

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta
Katedra informatiky Přírodovědecké fakulty

Využití digitálních technologií ve výuce matematiky

Diplomová práce

Autor: Bc. Lukáš Pleskač
Studijní program: N7503 / Učitelství pro základní školy (2. stupeň)
Studijní obor: 7503T071 / Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - informatika
7503T072 / Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - matematika

Vedoucí práce: PhDr. Michal Musílek, Ph.D.

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

Zadání diplomové práce

Autor:	Bc. Lukáš Pleskač
Studijní program:	N7503 Učitelství pro základní školy (2. stupeň)
Studijní obor:	7503T071 / Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - informatika 7503T072 / Učitelství pro 2. stupeň ZŠ - matematika
Název práce:	Využití digitálních technologií ve výuce matematiky
Název práce v AJ:	<i>Using digital technology in teaching mathematics</i>
Cíl a metody práce:	Práce se bude zabývat využitím digitálních technologií v roli výukových prostředků, které lze využít ve výuce matematiky. Teoretická část podá přehled hardware a software, které je vhodné k použití ve výuce matematiky. Na základě navržených hodnotících parametrů bude provedeno jejich porovnání s klasickými učebnicemi a proveden kvalifikovaný odhad jejich přínosu ve výuce. Praktická část ověří možnost využití několika vybraných digitálních technologií ve vyučovacích hodinách matematiky na základní škole a zhodnotí jejich vliv na motivaci a výsledky učení žáků. Bude proveden kvalitativní průzkum formou případové studie. Vybrané multimediální opory budou testovány z hlediska funkcionality. Cílem diplomové práce je posouzení přínosu využívání digitálních technologií ve výuce matematiky na základních školách.
Garantující pracoviště:	Katedra informatiky Přírodovědecké fakulty
Vedoucí práce:	PhDr. Michal Musílek, Ph.D.
Oponent:	Ing. Petr Voborník, Ph.D.
Datum odevzdání práce:	30. 4. 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne 30. dubna 2015

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce PhDr. Michalu Musílkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné připomínky a čas, který mi věnoval v průběhu zpracování této práce.

Anotace

PLESKAČ, Lukáš. *Využití digitálních technologií ve výuce matematiky*. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2015. 76 s. Diplomová práce.

Práce se zabývá využitím digitálních technologií v roli výukových prostředků, které lze využít ve výuce matematiky. Teoretická část podává přehled hardware a software, které jsou vhodné k použití ve výuce matematiky. Na základě navržených hodnotících parametrů bylo provedeno jejich porovnání s klasickými učebnicemi a realizován kvalifikovaný odhad jejich přínosu ve výuce. Praktická část ověřuje možnost využití několika vybraných digitálních technologií ve vyučovacích hodinách matematiky na základní škole a hodnotí jejich vliv na motivaci a výsledky učení žáků. Jednoduchý kvalitativní výzkum byl proveden formou případové studie. Vybrané multimediální opory byly testovány z hlediska funkcionality. Tím byl z několika různých úhlů pohledu realizován hlavní cíl diplomové práce, kterým bylo posouzení přínosu využívání digitálních technologií ve výuce matematiky na základních školách.

Klíčová slova: digitální technologie, interaktivní výuka, vyučovací metody, digitální demence, digitální učební materiály

Annotation

PLESKAČ, Lukáš. *Using digital technology in teaching mathematics*. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2015. 76 pp. Diploma thesis.

This diploma thesis studies the possibility of using digital technology as an educational instrument in mathematics teaching. The theoretical part provides an overview of some hardware and software suitable for use in mathematics classes. Based on a set of evaluation parameters, we have compared the chosen hardware and software to standard textbooks and assessed the benefits they might bring to mathematics classes. The practical part focuses on the usage of the selected digital technologies in mathematics classes at primary schools and measures their effect on pupils' motivation and study results. A qualitative research was performed in the form of case studies. The overall functionality of the selected multimedia supports has been tested, too. Being the aim of this thesis, it presents various points of view on the assessment of the benefits of using digital technologies in mathematics classes at primary schools.

Keywords: digital technology, interactive teaching, teaching methods, digital dementia, digital teaching resources

Obsah

Úvod	9
1 Vzdělávání v didaktickém systému	11
1.1 Vyučovací metody	12
1.2 Význam učebních pomůcek	13
1.3 Interaktivní výuka	14
1.4 Informační technologie ve škole	15
2 Zapojení moderní technologie do výuky	17
2.1 Používání technologií ve výuce matematiky.....	18
2.2 Digitální demence	19
2.3 Interaktivní didaktické prostředky	21
2.3.1 Interaktivní tabule	22
2.3.2 Dataprojektory	24
2.3.3 Vizualizér.....	26
2.3.4 Tablety	27
2.3.5 Hlasovací zařízení.....	28
2.4 Interaktivní výukové programy	30
2.4.1 Program Geogebra	31
2.4.2 Digitální učební materiály	31
2.4.3 Typy digitálních učebních materiálů	32
2.5 Plánování a příprava pedagogů na vyučování.....	34
2.5.1 Změna stylu výuky pod vlivem technologií	36
2.5.2 Autorská práva.....	37

3	Investice do rozvoje vzdělávání	38
4	Empirická část.....	41
4.1	Metodologický postup.....	41
4.1.1	Cíl dotazníkového šetření	41
4.1.2	Zvolení hodnotících parametrů	41
4.1.3	Metoda zjišťování sledovaných jevů	44
4.1.4	Vybrání respondenti.....	44
4.1.5	Způsob vyhodnocování dotazníků	44
4.2	Vyhodnocení empirické části	45
4.2.1	Charakteristika respondentů	45
4.2.2	Zpracování získaných údajů	46
4.2.3	Ověření hypotéz	62
4.2.4	Závěrečné hodnocení dotazníkového šetření	64
	Závěr	65
	Seznam použité literatury	67
	Seznam použitých obrázků	71
	Seznam použitých grafů	71
	Seznam použitých tabulek.....	72
	Přílohy.....	73

Úvod

V předškolním věku a na základní škole se děti teprve spojují s reálným světem a je třeba jim toto spojení maximálně umožnit – pozorností, pestrostí výuky, pohybem, tvorbou, zkoumáním, praktickou výukou, hrou, aktivitami v přírodě a podobně. V tomto věku je velmi důležité budování vztahů a vzájemná interakce, děti se učí osobní komunikaci, porozumění a empatii. Mobilní a chytré telefony, stolní počítače a notebooky, tablety, herní konzole a s nimi související software, počítačové programy, videohry, mobilní aplikace, zároveň sociální sítě, to všechno nepochybně ovlivňuje chování dnešních dětí. Čím dříve se naučí moderní technologie ovládat, tím méně budou později jimi ovládané. Nebudou je vnímat pouze jako prostředek zábavy a odpočinku, ale především jako nástroj pro objevování, vytváření a sdílení znalostí. Pokud se jim to podaří, získají konkurenční výhodu nejen ve škole nebo později na trhu práce, ale také v běžném občanském životě. Jak tedy „naučit“ děti smysluplné komunikaci, práci se zdroji informací a přežití v mediálním světě? Pomůže jim, když budou s digitální technikou přicházet do styku ve výuce už na prvním stupni? Nezapomínejme však, že znalosti předává učitel a technika je jen nástroj.

Tato diplomová práce se zabývá využitím digitálních technologií v roli výukových prostředků, které lze využít ve výuce matematiky. První, teoretická část, se věnuje významu a členění didaktické techniky a učebních programů v procesu vzdělávání. Druhá, praktická část, na základě navržených hodnotících parametrů obsahuje porovnání moderních technologií oproti klasickým učebnicím. Je proveden kvalifikovaný odhad přínosu moderní technologie ve výuce. Praktická část ověřuje možnost využití několika vybraných digitálních technologií ve vyučovacích hodinách matematiky na základní škole a hodnotí jejich vliv na motivaci a výsledky učení žáků.

Mým cílem, kterého bych chtěl v diplomové práci dosáhnout, je posouzení přínosu využívání digitálních technologií ve výuce matematiky na základních školách. Položil jsem si otázky: *„Jaké možnosti přináší informační technologie do výuky? Jak hodnotí žáci a pedagogové netradiční způsob výuky? Jaká je vybavenost školy moderními technologiemi?“*

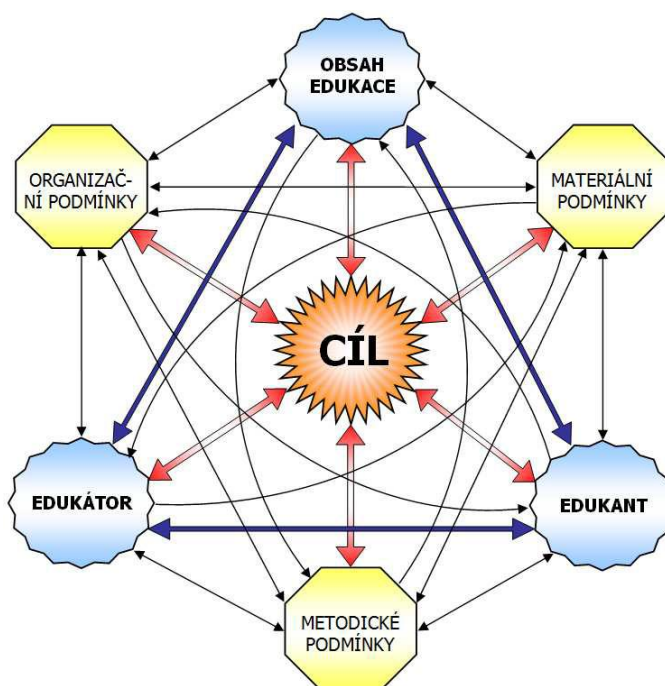
Odpovědi na tyto a mnohé další otázky je nutné získat přímo od vyučujících, kteří nejenže mají nejaktuálnější informace o materiálním vybavení své školy moderní didaktickou technikou a interaktivními pomůckami, ale také s nimi přicházejí do styku, pracují s nimi, znají jejich klady i zápory. Mohou nám tedy poskytnout cenné informace. Vyučující také jako jediní mohou nejlépe zodpovědět otázky týkající se využitosti didaktické techniky nebo například o frekvenci jejího využívání pro výuku. Ti, kdo jsou v bezprostředním kontaktu se studenty, tedy vyučující, nám mohou zprostředkovat informace o vnímání studentů, jejich reakce a hodnocení výuky obohacené o prvky využívání moderních didaktických technik a interaktivních pomůcek oproti výuce s běžnými učebnicemi.

Cílovou skupinou respondentů daného výzkumu, který by měl přinést odpovědi na výše uvedené otázky, by tedy měli být pedagogové. Jejich odpovědi by měly přinést ucelený a aktuální přehled.

1 Vzdělávání v didaktickém systému

Edukace je velmi složitý a značně provázaný proces. V minulosti bylo možné zaznamenat několik pokusů o vytvoření obecného modelu edukačního procesu. Jeden z modelů uvádí J. Maňák (2003), který upozorňuje na skutečnost, že po dlouhou dobu byly uvažovány pouze tři složky: **obsah, učitel a žák**. Z dnešního pohledu se edukace obecně vyznačuje vzájemným působením čtyř komponent. K třem již uvedeným jsou jako integrální součást dále přiřazovány **učební pomůcky a didaktická technika**.

Učební pomůcky umožňují při správném metodickém zakomponování do edukačního procesu efektivněji dosahovat vzdělávacích cílů. Žáci nejsou vedeni pouze k verbálním poznatkům, ale mohou manipulovat s reálnými předměty, jejich napodobeninami, zobrazeními a symboly, čímž dochází k žádoucímu propojení vzdělání s praxí. Vzdělávání se poté stává v mnoha ohledech atraktivnější, což přispívá k rozvoji pozitivních postojů ke vzdělávání. (Dostál, 2008)



Obrázek 1: Grafické znázornění edukačního procesu (Dostál, 2008)

Podle sociální analýzy Alvina Tofflera prošla lidská společnost za posledních tisíc let třemi fázemi svého vývoje, a to od společnosti agrární přes industriální až po společnost informační. Informační společnost je ovlivněna zejména velkým pokrokem v oblasti informačních a telekomunikačních technologií. Tento pokrok se objevuje v celé

společnosti, je jím ovlivněna výchova dětí již od raného věku a velmi zasahuje do oblasti vzdělávání.

