod

Tématem mé bakalářské práce jsou moderní digitální technologie ve školství – škola budoucnosti. Téma práce jsem si zvolil, protože mým studijním oborem je Informační výchova se zaměřením na vzdělávání a geografie a jako budoucí učitel bych se měl zvládat orientovat v technologiích, které budu časem používat ve výuce a přiměřeně v tom, jakým směrem bude směřovat školství dle prognóz a záměrů orgánů moci výkonné – ministerstev. Technologie současné i budoucí také patří mezi mé velké koníčky a proto jsem rád, že mohu své dosavadní znalosti ještě více prohloubit a rozšířit.

V bakalářské práci pracuji s pojmem škola budoucnosti. Tím, že se jedná o část názvu bakalářské práce, rád bych se pokusil tento pojem definovat. Pojem "škola budoucnosti" v sobě zahrnuje vize a předpovědi, jakým směrem by se mohlo české základní a střední školství ubírat. Předpovědi a plány jsou vypracované Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky v podobě Rámcově vzdělávacích programů a Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, a odborníky nejen z oblasti vzdělávání. Další vize, kterým směrem by se škola mohla ubírat vychází z Iniciativy Průmyslu 4.0 zpracované Ministerstvem průmyslu a obchodu České republiky. Popis školy budoucnosti pracuje i s využitím technologií, které by se daly časem začlenit do vyučování a zkvalitnit tak výuku. Předpovědi ministerstev počítají především se stále větším důrazem na aplikaci informačních a komunikačních technologií a jejich začlenění do výuky. Zkvalitnění výuky však nebude možné jen s dodáním technologií, ale bude potřeba se ve velké míře zaměřit na způsob jejich používání ve výuce tak, aby jejich využití vedlo k lepšímu a hlubšímu uchopení probírané látky a následným kompetencím. Jednoduše řečeno, aby se žák naučil, a ne se pouze pobavil.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části. V teoretické části se nejdříve věnuji pojmu digitální technologie. Poté následují kapitoly o digitálních technologiích, které při přiměřeném používání mohou změnit základní a střední školství. Jedná se o technologie jako jsou rozšířená a virtuální realita, umělá inteligence a možnosti 3D tisku na školách. Tyto technologie zažívají v poslední době rychlý rozvoj a v práci bych rád nastínil jaké jsou možnosti jejich využití ve vyučování. Vize týkající se českého školství ve 21. století je zajímavá díky skloubení průmyslu 4.0 a školy. Další část práce je věnovaná možnostem vzdělávání na internetu. Ať už se jedná o to, jak internet ve výuce využívat, jak spravovat školní síť nebo využívat e-learning ve vyučování. Poslední kapitola teoretické části se zabývá současnými digitálními technologiemi

používanými na školách. Čtenář se zde dočte základní informace o interaktivních tabulích, dataprojektorech, o tabletech i noteboocích a jejich výhodách a nevýhodách ve vyučování.

V praktické části práce jsem pracoval s výsledky dotazníků, rozeslaných do jedné základní školy a třech středních škol různého zaměření. Dotazník se skládal z otázek zaměřených na vybavenost školy digitálními technologiemi a jakým způsobem je žáci využívají ve vyučování a v domácí přípravě. Také mě zajímalo, jak učitelé pracují s digitálními technologiemi ve vyučování.

Cíle práce

Cílem práce je popsat moderní digitální technologie pro budoucí školství a možnosti, jakými se mohou ubírat základní a střední školy ve 21. století. Na rychlý vývoj digitálních technologií by školství mělo pružně reagovat, a proto jsou v práci zapracovány i názory odborníků z jiných odvětví.

Teoretická část

1 Úvod do digitální technologie

Digitální technologie zcela změnila způsob zpracování a ukládání dat. S digitálními technologiemi a technikou se setkáváme každý den. Do této oblasti můžeme zařadit celou řadu zařízení jako jsou smartphony, počítače, notebooky, chytrí asistenti v mnoha podobách, ve školách pak dataprojektory, interaktivní tabule nebo rozšířená a virtuální realita, které se poslední dobou dostává do popředí naší pozornosti. Většina žáků vlastní smartphony, tablety nebo notebooky již na základních školách. Učitelé musí počítat s tím, že žáci mohou mít v některých oblastech přístup k lepším informacím než oni sami. Nicméně informace nejsou vědomost a učitelé budou nadále ti, kteří budou vědomosti předávat.

Digitální technika pracuje s digitálním signálem, který nabývá pouze dvou hodnot, logické 0 a logické 1. Signál tak reprezentuje nějakou hodnotu nebo velikost bitu, který nese informaci. Pokud chceme se signálem pracovat (ukládat data, zvuk nebo video) je potřeba jej vytvořit převodem analogové informace (digitalizovat) a následně zaznamenat ve formě nul a jedniček. Při digitalizaci spojitého signálu dochází k určité ztrátě kvality. Tato ztráta je ale pod kontrolou uživatele a je možno ji zvolit tak, aby výsledek byl v dostatečné kvalitě pro daný účel. V praxi tedy například volíme požadované rozlišení fotografie, nebo úroveň datového toku u zvukového záznamu. Digitalizované informace se většinou nezaznamenávají přímo, ale dochází k dalšímu kódování do formátů, které zabírají méně místa než pouhá řada jedniček a nul. Zcela zásadní rozdíl mezi záznamem analogovým a digitálním je v možnosti archivace. Každý záznam je i při ideálních skladovacích podmínkách časem poškozován drobnými změnami záznamového media. U analogového záznamu se jedná o poškození nevratné. Například celuloidové filmy se rozpadají, namalované obrazy mění svoje barvy a gramofonové desky i magnetofonové pásky ztrácí na kvalitě. Na nosičích digitálních záznamů také časem dochází ke drobným změnám úrovní nul a jedniček, ale pokud digitální záznam včas překopírujeme na nové médium, mírně poškozené úrovně nul a jedniček se znovu nastaví na původní úroveň. Můžeme tedy prohlásit, že při náležitě péči jsou digitální záznamy „nesmrtelné“. Digitalizací starých analogových záznamů tak zajistíme jejich zachování i do budoucna.

Digitální signál vychází ze spojitého signálu, který je definován jako spojitá funkce v čase a může nabývat neomezeného množství hodnot.¹

2 Pojem digitální technologie

Pojem digitální technologie pracuje s digitálním přenosem informací. Rozdíl mezi digitálním a analogovým přenosem lze zjednodušeně ukázat na komunikaci v minulosti a komunikaci dnes. Dříve bylo zapotřebí napsat dopis a počkat, až poštovní doručovatel doručí ten samý dopis adresátovi, dnes stačí napsat email, který se rozloží do podoby jedniček a nul a přeneseme tuto informaci adresátovi, u kterého se z jedniček a nul zpátky poskládá email. Digitální přenos informací je přenos údajů v podobě binárních čísel.

Všechny nové technologie, se kterými se dnes setkáváme, pracují na principu binárních čísel. Mezi tyto technologie např. patří smartphony, osobní počítače, notebooky a periferie, které se k nim připojují. Stejně jako internetové bankovníctví, všechny formy digitální komunikace ať už je prováděna v rámci sociálních sítí nebo emailových klientů².

¹ Digitální technologie na základní škole. <https://is.muni.cz> [online]. Michaela Pokorná, 2008 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/105466/pedf_m/diplomova_prace.pdf

² Digitální technologie na základní škole. <https://is.muni.cz> [online]. Michaela Pokorná, 2008 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/105466/pedf_m/diplomova_prace.pdf

3 Rozšířená a virtuální realita

Rozšířená i virtuální realita jsou mladé rozvíjející se technologie, které čekají až přijde jejich čas. Je otázkou několika let, kdy tyto technologie změní mnohé oblasti našeho života, vzdělání nevyjímaje. Dnes rozšířenou a virtuální realitu používají převážně technologičtí nadšenci. Ostatní lidé zřejmě čekají na možnosti širšího využití či přelomovou funkci, která je „donutí“ je používat. Nejen odborník přikládá rozšířené a virtuální realitě či umělé inteligenci velkou budoucnost.

3.1 Rozšířená realita

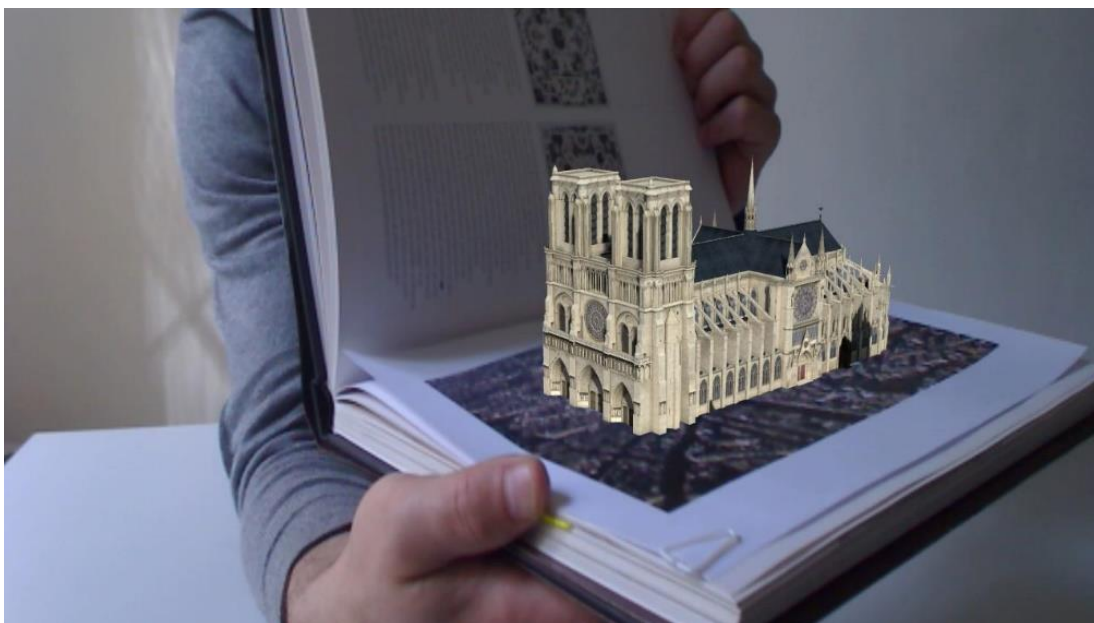
Rozšířená realita (zkráceně AR z anglického Augmented Reality, česká zkratka RR) je jeden z trendů, které mají velký potenciál se uchytit ve školství budoucnosti. Dnešním problémem je zaujmout žáka, který má k dispozici mobilní telefon s přístupem na internet, kde lze nalézt snad „veškerému vědění lidstva“.

AR je koncept známý z sci-fi filmů (např. Star Track, Terminátor nebo Iron Man), kde se do brýlí, helmy nebo na obrazovku přístroje promítají dodatečné informace. Podle Azumy (1997)³ je rozšířená realita pouze součástí reality virtuální, ačkoli umožňuje uživateli vidět reálný svět a v různých vrstvách v něm umístěné virtuální prvky. Jiní autoři (P. Milgram, H. Takemuta, A. Utsumi, F. Kishomo)⁴ vnímají rozšířenou realitu jako samostatnou kategorii technologického a mobilního odvětví, využívající část obsahu použitého pro virtuální realitu.

Přístrojem pro zobrazování rozšířené reality mohou být chytré mobilní telefony s nainstalovanou speciální aplikací, speciální brýle (např. Google Glass, Epson Moverio BT-300) nebo helmy.

³ A Survey of Augmented Reality. *Department of Computer Science* [online]. Ronald T. Azuma, 1997 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>

⁴ Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Ergonomics in teleoperation and control laboratory* [online]. Haruo Takemura, 1994 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: http://etclab.mie.utoronto.ca/publication/1994/Milgram_Takemura_SPIE1994.pdf



Obrázek č. 1: Ukázka použití rozšířené reality⁵

3.1.1 Princip fungování rozšířené reality

Jak bylo řečeno výše, žáci jsou často vybaveni chytrými mobilními telefony, které se správnou aplikací mohou obohatit vyučování o zajímavé virtuální prvky (viz obrázek č. 1). Při hodinách dějepisu si projdou starověký Řím, při biologii dopodrobna prozkoumají lidské tělo ležící virtuálně na lavici před nimi⁶.

Kamera uživatelského zařízení nasnímá scénu, se kterou má aplikace rozšířené reality pracovat. Aplikace rozpozná objekty (budovy, obraz, text nebo tzv. marker) a bude s nimi dále pracovat. Nejjednodušší metodou identifikace jsou právě tzv. markery. Jedná se o speciální obrázek, který si uživatel stáhne a vytiskne. Aplikace rozpozná marker a zobrazí k němu příslušný virtuální prvek⁷.

Jako marker můžeme použít mnoho značek či symbolů. Některé méně složité aplikace pracují s geometrickými obrazy podobným QR kódům (složeniny vybarvených čtverců,

⁵ Co je to rozšířená realita? [Http://stop.p13.cz](http://stop.p13.cz) [online]. Samuel Truschka, 2014 [cit. 2017-04-13]. Dostupné z: <http://stop.p13.cz/cs/listopad-2014/co-je-to-rozsirena-realita/4950/>

⁶ Rozšířená realita ve školství. [Http://spomocnik.rvp.cz/](http://spomocnik.rvp.cz/) [online]. Bořivoj Brdička, 2016 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/17151/ROZSIRENA-REALITA-VE-SKOLSTVI.html>

⁷ Rozšířená realita: od mobilního telefonu k chytrým brýlím. [Https://www.root.cz/](https://www.root.cz/) [online]. Michal Černý, 2013 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <https://www.root.cz/clanky/rozsirena-realita-od-mobilniho-telefonu-k-chytrym-brylim/>

obdélníků, teček, ...). Taková značka umístěná na reklamním poutači a zobrazená aplikací může ukázat např. produkt ve 3D a dodatečné informace o něm. Dalším použitím markerů se nabízí v učebnicích (viz obrázek č. 2). Žáci si pomocí mobilního telefonu mohou zobrazovat dodatečné informace, 3D modely budov, složení chemických molekul či Sluneční soustavu.



Obrázek č. 2: Použití markeru v rozšířené realitě⁸

Podle vývojářů jsou nejsložitějšími markery zřejmě budovy. Když se chce turista dozvědět další informace o památce, jednoduše namíří mobilní telefon a aplikace musí rozpoznat budovu a informace zobrazit. Aplikace musí tedy spolupracovat i se systémem GPS v zařízení. Dalším problémem může být horší kvalita digitální kamery či nedostatečný výkon zařízení.

Pro plynulé zobrazení AR je rozhodující právě výkon zobrazujícího zařízení. Systém by měl reagovat svižně na změny polohy digitální kamery a umět rychle vykreslovat změny virtuálních prvků. Jak se mobilní zařízení stávají výkonnějšími, tak se virtuální realita dostává do většího povědomí veřejnosti⁹.

⁸ Star Wars Annual 2015 App and Lego Star Wars out now in iOS. <https://appadvice.com> [online]. Aldrin Calimlim, 2014 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <https://appadvice.com/appnn/2014/09/star-wars-annual-2015-app-and-lego-star-wars-out-now-on-ios>

⁹ Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. <http://it.pedf.cuni.cz> [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

3.1.2 Rozšířená realita ve vzdělávání

O rozšířené realitě využitelné ve vzdělávání vyšla řada studií, avšak zavádění AR do praxe bude ještě běh na dlouho trať. AR by našla využití v oborech jako geografie, fyzika, biologie, chemie, strojírenství. Podle studie Steva Chi-Yin Yuena (2011), žáci pracující s AR pochopili probíranou látku mnohem lépe, než žáci využívající jiné vzdělávací pomůcky (učebnice, vzdělávací software a videa). AR pomáhá žákům látku lépe pochopit a zapamatovat si ji na delší dobu. AR zlepšuje práci ve skupině a více motivuje žáky, kteří potom dosahují lepších výsledků¹⁰.

Nevýhodou výuky s AR je ztráta pozornosti. Žáci se mohou špatně sžívat s novou technologií, která je složitá na ovládání. Z pozorování virtuálních prvků na obrazovce mohou nastat zdravotní komplikace např. bolest hlavy nebo očí. Na rozdíl od knihy je text z obrazovky přístroje hůře rozpoznatelný a čitelný. Další nevýhodou může být rychlý technologický pokrok, stárnutí přístrojů a dražší pořizovací náklady přístrojů nových.

Učitel tedy bude muset rozhodnout, na jaké činnosti bude AR využívat. AR je vhodná na modelové situace, ale nehodí se na čtení dlouhých textů. Pro ty se bude i nadále využívat učebnic do té doby, dokud technologie nebude mít dokonalejší zobrazovače.

Použití AR ve vzdělávání můžeme rozdělit do pěti kategorií:

- Knihy rozšířené reality
- Hry rozšířené reality
- Tzv. discovery-based learning neboli učení založené na objevování
- Modelování objektů
- Trénování dovedností¹¹

¹⁰ Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. [Http://aquila.usm.edu](http://aquila.usm.edu) [online]. Steve Chi-Yin Yuen, 2011 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://aquila.usm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=jetde>

¹¹ Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

3.1.3 Knihy rozšířené reality

Knihy rozšířené reality pracují s 3D reprezentací a nabízí interaktivní zkušenosti s těžko dostupnými objekty reálného světa. Knihy vypadají naprosto obyčejně, do doby, než ji uživatel (žák) umístí například před kameru tabletu se speciální aplikací. Poté se na obrazovce objeví 3D objekty, film či jiné interaktivní prvky související s knihou¹².

Německá nakladatelství zkoušejí prvky rozšířené reality v knihách pro nejmenší děti. Dítě naskenuje ilustraci pomocí mobilního telefonu a může si přehrát text v cizím jazyce, písničku či video. Některé knihy jsou rozšířené i o hry, kdy má dítě za úkol např. přiřadit k určitému ptačímu druhu adekvátní vajíčko. Na tento nový formát učení negativně nahlíží část rodičů a pedagogů v Evropě, nicméně v asijských zemích je naprosto přirozené, že již malé děti mají vlastní mobilní telefon¹³. Na tomto příkladu jde vidět, že technologie je potřeba akceptovat, ale nemusí být přijaty.

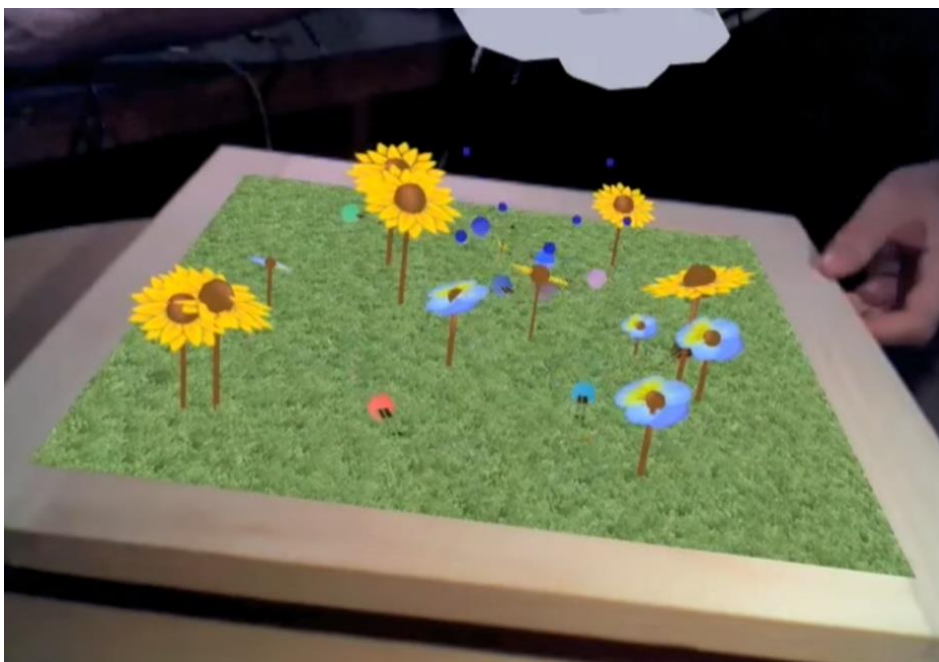
3.1.4 Hry rozšířené reality

Rozšířená realita se promítá do didaktických her použitelných ve vyučování. Ať už jde o jednodušší a menší „deskové“ hry nebo naopak hry větší, kdy se žáci ve skupinách pohybují po škole a plní úkoly. Tyto hry využívají markerů rozmístěných ve třídě či škole.

Jako příklad menší deskové hry můžeme uvést aplikaci SimSnails. Po načtení markeru se na obrazovce zařízení zobrazí ekosystém louky s květinami (viz obrázek č. 3). Žák může pozorovat opylování květin, schovávání hmyzu atd.

¹² Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

¹³ KNIHY PRO DĚTI S PŘIDANOU ELEKTRONICKOU HODNOTOU. www.goethe.de [online]. Anna Burck, 2016 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <https://www.goethe.de/ins/cz/cs/kul/mag/20816637.html>



Obrázek č. 3: Použití aplikace SimSnails¹⁴

Příkladem větší hry s použitím markerů můžeme uvést hru Alien Contact. Studenti ve hře řešili záhadu mimozemské návštěvy na Zemi. Tým studentů byly vybaveny zařízeními s GPS a s připojením na internet. Výsledkem hry měla být hypotéza, proč mimozemšťané přistáli na konkrétním místě. Studenti využívali jazykové, matematické a přírodovědné znalosti a současně museli interagovat s digitálními osobami a předměty. Hra byla pro účastníky složitější, než se původně předpokládalo. Objevilo se mnoho problémů se softwarem i hardwarem. Někteří uživatelé měli problém s ovládáním AR, nebo naopak se vžili do rozšířené reality natolik, že nesledovali, co se děje kolem nich¹⁵.