K základům gramotnosti se tedy kromě čtení, psaní a počítání přidává i informační gramotnost, která předpokládá základní znalost ovládnutí těchto technologií (zejména počítačů a mobilních telefonů). Na tuto skutečnost musí reagovat i současná výuka na školách všech typů. Schopnost práce s informačními technologiemi a jejich použití pro výukové účely je uvedena také v Doporučení Evropského parlamentu a rady ze dne 18. prosince 2006 o klíčových schopnostech pro celoživotní učení.

1.1 Vyučovací metody

Vyučovací metoda určuje cestu k naplnění cílů vyučování. Jedná se o koordinovaný systém činností pedagoga a studentů, který je zaměřen na dosažení výchovně vzdělávacích cílů za dosažení didaktických zásad. Existuje velmi široká škála vyučovacích metod. Jednotlivé metody se od sebe v určitých aspektech mohou lišit, v jiných mohou být velmi podobné. Neexistuje univerzální metoda a neexistuje ani univerzální dělení výukových metod. Pro každého učitele je ale důležité mít přehled o variantách vyučovacích metod, ze kterých může volit, aby tvořivým způsobem co nejlépe ztvárnila vlastní výuku a dosáhl co nejefektivněji stanovených cílů. Pro volbu vyučovacích metod jsou významné prostředky a pomůcky, které má učitel k dispozici. Velmi se u volby vyučovacích metod uplatní učitelovy zkušenosti a styl.

Mají-li výukové metody splnit očekávané požadavky, je třeba respektovat **kritéria optimálního výběru metod výuky:**

- zákonitosti výchovně vzdělávacího procesu a z nich vyplývající vyučovací zásady;
- cíle a úkoly výuky;
- obsah a metody dané vědy vůbec a daného vyučovacího předmětu zvlášť;
- učební možnosti studentů, jejich předpoklady:
 - věkové (psychické a fyzické);
 - úroveň jejich připravenosti (vzdělávací a výchovné);
 - zvláštnosti třídního kolektivu;

- zvláštnosti vnějších podmínek (geografických, pracovního prostředí, vybavení školy, organizační forma vyučování aj.);
- předpoklady samých učitelů:
 - předcházející zkušenosti;
 - úroveň teoretické i praktické přípravy;
 - schopnost ovládnout určité metody, resp. prostředky;
 - úroveň metodického mistrovství;
 - osobní vlastnosti.

(Infogram, 2009)

V konkrétním vyučovacím procesu se uplatňují různé vyučovací metody souběžně a ve vzájemném propojení. Nejsou vzájemně od sebe odděleny. Metody se mohou v průběhu vyučovací hodiny měnit, několikrát vystřídat. Jednostranné používání metod (např. slovních, nebo naopak praktických) nevede obvykle k úspěšným výsledkům. O nejvhodnějších metodách se učitel rozhoduje již při promýšlení a plánování vyučování. (Skalková, 2007)

Vyučovací metody lze tedy, ač nedostatečně, dělit podle různých kritérií, např.:

- podle pramene poznání a typu poznatků;
- podle stupně aktivity a samostatnosti studentů;
- podle myšlenkových operací;
- podle fází výchovně vzdělávacího procesu;
- podle charakteru akvizice;
- podle obsahu vzdělávání.

1.2 Význam učebních pomůcek

V dnešní době existuje široká škála učebních pomůcek vhodných pro využití v edukačním procesu. Každý z pedagogů se s učebními pomůckami denně setkává, ať už jako uživatel anebo přímo jejich tvůrce. Při aplikaci je nutné věnovat náležitou pozornost jejich vhodnému zakomponování do vzdělávacího procesu, jelikož pouze při správném metodickém využívání umožňují efektivněji dosahovat vzdělávacích cílů.

Avšak to, že má pedagog učební pomůcky k dispozici, ještě neznamená, že budou pro osvojování vědomostí, dovedností a postojů přínosem. Zařazení učebních pomůcek do edukace nemusí mít ovšem automaticky pozitivní přínos. Účinek může být při nesprávném didaktickém využití i kontraproduktivní, což platí zejména při jejich nepřiměřeném využívání. Vždy je nutné důkladně zvažovat řadu kritérií vzhledem ke konkrétním podmínkám. Výběr učebních pomůcek je výsledkem hodnocení a zvažování řady faktorů, které pozitivně anebo negativně ovlivňují výchovně vzdělávací proces a tím i jeho efektivnost. (Dostál, 2008)

Učební pomůcky jsou veškeré přirozené objekty nebo předměty napodobující skutečnost nebo symboly, které ve vyučování a učení přispívají jako zdroje informací k vytváření, prohlubování a obohacování představ a umožňují vytvářet dovednosti v praktických činnostech žáků, slouží k zobecňování a osvojování zákonitostí přírodních a společenských jevů. Používají se především proto, aby se vytvořily podmínky pro intenzivnější vnímání učební látky, aby do celkového procesu bylo zapojeno co nejvíce receptorů, především zrakových a sluchových. Jinak řečeno, učební pomůcky jsou předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku.

Učební pomůcky úzce souvisejí s uplatňováním zásady názornosti při výuce. Zásada názornosti je z dnešního pohledu jedním ze základních pedagogických principů moderního vzdělávání. Uplatňuje se v nejrozmanitějších formách na všech úrovních vzdělávání. Zásadu názornosti lze ve vzdělávání realizovat řadou didaktických postupů a s využitím různorodých materiálních didaktických prostředků. Právě v oblasti materiálních didaktických prostředků dochází v poslední době k expanzivnímu rozvoji a do vzdělávání se dostávají vedle dosavadně užívaných učebních pomůcek a didaktické techniky i počítače, počítačové programy a interaktivní tabule. Nové technologie hrají podstatnou roli v dnešní výuce a procesu učení. Moderní elektronické učební pomůcky mohou žákům pomoci získat nové znalosti, mohou také povzbuzovat žáky k testování, seberegulaci a samostatnému učení, zatím co oni hledají řešení didaktických problémů. (Dostál, 2008)

1.3 Interaktivní výuka

Jedná se o edukační proces, který probíhá za spoluúčasti pedagogů a studentů. Jejich vztah je založen na principu partnerství a spolupráce. Student je aktivním subjektem,

který má vliv na průběh a podobu tohoto procesu. Z učitele a studentů se stávají partneři, které spojuje úsilí o dosažení společného cíle. Učitelova úloha je usnadňovat, umožňovat, napomáhat či podporovat. Učitel usměrňuje diskusi, zdůvodňuje vhodná řešení, provází studenty při skupinové i individuální práci. Student je chápán jako zdroj nápadů, myšlenek a komunikovatelných návrhů a výrazně spoluvytváří, modifikuje a v pokročilejších stádiích i sám vede výukový proces. **Interaktivní výuka je novou metodou výuky na základních a středních školách mající několik hlavních cílů:**

- podporovat tvůrčí atmosféru ve třídě;
- podněcovat k vyjádření vlastních názorů a myšlenek;
- vytvářet pocit zodpovědnosti za společný úkol;
- dbát, aby se všichni zapojili, aby měl každý prostor k sebevyjádření.

Důležitým znakem interaktivního vyučování je zjevná názornost a systematickosti ve výuce. Součástí jednotlivých předmětů jsou audio i video nahrávky s materiály a webové odkazy, na nichž mohou žáci získat rozšiřující informace o probírané látce. Navíc jsou předměty propojeny mezipředmětovými vztahy, což pomáhá dětem uvědomit si, že jednotlivé poznatky je nutné kombinovat s jinými, doplňovat je a vzájemně propojovat, nikoli separovat. Prožitek z interaktivní výuky pomáhá žákovi lépe si probírané téma zapamatovat a porozumět mu.

Moderní informační technologie jsou prostředkem k interaktivitě, která vzniká na rozhraní mezi uživatelem a počítačem s příslušnými periferními zařízeními a použitým software. Pokud učební pomůcky jsou vytvořené tak, že žáci jsou aktivními řešiteli a tvořivě se zapojují do dalšího postupu řešení vytvořené učební pomůcky, hovoříme o interaktivních ICT. (Martinková, 2009)

1.4 Informační technologie ve škole

Interaktivní výuka spočívá v zapojení studenta přímo do procesu vyučování, takže se stává jeho součástí. Je tedy vhodné, aby nejen kantor, ale i žáci sami v rámci i-výuky připravovali nejrůznější materiály, protože jen tak se mohou vyhnout pasivnímu sledování vyučovací hodiny a škola se pro ně stává hrou.

Informační technologie nás obklopují a ani v budoucnu tomu nebude jinak. Tyto nové technologie pronikají i do výuky, kde je důležité naučit se je smysluplně využít a současně odhadnout jakou část hodiny je vhodné tomuto typu výuky věnovat.

Pojem informační technologie má mnoho významů. Tímto pojmem označujeme technické odvětví, které studuje fungování hardwaru a softwaru počítače, ale označuje tak i vlastní elektronická zařízení. Mezi tato zařízení v současné době již nepatří pouze stolní počítače, ale i notebooky, netbooky, tablety, tzv. chytré telefony, dále zařízení interaktivních tabulí, dataprojektory, hlasovací zařízení, vizualizéry, skenery atd.

Existuje několik koncepcí, jak počítač používat v edukační praxi. Mezi prvními se objevila koncepce označovaná jako **počítačem podporovaná výuka** (Computer-Assisted Instruction), kdy je počítač v roli učitele, provází žáka učivem a plní funkci výukového nástroje. Další koncept tzv. **počítačem řízeného učení** (Computer-Managed Learning) se od předchozího liší možností analýzy výsledků žáka a jejich využití pro pozdější diagnostiku. Často používaným pojmem je pojem e-learning, který se řadí do konceptu **učení podporované počítačem** (Computer-Assisted Learning). Kromě zmíněného e-learningu zahrnuje i další možné způsoby, jak využít počítač k učení. Větší důraz je zde kladen na učení žáka a na rozvoj jeho kompetencí. Od tohoto typu koncepce se odvíjejí koncepce další, např. **učení podporované webovými stránkami** (Web-Based Learning) nebo **učení založené na zdrojích** (Resource-Base Learning).

Většina dnešních škol má kromě počítačových učeben vybaveny dataprojektorem či interaktivní tabulí i učebny ostatní. Učitelé tak mohou výuku podpořit užitím počítače, konkrétně používáním různých elektronických materiálů apod. Pomocí informačních a komunikačních technologií můžeme do značné míry změnit přístup učitelů i žáků k vyučování matematiky. Taková změna však neproběhne vždy a za jakýchkoliv podmínek. Nasazení ICT ve školách zvyšuje motivaci a celkové kompetence žáků.

V hodinách matematiky lze ICT technologie využívat např. v těchto kombinacích:

- studenti pracují samostatně či ve dvojicích na počítači, např. blended learning (tj. e-learning za přítomnosti vyučujícího jako koordinátora a rádce);
- učitel promítá materiál přes dataprojektor;
- učitel zapojuje studenty do výuky pomocí interaktivní tabule;

- učitel zapojuje studenty do výuky prostřednictvím hlasovacích zařízení interaktivních tabulí.

Moderní technologie mohou být významným pomocníkem při přípravě učitele na výuku. Jsou vytvářeny nové interaktivní učebnice, nové výukové prostředí, patří sem i využití digitálních učebních materiálů. To vše vyžaduje od pedagogů znalost ICT technologií. Tento trend se promítá i na vysokých školách v nabídce předmětů, které mají budoucí učitele seznamovat s výhodami výuky podporované počítačem. (Dvořáková, 2014)

2 Zapojení moderní technologie do výuky

S nástupem počítačů a rozvojem jejich využívání ve vzdělání se stále více setkáváme s pojmem multimediální učební pomůcka. Multimediální učební pomůcka je digitální prostředek integrující různé formáty dokumentů, resp. dat (např. text, tabulky, animace, obrazy, zvuk, video apod.), zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku. Významným znakem je interaktivita, která odlišuje multimediální dílo od klasického audiovizuálního díla či dokumentu, který jen kombinuje text s tabulkami, grafy a obrázky.