3.1.5 Discovery-based learning

Metoda založená na objevování a získávání více informací, které se zobrazí v AR. Využití může být různé. Návštěvník muzea namíří objektiv mobilního telefonu s příslušnou aplikací na vystavovaný exponát, aplikace exponát rozpozná a návštěvníkovi zobrazí dodatečné informace. Tato technologie se nemusí vztahovat pouze na expozice v muzeích a galeriích, její

¹⁴ SimSnails. <https://www.youtube.com/watch?v=4JTCabfxEcw> [online]. Craig Kapp, 2009 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=4JTCabfxEcw>

¹⁵ Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. <http://it.pedf.cuni.cz> [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Vzdelavani_hry

využití je možné i v architektuře, kde turista s její pomocí zjistí informace o zajímavé budově, před kterou stojí. Při nakupování zase může aplikace zobrazit třeba složení potravin nebo kuchařské recepty¹⁶.

3.1.6 Modelování objektů

Modelování objektů společně s rozvojem rozšířené a virtuální reality najde využití nejen ve školství ale i v mnoha průmyslových odvětvích. Jako první použila 3D modelování firma Boeing v roce 1993, kdy inženýři a projektanti hledali způsob, jak zrychlit a zefektivnit konstrukci a servis letadel. Od té doby 3D modelování zaznamenalo velký technologický pokrok a najdeme jej nejen v leteckém průmyslu, ale třeba i v průmyslu automobilovém a ve zdravotnictví. Modelování pomáhá při územním plánování a v architektuře zobrazovat ještě nezrealizované stavby na určitém místě v zástavbě. S využitím GPS může i amatérský astronom pozorovat hvězdy, které se mu zobrazí na obrazovce speciálního dalekohledu, společně s fotografiemi a dodatečnými informacemi od NASA. Střední a vysoké odborné školy, na které navazuje strojný průmysl, zase využívají 3D modelování s implementací do rozšířené reality k modelování a navrhování součástek, modelů a strojů. V poslední době se 3D modelování dostává i do základních škol, kde si žáci mohou prohlédnout např. reliéf map a udělat si tak lepší představu o povrchu Země¹⁷. Na středních školách oděvních mohou budoucí návrháři vytvářet modely na PC a poté si je virtuálně prohlédnout.

3.1.7 Trénování dovedností

Rozšířenou i virtuální realitu můžeme nalézt v různých simulátorech. Studenti leteckých škol používají speciální kokpity a brýle pro trénování leteckých dovedností. Vojenští a letečtí mechanici používají brýle ukazující postup opravy, potřebné nástroje na opravu a instrukce potřebné ke správnému provedení opravy. Studenti medicíny na univerzitě v Severní Karolíně

¹⁶ Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

¹⁷ Trh budoucnosti: rozšířená realita, už opravdu nejde o fantazii. [Http://www.technickydenik.cz](http://www.technickydenik.cz) [online]. Business Media CZ, 2016 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: http://www.technickydenik.cz/rubriky/archiv/trh-budoucnosti-rozsirena-realita-uz-opravdu-nejde-o-fantazii_34985.html

používají simulátor vyšetření těhotných žen ultrazvukem. Výhodou virtuálních operací je, že chybující student neohrozí lidský život¹⁸.

3.1.8 Kritika rozšířené reality

Jako každý nový výukový materiál má i rozšířená realita své odpůrce. Obecně je kritizován koncept jako nepotřebný. Podle kritiků bude žáky hlavně rozptylovat a čím víc se zapojí virtuální prvky tím méně budou žáci poslouchat přednes učitele.

Podle některých je AR jen nástroj, jak upoutat pozornost lidí a podvědomě jim vnutit určitý produkt. Tito kritici vychází z toho, že první aplikace AR byly využívány pro reklamu.

Nejhlasitější kritika se opírá o tzv. kognitivní přetížení. Při používání rozšířené reality může být žák zavalen velkou spoustou informací, které nedokáže pochopit a vstřebat v přiměřeném čase. Může mít problém rozlišit informace podstatné a nepodstatné. Další komplikací může být tzv. multitasking¹⁹. Žák musí vnímat prvky rozšířené reality, reálný svět kolem sebe, informace zobrazované AR a dodávané učitelem. Systémy rozšířené reality tedy musí být nenáročné na ovládání a intuitivní, aby žák nebyl více soustředěn na ovládání AR než na samotné zobrazované informace.

Velkým problémem by mohlo být zneužití technologie v otázce ztráty soukromí a bezpečnosti. V dnešní přetechnizované době je soukromí velmi cenné. Operační systémy přístrojů, na kterých si žáci budou zobrazovat prvky AR, mohou spolupracovat se systémem určování polohy uživatele, některé aplikace AR potřebují přístup k GPS. Data, která se zpracovávají v aplikacích mohou být ukládány na špatně zabezpečené servery nebo být prodána třetím stranám²⁰. Z těchto důvodů je kladen velký důraz na návrh nového operačního systému, který bude AR zobrazovat, řešit ovládání apod.

¹⁸ Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

¹⁹ Volně přeloženo jako práce na více úkolech zároveň.

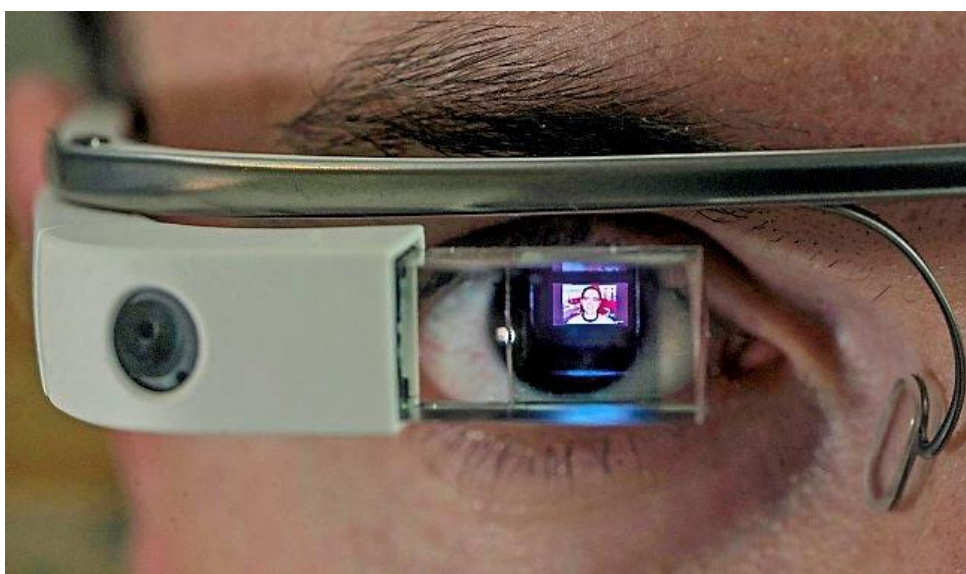
²⁰ Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

3.1.9 Přístroje pro rozšířenou realitu

Rozšířenou realitu si může vyzkoušet každý, kdo má k dispozici chytrý telefon nebo PC s web kamerou a příslušný software. To ale nebrání výrobcům vyvíjet a vyrábět přístroje, které jsou pro AR specializované. Jak bylo řečeno na začátku kapitoly, rozšířenou realitu si může uživatel zobrazit pomocí speciálních brýlí, na obrazovce mobilního telefonu nebo s pomocí přilby pro 3D zobrazení.

Google Glass

Jedná se o náhlavní soupravu podobnou brýlím. Přístroj je vybavený optickým zařízením, které v zorném poli uživatele zobrazí v rozšířené realitě maličký displej. Google tento produkt představil v roce 2012, avšak nikdy se nedostal do volného prodeje²¹. Brýle, které zobrazovaly rozšířenou realitu prakticky neustále mohly sloužit např. pro konstruktéry a mechaniky letadel nebo běžné turisty. Aerolinky testovaly použití brýlí pro rychlejší a efektivnější odbavování pasažérů. Hasičům měly brýle pomáhat při dopravě na místo požáru, nalezení nejbližšího hydrantu nebo při orientaci v budovách²².



Obrázek č. 4: Detail optického zařízení Google Glass²³

²¹ Google Glass. [Http://www.zive.cz](http://www.zive.cz) [online]. 2013 [cit. 2017-04-27]. Dostupné z: <http://www.zive.cz/google-glass/sc-460/default.aspx>

²² Google Glass testují už i aerolinky. A hned ty s nejvíc sexy personálem. [Http://mobil.idnes.cz](http://mobil.idnes.cz) [online]. idnes.cz, 2014 [cit. 2017-04-27]. Dostupné z: http://mobil.idnes.cz/aerolinky-testuji-google-glass-d32-/mob_tech.aspx?c=A140212_145400_mob_tech_LHR

²³ Google Glass — Half empty or half full? [Http://www.twincities.com](http://www.twincities.com) [online]. Julio Ojeda-Zapata, 2013 [cit. 2017-04-27]. Dostupné z: <http://www.twincities.com/2013/11/23/google-glass-half-empty-or-half-full/>

Přístroje s Google Tango

Google Tango je technologie představená na začátku roku 2014. Jde o speciální software v kombinaci s 3D kamerami a snímači v zařízení, které dokáže mapovat okolí a modelovat prostor snímáný uživatelem. Uživatelé se tak nabízejí zcela nový druh zábavy, ale i vzdělávání.

Google technologii prezentuje jako pomocníka při návštěvě muzeí či galerií. Návštěvník vybavený přístrojem disponujícím softwarem Tango a příslušným hardwarem, může např. nahlížet do uzavřeného sarkofágu a pozorovat mumii. Také je možné nasnímat kostru dinosaura, která na obrazovce přístroje obživne. V současné době jsou softwarem Tango vybavená pouze tři muzea na světě. Jedná se o muzea Detroit Institute of Art v Detroitu USA, ArtScience Museum v Singapuru a Computer History Museum v Kalifornii USA²⁴.

Přístroje umožňující spustit službu Tango musí disponovat celou řadou snímacích senzorů. Jmenovitě se jedná o klasickou čočku fotoaparátu, hloubkový fotosenzor, infračervený vysílač a čočku s širokým zorným úhlem (tzv. rybí oko).

Přístroje s těmito senzory jsou na trhu zatím pouze dva, jedná se o Lenovo Phab2 Pro a Asus Zenfone AR.

První jmenovaný přístroj byl představený na konci roku 2016 a do prodeje se dostal na začátku roku 2017. Jedná se o výbavově slabší chytrý telefon s velkou obrazovkou, u kterého je hlavním prodejním tahákem právě funkce Tango a rozšířená realita²⁵.

Druhý přístroj, Asus Zenfone AR byl představen na veletrhu CES 2017 v Las Vegas. Jedná se o vlajkovou loď, která podporuje nejen Google Tango, ale i Google DayDream (viz kapitola Virtuální realita). Zařízení disponuje třemi kamerami na zadní straně a laserovým autofokusem pro přesnější snímání rozšířené reality. Ke snímání obsahu slouží Super AMOLED 5,7'' dotykový displej a ten nejlepší hardware²⁶.

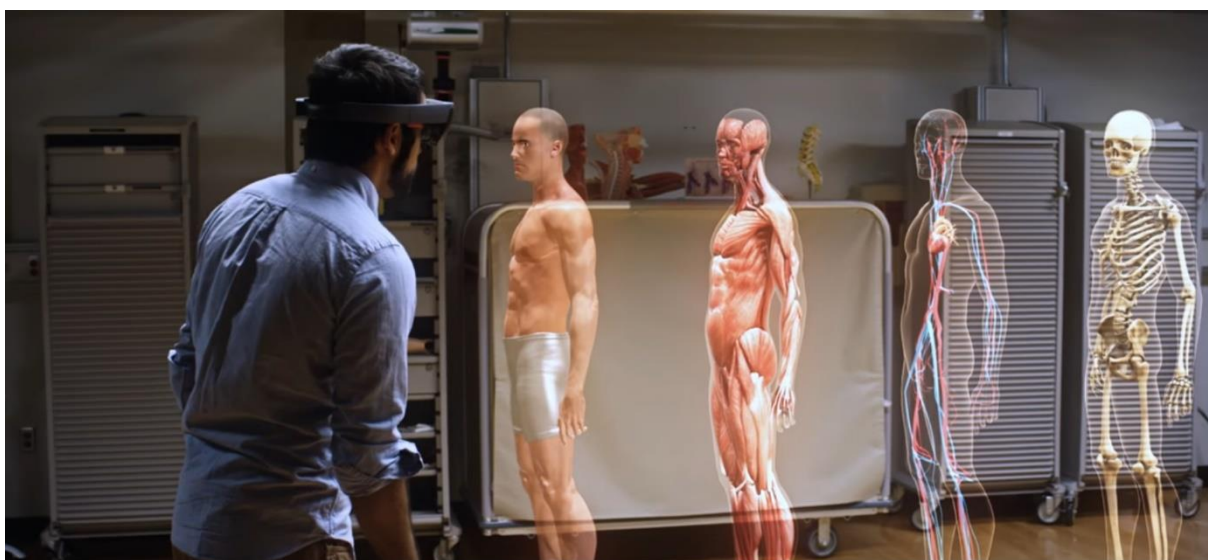
²⁴ Tango. <https://get.google.com/tango/> [online]. Google, 2016 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <https://get.google.com/tango/places/>

²⁵ Lenovo Phab 2 Pro: vstupenka do rozšířené reality [recenze]. <http://www.mobilmania.cz> [online]. Martin Miksa, 2017 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://www.mobilmania.cz/clanky/lenovo-phab-2-pro-vstupenka-do-rozsirene-reality-recenze/recenze/sc-3-a-1337450-ch-1073599/default.aspx#articleStart>

²⁶ Asus ZenFone AR: další zářez pro Google Tango. <https://mobilenet.cz/> [online]. Michal Pavlíček, 2017 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/asus-zenfone-ar-dalsi-zarez-pro-google-tango-31946>

Microsoft HoloLens

Brýle pro rozšířenou realitu, které zobrazují digitální hologramy do skutečného světa. Brýle umí mapovat místnost, snímají pohyby rukou, očí, hlavy i hlas uživatele. Jsou koncipované pro co nejpřirozenější způsob práce. Hologramy se zobrazují v průhledném transparentním displeji a nijak nebrání vnímání skutečného světa kolem uživatele. Microsoft vyvíjí i aplikace pro brýle. V produktovém videu byl zobrazen hologram lidského těla, který uživatel doslova rozebral až na samotné orgány (viz obrázek č. 5). Jak uvádí stránky microsoft.com, možnosti použití brýlí jsou obrovské. Od studentů medicíny, přes architekty, konstruktéry a inženýry. Brýle dosud nejsou v prodeji, předběžná cena byla stanovena na necelých 100 000 korun²⁷.



Obrázek č. 5: Ukázka použití brýlí Microsoft HoloLens²⁸

Rozšířená realita prošla od svého vzniku velkými technologickými změnami. Už není pouze pro „vyvolené“. Díky tomu, že se technologie v mnoha podobách stávají čím dál více součástí našeho života se budeme s AR setkávat častěji.

Použití AR ve vzdělávání má smysl. To dokazují rozličné studie. Jistě i žáci samotní by zapojení AR ve výuce uvítali, neboť množství vyučovaných oborů by bylo jednodušší na

²⁷ Microsoft HoloLens. <https://www.microsoft.com> [online]. Microsoft, 2017 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>

²⁸ Microsoft HoloLens. <https://www.microsoft.com> [online]. Microsoft, 2017 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>

vysvětlení. Při správném použití může AR zvýšit kvalitu vyučování. Tato technologie by však měla být používána k dobrému, přiměřeně a ne samoúčelně.

Rozšířená realita, jako jakákoliv technologie, má i svá omezení, se kterými je nutno počítat při zařazení AR do vyučování. Při správně nastavených pravidlech používání nemá smysl se této technologické vymoženosti bát. Učitelé, vzdělávací instituce a RVP by mohli alespoň zvážit zapojení AR do výuky.

3.2 Virtuální realita

Odvětví virtuální reality (anglicky Virtual Reality, zkráceně VR) je relativně mladé, avšak rychle se rozvíjející část zábavního průmyslu a výpočetní technologie. Nejedná se o zařízení podobné např. leteckým simulátorům, ale o zařízení, vytvářející iluzi skutečného světa promítáním obrazu na obrazovky umístěné v brýlích nebo helmě. Jak řekl Radomír Eliáš na jedné z přednášek AFO 2017: „Jedná se o technologii, která Vás dočista odřízne od reality“.

3.2.1 Princip fungování virtuální reality

Virtuální realita využívá grafiku výkonného počítače k vytvoření obrazu pro brýle, nebo pro helmu v reálném čase. Okamžitá odezva systému na otáčení a sklon hlavy uživatele je důležitá pro vytvoření požadované iluze. Změna polohy hlavy se proto okamžitě promítne na obrazovky helmy VR. Virtuální simulaci uživatel ovládá v podobě ústních příkazů, náklonů, gest, pohybů hlavy nebo s použitím ovladačů.

Nejdůležitější vlastností virtuální reality je její interaktivita, která dokáže provádět úkoly v reálném čase podle přání uživatele. Uživatel má tak pocit, že se přímo nachází v umělém prostředí²⁹.

3.2.2 Virtuální realita ve vzdělávání

Ve článku Rozšířená realita ve školství (2016) autorka Věra Warthová poukazuje na možnosti využití VR a AR při výuce. Učitelé mají mnohdy problém dostatečně zaujmout žáky,

²⁹ Virtuální realita. [Http://www.stredniskola.com](http://www.stredniskola.com) [online]. Václav Tesař, 2016 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.stredniskola.com/new/index.php/studentske-aktivty/zpravy-ze-sveta-it-itypy/187-virtualni-realita-itypy>

a tak se nabízí řešení právě v podobě VR a AR. Mnohé třídy jsou již vybavené potřebnou výpočetní technikou a žáci vlastní mobilní telefon či tablet pro použití VR, stažení aplikace je potom už jen maličkostí. Autorka článku vyzkoušela některé aplikace a může je doporučit. Pro výuku biologie by se dala využít aplikace Anatomy 4D, která zobrazí lidské tělo a uživatel si tak může dopodrobna probírat stavbu kostí nebo svalů³⁰.

Technologický gigant Google se snaží rychleji prosadit použití VR ve školách. Projekt „Google Cast for Education“ si klade za cíl zapojit žáky více do výuky s použitím jejich vlastních mobilních telefonů a učitelova tabletu. Mobilní telefon se vloží do nejlevnější VR na trhu, Google CardBoard (viz obrázek č. 6) a učitel ovládá virtuální procházku po jednom z více než 200 míst, které jsou zatím zapojené v pilotním projektu. Projekt, který nejdříve cílí na školy v USA, počítá i se zapojením tzv. chromebooků. Tyto levné a hodně rozšířené přístroje na amerických školách by se pomocí Wi-Fi sítě propojily s řídicím zařízením učitele, který by řídil promítání učiva na zařízení žáků. Toto řešení by se dalo uskutečnilo bez větších finančních zásahů. Stačí k tomu jen přístroje připojené na Wi-Fi síť a speciální software³¹.

3.2.3 Výhody virtuální reality

Studie Stanfordské univerzity potvrdily, že technologie VR prohlubuje u žáků empatii a je skvělým nástrojem, jak dětem ukázat světové problémy v jiném světle. V projektu „Jeden svět, hodně příběhů“ se děti mohly projít nálety zničeným Aleppem a pomocí tlumočnicků hovořit s dětmi, které zažily hrůzy občanské války v Sýrii. Rachel Mark na svém blogu píše, že virtuální realita je způsob jak empatii, kterou jinak technologie ničí, v žácích pěstovat. Pomocí VR ukazuje dětem, které učí, že konflikty nejsou černobílé.

Podle harvardského profesora Chrise Dedea (2017) VR rozšiřuje i jiné dovednosti než jen empatii. V jeho hře ecoMUVE žáci uplatňují přírodovědné znalosti a čelí různým problémům v ekosystémech, učí se překonávat překážky a věřit si.³²

³⁰ Rozšířená realita ve školství. <http://spomocnik.rvp.cz/> [online]. Věra Warthová, 2016 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/17151/ROZSIRENA-REALITA-VE-SKOLSTVI.html>

³¹ Google zavádí do škol výlety ve virtuální realitě. <http://www.svethardware.cz/> [online]. Libor Pánek, 2016 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.svethardware.cz/google-zavadi-do-skol-vylety-ve-virtualni-realite/42641>

³² Can Virtual Reality “teach” empathy? <http://hechingerreport.org> [online]. Chris Berdik, 2017 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://hechingerreport.org/can-virtual-reality-teach-empathy/>

3.2.4 Přístroje pro virtuální realitu

Na trhu je k dostání několik druhů VR. Nejlevnější stojí kolem stokoruny, u těch nejdražších se cena pohybuje kolem třiceti tisíc. Mezi levnější zařízení se řadí Cardboard a Daydream od společnosti Google a Samsung Galaxy VR jejíž pořizovací cena v posledních dvou jmenovaných nepřesáhne tři tisíce korun za VR headset. Uživatel však musí počítat s investicí do kvalitního a výkonného mobilního telefonu.

Mezi dražší zástupce virtuálních realit patří PlayStation VR, Oculus Rift HD a HTC Vive. Tyto headsety se již obejdou bez vloženého mobilního telefonu. V helmě je dvojice displejů (jeden pro každé oko), senzory monitorující náklon hlavy, sluchátka. O plynulý běh softwaru se stará výkonný počítač a uživatel má k dispozici ovladače.

Google Cardboard

Jak bylo zmíněno, nejlevnější a nejdostupnější variantou VR je Google Cardboard. Jedná se o jednoduchou kartonovou konstrukci s dvojicí čoček a magnetu, který pomáhá k lepšímu uchycení mobilního telefonu.

Největším rozdílem oproti konkurenčním virtuálním realitám je způsob promítání obrazu. O celkový chod se stará uživatelův mobilní telefon umístěný uvnitř konstrukce. Uživatel je tedy limitován pouze výkonem svého zařízení, aplikacemi, které si stáhl nebo rozlišením obrazovky.

Google Cardboard je určen pro smartphony s velikostí obrazovky 4,5" až 5,7" které jsou vybavené gyroskopem a GPS.³³

³³ Google Cardboard. <https://vr.google.com/cardboard/> [online]. 2015 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <https://vr.google.com/cardboard/>



Obrázek č. 6: Google Cardboard³⁴

Vlastní zkušenosti s Google Cardboard

Osobně jsem velmi nadšený z této levné varianty virtuální reality. Zážitek však velmi závisí na mobilním telefonu, který vkládáte dovnitř. Vyzkoušel jsem několik typů mobilních telefonů a nejlepší jsou ty s QHD a 2K rozlišením displeje. HD rozlišení je nekvalitní, neboť lze pouhým okem zaznamenat jednotlivé pixel, z čehož i při kratším používání bolí oči.

Google Daydream

V říjnu 2016 představil Google další platformu pro VR. Nejde již o kartonovou krabičku, ale o luxusně vyhlížející headset Google Daydream. Jedná se o stejný princip jako u Google Cardboard, kdy středem výpočetních funkcí je stále smartphone. Ten se stará o výkon i zobrazení virtuální reality. Zařízení musí být dostatečně výkonné, a proto platforma Daydream je pouze pro certifikované smartphony. Součástí balení s headsetem je i ovladač. Řada vývojářů pracuje na obsahu pro platformu Daydream, která by měla obsahovat nejen hry, ale i vzdělávací videa a aplikace. Cena headsetu se pohybuje kolem 3 000 korun.³⁵

³⁴ Google Cardboard: Brýle pro virtuální realitu za pár kaček!. <https://googlecardboard.cz/> [online]. 2015 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <https://googlecardboard.cz/>

³⁵ Google představil vlastní VR headset Daydream View. <https://mobilenet.cz> [online]. Petr Vojtěch, 2016 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/google-predstavil-vlastni-vr-headset-daydream-view-31336>



Obrázek č. 7: Google Daydream³⁶

Samsung Gear VR

Samsung Gear VR je zařízení určené pouze pro mobilní telefony Samsung vrcholné řady Galaxy. Virtuální realita je řešena jako u Google Cardboard, o veškerý výkon a promítání obrazu se stará vložený mobilní telefon. Headset je lehký a díky integrovanému touchpadu slibuje přesné a snadné ovládání. Stejně jako u Google Daydream, pracují vývojáři na celé řadě aplikací a her.³⁷

Vlastní zkušenosti se Samsung Gear VR

Headset Samsung Gear VR je mnohem více uživatelsky příjemnější než Google Cardboard. Je překvapivě lehký a tím, že je určený jen pro určité typy zařízení opadá, i jistá nervozita z výsledku zobrazení. Měl jsem příležitost si vyzkoušet simulaci stoupání na rozhlednu. Ze „stoupání“ nebolely nohy, i když jsem šlapal po schodech. Ale mozek byl

³⁶ Introducing Daydream. <https://vr.google.com/daydream/> [online]. 2016 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <https://vr.google.com/daydream/>

³⁷ Samsung Gear VR: Nejdostupnější virtuální realita. <https://mobilenet.cz/> [online]. Petr Vojtěch, 2016 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/recenze-samsung-gear-vr-nejdostupnejsi-virtualni-realita-29233>

zobrazením tak zmatený, že jsem se začal zadýchávat a potit jako bych vážně stoupal nahoru. Byl to velmi působivý zážitek, zobrazení displeje mobilního telefonu Samsung Galaxy S7 bylo natolik živé, že mě nebolely ani oči ani hlava.



Obrázek č. 8: Samsung Gear VR³⁸

PlayStation VR

První jmenovaný, PlayStation VR je příslušenství pro herní konzoli SONY Playstation 4 a ve vzdělávání nemá příliš užitku. Uživatel by musel koupit celou herní konzoli.

Oculus Rift

Oculus Rift je headset od společnosti Oculus VR, který v roce 2012 odstartoval úspěšnou crowdfundingovou kampaň na webu Kickstarter. Tento headset spustil zájem o virtuální realitu i mezi obyčejnými lidmi. Velká skupina vývojářů pracuje na aplikacích, které pomáhají učitelům ve výuce (např. aplikace Orbis Exempli umožňující 3D modelování). K headsetu uživatel dostane také sledovací systém využívající infračervených LED pro lepší

³⁸ Gear VR. [Http://www.samsung.com](http://www.samsung.com) [online]. 2015 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://www.samsung.com/cz/wearables/gear-vr-r322/>

zaměření brýlí v místnosti a jednoduchý ovladač. Helma, která jde připojit k PC i herní konzoli Xbox One stojí kolem 17 000 korun.³⁹



Obrázek č. 9: Oculus Rift sada – helma, ovladače sledovací systém⁴⁰

HTC Vive

Za nejlepší virtuální realitu dneška je právem označovaná nejdražší z mého výběru, HTC Vive. Za téměř 27 000 korun nabídne velmi propracované aplikace a hry na SteamVR. V základním setu jsou kromě helmy i dva ovladače s haptickou odezvou⁴¹ a dva laserové senzory sledující uživatele v místnosti. Senzory umí uživateli v helmě ukázat, že se blíží k nábytku či stěně v místnosti. Helma HTC Vive je vybavena OLED displeji s vysokým rozlišením (1 080

³⁹ Oculus Rift HD. <https://www.alza.cz/> [online]. 2016 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: https://www.alza.cz/oculus-rift-hd-d466812.htm?kampan=adw3_a2---herni-zona_oculus-rift-hd-oc002b&gclid=COa8sq-nxdICFcYp0wod2sYOjw#popis

⁴⁰ Test gogli Oculus Rift CV1 – konsumentenki Oculus już w Polsce. <http://www.vrhunters.pl> [online]. 2016 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://www.vrhunters.pl/test-gogli-oculus-rift-cv1-konsumentenki-oculus-juz-w-polsce/>

⁴¹ Zařízení rozpozná sílu a tlak doteku

× 1 200 pixelů), řadou senzorů a čelní kamerou, kterou lze přepnout zobrazení headsetu z virtuálního do reálného světa.⁴²



Obrázek č. 10: Sada HTC Vive – headset, dvojice ovladačů a snímačů pohybu⁴³

Problémem přístrojů pro virtuální realitu je cena a vize jejich použití. Školy zřejmě nebudou nakupovat zařízení za desítky tisíc jen proto, aby na nich spustili omezený počet výukových aplikací a her. Toto technologické odvětví potřebuje impuls, aby vývojáři vyvíjející aplikace pro VR spolupracovali se vzdělávacími institucemi a společně tak našli využití a smysl používání virtuální reality ve školství.

⁴² HTC Vive. <https://www.alza.cz/> [online]. 2016 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/gaming/htc-vr-vision-d2649129.htm>

⁴³ HTC Vive review. <http://vrextasy.com> [online]. VRExtasy, 2016 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://vrextasy.com/vr-hmd/htc-vive>

4 Umělá inteligence

Umělá inteligence (UI, anglicky Artificial Intelligence, AI) je obor informatiky zabývající se vývojem zařízení s prvky inteligence podobné té lidské. Lze se na ni dívat jako na matematickou disciplínu s aplikacemi, nebo jako na informační disciplínu vyvíjející zařízení vykazující známky inteligence.

UI je tedy kombinací mnoha vědních disciplín jako jsou lingvistika, informatika, kybernetika, matematická logika, psychologie, neurologie a další. UI je stále se rozvíjejícím vědním oborem, který se stejně jako jeho definice neustále vyvíjí, a proto ji nelze přímo definovat. O rozvoj UI se stará řada technologických společností jako Google, Samsung, Apple, IBM nebo Facebook.⁴⁴

4.1 Kde UI najdeme

Technologie umělé inteligence je již dnes vložena do řady přístrojů každodenního použití. Jistou dávku myšlení mají digitální asistenti v mobilních telefonech a chytrých domácnostech. Se Siri, Bixby, Cortanou, Amazon Echo či Google Home se již dnes sžila řada uživatelů a jejich rady a neustálý „dohled“ jsou jistě velmi užitečné.

Osobní asistenti nemusí mít nutně podobu chytrého válce nebo mobilního telefonu. Hračky, CogniToys, s umělou inteligencí se připojí na domácí wifi síť a díky internetu dokáží zvědavým dětem zodpovědět různé otázky. Tento dětský asistent se „učí a roste“ společně s rozvojem dítěte. S dítětem dokáže konverzovat, vyprávět mu vtipy nebo ho poslat spát, když se přiblíží rodičem nastavená hodina⁴⁵.

Řada firem vyvíjí samořiditelné automobily, které by výrazně ulehčily život řidičům. Umělá inteligence v automobilech již dokáže udržet vůz mezi jízdními pruhy, udržuje rychlost podle aut jedoucích před a za ním, udržuje rozestupy mezi vozy a dokáže i sama zaparkovat. Všechny tyto úkony vůz provádí sám, ale s řidičem za volantem. Dosud není připravená legislativa, která by řešila přestupky umělé inteligence. Dalším problémem by byly etické

⁴⁴ Umělá inteligence. <https://www.mediaguru.cz> [online]. Mediaguru, c2017 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <https://www.mediaguru.cz/medialni-slovník/umela-inteligence/>

⁴⁵ K chytrým produktům pomůže umělá inteligence. <https://www.mediaguru.cz> [online]. Mediaguru, 2015 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <https://www.mediaguru.cz/2015/11/k-chytrym-produktum-a-sluzbam-pomuze-umela-inteligence/>

zásady. Jakým způsobem má vůz reagovat, když je srážka nevyhnutelná? Má zabít posádku nebo strhnout řízení a srazit chodce na chodníku?

4.2 UI a vzdělávání

Umělá inteligence se mílovými kroky dopředu v mnoha odvětvích. Do vzdělávání se však dostává velmi pomalu nebo vůbec. Dosud nebyly jasné definované postupy, metody a cíle, jak připravit inteligenci na rozdílné osobnosti žáků s různými přístupy k učení a jak by mělo vypadat ideální vzdělávání umělou inteligencí.

Dnešní inteligentní výukové systémy (anglicky Intelligent Tutoring Systems, ITS) se skládají ze tří programových modelů, jedná se o modely expert, student, instruktor. Model expert obsahuje veškerou probíranou látku a zodpovídá za učivo. Model student si pamatuje, co se už žák učil, co umí. Úkolem modelu student je sdělovat systému kdo je učen. Model instruktor se stará o výukové strategie. Umí upravit a naplánovat výukovou strategii podle již dosažených znalostí. Velkou nevýhodou takového systému je vysoká cena a také fakt, že správnost fungování celého systému se odvíjí od toho, jak moc je žák do studia nucen⁴⁶.

V knize „2036: Jak budeme žít za 20 let?“ (2016) je nastíněná i budoucnost vzdělávání. Bob Kartous ve zmíněné knize poukazuje na skutečnosti, že vzdělávání, které známe dnes, potřebuje změnu. Koncept kdy učitel „káže“ dětem usazených v lavicích pochází ze začátku 19. století a nepřizpůsobuje se dnešnímu digitálnímu světu. Děti se učí z paměti znalosti, které však nevedou k rozvoji uvažování, samostatnosti či odpovědnosti.

Pokud nastane změna ve vzdělávání, velkou část v ní budou hrát osobní digitální asistenti. Podle Boba Kartouse budou převratným revolučním prvkem, který by mohl vyřešit problém stejných vzdělávacích cílů pro různé lidi. Osobní asistent přesně pozná úroveň dítěte v kterékoli oblasti vzdělávání a nastaví tempo i cíle tak, aby dítě dosáhlo svého maximálního potenciálu. Role učitele se tak radikálně změní. Od „kazatele“ vědomostí se změní ve člověka, který bude učit děti skutečnému společenskému soužití. Škola bude jedna z posledních míst, kde děti přijdou do styku se skutečnými lidmi.⁴⁷

⁴⁶ ZPŮSOBY UPLATNĚNÍ INTERNETU VE VZDĚLÁVÁNÍ: Umělá inteligence. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Bořivoj Brdička, 2003 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/role/ka57.htm>

⁴⁷ SEDLÁČEK, Tomáš. *2036: jak budeme žít za 20 let?*. Praha: 65. pole, 2016. ISBN 978-80-87506-81-3.

Ukázkou, jak UI dokáže pomáhat při vzdělávání je specializovaný program pro zrakově postižené. Software Kurzweil 1000, vyvinutý firmou Kurzweil Educational Systems v roce 1996, umožňuje zrakově postiženým jedincům práci s PC. Program převádí textovou informaci do zvukové podoby a naopak. Program spolupracuje s webovými prohlížeči, on-line knihami atd. Také pomáhá při tvorbě a editaci dokumentů⁴⁸. Zrakově postižení si tyto programy pochvalují, protože jim velmi ulehčují práci.

4.3 Neuronová umělá inteligence a příklady jejího použití

Neuronové sítě jsou počítačové programy napodobující funkce a princip lidského mozku. Odlišují se od klasických programů tím, že se dokáží samy učit. Roboti vybavení „mozkem“ se statisíci neuronů jsou inteligenčně srovnatelní s hmyzem. Vývoj v této oblasti jde velmi rychle kupředu, avšak neuronová síť člověka nepředčí v oborech jako je umění či abstraktní myšlení⁴⁹.

Příkladem neustálého učení neuronového mozku může být utkání počítače AlphaGo a Jihokorejce Lee Se-dola ve hře go. Tato stará hra (datuje se do dob 2000 let př. n. l.) má mnohem více možností tahů než šachy (10^{170} možností rozložení kamenů na desce) a podle odborníků žádný počítač neměl být schopen porazit člověka. V roce 2016 však dokázal počítač AlphaGo, od společnosti DeepMind vlastněné Googlem, porazit několikanásobného mistra světa Lee Se-dola 4:1. Toto vítězství ukázalo, čeho je schopné neuronové učení⁵⁰.

Umělé inteligence chce využít také sociální síť Facebook. Společnost vyvíjí program, který se bude učit jakým způsobem funguje lidská mysl. Tyto poznatky využije ke zdokonalení sociální sítě podle preferencí jednotlivých uživatelů. Facebook tuto funkci ukazoval na příkladu, kdy umělá inteligence popíše nevidomému uživateli obrázek, který zveřejnil někdo

⁴⁸ Ray Kurzweil, umělá inteligence a výuka jazyků. *Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. Marek Dolák, 2010 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/12329/ray-kurzweil-umela-inteligence-a-vyuka-jazyku.html/>

⁴⁹ ZPŮSOBY UPLATNĚNÍ INTERNETU VE VZDĚLÁVÁNÍ: Umělá inteligence. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Bořivoj Brdička, 2003 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/role/ka57.htm>

⁵⁰ Triumf umělé inteligence (2016). [Https://www.stream.cz](https://www.stream.cz) [online]. Pavel Zuna, 2016 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <https://www.stream.cz/sportovni-okamziky/10010295-triumf-umele-inteligence-2016>

z jeho přátel. UI může také filtrovat velké množství informací, které uživatelé zveřejňují a umožní jim najít, co je nejvíce zajímavá⁵¹.

4.4 Kritika umělé inteligence

Při výčtu negativního dopadu umělé inteligence na naše životy se vize mnoha autorů podobají sci-fi filmům. V nich UI ničí lidskou rasu, protože si uvědomí sebe sama a zjistí, že nepotřebuje člověka ke svému fungování. I vizionáři jako fyzik Stephen Hawking, Elon Musk nebo Bill Gates varují před dobou, kdy počítač překoná lidský mozek. UI ve spolupráci s roboty již dnes nahrazuje řadu povolání ve výrobní sféře a do budoucna má nahradit i zaměstnance na administrativních pozicích. Roboty řízené UI najdeme ve skladech Amazonu, kde nahradily práci skladníků. Jejich výhodou je práce 24 hodin denně a menší náklady. V automobilovém průmyslu pracují roboti na „jednoduchých“ a fyzicky náročných úkolech, které by člověku zabraly mnohem delší dobu než právě robotu. Podle vědců z Oxford Martin School, kteří analyzovali význam UI v podílu lidské činnosti, mají největší šanci ta povolání, která jsou založena na sociální interakci⁵².

Umělá inteligence je velkou neznámou, ale její budoucnost snad nebude taková jako nám ukazují sci-fi filmy. Podle předpovědi Susan Schneider, bude UI do 20 let konkurovat té lidské a nahradí spoustu pracovních míst. Za novináře bude psát články, ovládat roboty v továrnách, bude řídit automobily a mnoho dalšího. Ve vzdělávání ji najdeme v podobě digitálních asistentů. Učitelé v dnešní době se nedokáží a nestíhají věnovat všem žákům stejně. Se správnou interakcí UI ve vzdělávání nebudou čelit posměchu pomalejší žáci, a naopak žáci nadaní nebudou vyrušovat. Jak uvedla Susan Schneider v rozhovoru, lidstvo si musí dát pozor, aby UI nebyla chytřejší než my. Taková inteligence nepůjde ovládat a mohla by být jistou hrozbou⁵³.

⁵¹ Budoucnost Facebooku podle Zuckerberga: umělá inteligence a drony. [Http://www.forbes.cz/](http://www.forbes.cz/) [online]. Forbes, 2015 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://www.forbes.cz/budoucnost-facebooku-podle-zuckerberga-umela-inteligence-a-drony/>

⁵² SEDLÁČEK, Tomáš. *2036: jak budeme žít za 20 let?*. Praha: 65. pole, 2016. ISBN 978-80-87506-81-3.

⁵³ Susan Schneider exkluzivně pro AFO52: Umělá inteligence bude té lidské konkurovat za pár let. AFO [online]. Martin Bojko, 2017 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.afo.cz/novinky/susan-schneider-exkluzivne-pro-afo52-umela-inteligence-bude-te-lidske-konkurovat-za-par-let-515/>

5 3D tiskárny

Použití technologie 3D tisku již není výhodou jen odborných škol se strojírenským zaměřením. V dnešní době jdou na trhu sehnat i levné 3D tiskárny, které uspokojí i náročnějšího zákazníka. Tiskárna může tisknout výukové pomůcky (reliéf mapy), různé modely (atomy, buňky, zvířata, architekturu atd.) nebo ji využít v dílnách či školním kroužku. 3D tiskárna má jistě ve škole velký potenciál.

5.1 Historie 3D tisku

3D tisk, stejně jako všechny dnes používané technologie si prošel jistým vývojem. První pokusy s 3D tiskárnami se odehrály už v roce 1986. Charles Hull si patentoval technologii, která umožňovala opracování objektu pomocí laseru na UV záření. Technologie stereolitografie se však velmi lišila od dnešního 3D tisku. Pokusy s 3D tiskárnami jako jsou ty dnešní začínají až v 90. letech minulého století.⁵⁴

5.2 Princip 3D tisku

3D tiskárna pracuje s roztavenými plasty, které jsou v tenkých vrstvách nanášeny na speciální podložku pomocí tiskových hlavic. Hlavice se pohybují ve dvou osách horizontálně a v jedné ose vertikálně pomocí krokového motorku. Díky těmto pohybům lze tisknout prostorově. V současnosti se využívá pro tisk dvou druhů plastů. Jde o ABS plast a PLA plast, který je založený na bázi kukuřičného škrobu a je tak biologicky odbouratelný.⁵⁵

Tisk probíhá v několika fázích. Nejdříve si musí uživatel připravit model v nějakém programu. V dnešní době jsou na trhu pro studenty a školy dostupné zdarma programy jako Autodesk – 3ds Max studio, AutoCAD, SketchUP nebo open source program Blender. Pokud je 3D tisk součástí výuky, je vhodné vybrat program, se kterým se může žák setkat v budoucí práci.

⁵⁴ 3D tisk ve školním prostředí. *Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. Michal Černý [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/k/g/19903/3D-TISK-VE-SKOLNIM-PROSTREDI.html/>

⁵⁵ 3D tisk ve školním prostředí. *Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. Michal Černý [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/k/g/19903/3D-TISK-VE-SKOLNIM-PROSTREDI.html/>

Při modelování by uživatel neměl zapomínat, že 3D tiskárna tiskne jen vnější stěny modelu a nevyplňuje ho úplně. Je to kvůli úspoře materiálu i hmotnosti. Mělo by se tak myslet na výztuhy a pomocné nosné prvky.

Po návrhu modelu je nutné jej uložit do patřičného formátu a zadat do tisku v tiskárně. Ta propočítá celý model, v případě potřeby doplní výztužnými prvky a vytiskne. Rychlost tisku je v dnešní době asi největším úskalím 3D tiskáren, na tisk rozsáhlejších objektů si musí uživatel počkat i několik hodin.



Obrázek č. 11: 3D tiskárna⁵⁶

5.3 Využití 3D tiskárny ve škole

Jak již bylo řečeno v úvodu kapitoly (5 3D tiskárny), 3D tiskárny jistě naleznou řadu uplatnění ve školství.