Moderní technologie a nová média jsou běžnou součástí našeho života. Téměř každý den je požívají téměř všichni dospělí, a stále větší počet teenagerů i malých dětí.

Průnik technologií se ale nezastavil pouze u osobních počítačů a internetu. Od devadesátých let minulého století do škol postupně zamířili notebooky, tablety, chytré telefony, digitální zvukové projektory, interaktivní elektronické tabule, vysokorychlostní internet, bezdrátové připojení, nemluvě o sociálních sítích a širokém spektru softwarových aplikací.

Mobilní a chytré telefony, stolní počítače a notebooky, tablety, herní konzole a s nimi související software, počítačové programy, videohry, mobilní aplikace, zároveň sociální sítě, to všechno nepochybně ovlivňuje chování dnešních dětí. Čím dříve se naučí moderní technologie ovládat, tím méně budou později jimi ovládané. Nebudou je vnímat pouze jako prostředek zábavy a odpočinku, ale především jako nástroj pro

objevování, vytváření a sdílení znalostí. Pokud se jim to podaří, získají konkurenční výhodu nejen ve škole nebo později na trhu práce, ale také v životě – v tom reálném.

Změny přinášející rozvoj digitální moudrosti:

Tabulka 1: Změny přinášející rozvoj digitální moudrosti (<http://spomocnik.rvp.cz/clanek>, 2015)

<u>Tradiční život bez technologií</u>	<u>Prostředí všudypřítomných technologií</u>
primárním zdrojem informací je kniha, u níž je dominantním přístupem čtení	primárním zdrojem informací je displej, u něhož je dominantním přístupem prohlížení obrázků
nutnost spoléhat se hlavně na svou vlastní paměť	množství dat okamžitě dostupných a tudíž využitelných pro rozhodování
hledání informací je komplikované	hledání bývá většinou velmi snadné (závisí na typu problému)
zprostředkování poznání jevů existujících mimo dosah našich smyslů komplikované	zprostředkování poznání jevů existujících mimo dosah našich smyslů snadnější
nápady lze ověřovat jen v okruhu blízkých lidí	nápady lze rychle ověřovat na širokém okruhu lidí
možnosti simulace dopadu rozhodnutí omezeny	snadná možnost simulace dopadu rozhodnutí ve virtuálním prostředí (např. hraní rolí)
podmínky pro vlastní rozhodování omezeny	vlastní úsudek podmíněn digitální moudrostí

2.1 Používání technologií ve výuce matematiky

Naše školství se stále ještě nachází ve stádiu objevování možností využití počítačových technologií ve výuce matematiky. Lze tak usuzovat z četnosti odborných článků na

tuzemských konferencích, zabývajících se počítači ve vzdělávání obecně a v matematice zvláště, v jejichž sbornících se vyskytuje výrazně vyšší počet článků, představujících výhody určitých technologických řešení nebo vlastností konkrétního výukového software, než článků, které se zabývají dopadem technologií do výuky. (Vaniček, 2013)

Možnosti využití v matematice:

Program Geogebra:

- geometrie – konstrukce;
- souřadnice;
- srafické řešení rovnic;
- vlastnosti funkcí;
- program 3D modelování (Google Sketch Up) a tabulkový editor;
- aplikace iMovie, DrawFree, Explain Everything, ShowMe atd.

(Bořecká)

2.2 Digitální demence

Hrozí, necháme-li děti v online prostředí zcela bez podpory. Nedávno vyšla v českém překladu kniha německého profesora psychiatrie Manfreda Spitzera *Digitální demence* (Host, 2014). Spitzer v ní prostřednictvím řady průzkumů dokládá, že digitální technologie učení nejenom nepomáhají, ale jsou dokonce škodlivé. Zjednodušeně řečeno, lze základní autorovu tezi vyjádřit takto: „*Tim, že nám počítače, internet, nebo třeba GPS navigace ulehčují duševní činnost, odvádějí nás od „tréninku mozku“. Když máme jistotu, že je informace někde uložena a kdykoli ji můžeme vyhledat, nic nás nenutí si ji zapamatovat. Když nám navigace v automobilu říká, kudy máme jet, nemusíme se soustředit na prostor, ve kterém se pohybujeme, sami - bez navigace - ztrácíme postupně schopnost prostorové orientace. A konečně, když si zvykáme na možnost vyhledávat informace a zároveň sledovat e-maily, chat, poslouchat hudbu, ztrácíme schopnost soustředění, schopnost intenzivní práce ...“*

S počítači tak podle Spitzera a řady jeho kolegů směřujeme nikoli ke snazšímu učení, nýbrž k „digitální demenci“. K chátrání funkcí našeho mozku.

Tablety, mobilní telefony, počítače, navigace v autě, to všechno jsou vynálezy, které člověku dokážou ulehčit život. Je nicméně na každém z nás, jak je bude využívat a nakolik se jim podřídí. Dnes děti na tabletech, počítačích nebo mobilech vyhledávají hlavně zábavu, hry. Musíme dětem ukázat, že tyto technické vynálezy jim mají sloužit, tedy například k učení a později k práci, a nikoliv je ovládat. (Komárek, 2014)

Máme 21. století, informační technologie jsou součástí dnešní moderní doby. Počítače jsou dnes prakticky všude a je velmi pravděpodobné, že je žáci budou využívat po celý svůj život, zejména v zaměstnání. Je tedy třeba je na to připravovat již od útlého věku. Je to stejné jako s výukou jazyků. Stejně tak chci podpořit technické vzdělávání, kdy by například děti již v mateřské škole pomocí stavebnic mohly rozvíjet své technické schopnosti.

Vedlejší účinky digitálních médií:

- 1) Při práci s digitální technikou zapojujeme nejvíce hlavu, a to zejména logickou část. Kromě této zanedbáváme jazykově-verbální, hudební, tělesně pohybovou, vizuálně prostorovou, intrapersonální a interpersonální inteligenci.
- 2) Vnímání okolí a sebe sama je sledováním displeje velmi potlačeno, neboť zářící displeje přirozeně přitahují pozornost, aniž bychom jim ji museli vědomě věnovat. Můžeme pozorovat, že v rámci pohroužení se do činnosti, ať už plodné nebo zcela neplodné, lidé mnohdy ignorují i potřeby svého těla (hlad, žízeň, potřeba pohybu apod.) a nevnímají okolní svět.
- 3) Vnímání času je obtížné, a to ze stejného důvodu, zejména pak, pokud vykonáváte něco, do čeho se dostatečně vložíte.
- 4) vymezení funkce a místa. Uvažujeme-li počítač jako nástroj, je těžké vymezit jeho účel, neboť je víceúčelový. Lidé jsou přirozeně zvyklí si pro svou činnost upravovat místo a prostředí, což jim pak pomáhá v udržení pozornosti a vybudování pracovních návyků. Pokud používáte jednu věc v posteli, křesle, kanceláři, dopravním prostředku, pro zábavu i k mnoha druhům práce, stojí to opravdu mnoho energie udržet v hlavě vaše cíle a vybudovat si vůbec nějaké pracovní návyky. V počítačích máte neomezený počet nástrojů (programů) a lidé se v té mnohosti snadno ztratí. Jen málo jich skutečně dobře poznají a využijí.

- 5) Multitasking aneb můžete pracovat ve více aplikacích současně. Opravdu si někdo může myslet, že něco udělá, když současně poslouchá hudbu, hraje hru, sleduje chat, stahuje soubory, každých 5 minut čte e-maily a současně píše úkol nebo se učí? Tohle všechno je sice technicky možné, ale nikam to nevede. Negativní vliv přepínání pozornosti potvrdily mnohé studie.
- 6) Fyziologická zátěž – práci jsou namáhány zejména oči, páteř a zápěstí (syndrom RMS), nedostatek pohybu.
- 7) Zkouška vůle a cílevědomosti – množstvím dostupných aplikací, interaktivních a komunikačních prostředků, nekonečného množství informací, videí a obrázků, hudby, pestrých reklam a her připravovaných týmy psychologů, s cílem zaujmout pokud možno navždy, se snadno stane, že to, co skutečně děláte, se neseťká s tím, co byste dělat měli, ani s tím, co byste dělat chtěli. Rizika závislosti jsou známá a prokazatelná.
- 8) Čtením z obrazovky si zapamatujete až o 1/3 méně informací.
- 9) Studenti se naučí méně, když se soustředí na víc věcí zároveň. Přepínání pozornosti má negativní vliv na paměť a schopnost koncentrace, snižuje výkon a efektivitu učení. Pochopitelně je těžší takto dosáhnout uspokojení z plnění úkolů.

(Komárek, 2014)

2.3 Interaktivní didaktické prostředky

Pojem didaktické prostředky jako kategorie didaktická zahrnuje všechny materiální předměty, které zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu. Jde o takové předměty, které v úzké souvislosti s vyučovací metodou a organizační formou výuky napomáhají dosažení výchovně-vzdělávacích cílů. Didaktické prostředky, k nimž náleží i vybavení škol a tříd, se postupně vyvíjejí s rozvojem kultury a techniky. V současné době se stávají významným modernizačním faktorem (moderní didaktické prostředky). Součástí didaktických prostředků jsou učební pomůcky. Usnadňují proces učení žáků, pomáhají k hlubšímu osvojování vědomostí a dovedností.

Moderní didaktická technika je velmi hojně využívána při přednáškách a cvičeních při odborné přípravě studentů, ale i na dalších jiných pracovištích, např. při školeních, seminářích apod.

2.3.1 Interaktivní tabule

Interaktivní tabule u žáků a studentů podporuje práci s informacemi a rozvíjení myšlenkových dovedností vyššího typu, jako je analýza, syntéza, hodnocení. Interaktivní tabule dokáže výuku patřičně oživit pomocí animací, videa a interaktivních cvičení a příkladů. Je to velká interaktivní zobrazovací plocha reagující na dotyk, propojená s počítačem vybaveným softwarem. Projektor promítá obraz z počítače na povrch tabule a přes ni můžeme prstem, speciálními fixy, nebo dalšími nástroji ovládat počítač nebo pracovat přímo s interaktivní tabulí. Tabule je většinou připevněna přímo na stěnu, nebo může být na stojánku. Interaktivní tabule má obrovský potenciál pro zkvalitnění výuky. Tento potenciál se týká tři základních oblastí vyučování:

- prezentace a demonstrace učiva (pomáhá učiteli prezentovat učivo živě a zajímavě prostřednictvím mnoha pomůcek);
- motivace žáků (zvyšuje zájem žáků o učivo);
- organizace hodin (přispívá k přehlednějšímu strukturování a lepší organizaci hodin).

(Martinková, 2010, 2009, AVMedia.cz, 2013)

Interaktivní tabule je v podstatě druh dotykového displeje. Může se využít v různých odvětvích lidské činnosti, například ve školní třídě na všech stupních vzdělávání, ve firemních kongresových sálech a v pracovních skupinách, při trénincích profesionálních sportovních týmů, ve studiích televizních a rádiových stanic apod.

Používání interaktivní tabule zahrnuje:

- interakci s jakýmkoli software, který běží na připojeném počítači, včetně internetového prohlížeče nebo i software chráněného copyrigthem;
- použití software pro ukládání poznámek napsaných na plochu interaktivní tabule;

- ovládání počítače (klikání a přetahování myši), označování a s použitím speciálního software dokonce i k rozpoznání psaného textu.

Interaktivní tabule může být připojena k počítači buď přes rozhraní jako jsou USB a sériový port nebo bezdrátově přes Bluetooth.

Druhy snímání

V současnosti je šest základních druhů interaktivních tabulí, které se dělí podle druhu snímání pohybu: snímající elektrický odpor, elektromagnetické a kapacitní, infračervené, laserové, ultrazvukové a kamerové.

Interaktivní tabule s přední projekcí

Datový projektor je umístěn před tabulí. Jedinou nevýhodou tohoto způsobu projekce je samo umístění projektoru, který je vystaven možnému mechanickému poškození a vrhá stín na tabuli. Přednášející si ale většinou rychle na tuto skutečnost zvykne a do paprsku projektoru se snaží zasahovat jen rukou a ne celým tělem. Tabule od některých výrobců jsou tomu přizpůsobeny tak, že se dají vertikálně posouvat. Přednášející se tak nemusí ohýbat a jen si posune tabuli výš.