Může se jednat o tisk pomůcek a modelů pro vyučování nebo doplňků pro stavebnice. Např. tisk jednoduchých modelů, dodatečných součástí pro technické stavebnice, náhrada za již rozbité součástky stavebnic.

⁵⁶ LulzBot TAZ 3D Printer: Desktop 3D Printers by Aleph Objects, Inc. *Fundable.com* [online]. 2013 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.fundable.com/lulzbot-taz>

3D tiskárna může být zajímavým doplňkem ve výuce. Učitel nejdříve společně s žáky navrhne a připraví model, proběhne diskuze o modelu a následně jej tiskárna vytiskne. Žáci tak mohou sledovat vznik modelu od úplného počátku až po hotový objekt.

Díky 3D tisku mohou učitelé skloubit tak rozdílné předměty jako výtvarnou a informační výchovu. Žáci si v informační výchově navrhnu model, který následně ve výtvarné výchově vytisknou a dozdobí.

Práce na 3D tiskárně také může zdokonalit technické vzdělávání. Žáci si lépe představí konstrukční prvky a výuka tak bude mnohem názornější než jen s 2D modely. 3D tiskárny tak zlepši představivost.

Při vlastním návrhu modelu žák pracuje se specializovaným programem, jehož znalost se mu může dodatečně hodit při hledání zaměstnání. Žák si v programu vyzkouší modelování, renderování, základy konstrukci, prostorovou představivost atd.⁵⁷

Škola může využít možnosti 3D pro výrobu propagačních a reklamních materiálů školy či personalizovaných odměn pro žáky k vysvědčení, jako ceny za soutěže atd.

5.4 Výběr vhodné 3D tiskárny do školy

Na trhu jsou dva typy tiskáren. První typ tiskáren, FDM, tiskne s klasickými tiskovými strunami, se kterými je snadná manipulace.

Druhý typ, SLA, tiskne pomocí fotopolymerní pryskyřice, se kterou je obtížná manipulace a uživatel musí pracovat v rukavicích. U prvního typu vymění náplň i žák, u druhého typu musí vyměňovat náplň jen učitel. Tiskárny FDM jsou cenově dostupnější než SLA, mohou však pracovat s více druhy materiálu, který může mít více druhů barev než SLA.

Pořizovací ceny FDM 3D tiskáren závisí na tom, zda se škola rozhodne koupit již hotový výrobek, v takovém případě se cena pohybuje kolem 40 tisíc korun nebo se rozhodne poslat učitele na školení, kde se naučí vyrobit 3D tiskárnu.

Učitel, který se zúčastní takového školení se naučí jak a z čeho 3D tiskárnu sestavit, jak ji zkalibrovat, opravit a také si ze školení 3D tiskárnu přiveze. Ceny workshopů se pohybují kolem 20 tisíc korun.

⁵⁷ 3D tisk ve školním prostředí. *Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. Michal Černý [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/k/g/19903/3D-TISK-VE-SKOLNIM-PROSTREDI.html/>

Projekt Reprap (z anglického Replicating Rapid prototyper) se snaží o větší zapojení 3D tisku ve školství. Hlavní myšlenkou je, že tiskárna tiskne plastové díly na stavbu další tiskárny, a tak se zvětšuje počet tiskáren. Projekt je open-source, to znamená, že si tiskárnu může postavit téměř kdokoliv. Uživatel se naučí postavit si vlastní 3D tiskárnu, naprogramovat, zkalibrovat a po případě si ji i opravit. Na stránkách projektu (RepRap.org) sdílejí uživatelé rady, nápady na modely a vylepšení tiskáren.⁵⁸

3D tisk najde své využití hlavně na technicky zaměřených školách. Ať už jde o obory jako konstruktér, mechanik, designér nebo módní návrhář, kdy si žák může vytisknout návrh např. doplňků, bot, oblečení. 3D tisk se však dostává i do stavebnictví a architektury. V Číně jedna stavební společnost zkouší tisk nejen malých rodinných domků, ale i pětipodlažních bytových domů. Materiálem pro tisk není plast, ale směs cementu, oceli, skelných vláken a odpaní stavební suti. Tiskárny jsou mnohem větší než ty, o kterých je zde řeč, dosahují délky i desítek metrů⁵⁹. Jak ukazuje příklad stavební 3D tiskárny, tisknout lze i z jiných materiálů než plastu. Na trhu jsou dnes tiskárny, které dokáží tisknout čokoládou nebo palačinkovým těstem, a tak se může stát, že za pár let nám jídlo v restauraci nepřipraví kuchař, ale tento přístroj, který jistě čeká ještě velická budoucnost.⁶⁰

⁵⁸ 3D tisk ve školním prostředí. *Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů* [online]. Michal Černý [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/k/g/19903/3D-TISK-VE-SKOLNIM-PROSTREDI.html/>

⁵⁹ V Číně postavili z 3D tiskárny luxusní vilu a už i pětipodlažní dům. *Idnes.cz* [online]. Marcela Vraná, 2015 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: http://bydleni.idnes.cz/dum-z-3d-tiskarny-0kj-/architektura.aspx?c=A150310_133511_architektura_web

⁶⁰ Pořizovat 3D tiskárnu do školy? *Počítač ve škole* [online]. Tomáš Feltl, 2015 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://www.pocitacveskole.cz/prednasky/porizovat-3d-tiskarnu-do-skoly>

6 Škola 21. století

V knize „Vzdělanostní společnost po česku? Rozhovory o životě a škole pro 21. století“ od sociologa Karla Černého (2009)⁶¹ odpovídá na budoucnost školství řada českých osobností. Jmenovitě klimatolog Václav Cílek, kněz a profesor Univerzity Karlovy Tomáš Halík, novinář Karel Hvizďala, politička a diplomatka Jana Hybášková, bioložka Helena Illnerová, poslankyně Kateřina Jacques, prezident Svazu průmyslu a dopravy Jaroslav Míl, zakladatel Člověka v tísni Šimon Pánek, novinářka Petra Procházková, profesor Univerzity Karlovy Martin C. Putna, profesor Jan Sokol a režisérka Helena Třeštíková. Jejich názory se v některých otázkách shodují a v některých rozcházejí.

Myšlenky v knize od Karla Černého se tolik neliší od Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020⁶², kterou vydalo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy v roce 2014. S vizí do budoucnosti přišlo i Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky, které představilo Iniciativu Průmyslu 4.0. Tato Iniciativa protíná několik odvětví, které je nutné změnit. Jedno z odvětví je právě základní a střední školství.

6.1 Cíle školy budoucnosti

Václav Cílek v knize od Karla Černého říká, že škola by měla být útulné místo, kam by děti chodily rády. Budova by podle některých dotazovaných z knihy měla stát mimo frekventované ulice a nejlépe v přírodě. Třídy by měly být barevné a žáci by si je mohli jistým způsobem sami vyzdobit. Tím, že se znalosti, a i část vyučování přesunou do virtuálního prostoru, by se měla škola přeměnit na jednotící místo komunity. Škola bude místem, kde se budou setkávat lidé, podobně jako dříve v kostele nebo v hospodě. Rodiče dětí, které školu navštěvují, by měli podle V. Cílka komunikovat se školou i jinak než ve formě rodičovských schůzek. Různé formy výletů, brigád, jarmarků a spolupráce se školou by z ní udělaly pravé komunitní centrum.⁶³

⁶¹ ČERNÝ, Karel. *Vzdělanostní společnost po česku?: rozhovory o životě a škole pro 21. století*. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2009. ISBN 978-80-7106-582-1.

⁶² STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020 STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020. *MŠMT* [online]. MŠMT, 2014 [cit. 2017-05-29]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>

⁶³ ČERNÝ, Karel. *Vzdělanostní společnost po česku?: rozhovory o životě a škole pro 21. století*. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2009. ISBN 978-80-7106-582-1.

Investice do technologického vybavení školy by měly být důležité. Škola, která je vybavena starší technikou nepřipraví žáky tak dobře, jako škola, která je vybavena modernějšími technologiemi. Strategie vydaná MŠMT počítá s investicemi do technologického vybavení škol, které bude v pravidelných intervalech obměňováno, aby nedošlo k zastarání přístrojů a do kvalitního připojení k internetu. Cílem Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 je zajistit financování škol a školských zařízení v oblasti digitální infrastruktury⁶⁴. Zajištění financí by mělo probíhat skrze různé dotační programy i s pomocí Evropské unie⁶⁵.

Připojení škol k vysokorychlostnímu internetu je také jeden z cílů Strategie MŠMT. Internet by tu byl jak pro žáky, tak i učitele, kteří by se k němu mohli během vyučování připojit. Internetová infrastruktura by byla zpravována profesionály, kteří by neměli na starost nic jiného a učitelé by se tak mohli soustředit pouze na pedagogický proces⁶⁶.

O tom, jaké znalosti dětem předat, aby byly připravené na budoucnost, se osobnosti (nejen v knize) přou. Radomír Eliáš v přednášce na AFO52 řekl, že školy by měly klást větší důraz na jednoduché programování a algoritmizaci. Zároveň u žáků rozvíjet analytické myšlení, protože v budoucnosti bude potřeba si umět naprogramovat různé maličkosti (např. ciferník u chytrých hodinek). Škola vybavená 3D tiskárnou může nadchnout žáky pro pozdější studium zaměřené např. na konstruování či design.

6.2 Učitel pro 21. století

Učitel bude ve škole 21. století stejně důležitý jako v předcházejících dobách. Avšak podle dotazovaných v knize „Vzdělanostní společnost po česku?“ je potřeba jistá změna v systému učení. Učitel by měl být průvodcem znalostí moderního světa. Tomáš Halík říká, že tradiční výuka a škola, které se dřív orientovaly na předávání faktů a vědomostí se musí změnit. Fakta si žáci mohou snadno dohledat na internetu a memorování se látky nazpaměť by mělo

⁶⁴ STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020 STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020. MŠMT [online]. MŠMT, 2014 [cit. 2017-05-29]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>

⁶⁵ Školy. *Dotační.info* [online]. c2017 [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.dotacni.info/dotace-podle-oboru/skoly/>

⁶⁶ STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020 STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020. MŠMT [online]. MŠMT, 2014 [cit. 2017-05-29]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>

vystřídat vedení k učení v souvislostech, podporovat národní hrdost či mediální gramotnost. Například při hodinách dějepisu by se žáci dozvěděli nejen kdo, kdy a za jakých okolností vyhrál bitvu, ale i jaké to má důsledky v dnešní době. Učitelé by měli vést žáky ke čtení mezi řádky a podporovat v nich dětskou zvědavost. Podle Heleny Třeštíkové by dokumentární a naučná videa měla hrát větší roli ve vyučování. Dnešní žáci si po shlédnutí videa lépe vybaví probíranou látku nebo se ztotožní s osudy lidí.⁶⁷

Učitelé na základních i středních školách by měli umět pracovat s digitálními technologiemi. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ve svém programu Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 počítá s realizací vzdělávacích kurzů pro učitele, kteří by si tak osvojili ovládání digitálních technologií i možnosti, které jim při výuce přinášejí.⁶⁸

6.3 Nové a rozšířené oblasti vzdělávání

V knize „Vzdělanostní společnost po česku?“ přijde řeč i na předměty, které by se měly zařadit do dnešní i budoucí výuky na základních a středních školách.

Měl by být kladen větší důraz na vyučování ekologické či enviromentální výchovy. Podle klimatologa Václava Cílka u dětí klesá reálná znalost světa, života a přírody. Jeho návrhem, jak zlepšit tuto skutečnost, je větší kontakt dětí s přírodou, např. žít týden na statku, kde by děti zjistily například, jak slepice snáší vejce. V. Cílek, který mimo jiné spolupracoval na učebnici přírodopisu pro 6. třídu v kapitolách o klimatu tvrdí, že problémem ekologické výchovy je, že se o změnách klimatu tolik nemluví na veřejnosti. Učitelé pořádně nevědí, co by měli dětem říkat. Helena Illnerová v knize tvrdí, že s ekologickou výchovou by se mělo začít již v mateřské školce. Děti by měly být vedeny k zodpovědnosti za nejbližší okolí. Ekologická výchova by je měla naučit, jak být šetrnější k přírodě a žít tak, aby ji zbytečně neničily. Jak budou děti starší, bude se rozšiřovat i okruh jejich „zodpovědnosti“. Takto vychované děti by

⁶⁷ ČERNÝ, Karel. *Vzdělanostní společnost po česku?: rozhovory o životě a škole pro 21. století*. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2009. ISBN 978-80-7106-582-1.

⁶⁸ STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020 STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020. *MŠMT* [online]. MŠMT, 2014 [cit. 2017-05-29]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>

v dospělosti uměly šetrně zacházet s energiemi, jak obnovitelnými, tak neobnovitelnými a více by se zajímaly o své okolí.⁶⁹

Jaroslav Míl, člen Rady vlády pro informační společnost by chtěl zavést mediální výchovu. Aby děti byly vedeny k tomu, že realita vypadá jinak, než ji předkládají média a sociální sítě. Podle něj má i řada dospělých lidí problém zorientovat se v současném dění, protože přejímají pouze zkratkovité názory médií. Součástí mediální výchovy by mělo být naučit se alespoň základním pravidlům a principům fungování mediálního světa a marketingu. Děti by měly pochopit, že jsou jim vnucovány věci, které nepotřebují. Mediální výchova by tak měla rozvíjet kritické myšlení a vést k samostatnosti. Jistá forma mediální výchovy je popsána v RVP ZV⁷⁰ v oblasti Informační a komunikační technologie. Žáci na prvním i druhém stupni základní školy by měli umět porovnat informace a poznatky z většího množství informačních zdrojů. Kriticky by měli umět zhodnotit věrohodnost vyhledaných informací a jejich vzájemnou návaznost. Hodiny Informační výchovy by je měly naučit si informace co nejdůsledněji ověřit a porovnat i s tištěnými dokumenty.

Hodně rozebíraným tématem v knize „Vzdělanostní společnost po česku?“ je národní identita a národní hrdost. Řada osobností vnímá toto téma jako důležitou vlastnost, se kterou by měl maturant opouštět střední školu. V dnešním globalizovaném světě, kde se spíše klade důraz na „evropanství“, je důležité vědět, odkud pocházíme a kde jsou naše kořeny. Větší důraz na národní hrdost by měl být kladen zejména v hodinách dějepisu a občanské výchovy, popřípadě i zeměpisu.⁷¹

Povinná maturita z matematiky je podle dotazovaných z knihy od K. Černého zkouška, která tu dávno měla být. Matematika by však neměla být vyučována způsobem jakým je učena dnes. Žák by si měl ze školy odnášet základní matematické znalosti a umění analyticky myslet. Analytické myšlení je důležité pro programování, které by se mohlo v jednoduché formě učit již na základní škole. S rozvojem robotiky, umělé inteligence a „chytrých přístrojů“ bude potřeba více programátorů a zaměstnavatelé si spíše budou vybírat ty uchazeče o práci, kteří již

⁶⁹ ČERNÝ, Karel. *Vzdělanostní společnost po česku?: rozhovory o životě a škole pro 21. století*. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2009. ISBN 978-80-7106-582-1.

⁷⁰ Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2016. 165 s. [cit. 2017-05-28]. Dostupné z WWW:<<http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/opatreni-ministryne-skolstvi-mladeze-a-telovychovy-kterym-se?highlightWords=RVP>>

⁷¹ ČERNÝ, Karel. *Vzdělanostní společnost po česku?: rozhovory o životě a škole pro 21. století*. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2009. ISBN 978-80-7106-582-1.

programovat umí. RVP ZV počítá s větším začleněním informačních technologií, vzdělávacího softwaru a informačních zdrojů do všech oblastí základního vzdělávání. S využitím informačních a komunikačních technologií v široké škále předmětů (nejen v hodinách Informačních a komunikačních technologií) počítá s RVP pro gymnázia.⁷²

V dokumentu vypracovaném MŠMT se píše, že žáci by měli rozumět „uvažování“ počítačů. Jedním z cílů v oblasti Informační a komunikační technologie, které si RVP ZV klade, je i schopnost formulovat požadavek a využít při interakci s počítačem informatické myšlení. Informační myšlení zahrnuje schopnost řešit problémy, logické a algoritmické myšlení, dovednost vyvíjet a rozumět technologiím. Je základem k pochopení konceptů digitálních technologií a přispívá k schopnostem ovládat a modifikovat jejich vlastnosti podle vlastních požadavků⁷³.

Tím, že se svět kolem nás neustále mění, jsme nuceni se sebevzdělávat i po ukončení školní docházky. Právě nutnost stálého sebevzdělávání by měla být další vlastnost, kterou by si žáci měli ze školy odnést. Učitel by tedy měl žáky vést k dohledávání informací i mimo vyučování. Sebevzdělávání by mělo žáka připravit na možnost vynuceného volného času pro případ, že jej v práci nahradí robot. Filozof Jan Sokol říká, že vzdělávání je činnost celoživotní, nejen v době pracovní aktivity, ale i v době „vynucené“ nezaměstnanosti či v seniorském věku. Vzdělávání má také vliv na samu zaměstnanost a ubývání celoživotních pracovních příležitostí. Lidé totiž potřebují daleko více pružnosti, flexibility a základních obecných vlastností, které budou v budoucnu daleko specifičtější, jak již předpovídá Radomír Eliáš.

6.4 Školství 4.0

V roce 2014 vypracovalo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy dokument Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. Strategie nastiňuje, jakým směrem by se mělo ubírat školství 21. století v České republice. Zjevná digitalizace, která vstupuje do mnoha odvětví je zpracována i v Iniciativě Průmyslu 4.0, dokumentu vydaném Ministerstvem průmyslu

⁷² BALADA, Jan. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, c2007. ISBN 978-80-87000-11-3.

⁷³ STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020 STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020. *MŠMT* [online]. MŠMT, 2014 [cit. 2017-05-29]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>

a obchodu České republiky v srpnu 2016⁷⁴. Iniciativa si klade za cíl posílit a udržet konkurenceschopnost České republiky v době tzv. čtvrté průmyslové revoluce⁷⁵.

Podle dokumentu Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020 by školství mělo připravovat žáky s větším důrazem na informační technologie. Počítá se se zavedením nových předmětů a studijních oborů. Všechny školy, bez ohledu na zaměření, by měly učit znalosti o systémovém fungování internetu, o možnostech jeho využití při práci, o výhodách aplikování nových technologií Průmyslu 4.0 do budoucího rozvoje pracovních příležitostí. Absolventi škol by měli získat schopnost adaptace a aktivní přístup ke světu, tvořivost a chuť se dále vzdělávat.

Podle výzkumu Assessment and Teaching of 21st Century Skills roste význam uplatnění kognitivních dovedností na moderním trhu práce. Žáci by měli umět řešit nerutinní problémy a naučit se systémově a nesystémově myslet. Mezi ostatní potřebné dovednosti se dají zařadit intrapersonální dovednosti (jako schopnost stanovit si cíle a reflektovat jejich dosažení, či cílevědomost) a interpersonální dovednosti (dovednost spolupracovat, komunikovat a domlouvat se s lidmi nejen z mého kulturního a jazykového zázemí).⁷⁶

6.5 Vývoj na základních a středních školách

Iniciativa Průmyslu 4.0 si klade za cíl lépe připravovat žáky na uplatnění v osobním životě, obci a společnosti. Ministerstvo průmyslu a obchodu vnímá, že se bude zvětšovat diverzifikace společnosti. Úkolem škol tak bude zajišťovat společenskou soudružnost, a také cílenou kompenzaci znevýhodnění, které si žáci do škol přináší⁷⁷.

Na středních školách s technickým zaměřením je nutností co nejdříve seznámit všechny studenty s možnostmi Průmyslu 4.0. Pro zavádění Průmyslu 4.0 do praxe by velmi pomohly možnosti odborných stáží ve firmách, ve kterých už je např. automatizace výroby zavedena.

⁷⁴ Průmysl 4.0 má v Česku své místo. *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. Odbor 31300, 2016 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/prumysl-4-0-ma-v-cesku-sve-misto--176055/>

⁷⁵ Průmysl 4.0 je označení pro digitalizaci a automatizaci výroby a z ní vyplívající změny na trhu práce

⁷⁶ Assessment and Teaching of 21st Century Skills. *Atc21s* [online]. ATC21S, c2012 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://www.atc21s.org/>

⁷⁷ Průmysl 4.0 má v Česku své místo. *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. Odbor 31300, 2016 [cit. 2017-06-07]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/prumysl-4-0-ma-v-cesku-sve-misto--176055/>

Změny, které přinese Průmysl 4.0 ve školství, budou veliké. Školy musí intenzivně připravovat žáky na tento myšlenkový přerod, který velmi ovlivní ekonomiku a společnost České republiky. Na změny, které průmysl čtvrté generace přinese, musí být připraveni všichni. A právě školy budou tou institucí, která budoucí generace připraví na tuto technologickou revoluci.

7 Vzdělávání na internetu

Definice internetu podle všeobecné encyklopedie je „celosvětově rozšířená počítačová síť poskytující informační služby téměř ve všech oborech lidské činnosti“⁷⁸. Tato síť, spojující na dálku počítače začala vznikat ve druhé polovině 20. století v USA. Projekt financovaný americkou armádou, ale připravovaný na akademické půdě, se jmenoval Arpanet. Síť po krátké době přešla z vojenské do akademické sféry a postupným propojováním univerzitních sítí mezi sebou vznikla Inter Network, zkráceně Internet. Díky zapojení vzdělávacích a nekomerčních institucí se internet v devadesátých letech masově rozšířil po celém světě.⁷⁹ Od prvního připojení se do sítě, tu byly vize na vytvoření univerzální encyklopedie. Vize počítaly s tím, že všem budou dostupné všechny znalosti i na jiné než vědecké úrovni⁸⁰.

7.1 Internet ve škole

Pro plné využití digitálních technologií je nutností, aby školy a školská zařízení byly vybavené prostředím digitální infrastruktury a připojením na internet ⁸¹.

Je potřeba si položit otázku, k jakému účelu bude internet ve škole využit. Jeho využití je široké, od komunikace školy s žáky skrze emaily či sociální sítě, virtuálního vyučování a psaní testů, virtuální žákovské knížky, komunikace s rodiči, dálkové studium atd.

Možnosti připojení k internetu ve školních třídách skrze počítače či školní Wi-Fi nese řadu bezpečnostních rizik. Do počítačů by bylo vhodné nainstalovat nějaký filtrační systém, který by žáky nepustil na stránky s nevhodnou tematikou.

Filtrování se provádí dvěma způsoby, skrze proxy server nebo filtrací nevhodných dokumentů či slov. První možnost je časově náročnější, protože správce školní sítě musí ručně nastavit stránky a servery, které nebudou ze školní sítě přístupné. Druhá možnost počítá s komerčními programy, které monitorují vyhledávání nevhodných slov na stránkách či

⁷⁸ *Všeobecná encyklopedie v osmi svazcích. 3 g/j.* Praha: Diderot, 1999. ISBN 80-902555-2-3.

⁷⁹ ROUBAL, Pavel. *Informatika a výpočetní technika pro střední školy: teoretická učebnice*. Brno: CP Books, 2005. Česká škola (CP Books). ISBN 80-251-0761-2.

⁸⁰ 4. ZAVÁDĚNÍ INTERNETU DO ŠKOL: 4.1 Co je to internet. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Bořivoj Brdička, 2003 [cit. 2017-05-19]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/role/ka41.htm>

⁸¹ STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020 STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020. *MŠMT* [online]. MŠMT, 2014 [cit. 2017-05-29]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>

dokumentech a dokáží je zablokovat⁸² což může být v rozporu s cenzurou internetu. Problémem bezpečnosti dětí na internetu se věnuje server Evropské unie Better Internet for Kids, na kterém mohou správci školních sítí hledat rady.

7.2 Vyhledávání informací

Na internetu najdeme spoustu informací a výjimkou nejsou ani specializované encyklopedie, do kterých může vkládat hesla a články prakticky kdokoliv.

Nejoblíbenější a nejznámější internetovou encyklopedií je zřejmě Wikipedie. Na ní můžeme najít články napříč mnoha oblastmi jako jsou kultura, geografie, historie, matematika, věda, ale i články o osobnostech či společnosti.

Žáci by však měli myslet na to, že na internet může přidávat příspěvky kdokoliv a měli by si informace, které vyhledávají, ověřovat. Schopnosti porovnávat, ověřovat a pracovat s větším množstvím informačních zdrojů by si měli žáci osvojit na druhém stupni základní školy a je zahrnuta v cílech RVP ZV pro Informační a komunikační technologie. Také by si měli uvědomovat hodnotu a vzájemnou návaznost vyhledaných informací. Tyto schopnosti získané na základní škole by žáci měli rozvíjet a prohlubovat na školách středních. Výuka Informačních a komunikačních technologií na středních školách si klade za cíl žáky naučit získávat údaje z většího počtu alternativních zdrojů a odlišovat věrohodné a kvalitní zdroje od nevěrohodných a nekvalitních.⁸³

I učitelé mohou využívat internet pro hledání dalších informací. Pro ně jsou zřízeny speciální weby, na kterých mohou komunikovat s ostatními učiteli, sdílet metodické listy nebo se ptát na rady odborníků na danou tematiku. Cílem takových stránek je šetření času učitelů a zkvalitnění výuky. Na internetu jsou i specializované stránky, které poskytnou učiteli online interaktivní nástroje pro e-learning nebo navržení vlastní webové stránky, kterou může použít pro výuku.

⁸² GUIDE TO ONLINE SERVICES. *Better Internet for Kids* [online]. [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: <https://www.betterinternetforkids.eu/web/portal/onlineservices>

⁸³ BALADA, Jan. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, c2007. ISBN 978-80-87000-11-3.

S možností tvorby speciálních webů pro učitele počítá Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. Cílem je vytvořit metodické materiály a on-line učební zdroje, napříč všemi vzdělávacími obory, které by učitelé využívali.⁸⁴

7.3 E-learning

Učebnice „Informatika a výpočetní technika pro střední školy“ (2005) definuje e-learning jako distanční formu studia pomocí informačních a komunikačních technologií, kde se student učí pod vedením tutora (učitele, lektora)⁸⁵. Učitel sám vytváří výukové materiály, cvičení, úkoly a testy, které následně poskytuje žákům na internetových stránkách k tomuto účelu sloužícím. Vyučující také s žáky komunikuje skrze emaily, sociální sítě či web kamery. Osvojení si základních způsobů komunikace na internetu je schopnost, kterou by si měli žáci osvojit na prvním stupni v hodinách Informační výchovy⁸⁶. Podle RVP pro gymnázia si žáci díky on-line vzdělávání vytvoří pozitivní vztah k učení, který je bude provázet celý život a vytvoří jim potřebné znalosti pro lepší pracovní uplatnění⁸⁷.

Výuka probíhá dvěma způsoby, asynchronně nebo synchronně. Asynchronní způsob výuky není plánovaný. Učitel vytvoří výukový materiál a žák na něj někdy reaguje. Výhodou tohoto způsobu může být časová variabilita. Žák se bude učivu věnovat „až bude moci“. Druhý způsob, synchronní, je organizované pravidelné online setkání učitele s žáky. Všichni musí být online v jednu chvíli. Na rozdíl od asynchronního způsobu, může učitel s žáky okamžitě konzultovat učivo a reagovat na jejich dotazy díky online chatu.⁸⁸

⁸⁴ STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020 STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020. MŠMT [online]. MŠMT, 2014 [cit. 2017-05-29]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>

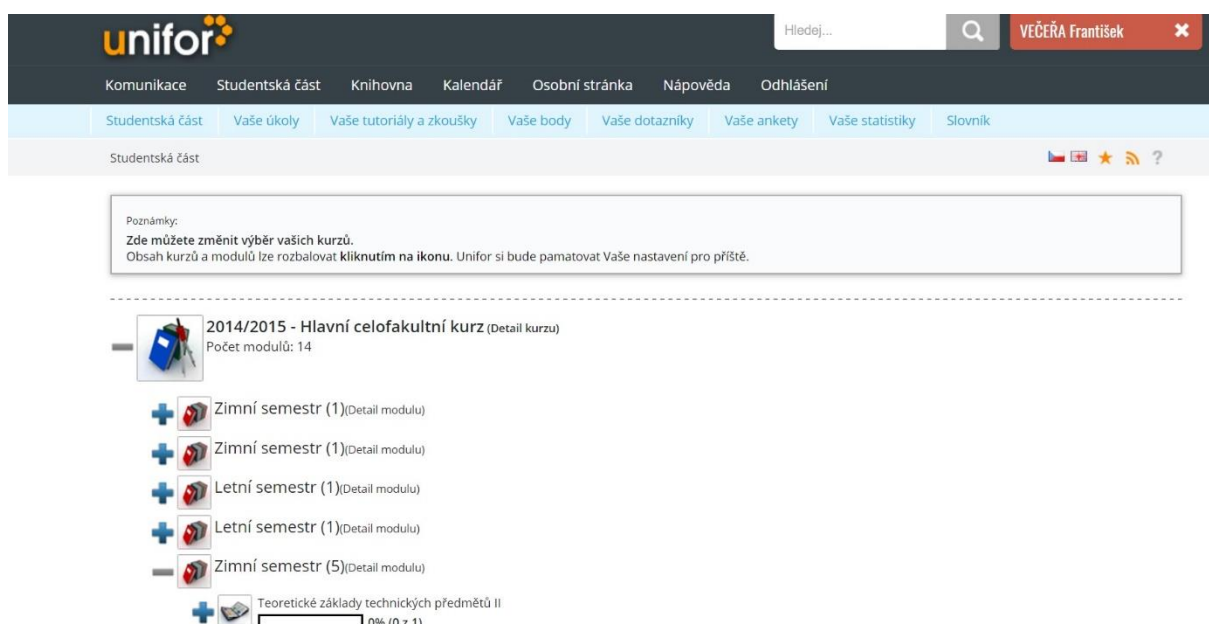
⁸⁵ ROUBAL, Pavel. *Informatika a výpočetní technika pro střední školy: teoretická učebnice*. Brno: CP Books, 2005. Česká škola (CP Books). ISBN 80-251-0761-2.

⁸⁶ Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2016. 165 s. [cit. 2017-05-28]. Dostupné z WWW:<<http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/opatreni-ministryne-skolstvi-mladeze-a-telovychovy-kterym-se?highlightWords=RVP>>

⁸⁷ BALADA, Jan. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, c2007. ISBN 978-80-87000-11-3.

⁸⁸ 5. ZPŮSOBY UPLATNĚNÍ INTERNETU VE VZDĚLÁVÁNÍ: 5.6 Distanční vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Bořivoj Brdička, 2003 [cit. 2017-05-19]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/role/ka56.htm>

Řada škol pro e-learningovou formu studia používá systém LMS – Learning Management System. Jde o aplikaci, která poskytne prostředí a nástroje pro distanční formu studia. Aplikace umožňuje správu uživatelů kurzu podle skupin (většinou skupiny žák a učitel), zobrazení výukových materiálů, možnost komunikace mezi žáky a učiteli formou emailů, chatu, možnost umisťovat informace na nástěnky, tvořit ankety a dotazníky, tvořit a vyhodnocovat testy a sledování termínů odevzdání prací studenty a hodnocení prací učitelem⁸⁹. Učitelé mají možnost vytvořit kurz a přidat do něj studenty. Učitel poté může sledovat aktivitu žakovských účtů na stránce kurzu, např. které výukové texty si otvírají, jak pracují s externími odkazy, zkušebními testy apod.



Obrázek č. 12: Prostředí LMS (vlastní zpracování)

⁸⁹ ROUBAL, Pavel. *Informatika a výpočetní technika pro střední školy: teoretická učebnice*. Brno: CP Books, 2005. Česká škola (CP Books). ISBN 80-251-0761-2.

8 Současné digitální technologie používané na školách

Školy jsou v dnešní době vybavené řadou zařízení, která usnadňují a zatraktivňují výuku. Již na základní škole najdeme alespoň jednu vybavenou počítačovou učebnu s počítači a periferiemi k nim patřícími. V této specializované třídě probíhá zpravidla informační výuka. Například Základní škola sv. Voršily v Olomouci je vybavena PC učebnou, kde každý žák školy má vlastní jedinečné přihlašovací údaje a je tak schopný se na svůj účet přihlásit z jakéhokoliv počítače v PC učebně.

Počítačové učebny, stejně jako některé třídy bývají vybaveny dataprojektory nebo interaktivními tabulemi. K nim si vyučující učitel připojí notebook a žákům zpestřuje výuku promítáním prezentací k učivu, doplňujícími videi a odbornými materiály.

Dále se na školách využívají různé audio a video přehrávače s připojenými reproduktory. Také můžeme zmínit tiskárny, skenery a faxy na množení výukových listů nebo zadání testů. Čím je škola specializovanější tím odbornější techniku používá.

Následuje výčet čtyř typů zařízení (interaktivní tabule, dataprojektory, tablety a notebooky), které můžeme najít na školách a které byly předmětem dotazování ve výzkumném šetření v praktické části.

8.1 Interaktivní tabule

Jedná se o didaktickou technologii, která postupně nahrazuje klasické křídlové tabule na školách. Jiří Dostál říká, že: „Interaktivní tabule je dotykově-senzitivní plocha, prostřednictvím které probíhá vzájemná aktivní komunikace mezi uživatelem a počítačem s cílem zajistit maximální možnou míru názornosti zobrazovaného obsahu. Obvykle je využívána ve spojení s počítačem a dataprojektorem“⁹⁰.

Definice J. Dostála říká, že interaktivní tabule je dotyková plocha, na kterou je prostřednictvím dataprojektoru promítán obraz z počítače nebo jiného připojeného zařízení. Uživatelům, v našem případě žákům, je v reálném čase promítán obsah v mnoha podobách (obrázky, video, pomocné animace, při připojení reproduktorů i audio). Interaktivní tabule je možné ovládat pomocí stylu (speciálního pera), prstem, popisovačem nebo ukazovátkem.

⁹⁰ Jiří Dostál: Interaktivní tabule - významný přínos pro vzdělávání. *Česká škola* [online]. Jiří Dostál, 2009 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2009/04/jiri-dostal-interaktivni-tabule.html>

V dnešní době může učitel připojit k interaktivní tabuli i tablet se speciálním softwarem a nemusí při výkladu stát jen u připojeného PC či notebooku. Ovládání tabule pomocí tabletu umožňuje učiteli pohybovat se volně po třídě, prstem ovládat zobrazovaný obsah a více zapojovat žáky do výuky.⁹¹

K interaktivním tabulím je dodáván i speciální software, který umožňuje tvorbu interaktivní výuky. Software obsahuje výukové šablony k volnému použití a díky interaktivní tabuli může učitel nebo žáci kreslit do vytvořených šablon, vkládat text, audio či video záznamy.⁹²



Obrázek č. 13: Použití interaktivní tabule při výuce⁹³

⁹¹ Jiří Dostál: Interaktivní tabule - významný přínos pro vzdělávání. *Česká škola* [online]. Jiří Dostál, 2009 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2009/04/jiri-dostal-interaktivni-tabule.html>

⁹² Jiří Dostál: Interaktivní tabule - významný přínos pro vzdělávání. *Česká škola* [online]. Jiří Dostál, 2009 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2009/04/jiri-dostal-interaktivni-tabule.html>

⁹³ INTERAKTIVNÍ TABULE SMART. *My se máme* [online]. 2010 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: http://nd02.jxs.cz/226/376/a22d41f9b5_58776484_o2.jpg

8.2 Dataprojektor

Jedná se o zařízení, které umožní projekci obrazu na jakoukoliv vhodnou plochu. Zdrojem obrazu pro projekci je připojený stolní počítač, notebook, DVD přehrávač atd. Dataprojektor tak umožňuje pouze „zvětšovat“ obraz žákům.

Existují dva typy projekce, přední a zadní. U přední projekce je dataprojektor umístěný před tabulí či plátnem. Tento druh projekce se používá zejména u interaktivních tabulí. Při zadní projekci je dataprojektor umístěný za projekční plochou. Nevýhodou této možnosti promítání je, že projekční plocha vystupuje více do prostoru⁹⁴.



Obrázek č. 14: Dataprojektor⁹⁵

8.3 Tablety a notebooky

Tablet je zařízení, které se dá označit za mobilní počítač s velkou dotykovou obrazovkou, umístěnou na čelní straně. Zařízení se ovládá dotykem po obrazovce. Je vhodné pro práci s multimediálními formáty, audio i video soubory, čtení učebnic, časopisů, knih, psaní textů atd.

⁹⁴ Jak správně vybrat datový projektor? *ChytráTabule.cz* [online]. RS71, 2013 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.chytratabule.cz/profil-spolecnosti/novinky/jak-spravne-vybrat-datovy-projektor/>

⁹⁵ Dataprojektor Epson EMP-X5. *VERTIGO* [online]. c2013 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: http://www.vertigo.cz/sites/vertigo.cz/files/photo/PUJCOVNA_dataprojektoremp_s5.jpg

Na světě je mnoho výrobců tabletů, avšak základní klasifikace tabletů je podle použitého operačního systému. Máme tři operační systémy Android, Apple iOS a Windows⁹⁶. Dále se tablety liší podle velikosti obrazovky, použitého hardwaru a možností využití (domácí, pracovní, kancelářské atd.).

Na trhu najdeme tablety pro základní použití, se slabším hardwarem, použitelné pro prohlížení webu, čtení textů, aktivitu na sociálních sítích atd. Jejich operačním systémem bývá většinou Android, díky své open source licenci. Tablety pro profesionálnější využití třeba ve školách jako náhrada notebooku bývají vybavené lepším hardwarem, delší výdrží baterie a většinou operačním systémem Windows. Android a Windows najdeme v celé řadě zařízení. Výrobci těchto zařízení využívají lehké dostupnosti operačního systému. Operační systém iOS je však určený pouze pro zařízení od společnosti Apple. Nejen tablety, ale i další výrobky od této značky se vyznačují skvělou spoluprací hardwaru a softwaru. Nevýhodou toho systému je však jistá uzavřenost, kdy uživatel je nemá takovou svobodu jako u předchozích dvou operačních systémů.

Výhodou tabletu je jeho lehká váha, přenosnost, dlouhá výdrž baterie atd. Avšak co jde tabletům vytknout je absence klávesnice na psaní delších textů. Pro tablety se vyrábí řada příslušenství a jedním z nich jsou právě bluetooth klávesnice. Po spárování skrze bluetooth rozhraní může uživatel pohodlně psát i delší texty a tablet se tak změni téměř v plnohodnotný notebook. Klávesnice může být samostatně nebo součástí pouzdra na tablet.

Trh s tablety klesá již několik let za sebou a řada výrobců přichází s 2in1 zařízeními⁹⁷. Jedná se o přístroje, které mají dotykovou obrazovku stejně jako tablet, ale mohou ji mít otočnou o 360 stupňů kolem klávesnice (viz obrázek č. 15) nebo jde obrazovka oddělit od klávesnice (viz obrázek č. 16).

⁹⁶ LAVRINČÍK, Jan. *Použití dotykového zařízení ve výuce na základních a středních školách*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4557-1.

⁹⁷ Žádné překvapení. Trh tabletů opět klesl, proti proudu jde jedině Huawei. *Mobilmania.cz* [online]. Jan Lásk, 2017 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.mobilmania.cz/bleskovky/zadne-prekvapeni-trh-tabletu-opet-klesl-proti-proudu-jde-jedine-huawei/sc-4-a-1338336/default.aspx>



Obrázek č. 15: 2in1 notebook s otočnou konstrukcí⁹⁸



Obrázek č. 16: Tablet s odnímatelnou klávesnicí⁹⁹

⁹⁸ IdeaPad Yoga 2, 59442733 (stříbrný). *Electroworld.cz* [online]. Electro World, c2017 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <https://cdn.electroworld.cz/images/img-large/0/301880.jpg>

⁹⁹ Transformer et Zenbook : Asus passe au trois-en-un et aux très hautes définitions. *Www.forum-des-portables-asus.fr* [online]. 2013 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: https://www.forum-des-portables-asus.fr//forums/data/MetaMirrorCache/img.clubic.com_06620284_photo_asus_t300_01_copie.jpg

Notebooky jsou přenosné počítače, které se na rozdíl od tabletů, hodí ke stejné práci jako počítače stolní. Rozdílem, který se v poslední době stává čím dál více zanedbatelný je to, že notebook disponuje klávesnicí kdyžto tablet ne.

Stejně jako u tabletů, existuje celá řada výrobců notebooků a liší se od sebe operačními systémy, hardwarovou výbavou, velikostí obrazovky či možností použití. Notebooky jsou nejčastěji s operačním systémem Windows, avšak i Apple vyrábí notebooky (označují se jako MacBook) se svým operačním systémem. Android bychom na notebookech hledali marně. Google vyvinul speciální operační systém Google Chrome. Podobně jako Android na tabletech cílí Google Chrome na ty nejlevnější zařízení. Velkou výhodou tohoto operačního systému je, že se stačí přihlásit do zařízení svým Google účtem a vše je připravené na práci či hry. Chromebooky cílí hodně na školství. Jsou levné, baterie vydrží dlouho a učitelé mohou částečně kontrolovat, co přesně žák dělá na zařízení¹⁰⁰.

8.4 Používání tabletů a notebooků ve vyučování

Výhodou používání těchto technologií na školách může být přehledný a čitelný zápis. Žák si také může vyhledat dodatečné informace na vyžádání učitele ihned a ne až doma. Také odpadá potřeba nosit na zádech těžké učebnice a spoustu sešitů, jednoduše si žák vezme do školy nabitý přístroj. Učitelé také mohou využívat možností e-learningu a žákům „zavěsit“ zápisky a prezentace na internet. Dalo by se však říct, že tímto výčet výhod využívání tabletů a notebooků ve školách končí. Nevýhod je celá řada, odborníci například poukazují na nadbytečné práce s více aplikacemi zároveň. Dítě, které pracuje v tzv. multitaskingu není tak soustředěné na jeden druh práce a neustále tiká z jedné činnosti na druhou. Další nevýhodou může být potlačení okolního prostředí a vnímání času při práci. Poslední příklad je spíše fyzického rázu a jde o držení těla a únavu. Při delší práci na notebooku či tabletu trpí nejvíce oči, které jsou celou dobu upřeny na svítící obrazovku zařízení. Dále trpí zápěstí, protože žáci většinou nepíší na ergonomické klávesnici a nepoužívají počítačovou myš, ale touchpad. Při práci také nesedí zpříma, ale různě se na židli kroutí a tím trpí krční páteř.¹⁰¹

¹⁰⁰ For What Matters Most. www.google.com/chromebook/ [online]. Google, c2017 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <https://www.google.com/chromebook/about/>

¹⁰¹ Tablety ve výuce je třeba rozumně dávkovat, jinak hrozí digitální demence. *EDUin: informační centrum o vzdělávání* [online]. EDUin, 2014 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.eduin.cz/clanky/tablety-ve-vyuce-je-treba-rozumne-davkovat-jinak-hrozi-digitalni-demence/>

Praktická část

9 Technologie ve školství

V praktické části se budu zabývat provedením a interpretací výsledků výzkumu o využívání digitálních technologií při školní výuce a domácí přípravě žáků na základních a středních školách. Praktická část bakalářské práce zahrnuje vyhodnocení předem stanovených hypotéz a výzkumných předpokladů.