Interaktivní tabule se zadní projekcí

Datový projektor je umístěn za tabulí, a proto odpadá problém vrženého stínu. Další jeho výhodou je, že nehrozí oslnění přednášejícího paprsky projektoru. Velkou nevýhodou tohoto systému je především mnohem vyšší cena a větší rozměry. Dále pak problematičnost montáže přímo na stěnu.

Interaktivní tabule s krátkou projekcí

Někteří výrobci nabízejí interaktivní tabule s krátkou projekcí, u kterých je datový projektor mnohem blíž povrchu tabule a promítá obraz směrem dolů pod úhlem 45°. U těchto tabulí se snižuje riziko dopadu stínu vrženého přednášejícím na tabuli.

Interaktivní tabule se používají ponejvíce na prvním stupni základní školy, hodí se například pro výuku cizích jazyků. **Mají však i četné nevýhody:**

- Zahrnování žáků velkým množstvím informací a potlačení rozvoje abstraktního myšlení při neodborném využívání.

- Nahrazování reálných experimentů a ukázek videi a animacemi. Navíc vedou učitele k využívání materiálů vytvořených někým jiným. Příprava na výuku tak představuje vysedávání u počítače a stahování souborů.
- Klasická učebnice se odsouvá do pozadí, žáci se neučí pracovat s tištěnou knihou.
- Omezuje se psaný projev obvyklý v případě „klasické tabule“, žáci často jen „klikají“ na tlačítka.
- Technické a organizační potíže spjaté s prací se stínem u tabulí s přední projekcí.
- Žáky lze vhodným využitím interaktivní tabule lépe motivovat k učení, nicméně samotná tabule to neumí a časem žákům zevšední.
- V dnešní době jsou interaktivní tabule přežitkem a zjevnou chybou. Interaktivní tabule jsou drahé a ve většině případů jednoúčelové. Dnes již existují interaktivní projektory, které umožňují stejnou interaktivitu bez nutnosti instalace speciální tabule. Interaktivní projektor je výrazně levnější a jeho funkce a možnosti jsou dány programem, který budete používat.



Obrázek 2: Interaktivní tabule (<http://www.vzdelani21.cz/zs-l-kuby-48-ceske-budejovice/>, 2015)

2.3.2 Dataprojektory

Dataprojektor je zařízení umožňující zprostředkovat prezentaci všem přítomným tím, že obraz, jehož zdrojem může být osobní počítač, notebook, přehrávač DVD a jiná videozařízení, promítá na plátno či zeď. Datové projektory se vyrábí v různých provedeních a velikostech. Počínaje ultralevnými projektory, které jsou vhodné na cesty

a jejichž rozměry se pohybují kolem 16x7x20 centimetrů a hmotnost nepřesahuje 1,5 kilogramů, až konferenčními projektory, které jsou součástí konferenčních místností, poskytující maximální kvalitu obrazu.

Při výuce může být uplatněn pro výklad látky, kdy pedagog má v digitální podobě připravenou prezentaci. Pedagog si připravuje nejen prezentace k učivu ale i k zadávání úloh, didaktických testů, procvičování učiva a další. Dříve se používaly zpětné projektory, které byly součástí každé školy, ale pomalu je nahrazují moderní datové projektory. Dataprojektor určený do projekčních učeben je ideální umístit fixně do určeného držáku na strop učebny.

Pevně instalovaný i přenosný projektor slouží zejména k ukázce elektronických zpracovaných materiálů. Prezentovat je možné text, fotografie, video ale i postupy ovládání zvoleného programu v počítači. Pokud máme elektronicky zpracované materiály, je škoda nevyužít dataprojektor. Pokud nechceme při hodinách ztrácet čas zdoluhavým přepisováním svých poznámek je využití projektoru ulehčením práce. Čas, který se tímto ušetří, je možné využít pro větší interakci se žáky. (Kuchař, 2008), (Liška, 2011)

Dataprojektory můžeme rozdělit do několika skupin:

- ultralehké datové projektory;
- osobní datové projektory;
- mobilní datové projektory;
- konferenční datové projektory.



Obrázek 3: Dataprojektor (<http://www.datart.cz/Projektor-BENQ-Dataprojektor-MS510.html>, 2015)

2.3.3 Vizualizér

Pořízením vizualizéru získáte několik přístrojů v jednom. Jednak je schopen zobrazit průhledné fólie, a tak není potřeba zpětného projektoru, zároveň ale zobrazuje i neprůhledné tiskopisy, knihy či fotografie. Navíc dokáže snímat i prostorové předměty, při jejichž snímání oceníme zejména velkou hloubku ostrosti snímací kamery. Vizualizér se nejčastěji používá ve spojení s dataprojektorem. Vizualizér snímá obraz a pomocí dataprojektoru jej promítá na promítací plochu.

V současné době se proto vizualizéry používají zejména ve školství k digitalizaci jakýchkoli předloh, od průsvitek, přes diarámečky až po nerosty či jiné problematicky přenosné učební pomůcky. Takto digitalizované předměty jsou poté ve formátu JPEG uloženy na školním serveru, odkud si je mohou kantoři pod heslem sdílet, doplňovat do svých prezentací a výukových programů, což vede k vysokému zefektivnění výuky.

Vizualizér je zařízení, které při propojení s diaprojektorem funkcí připomíná zpětný projektor. Jeho možnosti jsou však širší. Někdy bývá nazýván projektovou kamerou. Přístroj zachycuje informaci přímo z průsvitné či neprůsvitné předlohy (mohou jí být i diapozitivy, fotografie, knihy, slovníky, příručky, mapy, atlasy, letáky, fotografie aj.) Vizualizér z nedigitální předlohy vytváří digitální záznam, který je zvětšen a prostřednictvím datového projektoru zobrazen na projekční plátne nebo na interaktivní tabuli. Digitální záznam může být uložen do paměti počítače, u některých vizualizérů do paměti zařízení.



Obrázek 4: Vizualizér (<http://www.skolskatechnika.sk/clanok/promethean-activiewtrade-c287.html>, 2015)

2.3.4 Tablety

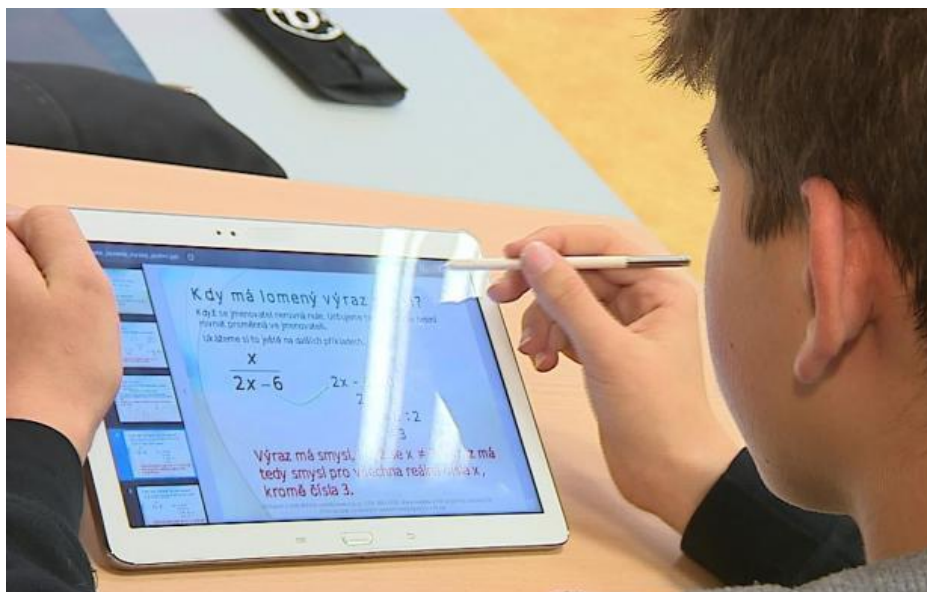
Tablet je označení pro přenosný počítač ve tvaru desky s integrovanou dotykovou obrazovkou, která se používá jako hlavní způsob ovládání. Místo fyzické klávesnice se často používá virtuální klávesnice na obrazovce nebo psaní. Tablet začaly využívat školy při výuce. Pomocí tabletu je možné vyučovat až dvě třetiny předmětů, výhodou je, že díky tomu odpadá žákům nošení těžkých učebnic.

Ovšem současně tato zařízení odnaučují učit se, protože utlumují kritické myšlení, hlubší chápání smyslu informace a porozumění kontextu, a naopak posilují a rozvíjí způsoby práce a jednání spoléhající na okamžitý přístup k informacím bez použití vlastní paměti a vlastního přemýšlení. Školy by měly zamezovat nadužívání tabletů, určit plán jejich využívání a zamezit, aby žáci na tabletech jen nehráli hry a nebrouzdali po internetu bez souvislosti s výukou.

Zatím jsou tablety nasazeny experimentálně pouze v některých školách, zda jimi budou vybaveny trvale, závisí na srovnání výsledků žáků s tablety a jejich protějšků vybavených učebnicemi a sešity a na finančních možnostech škol.

Nevýhody využití tabletů jsou podobné jako u interaktivních tabulí. Kromě toho mají tablety ještě některá úskalí:

- náročné centrální řízení, správa a kontrola přístupu k aplikacím nebo k internetu;
- velmi náročné na přístup učitele;
- žáci nerozvíjí svoji schopnost psaní formou ručně psaných poznámek do sešitu;
- je otázkou, za jak dlouhou tablety novou generaci také omrzí;
- děti se nechají digitální technikou snadno manipulovat. Je otázkou, nakolik to může u nich narušit vývoj zdravé vůle a jiných schopností.



Obrázek 5: Tablet ve výuce (<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/288705-bavi-vyuka-s-tabletem-deti-vice/>, 2015)

2.3.5 Hlasovací zařízení

Hlasovací zařízení (Student Response System (SRS)) je bezdrátový signalizační systém, který umožňuje pokládat studentům otázky, a ti na ně mohou odpovídat prostřednictvím tzv. hlasovátka, stisknutím tlačítka zvolené odpovědi. Po stisknutí tlačítka s odpovědí je vyslán signál (buď infračervený, nebo radiový), ten je zaregistrován přijímačem, který je připojen k počítači. Počítač zaznamená odpovědi, případně je zobrazí tak, jak si učitel přeje. Jednoznačně tedy můžeme systém hlasování zařadit mezi interaktivní prvek výuky, protože „interaktivita umožňuje oboustrannou komunikaci a student tak má možnost prostřednictvím uživatelského rozhraní aktivně zasahovat do chodu programu a ne jen pasivně percipovat (přijímat) jeho obsah.“ (Dostál, 2009)

Hlasovací zařízení se především používá pro zjištění názoru či znalostí žáků případně studentů. Nemusí se vždy jednat o testování, žáci mohou být dotazováni pro zjištění zpětné vazby, zdali látku správně pochopili, nebo mohou provádět různá dotazníková šetření a podobně.

Technologie hlasovacího zařízení

Hlavní skupiny hlasovacích zařízení můžeme vytvořit dle technologie, která je použita pro přenos signálů. V současnosti se využívají 3 typy technologií – **přenos**

prostřednictvím radiové frekvence, prostřednictvím infračerveného signálu nebo síťový přenos.

Technologie radiové frekvence

Tento systém je popisován jako spolehlivé bezdrátové spojení mezi hlasovacími stanicemi a přijímačem. Bezesporu je zde velká výhoda, že nemusí být mezi hlasovákem a přijímačem přímá dráha, signál není třeba vysílat směrem k přijímači, je přijat vždy bez problémů a to až ze vzdálenosti 30 metrů. Za tuto výhodu je však třeba přijmout fakt, že každá hlasovací stanice je napájena vlastními bateriemi. Takové hlasovátko, například typu SMART Response PE vyžaduje 2 baterie AA. Oproti technologii infračerveného signálu jsou též tyto systémy výrazně dražší. Další nespornou výhodou zejména pro využití pro větší skupiny (např. na VŠ) je fakt, že dosah příjmu radiových stanic je 150 stop, tedy cca 46 metrů. Nejen z tohoto důvodu, ale též kvůli tomu, že radiový signál se snadno přenáší vzduchem a je jednoznačně identifikovatelný, může být na jeden přijímač napojeno až 600 hlasovacích stanic najednou.