9.1 Úvod k praktické části

S digitálními technologiemi se děti v současnosti setkávají prakticky od narození a dosavadní vývoj civilizace nám ukazuje, že je budou pravděpodobně provázet až do smrti. Školní docházka zabírá podstatnou část života člověka, a právě ve škole se dítě snad poprvé setkává s využitím digitálních technologií, které vede jinam než k zábavě. Školy jsou však rozdílně technicky vybavené a učitelé se liší svým přístupem k využívání technologií ve vyučování.

9.2 Cíl výzkumu

Cílem výzkumu v praktické části je zjistit, v jaké míře jsou při vyučování na školách s různým zaměřením používané digitální technologie. Výzkum bude proveden formou anonymního dotazníku. Žákům škol byly předloženy otázky, které mají za cíl zjistit, jak jsou třídy školy vybavené digitálními technologiemi, jakým způsobem s nimi učitelé vyučují, pokud je vůbec používají a jaký mají žáci názor na tento způsob výuky. Dále chci zjistit, jak jsou žáci seznámeni s možnostmi e-learningu a zda jejich škola tento druh vyučování umožňuje.

9.3 Formulace hypotéz a výzkumných předpokladů

Na začátku výzkumného procesu byly formulovány hypotézy a výzkumné předpoklady. Na základě vyhodnocení výzkumných dotazníků můžeme hypotézy přijmout či zamítnout a také určit jsou-li výzkumné předpoklady platné či neplatné.

Hypotéza 1: Žáci gymnázia využívají digitální technologie při domácí přípravě ve větším množství než žáci z odborných škol.

Hypotéza 2: Vyučující na gymnáziu využívají v hodinách digitální technologie ve větším množství než vyučující na středních odborných školách.

Hypotéza 3: Žáci základní školy si myslí, že internet je lepší než tištěná encyklopedie. Naopak žáci gymnázia raději používají tištěné encyklopedie než internet.

Výzkumný předpoklad 1: Minimálně 50 % všech dotazovaných žáků používá nějakou formu digitální technologie pro domácí přípravu na vyučování.

Výzkumný předpoklad 2: Školy, na kterých byl prováděn výzkum, mají alespoň jednu třídu vybavenou interaktivní tabulí a učitelé ji používají ve výuce.

Výzkumný předpoklad 3: Minimálně 50 % všech dotazovaných žáků má zkušenosti s odevzdáváním seminárních prací/domácích úkolů přes internet.

9.4 Výzkumná metoda

Pro realizaci výzkumu jsem použil metodu anonymního dotazníku, který jsem roznesl po školách, na kterých bych výzkum prováděl. Anonymní dotazník obsahoval 10 otázek, z nichž jsou tři uzavřené, šest polouzavřených a jedna otevřená. Otázky jsou formulovány jasně a jednoduše, aby je žáci pochopili a dokázali na ně odpovědět i bez pomoci učitele. Žáci odpovídali na otázky týkající se vybavenosti jejich tříd digitálními technologiemi a zda je učitelé používají ve výuce. Dále otázky směřovaly k tomu, zda žáci využívají digitální technologie při domácí přípravě a jestli škola, na které studují umožňuje odevzdávání seminárních prací a domácích úkolů přes internet a možnost psát přes internet i testy.

9.4 Charakteristika respondentů

Vzhledem k tomu, že tato bakalářská práce se zabývá budoucími technologiemi používanými na základních a středních školách, vybral jsem si pro výzkum jednu základní školu, jedno gymnázium a dvě odborné střední školy v Olomouckém kraji.

V Olomouci to byly Základní škola sv. Voršily, Církevní gymnázium Německého řádu a Střední odborná škola obchodu a služeb. Čtvrtá škola, která se šetření zúčastnila byla Střední odborná škola lesnická a strojírenská ve Šternberku. Celkem se šetření zúčastnilo 201 žáků.

Na Základní církevní škole sv. Voršily odpovídalo 51 žáků z druhého stupně. Na Církevním gymnáziu Německého řádu odpovídalo 46 žáků ze dvou tříd čtyřletého gymnázia, na Střední odborné škole obchodu a služeb odpovídalo 50 žáků ze dvou tříd, studující rozdílné studijní obory a na Střední odborné škole lesnické a strojírenské odpovídalo 54 žáků ze dvou tříd.

Pět dotazníků bylo z výzkumu vyjmuto, protože nebyly vyplněné a tím pádem neměly žádnou výzkumnou hodnotu. Na 10. otázku dotazníku odpovědělo minimum dotazovaných, a proto byla z šetření také vyjmuta. Byla to jediná otevřená otázka a je s podivem, že byla zodpovězena minimem dotazovaných napříč školami.

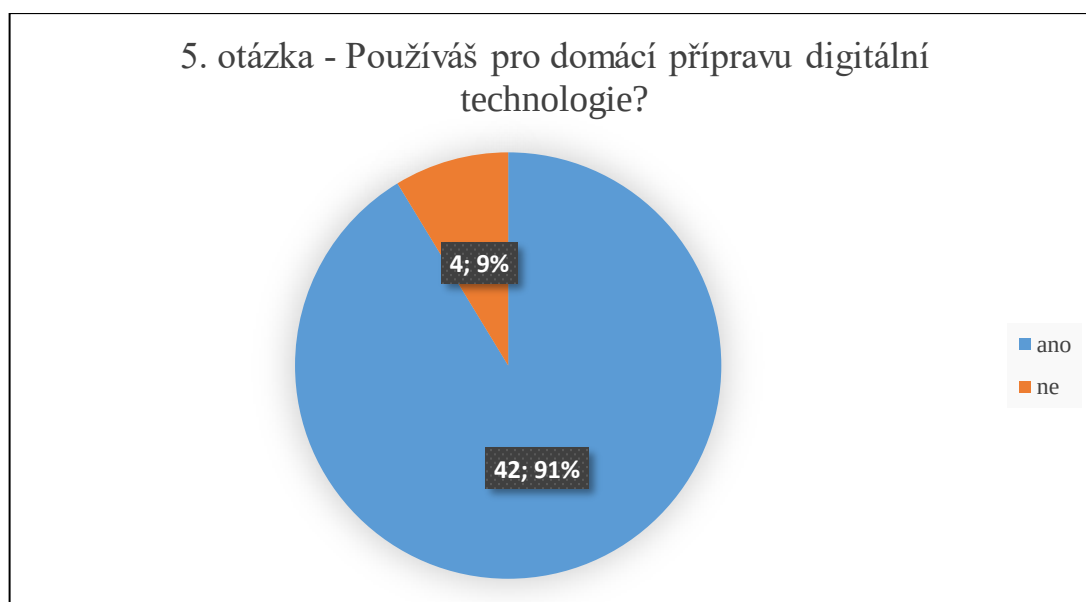
9.5 Průběh výzkumu

Dotazníky byly na školách rozdány ke konci školního roku 2015/2016. Všechny dotazníky, až na ty, které byly rozdané na Střední odborné škole lesnické a strojírenské ve Šternberku, se mi vyplněné vrátily do poloviny června 2016. Vyplněné dotazníky ze Šternberské školy jsem si vyzvedl až v září na začátku školního roku 2016/2017.

9.6 Ověřování stanovených hypotéz

Hypotéza 1: Žáci gymnázia využívají digitální technologie při domácí přípravě ve větším množství než žáci z odborných školy.

Hypotéza 1 se opírá o 5. otázku v dotazníku. Otázka zní „Používáš pro domácí přípravu digitální technologie?“. Žáci na otázku mohli odpovědět buď ano, a proč nebo naopak ne, proč?

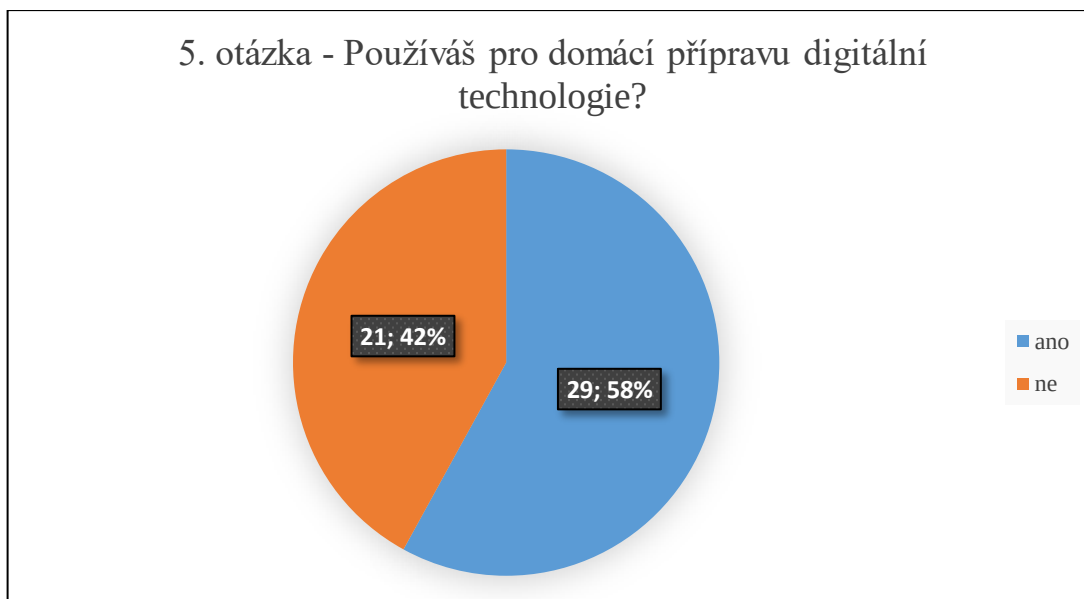


Graf č. 1: Odpovědi na otázku č. 5 na škole CGNR (vlastní zpracování)

Detail odpovědí			
Ano	12	Ne	2
Prezentace	8	Kazí oči	1
Přístup na internet	17	Píšu rukou	1
Opakování učiva	5	-	-
Celkem odpovědí	42	-	4

Tabulka č. 1: Detail odpovědí 5. otázky žáků školy CGNR (vlastní zpracování)

Žáci Církevního gymnázia Německého řádu (dále CGNR) ve většině případů uvedli, že k domácí přípravě využívají digitální technologie. Přesněji 91 % žáků (42 odpovědí) využívá a pouze 9 % nevyužívají (4 odpovědi). Žáci, kteří uvedli, že technologie využívají, nejčastěji uváděli, že si na internetu vyhledávají dodatečné informace nebo vysvětlení v případě, že nerozumí učivu (17 odpovědí). Osm žáků uvedlo, že používají školní tablet nebo notebook k učení se z prezentací, které jim poskytují učitelé a pět žáků uvedlo, že používají videa k opakování si učiva. Žáci nevyužívající digitální technologie jako důvod uvedli, že si kazí oči a píší si školní zápisy ručně.

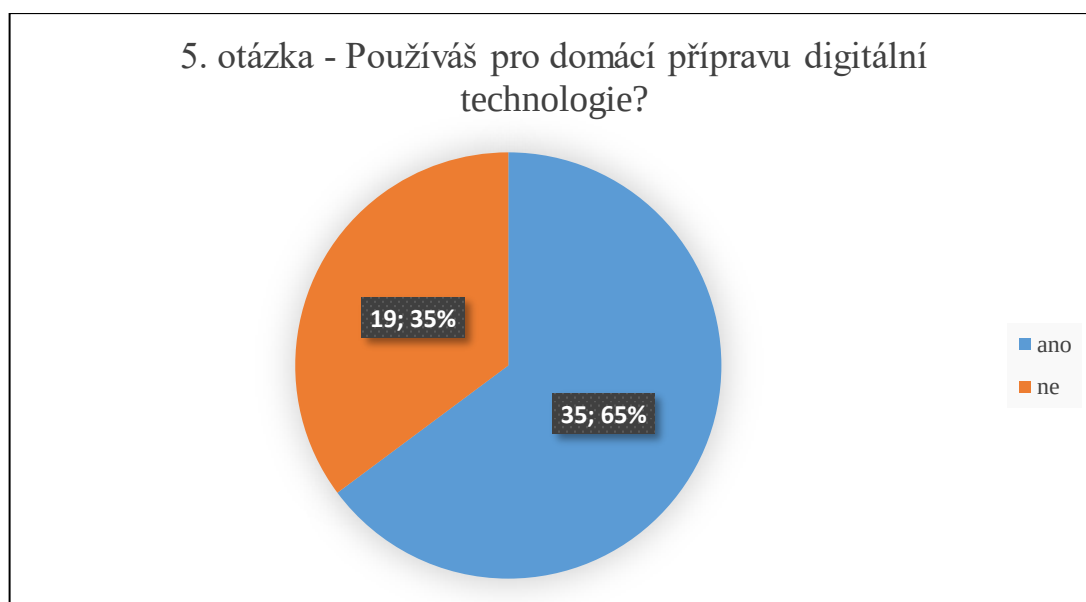


Graf č. 2: Odpovědi na otázku č. 5 na odborné škole SOŠOS (vlastní zpracování)

Detail odpovědí			
Ano	14	Ne	20
Přehledné	8	Kazí oči	1
Přístup na internet	7	-	-
Celkem odpovědí	29	-	21

Tabulka č. 2: Detail odpovědí na 5. otázku žáků odborné školy SOŠOS (vlastní zpracování)

Žáci Střední odborné školy obchodu a služeb (dále SOŠOS) v 58 % případů uvedli, že používají digitální technologie pro domácí přípravu. Přesněji odpověď „ano“ uvedlo 29 z 50 dotazovaných. Žáci si pochvalovali přehlednost digitálních technologií při učení (8 odpovědí) a využívání přístupu na internet (7 odpovědí). 42 % žáků digitální technologie pro domácí přípravu nepoužívá. Jeden respondent napsal důvod, že „používání digitálních technologií kazí oči“.

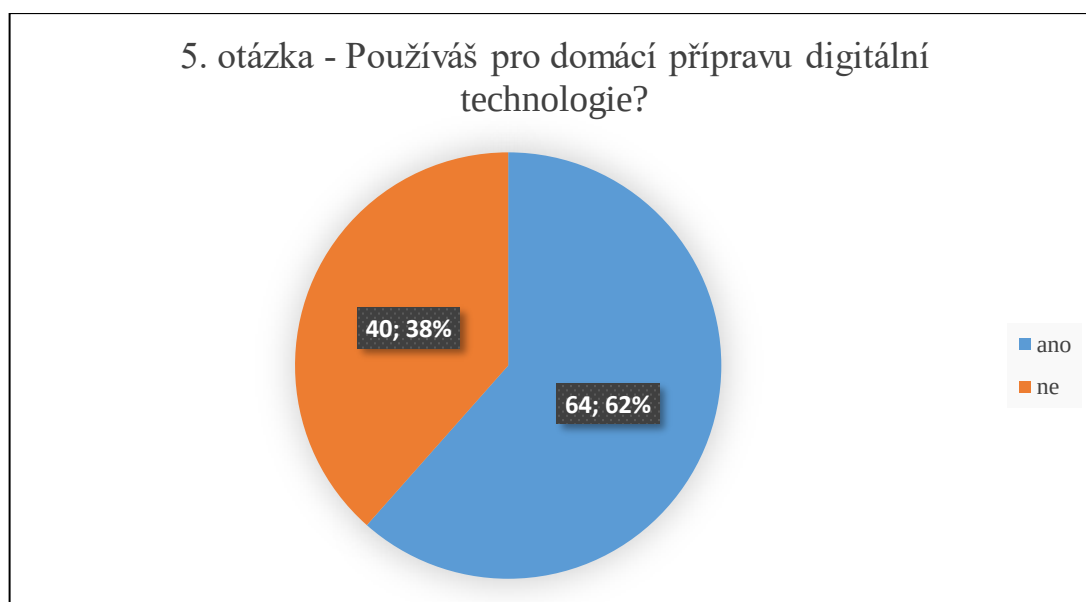


Graf č. 3: Odpovědi na otázku č. 5 na odborné škole SOŠLSŠ (vlastní zpracování)

Detail odpovědí			
Ano	17	Ne	15
Přehledné	2	Píšu rukou	4
Přístup na internet	7	-	-
Rychlost přístupu k informacím	9	-	-
Celkem odpovědí	35	-	19

Tabulka č. 3: Detail odpovědí na 5. otázky žáků odborné školy SOŠLSŠ (vlastní zpracování)

65 % žáků Střední odborné školy lesnické a strojírenské Šternberk (dále SOŠLSŠ) uvedlo, že používá nějaký typ digitální technologie pro domácí přípravu. Podobně jako studenti na SOŠOS a CGNR využívají přístupu na internet (7 odpovědí) a pochvalují si rychlost přístupu k zapsaným informacím (9 odpovědí). Studenti odpověděli záporně v 35 %. Čtyři z nich pro domácí přípravu nepoužívají digitální technologii proto, že si píší zápisy ručně.



Graf č. 4: Odpovědi na otázku č. 5 na odborných školách SOŠOS a SOŠLŠŠ (vlastní zpracování)

-	Ano	Ne
Celkem odpovědí	64	40

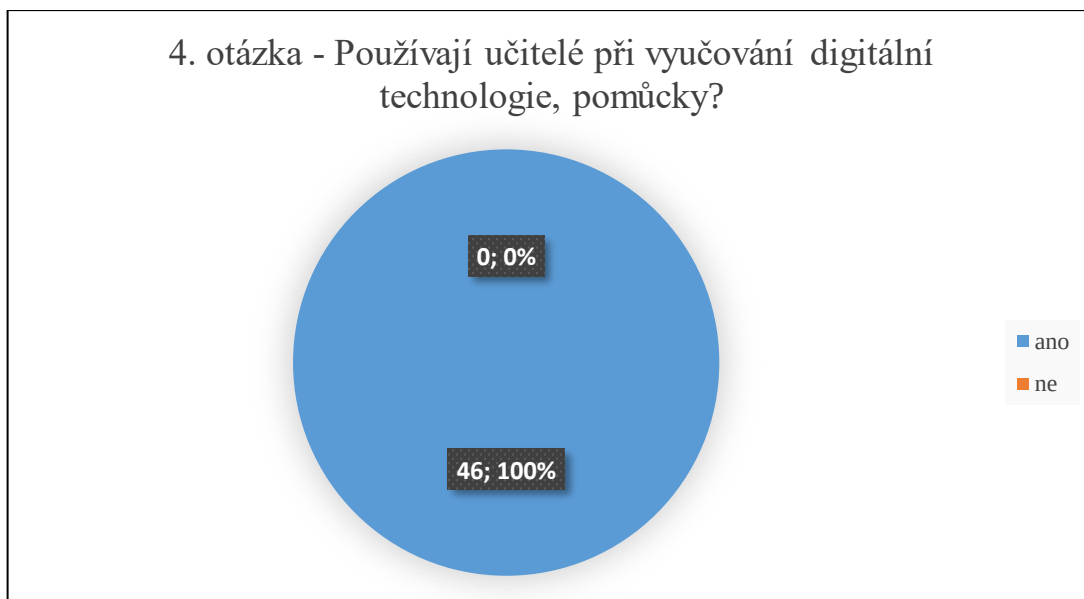
Tabulka č. 4: Odpovědi na otázku č. 5 na odborných školách SOŠOS a SOŠLŠŠ (vlastní zpracování)

Graf a tabulka č. 4 uvádějí kolik žáků na středních odborných školách využívá pro domácí přípravu do školy digitální technologie.

Ze srovnání grafu č. 1 a grafu č. 4 procentuálního vyjádření vyplývá, že na gymnáziu využívá digitální technologie pro domácí přípravu 91 % žáků a na středních odborných školách 61 % žáků. **Tudíž lze konstatovat, že hypotéza 1 je správná.**

Hypotéza 2: Vyučující na gymnáziu využívají v hodinách digitální technologie ve větším množství než vyučující na středních odborných školách.

Hypotéza 2 vychází z otázky č. 4 v dotazníku. Otázka zní „Používají učitelé při vyučování digitální technologie, pomůcky (interaktivní tabule/tablety/učebnice, online videa apod.)?“

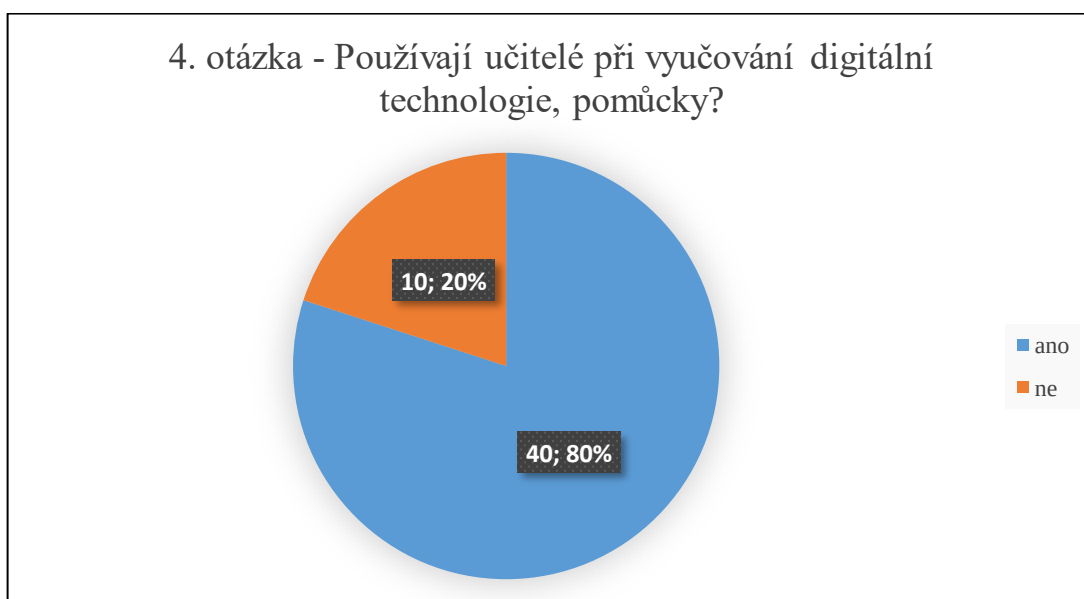


Graf č. 5: Odpovědi na otázku č. 4 na škole CGNR (vlastní zpracování)

-	Ano	Ne
Celkem odpovědí	46	0

Tabulka č. 5: Odpovědi na otázku č. 4 na škole CGNR (vlastní zpracování)

Z grafu a tabulky č. 5 lze vidět, že všichni učitelé na škole CGNR využívají ve vyučování digitální technologie. Podle odpovědí žáků jsou učebny ve škole vybavené interaktivními tabulemi a učitelé vyučují z připravených prezentací.

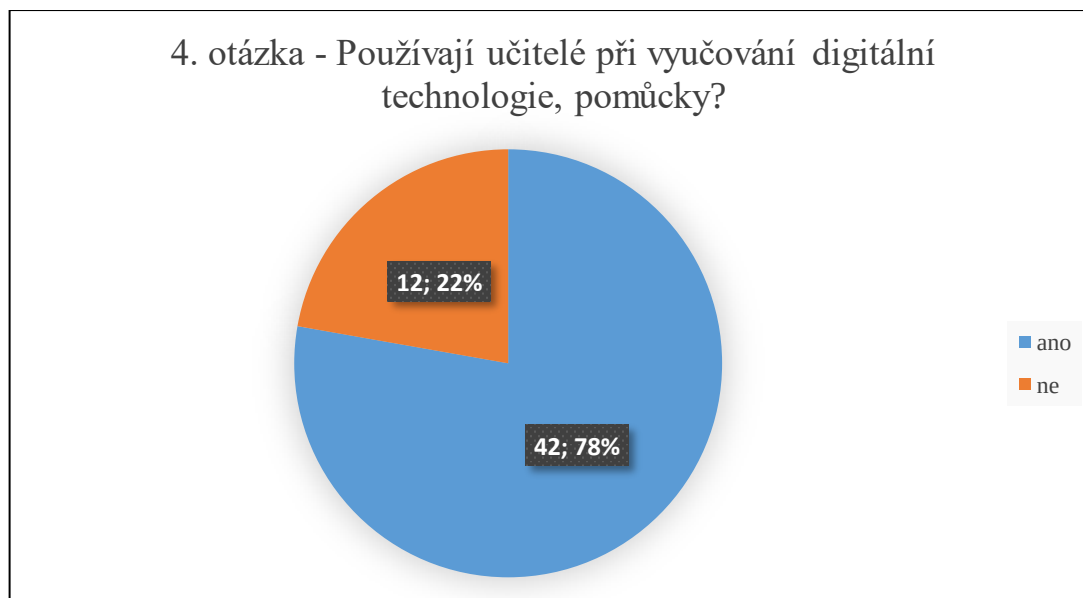


Graf č. 6: Odpovědi na otázku č. 4 na odborné škole SOŠOS (vlastní zpracování)

-	Ano	Ne
Celkem odpovědí	40	10

Tabulka č. 6: Odpovědi na otázku č. 4 na odborné škole SOŠOS (vlastní zpracování)

Z výsledků dotazníků na Střední odborné škole obchodu a služeb, na 4. otázku odpovědělo 80 % žáků, že učitelé využívají při vyučování digitálních technologií, přesněji interaktivních tabulí. 20 % žáků odpovědělo „ne“. Lze se tedy domnívat, že ne všechny třídy na škole jsou vybavené interaktivními tabulemi, a ne všichni učitelé využívají při výuce digitálních technologií.



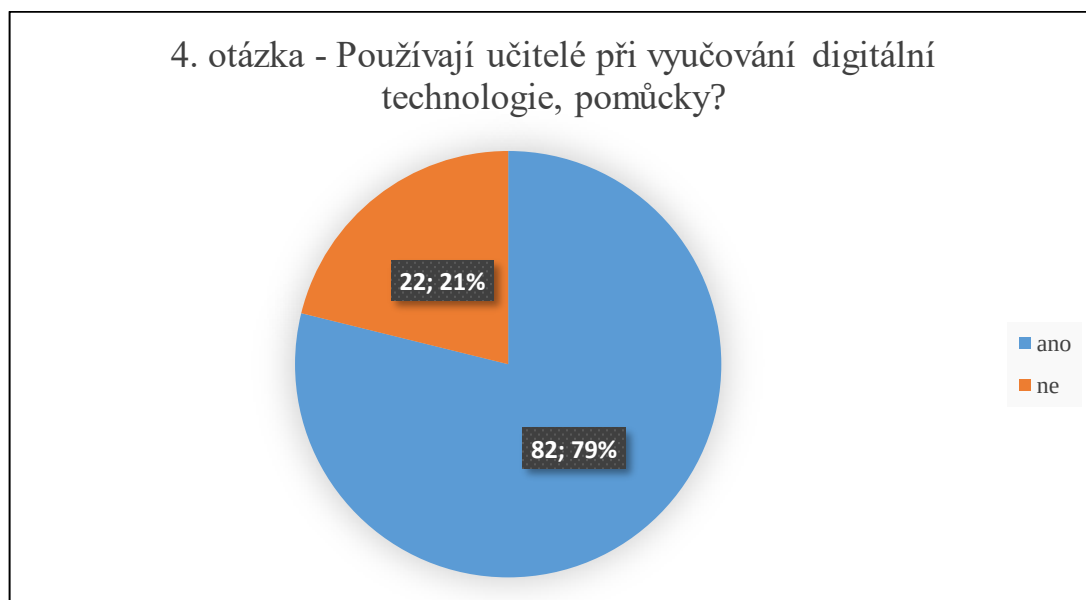
Graf č. 7: Odpovědi na otázku č. 4 na odborné škole SOŠLSŠ (vlastní zpracování)

-	Ano	Ne
Celkem odpovědí	42	12

Tabulka č. 7: Odpovědi na otázku č. 4 na odborné škole SOŠLSŠ (vlastní zpracování)

78 % žáků Střední odborné školy lesnické a strojní Šternberk odpovědělo, že učitelé ve vyučování používají digitální technologie. Jde především o interaktivní tabule a online videa. Někteří ve svých odpovědích rozvedli, že ačkoliv jsou digitální technologie ve třídách

k dispozici, učitelé mají problémy s jejich využitím z důvodů výpadků internetu. Pouze 12 žáků (22 % odpovědí) uvedlo, že učitelé digitální technologie nevyužívají.



Graf č. 8: Odpovědi na otázku č. 4 na odborných školách SOŠOS a SOŠLSŠ (vlastní zpracování)

-	Ano	Ne
Celkem odpovědí	82	22

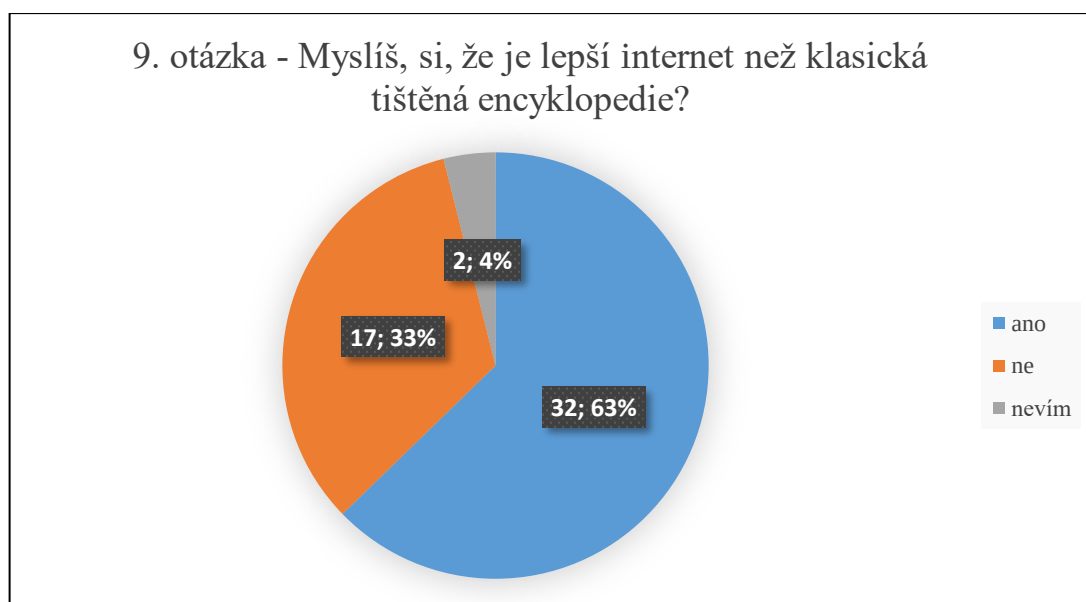
Tabulka č. 8: Odpovědi na otázku č. 4 na odborných školách SOŠOS a SOŠLSŠ (vlastní zpracování)

Graf a tabulka č. 8 ukazují počty žáků odborných středních škol, kteří odpověděli na otázku č. 4. 79 % žáků odpovědělo, že učitelé využívají digitální technologie ve vyučování.

Po srovnání odpovědí žáků gymnázia a žáků středních odborných škol zjistíme, že na gymnáziu jsou digitální technologie používané ve větší míře než na středních odborných školách. Můžeme tudíž konstatovat, že **hypotéza 2 je správná**.

Hypotéza 3: Žáci základní školy si myslí, že internet je lepší než tištěná encyklopedie. Naopak žáci gymnázia raději používají tištěné encyklopedie než internet.

Výsledky této hypotézy vychází z 9. otázky dotazníkového šetření, která zní: „Myslíš, si, že je lepší internet než klasická tištěná encyklopedie?“. Na otázku žáci odpovídali ano nebo ne a odpověď mohli rozvést.

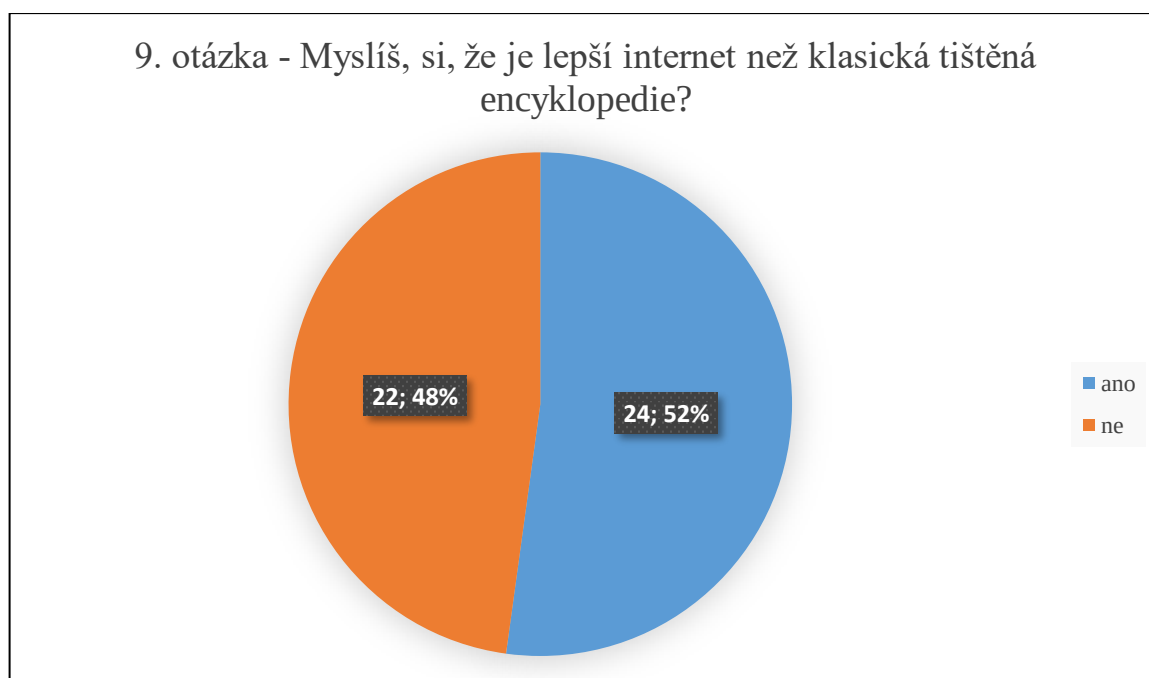


Graf č. 9: Odpovědi na otázku č. 9 na škole ZCSOL (vlastní zpracování)

Detail odpovědí			
Ano	8	Ne	11
Přehledné	11	Nepravdivé informace	3
Více aktuálních informací	13	Všechny informace na jednom místě	3
Celkem odpovědí	32	-	17

Tabulka č. 9: Detail odpovědí na otázku č. 9 na škole ZCSOL (vlastní zpracování)

Z výsledků jde vidět, že většina dotazovaných žáků základní školy (přesněji 63 %, 32 z 51 dotazovaných) si myslí, že internet je lepší než tištěná encyklopedie. Pochvalují si jeho aktuálnost a přehlednost. Žákům, kteří mají raději tištěné encyklopedie vadí, že na internetu mohou být nepravdivé informace a naopak jsou rádi, že encyklopedie nabízí všechny informace o daném tématu na jednom místě. Pouze dva žáci si nebyli jisti, zda je internet lepší než tištěná encyklopedie.



Graf č. 10: Odpovědi na otázku č. 9 na škole CGNR (vlastní zpracování)

Detail odpovědí			
Ano	2	Ne	4
Dostupnost informací	6	Nepravdivé informace	11
Více přesných a aktuálních informací	12	Přehledně zpracované informace	2
Rychlejší hledání	4	Internet při práci rozptyluje	5
Celkem odpovědí	24	-	22

Tabulka č. 10: Detail odpovědí na otázku č. 9 na škole CGNR (vlastní zpracování)

Žáci z CGNR v 9. otázce dotazníků odpověděli, že internet je lepší než tištěná encyklopedie. Odpovědělo tak 52 % žáků. Pochvalovali si možnost vyhledání přesnějších a aktuálních informací (12 odpovědí), rychlost vyhledávání (4 odpovědi) a také dostupnost informací. Dostupností bylo myšleno, že na všech místech mají přístup k internetu a nemusí si nosit těžké encyklopedie. Žáci, kteří si myslí, že jsou encyklopedie lepší psali o možnostech nalezení nepravdivých informací na internetu (11 odpovědí) a encyklopedie poskytují přehledně a lépe zpracované informace (2 odpovědi) a nerozptylují při učení jako internet (5 odpovědí).

Hypotéza 3 tedy není pravdivá. Internet mají raději žáci základní školy (přesněji 63 % dotazovaných žáků) i gymnázia (52 % dotazovaných žáků). Je však zajímavé pozorovat, že na gymnáziu byl výsledek těsný v poměru 52 % ku 48 %.

9.7 Ověřování výzkumných předpokladů

Jednotlivé ověřování předem stanovených výzkumných předpokladů.

Výzkumný předpoklad 1: Minimálně 50 % všech dotazovaných žáků používá nějakou formu digitální technologie pro domácí přípravu na vyučování.

Výzkumný předpoklad zjišťoval, kolik dotazovaných žáků využívá pro domácí přípravu digitální technologie.

-	CGNR	SOŠS	SOŠLSŠ	ZCSOL	Celkem
ano	42; 91 %	29; 58 %	35; 65 %	33; 65 %	139; 69 %
ne	4; 9 %	21; 41 %	19; 35 %	18; 35 %	62; 31 %

Tabulka č. 11: Odpovědi žáků na využívání digitálních technologií v domácí přípravě (vlastní zpracování)

Z tabulky č. 11 vyplívá, že 69 % dotazovaných žáků používá pro domácí přípravu digitální technologie. Tím se potvrdil výzkumný předpoklad 1, který tvrdí, že minimálně polovina dotazovaných žáků používá nějakou formu digitální technologie pro domácí přípravu.

Výzkumný předpoklad 2: Školy, na kterých byl prováděn výzkum, mají alespoň jednu třídu vybavenou interaktivní tabulí a učitelé ji používají ve výuce.

Výzkumný předpoklad 2 zjišťoval, zda jsou zkoumané školy vybavené alespoň jednou interaktivní tabulí, kterou by učitelé využívali ve výuce.

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že každá škola má alespoň jednu třídu vybavenou interaktivní tabulí. Na CGNR jsou touto tabulí vybavené všechny učebny, na SOŠS a SOŠLSŠ jsou touto tabulí vybavené některé třídy a na ZCSOL je těmito tabulemi vybaven první stupeň. Na všech školách jsou tabule učiteli využívány ve výuce.

Výzkumný předpoklad 2 se tímto potvrdil.

Výzkumný předpoklad 3: Minimálně 50 % všech dotazovaných žáků má zkušenosti s odevzdáváním seminárních prací/domácích úkolů přes internet.

Výzkumný předpoklad 3 očekává, že alespoň polovina všech dotazovaných žáků někdy odevzdávala seminární práci či domácí úkol přes internet.

-	CGNR	SOŠS	SOŠLSŠ	ZCSOL	Celkem
ano	46; 100 %	10; 20 %	18; 33 %	0; 0 %	74; 37 %
ne	0; 0 %	40; 80 %	36; 67 %	51; 100 %	127; 63 %

Tabulka č. 12: Odpovědi žáků na seminárních prací či domácích úkolů přes internet (vlastní zpracování)

Z tabulky č. 12 vyplývá, že 63 % všech dotazovaných žáků nemá zkušenosti s odevzdáváním domácích úkolů či seminárních prací přes internet. Vzdá se, že školy dosud plně nevyužívají tuto možnost e-learningu. Výzkumný předpoklad, že 50 % dotazovaných žáků má zkušenosti s odevzdáváním seminárních prací/domácích úkolů přes internet se nepotvrdil.

9.8 Analýza dotazníkového šetření

Na Základní škole sv. Voršily v Olomouci vyplnili dotazníky žáci ze dvou tříd druhého stupně, dohromady 51 žáků. Z výsledků dotazníků vyplynulo, že v této škole jsou postupně zaváděny interaktivní tabule do tříd, avšak dostupné jsou jen ve třídách na prvním stupni. Žáci používají ve výuce i domácí přípravě digitální technologie.

Církevní gymnázium Německého řádu je škola s moderním přístupem k učivu a používání digitálních výukových prostředků ve výuce. Každý žák dostane od školy tablet nebo notebook a je na něm, jak bude zařízení využívat. Učitelé vyučují pomocí prezentací na interaktivních tabulích, kterými jsou vybavené všechny třídy ve škole. Prezentace a další výukové materiály vytvořené učitelem jsou žákovi k dispozici na školním LMS úložišti. Díky integraci digitálních technologií do výuky, tvorby prezentací a seminárních prací v digitální podobě, psaní testů přes internet škola připravuje žáky na budoucí studium na vysoké škole případně pracovní uplatnění.

Střední odborná škola obchodu a služeb v Olomouci se zaměřuje na budoucí povolání žáků. Na škole jsou učební obory jako kuchař – číšník nebo kadeřnice. Některé třídy na škole jsou vybavené interaktivními tabulemi a učitelé je používají při výuce. Domácí úkoly, seminární práce či prezentace žáci neodevzdávají přes internet a ani by to nechtěli. Stejně testy jsou ve škole psané klasicky, na papír.

Střední odborná škola lesnická a strojírenská ve Šternberku se zaměřuje na přípravu žáků na budoucí povolání. Z dotazníkového výzkumu vyšlo najevo, že škola není příliš vybavená digitálními technologiemi. Z odpovědí žáků vyplývá, že se ve svém budoucí práci

s digitálními technologiemi nesetkají, tudíž nemají zájem je začlenit do výuky. Nicméně pro přípravu do školy většina z nich používá počítač nebo notebook.

Závěr

Bakalářská práce „Moderní digitální technologie ve školství – škola budoucnosti“ podala v teoretické části základní informace o pojmu digitální technologie a principu jejich fungování. Teoretická část byla dále věnována technologiím, které mohou v budoucnu měnit způsob výuky (metody a formy) základního a středního školství. Práce se zabývala rozšířenou a virtuální realitou, umělou inteligencí a 3D tiskárnami. V kapitolách věnující se těmto technologiím je rozebíráno, co mohou nabídnout a jakým způsobem mohou ovlivnit školství, jak jej známe dnes. Mezi technologie školy budoucnosti jsem zahrnul umělou inteligenci a digitální asistenty. Tyto technologie, které v poslední době vzbuzují rozruch jednou mohou mít potenciál nahradit v budoucnu pedagogického pracovníka. Kvalita školy budoucnosti, ale není zajišťována jen využíváním technologií, ale i způsobem práce s nimi, a proto je část práce věnovaná vizi školy budoucnosti. V této vizi jsou zpracovány dokumenty vypracované Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, Ministerstvem průmyslu a obchodu a předpovědi různých osobností. Vize počítají s větším začleněním informačních technologií do výuky a rozšířením oblastí vzdělávání. S větší digitalizací společnosti a rozšířením internetu se počítá s jeho větším využitím i ve školství a tomu je věnována kapitola „Vzdělávání na internetu“. Konec teoretické části bakalářské práce je věnován digitálním technologiím, které jsou již ve školách používány. Jmenovitě jde o interaktivní tabule, dataprojektory, notebooky a tablety. Tato kapitola je jakýsi úvod do části praktické, která je věnovaná dotazníkovému šetření.