Technologie přenosu infračerveného signálu

Dosah přenosu infračerveného signálu je pouze 50 stop – tj. cca 15 metrů. Navíc aby byl signál přijat přijímačem, musí být hlasovací stanice namířena přesně na přijímač, signálu nesmí nic stát v cestě. I z tohoto důvodu je doporučován pouze do počtu 64 studentů. Zařízení je však mnohem levnější než radiové. V hlasovátkách jsou opět 2 AA baterie, ale zde mají delší dobu životnosti, podle toho, jak často jsou používány. Z důvodu malého dosahu signálu a nutnosti vysílání signálu přímo směrem na přijímač 9 jsou tyto hlasovací stanice vhodné pouze pro menší počty žáků. Standardně jsou nabízeny v setech po 16 či 32 ks.

Technologie přenosu prostřednictvím sítě

Tato nejmodernější technologie používá k přenosu dat mobilní internetové zařízení. Jeho výhodou je neomezený dosah, může se kdokoliv připojit, pokud má přístup na internet. K připojení je možné použít počítač, notebook, smartphone, iPhone, iPad nebo jiné zařízení s přístupem na internet, které má kompatibilní prohlížeč (Internet Explorer, Firefox, nebo Safari), který vytvoří v zařízení tzv. virtuální hlasovací stanici. Přes centralizované přihlášení se může každý zapojit do výuky z jakéhokoliv místa. Je zde

samozřejmě možnost omezení přístupu nepovolaným osobám, například stanovením přístupového hesla. Pomocí tohoto zařízení tedy mohou spolupracovat studenti na různých místech kdekoliv na světě. Systém může pracovat buď samostatně, nebo v kombinaci s ostatními druhy hlasovacích zařízení.



Obrázek 6: Hlasovací zařízení (<http://www.ceskaskola.cz/2009/04/jiri-dostal-interaktivni-tabule.html>, 2015)

2.4 Interaktivní výukové programy

Ve školství není využíván jen výukový software. Běžně se setkáváme s kancelářskými programy (Word, Excel, PowerPoint), školními informačními systémy (evidence známek, tisk vysvědčení, evidence knih školní knihovny, evidence majetku, evidence docházky), editory školních vzdělávacích programů a jiným aplikačním softwarem. S pomocí některých výše uvedených programů lze vytvářet učební pomůcky (např. výukové prezentace, učební texty aj.).

Pojem výukový software bývá užíván nepřesně a do této kategorie bývá zařazován i software, který jím ve skutečnosti není - např. součástí školního počítače může být MS Word, který lze využít při přípravě na výuku anebo přímo ve výuce, ten však nelze zařadit mezi výukový software. Podobně je tomu u školních informačních systémů, které jsou přímo pro školství vytvářeny, avšak nemají přímou souvislost s výukou a nejsou schopny plnit didaktické funkce. Proto jím budeme rozumět pouze software podle následujícího vymezení:

- výukový software je jakékoliv programové vybavení počítače, které je určeno k výukovým účelům a dokáže plnit alespoň některou z didaktických funkcí;

- v uvedeném pojetí odpovídá pojem výukový software pojmu didaktický software. Při využívání počítače ve vzdělávání a výchově se lze setkat i s pojmem edukační software (Educational software), který je v anglické literatuře často užívaným;
- edukační software je jakékoliv programové vybavení počítače, které je předurčeno pro využití v situacích, kdy dochází k rozvoji osobnosti jedince.

Výukový software lze kategorizovat dle řady kritérií. V publikaci (Dostál, 2011) lze nalézt 12 typů kategorizací, z nichž vybíráme 3 základní:

- dle míry interaktivity;
- dle úrovně vzdělávání;
- dle míry zpětné vazby.

2.4.1 Program Geogebra

GeoGebra je dynamický matematický software pro všechny úrovně vzdělávání, který spojuje geometrii, algebru, tabulkový procesor, grafy, statistiku a analýzu do jednoho snadno použitelného balíčku. GeoGebra je rychle rostoucí komunita milionů uživatelů žijících prakticky ve všech zemích světa. GeoGebra se stala špičkovým poskytovatelem dynamického matematického software podporujícího vědu, technologii, inženýrství a matematiku.

2.4.2 Digitální učební materiály

Pokud bude chtít pedagog používat informační technologie ve výuce, musí mít k dispozici patřičné digitální učební materiály. Tyto elektronické materiály může získat několika způsoby, např. stažením z různých webových serverů nebo využitím interaktivních učebnic. Další variantou je vytvoření vlastních elektronických materiálů.

V rámci projektu Eu peníze školách se základní i střední školy mohly v rámci operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost zapojit do tvorby tzv. digitálních učebních materiálů. Každý učitel, který je zapojený do tohoto projektu, vytvoří určitý počet elektronických výukových materiálů a ty pak volně dá k dispozici ostatním učitelům pro jejich výuku. Každý pedagog tak bude mít dostatek materiálů, ze kterých si může vybrat ten nevhodnější pro svoji práci.

Digitální učební materiály jsou dostupné v elektronické podobě, jsou využitelné přímo ve výuce bez dalších úprav. Nejčastěji se jedná o pracovní listy, prezentace, audio a video ukázky.

Ideální digitální učební materiál nenahrazuje samotnou výuku, ale vhodně ji doplňuje a podporuje aktivitu žáků. Digitální učební materiály nabízejí pohled na souvislosti, kladou otázky, vyzývají k činnostem.

2.4.3 Typy digitálních učebních materiálů

Členění digitálních učebních materiálů podle typu není přesně stanoveno. Každý portál umožňující sdílení DŮM má jiné rozlišení.

Digitální učební materiály vytvořené v rámci projektu EU peníze školám jsou určeny ke sdílení, a tudíž by měly být veřejně přístupné pro ostatní učitele či pro širokou veřejnost zajímající se o vzdělávání. Školy mohou tyto materiály ukládat na úložištích různých firem či institucí k tomu určených (tzv. veřejná úložiště) nebo na svých školních webech.

Veřejná úložiště

K veřejným úložištím lze přiřadit weby různých firem a institucí, které pedagogům a široké veřejnosti umožňují stahování výukových materiálů vytvořených jinými autory. Některé z portálů slouží k ukládání vytvořených digitálních učebních materiálů a jejich sdílení s ostatními pedagogy či širokou veřejností. Před zveřejněním je výukový materiál podroben kontrole ze strany poskytovatele a teprve pak zveřejněn.

- **Metodický portál RVP**

K září 2013 bylo na portálu uloženo 8317 učebních materiálů pro různé stupně vzdělávání. Mezi ostatními veřejnými úložišti je výjimkou, protože portál přijímá pouze ty výukové materiály pedagogů, které nebyly finančně ohodnoceny v rámci školy. Nyní je přijímání nových materiálů již zastaveno.

- **Portál VESKOLE.CZ**

V březnu 2015 bylo na portálu uloženo 143 196 digitálních učebních materiálů. Web byl původně orientován pouze na výukové materiály pro interaktivní tabule, ale se vznikem DŮM se zde objevují i ověřené materiály jiného typu.

- **Portál DUMY.CZ**

DUMy.cz je internetový portál, který má za cíl nabídnout pomocnou ruku pedagogům a školám při tvorbě, sdílení a archivaci digitálních učebních materiálů. Ve vazbě na projekt EU peníze školám slouží ke snadnému naplnění důležitých kroků projektu. V březnu 2015 bylo na tomto webovém úložišti vystaveno 143 363 učebních materiálů týkajících se středoškolského stupně vzdělávání. Jedná se o portál, jenž má zpřístupňovat výukové materiály co nejsnazším způsobem široké odborné veřejnosti, kterou má za úkol obohatit o nové informace a má ji inspirovat při vlastní tvorbě nových materiálů.

Hlavní myšlenkou je snadnost použití a přímá cesta k hledané informaci. Díky jedinečnému způsobu vyhledávání konkrétních DUMů se lze snadno a na jedno kliknutí dostat k cíli. Tým zkušených editorů neustále prověřuje zveřejňované materiály z pohledu formálního, z pohledu Autorského zákona, ale především z pohledu věcné a obsahové správnosti. Díky hodnocení kvality obsahu pomocí hvězdiček lze odlišit materiály s přínosnějším obsahem. Kontrola kvality obsahu však nekončí vložením, proces zlepšování obsahu je trvalý.

DUMy.cz přináší bezplatnou službu školám a pedagogickým pracovníkům, kteří budou jednodušším způsobem schopni obohatit svoji výuku o další podněty a prvky. Využití všech publikovaných materiálů ve výukovém procesu bude zcela legální a pro jejich použití nebude nutná registrace. Registrací se uživatelé otevírají dveře k dalším možnostem využití portálu DUMy.cz, jako jsou diskuze, možnost vkládání vlastních materiálů a komentářů. Registrovaný uživatel se může zapojit do soutěží. Registrace i další využití portálu je zcela zdarma po celou dobu fungování projektu.

Portál má zajištěno financování díky zapojení renomovaných společností, které chtějí DUMy.cz dále podporovat. Další rozvoj portálu je zajištěn díky částečnému financování v rámci grantu Evropské unie. Principy partnerství a podpory rozvoje projektu jsou promyšleny tak, aby díky zapojení silných společností současného IT odvětví byl zajištěn rozvoj portálu do roku 2025.

- **Portál LRE**

Learning Resource Exchange for schools (LRE) představuje systém propojených evropských národních úložišť digitálních učebních materiálů. Je provázán i s českým

národním úložištěm <http://dum.rvp.cz/>. LRE umožňuje zdarma učitelům a školám vyhledávat učební materiály z mnoha různých zemí a od různých poskytovatelů. Obsahuje už více než 250 000 objektů. Jazykovou bariéru při využívání cizích materiálů odstraňují digitální materiály, které jsou označeny jako „Travel well“. K jejich využití není podmínkou znalost cizího jazyka. Od září 2011 je navíc portál LRE k dispozici v češtině.

- **Školní weby**

Školní web představuje další možnost, jak může škola zveřejnit digitální učební materiály vytvořené svými pedagogy.

2.5 Plánování a příprava pedagogů na vyučování

Pedagogickou činnost učitele je nutno chápat jako činnost cílevědomou, která od učitele vyžaduje vykonávání řady paralelních psychických či fyzických úkonů. Jejich vyústěním je řízení edukačního procesu. Přípravu učitele na konkrétní vyučovací hodinu je proto nutné považovat za součást jeho řídicí činnosti a jeho řídicí funkce v již zmíněném procesu edukace.

Těžiště přípravy učitele na vyučování spočívá v plánování výuky jednotlivých vyučovacích hodin. Příprava učitele na vyučovací hodinu je nezbytně nutná pro každého učitele bez ohledu na délku jeho pedagogické praxe. Je pochopitelné, že příprava učitele s dlouholetou praxí na daném typu školy se bude lišit od přípravy začínajícího učitele. Každý z nich si ale určitou přípravu na hodinu vytvořit musí.

Příprava začínajícího učitele

- měla by být písemná (nemusí, pokud se nejedná o příkaz ředitele);
- měla by obsahovat časový harmonogram, uváděný formou konkrétního času. Tedy nikoli-2 minuty, ale např. 8.35 - 8.37, a to z důvodu možnosti průběžné kontroly času během hodiny. Časové údaje by si měl začínající učitel viditelně uvádět;
- měla by být konkretizována na třídu (klíma třídy, prospěch, atd.);
- měla by zahrnovat alespoň základní otázky ke zkoušení a jména žáků, které chce učitel zkoušet (popř. „náhradníky“);
- použití pomůcek, v přírodních vědách také pokusů (předem vyzkoušených);

- obsah výkladu by měl být uveden v bodech a přehledně (popř. barevně). V podstatě by měl obsahovat minimálně to, co bude učitel psát během výkladu na tabuli;
- měla by obsahovat shrnutí učiva - základní otázky a formy shrnutí učiva;
- případné zadání domácího úkolu.

Příprava zkušeného učitele

- může být myšlenková, ale konkretizovaná na třídu (klíma třídy, prospěch, apod.);
- měla by obsahovat „kostru“ zkoušení žáků;
- použití pomůcek, v přírodovědných předmětech také pokusů (vyzkoušených);
- obsah - zaměřen na odpovědi typických otázek žáků;
- globální shrnutí učiva.

Fáze učitelovi přípravy

1. Přípravná fáze

- vytvoření předběžné představy a stanovení cíle edukačního procesu;
- výběr a verifikace funkčnosti didaktických prostředků;
- projekt vyučovací hodiny.

Nosnou součástí přípravné fáze je didaktická analýza učiva, která je celkovým završením učitelovy plánovací činnosti.

2. Realizační fáze

- motivační;
- expoziční;
- fixační;
- diagnostická;
- aplikační.

3. Hodnotící fáze

- sebereflexe vyučovacího procesu;
- autoregulace další vyučovací činnosti.

(Infogram, 2015)

2.5.1 Změna stylu výuky pod vlivem technologií

Je třeba říci, že učitel připravující se na použití technologií v matematice, může být zaskočen tím, že samotná matematika, kterou modeluje počítač, je někdy odlišná od jeho každodenní zkušenosti, od „správné matematiky“.

Každý učitel používán nějaký výukový styl, založený na vztahu tří složek procesu učení (žák, učitel, učivo), který je ovlivňován řadou faktorů. Při použití počítače dochází k vychýlení tohoto systému z rovnováhy, což je doprovázeno nejistotou učitele, hledáním cest k jejímu opětovnému nastolení. Lze očekávat tři druhy reakcí na tuto odchylku:

- ignorování odchylky;
- zahrnutí odchylky do stávajícího systému dílčími změnami;
- komplexní změna, odchylka je překonána a ztrácí svůj rušivý vliv.

V první etapě zavádění technologií do výuky geometrie učitelé často používají počítač k ilustraci matematických faktů nebo k řešení týchž úloh jako pomocí tužky a papíru, a tím používají počítače bez výrazné přidané hodnoty. Teprve později je učitel schopen použít aktivit s počítačem jako vstupních zdrojů pro problémovou výuku.

Aby mohl učitel matematiky kvalitně vzdělávat pomocí počítače, potřebuje zvládnout:

- počítačové technologie obecně i konkrétní výukovou aplikaci;
- vzdělávací obsah, který se často mění, a to nejen po stránce obsahové, ale i v základních principech (např. dynamika v geometrii);
- organizaci a řízení výuky s počítači, zvláště při výuce v počítačové učebně.

Výukové aktivity musí být pečlivě navrhovány, aby se žáci nemohli vyhnout matematickému analyzování tím, že budou pátrat po praktických aplikacích hledaného řešení, a aby se zaměřili směrem k jeho teoretickým aspektům a souvislostem.

Aby mohl být učitel připraven vyučovat matematiku, potřebuje do hloubky znát matematiku (obsah), učení a vyučování (pedagogiku) a technologie. Potřebuje také rozvinout integrovanou znalostní strukturu těchto tří komponent. Niess v této souvislosti jmenuje čtyři součásti cílů přípravy učitele z pohledu výuky, využívající technologie. V učitelích matematiky je třeba vypěstovat:

- globální představu toho, co znamená učit jednotlivý vyučovací předmět integrováním technologií do výuky;
- znalost výukových strategií a způsobů zajištění výuky jednotlivých matematických témat pomocí technologií;
- znalost žákova myšlení, schopnosti porozumět a učit se matematice s pomocí technologií;
- znalost kurikula a kurikulárních materiálů, které integrují technologie do výuky matematiky.

(Vaniček, 2013)

2.5.2 Autorská práva

Při vytváření učebních materiálů nebo obecně při používání různých zdrojů je třeba vždy respektovat autorská práva. Každá fotografie, obrázek, graf, ale i text má svého autora. V dnešní době je nejčastějším nástrojem pro vyhledávání podkladů pro výuku internet. Ten však zároveň přináší značné riziko porušení autorských práv.

Velmi obtížně se hledá a zjišťuje, zda autor dané fotografie dal souhlas k volnému využití díla nebo zda daný zdroj už zneužitý není. Jinými slovy: i když použijeme zdrojový obsah v dobré víře, že je volně šiřitelný, protože je na internetu, zdaleka to neznamená, že autorský zákon skutečně neporušujeme.

Všechny záležitosti autorského práva jsou ošetřeny zákonem č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.

- **Autorské dílo**

Je výsledek tvůrčí činnosti autora. Je předmětem ochrany, je jedinečným (nemohou vzniknout dvě stejná autorská díla) a je výsledkem práce autora v jakékoliv objektivně vnímatelné podobě (písnička zazpívaná pro sebe je autorské dílo), nezáleží na obsahu a kvalitě, vždy je to autorské dílo. Autorské dílo není: námět, myšlenka, informace, zpráva, statistický graf nebo tabulka, schéma spalovacího motoru. Posuzování autorského zákona je složité. Záleží na jedinečnosti zpracování díla a jeho tvůrčího zpracování. (RVP.CZ)

3 Investice do rozvoje vzdělávání

Projekt Vzdělání21 měl nalézt cesty zapojení moderních technologií do výuky na českých základních školách a dokumentovat jejich reálný přínos pro žáky, učitele i školy samotné. Cílem projektu bylo nabídnout českým školám ověřený, ucelený systém nasazení počítačů do každodenní výuky. Pracoval na ucelené koncepci výuky, postavené na kvalitním vzdělávacím obsahu v propojení s moderními, interaktivními technologiemi.

Časový harmonogram projektu:

- září 2009 - zahájení pilotní fáze projektu na třech základních školách
- únor 2010 - první dílčí hodnocení výsledků
- červenec 2010 - vyhodnocení výsledků projektu v prvním školním roce realizace
- září 2010 - rozšíření projektu na dalších dvou základních školách
- září 2011 - rozšíření projektu na druhý stupeň základních škol

Pilotní fáze projektu

Pilotní fáze byla koncipována jako srovnávací studie klasické výuky a výuky systémem Vzdělání21. V každé škole byly proto na počátku vybrány dvě šesté třídy. V jedné probíhá výuka standardním způsobem s využitím tištěných učebnic a interaktivní tabule. Ve druhé systémem Vzdělání21, tedy každý žák má k dispozici netbook vybavený interaktivními učebnicemi pro práci ve škole i doma.

Žáci ze šestých tříd pokračovali v novém režimu výuky až do ukončení studia v devátém ročníku. Do projektu se průběžně zapojovali "nové" šesté třídy a mnohé další školy implementovali interaktivní výuku s využitím informací získaných v projektu Vzdělání21.

Partneři projektu

Projekt vznikl ve spolupráci partnerských firem Nakladatelství Fraus, AV MEDIA, Hewlett-Packard, Intel a Microsoft. Odborným garantem byla Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy Praha, která sledovala průběh projektu po celé jeho čtyřleté období a podílela se na vyhodnocení výsledků.

Mise projektu

- efektivní spolupráce jednotlivých článků vzdělávacího procesu: učitelů-žáků-rodiců pomocí moderních, informačních a komunikačních technologií;
- systematické vzdělávání založené na jasné koncepci, respektující požadavky učitelů, žáků i rodičů;
- počítač je nejen „hračka“ pro děti nebo pracovní prostředek, ale i aktivní nástroj vzdělávání;
- digitální výuka je běžná forma vzdělávání na základních a středních školách;
- využívání profesionálně připraveného výukového obsahu s možností jeho přizpůsobování potřebám a požadavkům učitelů a žáků;
- motivace učitelů k efektivnímu využívání interaktivní výuky.

Vyhodnocení získaných informací

Podle průběžného hodnocení odborného garanta projektu, kterým byla Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy Praha, je přínos zapojení digitálních technologií a interaktivních prvků výuky nejzjevnější v předmětech, v nichž je možné znázornění probíraného učiva, využití videí, animací a interaktivních cvičení. Po osmnácti měsících realizace projektu potvrzuje většina učitelů, že využívání informačních technologií se u žáků projevuje pozitivně. *„Žáci v digitálních třídách jsou častěji a celkově aktivnější, pohotovější a počítačově gramotnější. Strídání různých aktivit přispívá k jejich koncentraci a zvýšení zájmu o práci v hodinách, což přispělo i ke zlepšení prospěchu v některých třídách,“* shrnuje pozitiva výuky Julie Růžičková, tisková mluvčí projektu.

S rozvojem využívání digitálních technologií a elektronického výukového obsahu se zvýšila časová náročnost při přípravě vyučovacích hodin. Učitelé však uvádějí, že díky moderním technologiím je příprava podkladů pro výuku efektivnější a mají nyní také lepší výstupy s ohledem na potřeby vzdělávacího procesu.

Žáci se učí z interaktivních učebnic v kombinaci s tištěnými, úkoly i testy odevzdávají elektronicky, využívají propojení s elektronickými slovníky a internetem.
(Vzdělání21.cz)

4 Empirická část

4.1 Metodologický postup

4.1.1 Cíl dotazníkového šetření

Dotazníkové šetření v praktické části práce je zaměřeno na sběr informací týkajících se využití digitálních technologií v roli výukových prostředků, které lze využít ve výuce matematiky. Teoretická část práce dává přehled hardware a software, které je vhodné k použití ve výuce matematiky. Na základě hodnotících parametrů bude provedeno jejich porovnání s klasickými učebnicemi a proveden kvalifikovaný odhad jejich přínosu ve výuce.

Cílem dotazníkového průzkumu, na téma využití digitálních technologií ve výuce matematiky, je zodpovězení několika následujících otázek:

- využití vybraných digitálních technologií ve vyučovacích hodinách matematiky na základních školách;
- zhodnocení vlivu digitálních technologií na motivaci a výsledky učení žáků;
- posouzení přínosu využívání digitálních technologií ve výuce matematiky na základních školách;
- materiální vybavenost digitálními technologiemi na základních školách.

Zkoumané cíle jasně vyplývají z položených otázek v rozeslaném dotazníku a jejich vyhodnocením lze získat potřebné informace pro můj průzkum, viz. kapitola Vyhodnocení empirické části.

4.1.2 Zvolení hodnotících parametrů

- **Hypotéza 1**

Předpokládám, že většina respondentů budou učitelé staršího věku, protože v dnešní době je trvale vysoká nezaměstnanost absolventů vysokých škol, stejně tak pedagogických. Je pravda, že na jednu stranu platí, že čím starší pedagog, tím bude mít více zkušeností a schopností žáky naučit a předat jim potřebné informace. Na druhou stranu může nastat problém, kdy starší pedagog je zvyklý na původní styl výuky a nerad se přizpůsobuje „nové, moderní době“, je omezen zaběhanými učebními postupy a

nedokáže žáky dostatečně zaujmout a motivovat. Problémem může být nezáměr pedagoga o kurzy a školení v oblasti multimediální techniky.

Můj předpoklad je, že věk pedagogů bude mít negativní vliv na používání moderní digitální techniky a programů ve výuce matematiky.

- **Hypotéza 2**

Úroveň vybavení našich škol informační a komunikační technikou se každoročně zvyšuje. Pozitivní vliv na tento fakt má i „Koncepce rozvoje informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání pro období 2009 – 2013“, Domnívám se, že trend obnovy a zvyšování stavu informační techniky na základních školách stále platí, proto očekávám většinovou spokojenost, i když je pravda, že informační technologie se vyvíjí velmi rychle a jen těžko mohou školy reagovat nákupem potřebného nejmodernějšího vybavení.

Předpokládám většinovou spokojenost s vybavením digitální technikou a programy na základních školách při výuce matematiky.

- **Hypotéza 3**

Je počítač vnímán jako užitečná učební pomůcka, nebo spíše jen pro zábavu? Podle výzkumu Zounka a Šedřové (2007), který se zabýval tím, k čemu učitelé technologie reálně používají a jaké jsou výukové efekty tohoto použití, bylo zjištěno, že čeští učitelé využívají digitální technologie nikoliv proto, aby zvýšili efektivitu výuky, ale spíše proto, aby žáky motivovali k práci, tedy aby je přiměli podřizovat se jejich požadavkům.