V praktické části se popisuje výzkum, který se zabýval využitím technologií ve školství. Výzkum byl proveden pomocí anonymního dotazníku, který byl rozdán na čtyřech školách. Šlo o základní školu, gymnázium a dvě školy odborné. Dohromady se výzkumu zúčastnilo 201 žáků. Byly stanoveny tři hypotézy a tři výzkumné předpoklady. Dvě hypotézy a dva výzkumné předpoklady se potvrdily.

Z výsledků bakalářské práce vyplývá, že školství čekají v budoucnu jisté změny. Tyto změny se projeví v širším začlenění digitálních technologií a informatiky do školství. Je však jen na vyučujících, jak budou technologie využívat a zda změny školství k dobrému.

Seznam použitých zdrojů a literatury

A Survey of Augmented Reality. Department of Computer Science [online]. Ronald T. Azuma, 1997 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>

Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. Ergonomics in teleoperation and control laboratory [online]. Haruo Takemura, 1994 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: http://etclab.mie.utoronto.ca/publication/1994/Milgram_Takemura_SPIE1994.pdf

Co je to rozšířená realita? [Http://stop.p13.cz](http://stop.p13.cz) [online]. Samuel Truschka, 2014 [cit. 2017-04-13]. Dostupné z: <http://stop.p13.cz/cs/listopad-2014/co-je-to-rozsirena-realita/4950/>

Rozšířená realita ve školství. [Http://spomocnik.rvp.cz/](http://spomocnik.rvp.cz/) [online]. Bořivoj Brdička, 2016 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/17151/ROZSIRENA-REALITA-VE-SKOLSTVI.html>

Rozšířená realita: od mobilního telefonu k chytrým brýlím. [Https://www.root.cz/](https://www.root.cz/) [online]. Michal Černý, 2013 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <https://www.root.cz/clanky/rozsirena-realita-od-mobilniho-telefonu-k-chytrym-brylim/>

Star Wars Annual 2015 App and Lego Star Wars out now in iOS. [Https://appadvice.com](https://appadvice.com) [online]. Aldrin Calimlim, 2014 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <https://appadvice.com/appnn/2014/09/star-wars-annual-2015-app-and-lego-star-wars-out-now-on-ios>

Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. [Http://aquila.usm.edu](http://aquila.usm.edu) [online]. Steve Chi-Yin Yuen, 2011 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://aquila.usm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=jetde>

Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z:

http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

KNIHY PRO DĚTI S PŘIDANOU ELEKTRONICKOU HODNOTOU. [Www.goethe.de](http://www.goethe.de) [online]. Anna Burck, 2016 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z:

<https://www.goethe.de/ins/cz/cs/kul/mag/20816637.html>

SimSnails. [Https://www.youtube.com](https://www.youtube.com) [online]. Craig Kapp, 2009 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=4JTCabfxEcw>

Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z:

http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Vzdelavani_hry

Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z:

http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

Trh budoucnosti: rozšířená realita, už opravdu nejde o fantazii.

[Http://www.technickytydenik.cz](http://www.technickytydenik.cz) [online]. Business Media CZ, 2016 [cit. 2017-04-17].

Dostupné z: http://www.technickytydenik.cz/rubriky/archiv/trh-budoucnosti-rozsirena-realita-uz-opravdu-nejde-o-fantazii_34985.html

Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z:

http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

Funkce a pojetí rozšířené reality ve vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Kateřina Pelcová, 2012 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z:

http://it.pedf.cuni.cz/strstud/edutech/2012_AR_Pelcova/#ref_Princip

Google Glass. [Http://www.zive.cz](http://www.zive.cz) [online]. 2013 [cit. 2017-04-27]. Dostupné z:

<http://www.zive.cz/google-glass/sc-460/default.aspx>

Google Glass testují už i aerolinky. A hned ty s nejvíc sexy personálem. [Http://mobil.idnes.cz](http://mobil.idnes.cz) [online]. idnes.cz, 2014 [cit. 2017-04-27]. Dostupné z: http://mobil.idnes.cz/aerolinky-testuji-google-glass-d32-/mob_tech.aspx?c=A140212_145400_mob_tech_LHR

Google Glass — Half empty or half full? [Http://www.twincities.com](http://www.twincities.com) [online]. Julio Ojeda-Zapata, 2013 [cit. 2017-04-27]. Dostupné z: <http://www.twincities.com/2013/11/23/google-glass-half-empty-or-half-full/>

Tango. [Https://get.google.com/tango/](https://get.google.com/tango/) [online]. Google, 2016 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <https://get.google.com/tango/places/>

Lenovo Phab 2 Pro: vstupenka do rozšířené reality [recenze]. [Http://www.mobilmania.cz](http://www.mobilmania.cz) [online]. Martin Miksa, 2017 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://www.mobilmania.cz/clanky/lenovo-phab-2-pro-vstupenka-do-rozsirene-reality-recenze/recenze/sc-3-a-1337450-ch-1073599/default.aspx#articleStart>

Asus ZenFone AR: další zářez pro Google Tango. [Https://mobilenet.cz/](https://mobilenet.cz/) [online]. Michal Pavlíček, 2017 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/asus-zenfone-ar-dalsi-zarez-pro-google-tango-31946>

Microsoft HoloLens. [Https://www.microsoft.com](https://www.microsoft.com) [online]. Microsoft, 2017 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>

Microsoft HoloLens. [Https://www.microsoft.com](https://www.microsoft.com) [online]. Microsoft, 2017 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>

Virtuální realita. [Http://www.stredniskola.com](http://www.stredniskola.com) [online]. Václav Tesař, 2016 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.stredniskola.com/new/index.php/studentske-aktivity/zpravy-ze-sveta-it-itypy/187-virtualni-realita-itypy>

Rozšířená realita ve školství. [Http://spomocnik.rvp.cz/](http://spomocnik.rvp.cz/) [online]. Věra Warthová, 2016 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/17151/ROZSIRENA-REALITA-VE-SKOLSTVI.html>

Google zavádí do škol výlety ve virtuální realitě. [Http://www.svethardware.cz/](http://www.svethardware.cz/) [online]. Libor Pánek, 2016 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.svethardware.cz/google-zavadi-do-skol-vylety-ve-virtualni-realite/42641>

Can Virtual Reality “teach” empathy? [Http://hechingerreport.org](http://hechingerreport.org) [online]. Chris Berdik, 2017 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://hechingerreport.org/can-virtual-reality-teach-empathy/>

Google Cardboard. [Https://vr.google.com/cardboard/](https://vr.google.com/cardboard/) [online]. 2015 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <https://vr.google.com/cardboard/>

Google Cardboard: Brýle pro virtuální realitu za pár kaček!. [Https://googlecardboard.cz/](https://googlecardboard.cz/) [online]. 2015 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <https://googlecardboard.cz/>

Google představil vlastní VR headset Daydream View. [Https://mobilenet.cz](https://mobilenet.cz) [online]. Petr Vojtěch, 2016 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/google-predstavil-vlastni-vr-headset-daydream-view-31336>

Introducing Daydream. [Https://vr.google.com/daydream/](https://vr.google.com/daydream/) [online]. 2016 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <https://vr.google.com/daydream/>

Samsung Gear VR: Nejdostupnější virtuální realita. [Https://mobilenet.cz/](https://mobilenet.cz/) [online]. Petr Vojtěch, 2016 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/recenze-samsung-gear-vr-nejdostupnejsi-virtualni-realita-29233>

Gear VR. [Http://www.samsung.com](http://www.samsung.com) [online]. 2015 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://www.samsung.com/cz/wearables/gear-vr-r322/>

Oculus Rift HD. [Https://www.alza.cz/](https://www.alza.cz/) [online]. 2016 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: https://www.alza.cz/oculus-rift-hd-d466812.htm?kampan=adw3_a2---herni-zona_oculus-rift-hd-oc002b&gclid=COa8sq-nxdICFcYp0wod2sYOjw#popis

Test gogli Oculus Rift CV1 – konsumentenki Oculus już w Polsce. [Http://www.vrhunters.pl](http://www.vrhunters.pl) [online]. 2016 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://www.vrhunters.pl/test-gogli-oculus-rift-cv1-konsumentenki-oculus-juz-w-polsce/>

HTC Vive. [Https://www.alza.cz/](https://www.alza.cz/) [online]. 2016 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/gaming/htc-vr-vision-d2649129.htm>

HTC Vive review. [Http://vrexstasy.com](http://vrexstasy.com) [online]. VRExtasy, 2016 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://vrexstasy.com/vr-hmd/htc-vive>

Umělá inteligence. <https://www.mediaguru.cz> [online]. Mediaguru, c2017 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <https://www.mediaguru.cz/medialni-slovník/umela-inteligence/>

K chytrým produktům pomůže umělá inteligence. <https://www.mediaguru.cz> [online]. Mediaguru, 2015 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <https://www.mediaguru.cz/2015/11/k-chytrym-produktum-a-sluzbam-pomuze-umela-inteligence/>

Ray Kurzweil, umělá inteligence a výuka jazyků. Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů [online]. Marek Dolák, 2010 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/12329/ray-kurzweil-umela-inteligence-a-vyuka-jazyku.html/>

ZPŮSOBY UPLATNĚNÍ INTERNETU VE VZDĚLÁVÁNÍ: Umělá inteligence. <http://it.pedf.cuni.cz> [online]. Bořivoj Brdička, 2003 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/role/ka57.htm>

Triumf umělé inteligence (2016). <https://www.stream.cz> [online]. Pavel Zuna, 2016 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <https://www.stream.cz/sportovni-okamziky/10010295-triumf-umele-inteligence-2016>

Budoucnost Facebooku podle Zuckerberga: umělá inteligence a drony. <http://www.forbes.cz> [online]. Forbes, 2015 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://www.forbes.cz/budoucnost-facebooku-podle-zuckerberga-umela-inteligence-a-drony/>

SEDLÁČEK, Tomáš. 2036: jak budeme žít za 20 let?. Praha: 65. pole, 2016. ISBN 978-80-87506-81-3.

Susan Schneider exklusivně pro AFO52: Umělá inteligence bude té lidské konkurovat za pár let. AFO [online]. Martin Bojko, 2017 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.afo.cz/novinky/susan-schneider-exklusivne-pro-afo52-umela-inteligence-bude-te-lidske-konkurovat-za-par-let-515/>

3D tisk ve školním prostředí. Metodický portál inspirace a zkušenosti učitelů [online]. Michal Černý [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/k/g/19903/3D-TISK-VE-SKOLNIM-PROSTREDI.html/>

LulzBot TAZ 3D Printer: Desktop 3D Printers by Aleph Objects, Inc. Fundable.com [online]. 2013 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.fundable.com/lulzbot-taz>

V Číně postavili z 3D tiskárny luxusní vilu a už i pětipodlažní dům. Idnes.cz [online]. Marcela Vraná, 2015 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: http://bydleni.idnes.cz/dum-z-3d-tiskarny-0kj-/architektura.aspx?c=A150310_133511_architektura_web

Pořizovat 3D tiskárnu do školy? Počítač ve škole [online]. Tomáš Feltl, 2015 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://www.pocitacveskole.cz/prednasky/porizovat-3d-tiskarnu-do-skoly>

ČERNÝ, Karel. Vzdělanostní společnost po česku?: rozhovory o životě a škole pro 21. století. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2009. ISBN 978-80-7106-582-1.

STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020 STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020. MŠMT [online]. MŠMT, 2014 [cit. 2017-05-29]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>

Školy. Dotační.info [online]. c2017 [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.dotacni.info/dotace-podle-oboru/skoly/>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2016. 165 s. [cit. 2017-05-28]. Dostupné z WWW:<<http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/opatreni-ministryne-skolstvi-mladeze-a-telovychovy-kterym-se?highlightWords=RVP>>

BALADA, Jan. Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, c2007. ISBN 978-80-87000-11-3.

Průmysl 4.0 má v Česku své místo. Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. Odbor 31300, 2016 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/prumysl-4-0-ma-v-cesku-sve-misto--176055/>

Assessment and Teaching of 21st Century Skills. Atc21s [online]. ATC21S, c2012 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z: <http://www.atc21s.org/>

Průmysl 4.0 má v Česku své místo. Ministerstvo průmyslu a obchodu [online]. Odbor 31300, 2016 [cit. 2017-06-07]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/prumysl-4-0-ma-v-cesku-sve-misto--176055/>

Všeobecná encyklopedie v osmi svazcích. 3 g/j. Praha: Diderot, 1999. ISBN 80-902555-2-3.

ROUBAL, Pavel. Informatika a výpočetní technika pro střední školy: teoretická učebnice. Brno: CP Books, 2005. Česká škola (CP Books). ISBN 80-251-0761-2.

4. ZAVÁDĚNÍ INTERNETU DO ŠKOL: 4.1 Co je to internet. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Bořivoj Brdička, 2003 [cit. 2017-05-19]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/role/ka41.htm>

GUIDE TO ONLINE SERVICES. Better Internet for Kids [online]. [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: <https://www.betterinternetforkids.eu/web/portal/oneservices>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. [online]. Praha: MŠMT, 2016. 165 s. [cit. 2017-05-28]. Dostupné z WWW:<<http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/opatreni-ministryne-skolstvi-mladeze-a-telovychovy-kterym-se?highlightWords=RVP>>

5. ZPŮSOBY UPLATNĚNÍ INTERNETU VE VZDĚLÁVÁNÍ: 5.6 Distanční vzdělávání. [Http://it.pedf.cuni.cz](http://it.pedf.cuni.cz) [online]. Bořivoj Brdička, 2003 [cit. 2017-05-19]. Dostupné z: <http://it.pedf.cuni.cz/~bobr/role/ka56.htm>

Jiří Dostál: Interaktivní tabule - významný přínos pro vzdělávání. Česká škola [online]. Jiří Dostál, 2009 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2009/04/jiri-dostal-interaktivni-tabule.html>

Dataprojektor Epson EMP-X5. VERTIGO [online]. c2013 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: http://www.vertigo.cz/sites/vertigo.cz/files/photo/PUJCOVNA_dataprojektoremp_s5.jpg

INTERAKTIVNÍ TABULE SMART. My se máme [online]. 2010 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: http://nd02.jxs.cz/226/376/a22d41f9b5_58776484_o2.jpg

Jak správně vybrat datový projektor? ChytráTabule.cz [online]. RS71, 2013 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.chytratabule.cz/profil-spolecnosti/novinky/jak-spravne-vybrat-datovy-projektor/>

LAVRINČÍK, Jan. Použití dotykového zařízení ve výuce na základních a středních školách. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4557-1.

Žádné překvapení. Trh tabletů opět klesl, proti proudu jde jedině Huawei. Mobilmania.cz [online]. Jan Lásk, 2017 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z:

<http://www.mobilmania.cz/bleskovky/zadne-prekvapeni-trh-tabletu-opet-klesl-proti-proudu-jde-jedine-huawei/sc-4-a-1338336/default.aspx>

IdeaPad Yoga 2, 59442733 (stříbrný). Electroworld.cz [online]. Electro World, c2017 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <https://cdn.electroworld.cz/images/img-large/0/301880.jpg>

Transformer et Zenbook : Asus passe au trois-en-un et aux très hautes définitions.

Www.forum-des-portables-asus.fr [online]. 2013 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z:

[https://www.forum-des-](https://www.forum-des-portablesasus.fr//forums/data/MetaMirrorCache/img.clubic.com_06620284_photo_asus_t300_01_copie.jpg)

[portablesasus.fr//forums/data/MetaMirrorCache/img.clubic.com_06620284_photo_asus_t300_01_copie.jpg](https://www.forum-des-portablesasus.fr//forums/data/MetaMirrorCache/img.clubic.com_06620284_photo_asus_t300_01_copie.jpg)

For What Matters Most. Wwww.google.com/chromebook/ [online]. Google, c2017 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <https://www.google.com/chromebook/about/>

Tablety ve výuce je třeba rozumně dávkovat, jinak hrozí digitální demence. EDUin: informační centrum o vzdělávání [online]. EDUin, 2014 [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.eduin.cz/clanky/tablety-ve-vyuce-je-treba-rozumne-davkovat-jinak-hrozi-digitalni-demence/>

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Ukázka použití rozšířené reality	11
Obrázek č. 2: Použití markeru v rozšířené realitě	12
Obrázek č. 3: Použití aplikace SimSnails	15
Obrázek č. 4: Detail optického zařízení Google Glass	18
Obrázek č. 5: Ukázka použití brýlí Microsoft HoloLens	20
Obrázek č. 6: Google Cardboard	24
Obrázek č. 7: Google Daydream	25
Obrázek č. 8: Samsung Gear VR	26
Obrázek č. 9: Oculus Rift sada – helma, ovladače sledovací systém	27
Obrázek č. 10: Sada HTC Vive – headset, dvojice ovladačů a snímačů pohybu	28

Obrázek č. 11: 3D tiskárna	34
Obrázek č. 12: Prostředí LMS	47
Obrázek č. 13: Použití interaktivní tabule při výuce	49
Obrázek č. 14: Dataprojektor	50
Obrázek č. 15: 2in1 notebook s otočnou konstrukcí	52
Obrázek č. 16: Tablet s odnímatelnou klávesnicí	52

Přílohy

Dobrý den,

studuji obor Informační výchova se zaměřením na vzdělávání a geografii na Univerzitě Palackého v Olomouci zakončený bakalářskou prací na téma Moderní digitální technologie ve školství – škola budoucnosti. Dotazník mi pomůže zjistit důležité informace a ty následně zpracuji v mé práci.

Dotazník je určen pro žáky druhého stupně základní školy a středních škol. Dotazník je anonymní a bude použit POUZE pro účely bakalářské práce.

DOTAZNÍK – technologie ve školství

1. Které interaktivní učební pomůcky se využívají při výuce ve tvé třídě?

- a) Tablety
- b) Počítače/notebooky
- c) Učebnice doplněná o interaktivní (multimediální) prvky
- d) doplň dle potřeby.....

2. Co ti více vyhovuje pro učení a proč?

- a) Tablet
- b) Počítač/notebook
- c) Učebnice doplněná o interaktivní (multimediální) prvky
- d) doplň dle potřeby.....
uved' důvod:.....

3. Jsou ve třídě/třídách interaktivní tabule?

-pokud ano, myslíš, že jsou přínosem?

-pokud ne, myslíš, že by bylo dobré je mít?

4. Používají učitelé při vyučování digitální technologie, pomůcky (interaktivní tabule/tablety/učebnice, online videa, apod.)?

- a) Ano
- b) Ne

5. Používáš pro domácí přípravu digitální technologie?

-pokud ano, proč?

-pokud ne, proč?

6. Odevzdáváte seminární práce/domácí úkoly přes internet?

-pokud ano, vyhovuje ti to?

-pokud ne, chtěl bys?

7. Píšete přes internet testy?

-pokud ano, vyhovuje ti to?

-pokud ne, chtěl bys?

8. Byl jsi někdy ve virtuální třídě?

-pokud ano, co se ti nejvíce líbilo

9. Myslíš si, že je lepší internet než klasická tištěná encyklopedie?

-pokud ano, proč?

-pokud ne, proč?

10. Co si představuješ pod pojmem škola budoucnosti? Jak vidíš školu za 5, 10, 20 let?

Prostor pro Vaše připomínky nebo delší odpovědi.

Děkuji za Váš čas při vyplňování dotazníku.

František Večeřa

Anotace

Jméno a příjmení:	František Večeřa
Katedra:	Katedra technické a informační výchovy
Vedoucí práce:	doc. Ing. Čestmír Serafin, Dr. Ing-Paed.
Rok obhajoby:	2017

Název práce:	Moderní digitální technologie ve školství – škola budoucnost
Název v angličtině:	Modern digital technology in education – the school of the future
Anotace práce:	Cílem práce je popsat moderní digitální technologie pro budoucí školství a možnosti, jakými se mohou ubírat základní a střední školy ve 21. století. Na rychlý vývoj digitálních technologií by školství mělo pružně reagovat, a proto jsou v práci zapracovány i názory odborníků z jiných odvětví. V práci jsou zpracovány technologie rozšířené a virtuální reality, umělá inteligence, 3D tiskárny a vize jakým směrem se může ubírat školství 21. století. Dotazníkovou metodou byly analyzovány odpovědi žáků základní školy, gymnázia a středních odborných škol, na využití digitálních technologií na jejich škole.
Klíčová slova:	Moderní digitální technologie, škola budoucnosti, rozšířená realita, virtuální realita, umělá inteligence, 3D tiskárny, vzdělávání na internetu.
Anotace v angličtině:	The aim of the thesis is to describe modern digital technologies for future education and the possibilities at primary and secondary schools in the 21st century. The education should respond flexibly for the rapid development of digital technologies and so I incorporated the views of experts from

	other sectors in the work. The thesis focuses on technologies of Augmented and Virtual Reality, artificial intelligence, 3D printers and the visions in which a direction of the education in the 21st century. I analyzed the responses of the pupils from elementary, high and polytechnic schools to take advantage of digital technologies at their schools by the questionnaire method.
Klíčová slova v angličtině:	Describe modern digital technologies, the school of the future, Augmented and Virtual Reality, artificial intelligence, 3D printers
Přílohy vázané v práci:	Dotazník
Rozsah práce:	82 stran
Jazyk práce:	Čeština