Můj předpoklad je, že pedagogové nejvíce při výuce matematiky používají interaktivní tabule a dataprojektory, u digitálních učebních materiálů využívají nejvíce interaktivní výukové programy.

- **Hypotéza 4**

Příprava pedagoga na vyučování je plánovaná činnost, kterou si lze předem chystat a promýšlet. Příprava na hodinu zahrnuje stanovení výukového cíle, provedení didaktické analýzy učiva a promyšlení poznávacích strategií pro žáky - vypracování scénáře vyučovací hodiny včetně časového rozvržení. Nelze však didaktickou technikou

suplovat vlastní hodinu pouhým promítnutím veškerých textů. To je zásadní pedagogická chyba, která svědčí o nízkých pedagogických a didaktických kvalitách přednášejícího, proto je třeba se na výuku řádně připravit.

Předpokládám, že přípravu učebních materiálů provádí pedagogové převážně ve škole pomocí PC a notebooků.

- **Hypotéza 5**

Jak bylo uvedeno v kapitole 3 Investice do rozvoje vzdělávání, potvrzuje většina učitelů, že využívání informačních technologií se u žáků projevuje pozitivně. „*Žáci v digitálních třídách jsou častěji a celkově aktivnější, pohotovější a počítačově gramotnější. Střídání různých aktivit přispívá k jejich koncentraci a zvýšení zájmu o práci v hodinách, což přispělo i ke zlepšení prospěchu v některých třídách,*“ shrnuje pozitiva výuky Julie Růžičková, tisková mluvčí projektu. S rozvojem využívání digitálních technologií a elektronického výukového obsahu se zvýšila časová náročnost při přípravě vyučovacích hodin.

Předpokládám, že mezi výhody používání moderních digitálních technologií patří pestrost výuky a k nevýhodám časová náročnost přípravy materiálů.

- **Hypotéza 6**

S novými technologiemi se vyvíjejí také výukové metody. Moderní vyučovací proces už zdaleka není jen o tom, že vyučující přednáší a žáci znučeně poslouchají. Ke slovu se hlásí interaktivita. Z posluchačů se stávají zapojení aktéři, které učení opravdu baví. Interaktivní třída umožňuje efektivní propojení moderních technologií s výukou. Pedagog zadává a kontroluje práci žáků na jejich digitálních zařízeních. K tomu využívá vlastní počítač, kterým ovládá také interaktivní tabuli. Zapojení technologií do výuky prohlubuje zájem žáků o studium, interaktivní výuka je mnohem více baví. Domácí příprava se navíc stává součástí výukových hodin. Technologie ve výuce přibližují školní prostředí dnešnímu reálnému životu. Všichni žáci jsou maximálně zapojeni do výuky, týmová práce je mnohem zajímavější jak pro děti, tak pro jejich učitele.

Vize budoucnosti bude následující: Domácí příprava bude stát na elektronických učebnicích, které už se ve školách používají v podobě školních multilicencí. Interaktivní učebnice ve formě žákovských licencí mohou být využívány ke studiu jak ve škole, tak

doma a mají poprvé ve větší míře příležitost stát se běžně rozšířeným nástrojem pro lepší pochopení probírané látky.

Předpokládám, že žáci dávají při domácí přípravě přednost digitálním technologiím před klasickými učebnicemi a výuka s použitím digitálních technologií je pro ně zajímavá.

4.1.3 Metoda zjišťování sledovaných jevů

Pro zjištění stanovených hypotéz byla zvolena metoda dotazníkového šetření. Tento způsob nejlépe vyhovuje pro získání potřebných informací.

Dotazníkové šetření patří mezi metody kvantitativního výzkumu, který analyzuje informace získané z jednoznačných odpovědí na dané otázky. (Gavora, 2000)

Pro vytvoření a sběr dat sloužil server Survio.com, se kterým jsem pracoval již při tvorbě bakalářské práce. Server Survio.com je internetový nástroj pro snadnou tvorbu online dotazníků. Svým uživatelům umožňuje bez jakýchkoliv technických znalostí vytvořit profesionálně vypadající dotazník. Survio je provozováno českou společností Survio s.r.o. Projekt byl spuštěn v dubnu 2012. (Survio.com)

Survio nabízí kromě omezené free verze i několik placených balíčků, které mají rozšířené funkce jako např. okamžité zpracování výsledků a zpracování ve formátu .pdf, .xls aj. Free verze slouží pouze pro vytvoření dotazníku a sběru dat. Ze získaných dat je třeba provést vyhodnocení samostatně.

4.1.4 Vybraní respondenti

Do dotazníkového šetření bylo zařazeno 64 základních škol na celém území České republiky. Oslovení respondenti byli vybráni zcela náhodně na internetových stránkách. V kontaktech základních škol jsem získal e-mailové adresy na pedagogické pracovníky prvních a druhých stupňů základních škol, kteří vyučují matematiku.

4.1.5 Způsob vyhodnocování dotazníků

Na serveru Survio. com byl vytvořen virtuální dotazník, jehož odkaz byl vložen do průvodního e-mailu a odeslán na předem zjištěné e-mailové adresy pedagogů prvního a druhého stupně základních škol. E-maily byly rozeslány v několika etapách během 14 dní. Sběr dat jsem shromažďoval 1 měsíc, poté jsem začal získaná data vyhodnocovat.

Všiml jsem si, že dotazovaní odpovídali téměř hned po přijetí e-mailu s dotazníkem, nejvíce odpovědi přišlo prvních 14 dnů sběru dat, s přibývajícím dny zájem o odpovídání klesal. Dotazníkové šetření bylo ukončeno s počtem 60 respondentů. Musím konstatovat, že jsem čekal podobnou návratnost dotazníků jako u bakalářské práce, kde jsem prováděl podobný dotazníkový průzkum, a návratnost činila 16 %. Tentokrát byla návratnost pouze 12%.

Získaná data byla zpracována do grafů, jež jsou slovně okomentovány níže, viz. kapitola Vyhodnocení empirické části. Vytvořené grafy jsou výstupem dotazníkového šetření. Z nich lze čerpat odpovědi na otázky, které byly vytyčeny jako hlavní cíle praktické části diplomové práce.

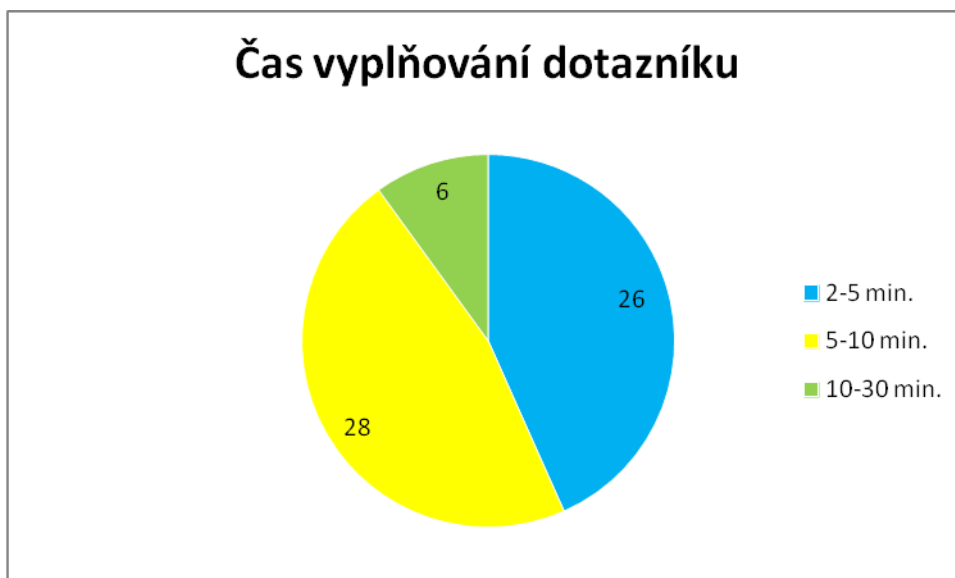
4.2 Vyhodnocení empirické části

4.2.1 Charakteristika respondentů

Dotazovaní respondenti byli zcela náhodně vybraní pedagogové prvních a druhých stupňů základních škol na území celé České republiky. Celkem bylo posláno 500 dotazníků, návratnost odpovědí činila 12 %. Díky systému na serveru Survio.com bylo možné zjistit, kolik respondentů z celkového počtu dotazovaných si daný dotazník otevřelo, pouze se na něj podívalo a dále ve vyplňování nepokračovala a kolik pedagogů dotazník vyplnilo až do konce. Celkem si prohlédlo dotazník 112 pedagogů, z tohoto počtu ho vyplnilo 60. Časová náročnost vyplnění dotazníku byla nejvíce 5 – 10 minut (28 dotazovaných) a pak 2 – 5 minut (celkem 26).



Graf 1: Celkem návštěv

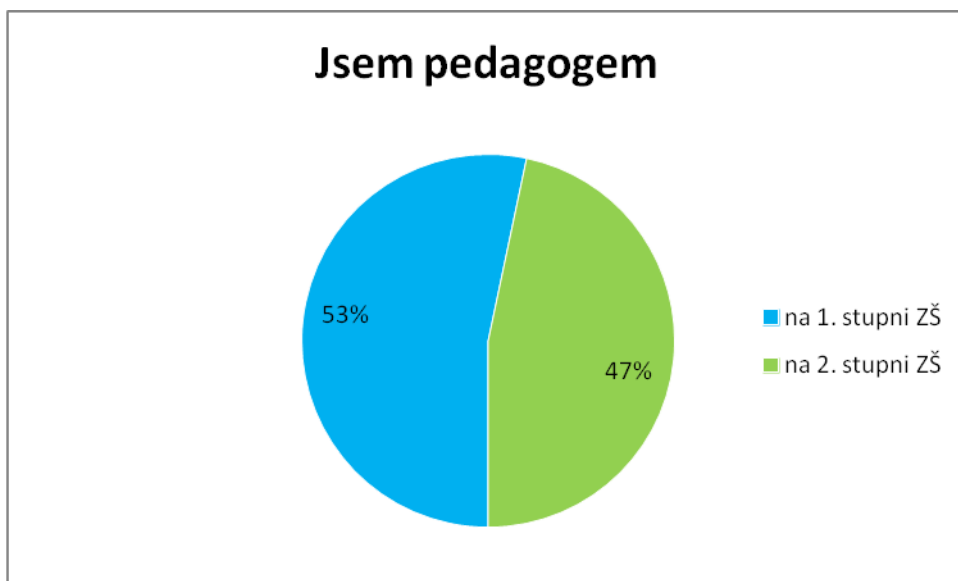


Graf 2: Čas vyplňování dotazníku

4.2.2 Zpracování získaných údajů

V úvodní části dotazníku byly první tři otázky zaměřeny na stručnou charakteristiku respondentů. Zajímalo mě jejich pohlaví, délku pedagogické praxe a stupeň, na kterém na základní škole vyučují. Získané informace byly následující:

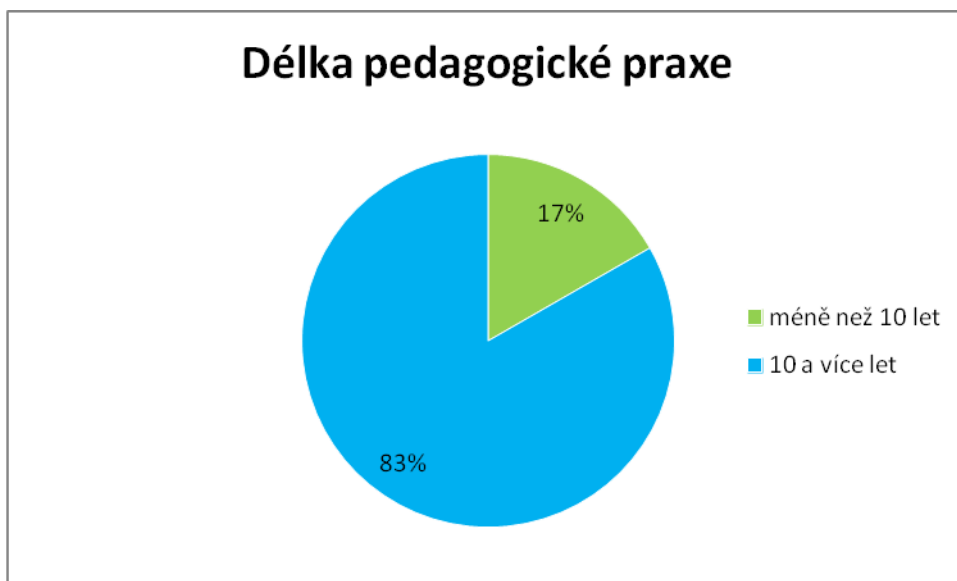
- nejvíce zodpovězených dotazníků bylo od pedagogů 1. stupně základních škol, celkem 53% odpovědí. Zbytek odpovědí (47%) připadá na pedagogy 2. stupně, viz. graf č. 3 Stupeň základních škol;
- z celkového počtu 60 respondentů bylo 95% dotazovaných pedagogů ženského pohlaví, pouze 5% bylo mužů, což číselně vyjádřeno odpovídá 57 ženám a 3 mužům, viz. graf č. 4 Pohlaví respondentů;
- z dotazovaných 60 respondentů má 50 pedagogů praxi 10 a více let, zbytek dotazovaných méně než 10 let, viz. graf č. 5 Délka pedagogické praxe.



Graf 3: Jsem pedagogem

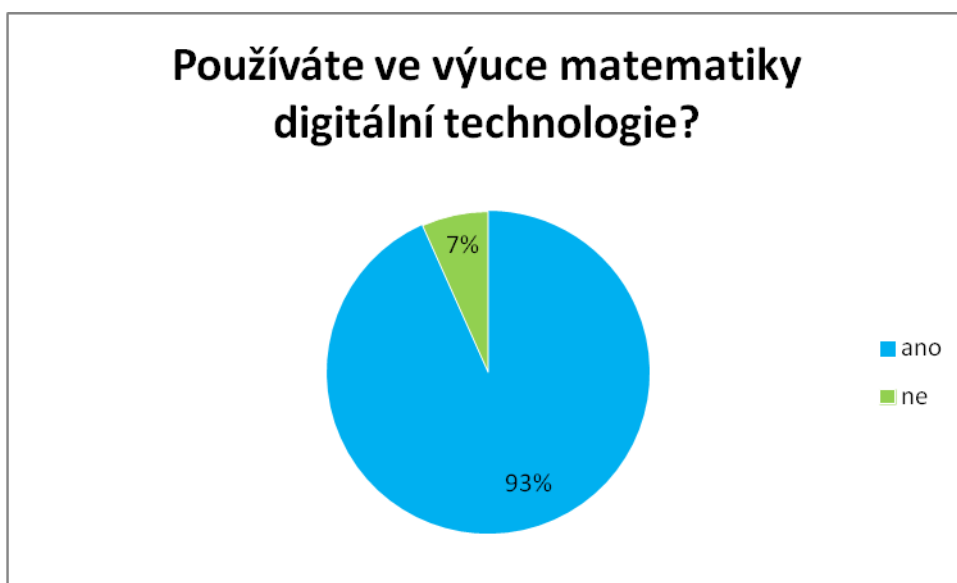


Graf 4: Pohlaví respondentů



Graf 5: Délka pedagogické praxe

Otázka č. 4: Používáte ve výuce matematiky digitální technologie?



Graf 6: Používáte ve výuce matematiky digitální technologie?

Po úvodních otázkách bylo důležité se zeptat, zdali dotazovaní pedagogové využívají ve výuce matematiky digitální technologie, kdyby ne, ve vyplňování dotazníku by byli přesunuti až na 6. otázku dotazníku, která se týká důvodu nepoužívání digitálních technologií ve výuce matematiky.

Podle zjištěných výsledků u otázky č. 4 je vidět, že digitální technologie tvoří součást matematické výuky, a to v 93% dotazovaných respondentů, 7% pedagogů digitální technologie ve výuce matematiky nepoužívá vůbec.

Otázka č. 5: Jestli ano, jak často?



Graf 7: Jestli ano, jak často?

Pokud pedagogové využívají moderní digitální technologie ve výuce matematiky, bylo tedy nutné se jich zeptat, jak často je používají. Nejvíce respondentů (36%) zvolilo variantu jiná, kde mohli stručně vyjádřit své názory, jelikož danou variantu nenašli v připravené nabídce. Odpovědi byly různorodé:

- využívám digitální technologie ve výuce dle potřeby;
- téměř každou hodinu - v 80%;
- podle potřeby 1-2 krát do měsíce;
- méně často;
- podle příležitosti, většinou tak 2 - 3x týdně;
- jen při některém učivu - číselné osy, projektor mám k dispozici omezeně;
- původně častěji, nyní jsem dospěla do stadia-"křída a tužka stačí", tzn. 10x za pololetí;
- příležitostně, v učebně, kde vyučuji, digitální technologii nemáme, chodím se žáky do počítačové učebny;
- nepravidelně, záleží na obsahu probíraného učiva;
- každou hodinu ne, ale vícrát než 1x týdně;
- několikrát týdně, ale ne každou hodinu;
- pro zpestření výuky, dle potřeby (více podobných odpovědí);
- několikrát týdně;

- jednou denně.

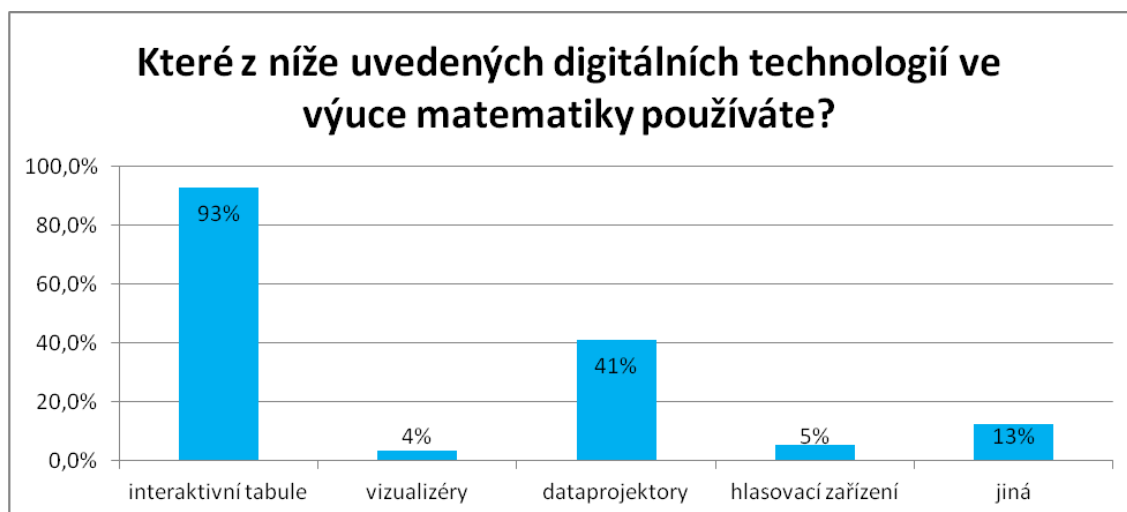
Z těchto odpovědí lze vyvodit závěr, že převážná část pedagogů nepoužívá digitální technologie pravidelně, ale příležitostně dle potřeby pro zpestření výuky. Druhou nejčastější odpovědí (34%) bylo, že pedagogové využívají digitální technologie každou hodinu, dále 18% respondentů jednou měsíčně a 12% respondentů jednou týdně.

Otázka č. 6: Pokud ve své výuce nevyužíváte digitální technologii, napište, z jakého důvodu ji nepoužíváte?

Otázka č. 6 byla otázkou otevřenou pro ty, kteří odpověděli na otázku č. 4, že ve výuce matematiky vůbec digitální technologie nepoužívají, což bylo celkem 7% dotazovaných pedagogů. V následujícím přehledu uvádím doslovný přepis odpovědí získaných z dotazníku:

- *„Vadí mi především odtržení od manuálního psaní, a to především úprava psaní příkladů, slovních úloh. O geometrii ani nemluvě - zručnost rýsování se stále zhoršuje. Děti rádi píší jen výsledky, které jsou nejlépe formou jen čísla, a to i slovních úloh. Výsledky odhadují a kontrola postupu výpočtu je pak složitější, leckdy i nemožná.“*
- *„Nepoužívám ji v matematice, ale používám ji ve fyzice. Vysvětlování matematické problematice je pro mne lepší klasickou formou. Zkoušeli jsme např. zlomky ve Smartu, ale nebylo to ono. Ve fyzice využíváme internet mnohem častěji. Děti si dělají prezentace a i si vyhledávají informace sami na netu (projekt SOLE).“*
- *„Děti jsou jimi přesyceny, snažím se je motivovat k vlastní invenci a použití vlastních myšlenek.“*
- *„Ráda bych digitální technologii využívala v širším měřítku, ještě jsem však nenašla dostatek času, abych se s ní naučila zacházet tak, abych si byla naprosto jistá (moje chyba).“*
- *„Dávám přednost klasickému počítání - tužka + sešit“*
- *„Potřebuji, aby žáci uměli obsah zapsat.“*
- *„Časté závady na technologiích.“*

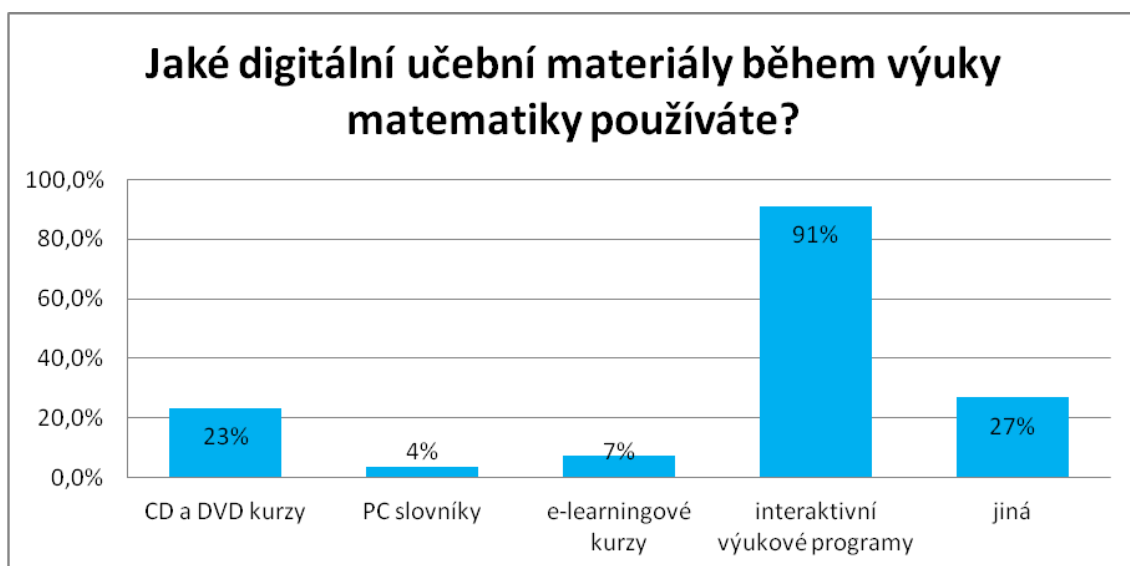
Otázka č. 7: Které z níže uvedených digitálních technologií ve výuce matematiky používáte?



Graf 8: Které z níže uvedených digitálních technologií ve výuce matematiky používáte?

U této otázky bylo možné vybrat více variant odpovědí. K nejvíce využívaným digitálním technologiím používaným při výuce matematiky patří interaktivní tabule, tuto variantu zvolilo 93 % dotazovaných, druhou nejčastější variantou byly dataprojektory (41% respondentů), ve 13% volili respondenti otevřenou odpověď, kdy nejčastěji psali, že používají výukové programy na počítači, tablety, notebooky a PC. Dále 5% respondentů odpovědělo, že používá hlasovací zařízení a 4% vizualizéry. Z grafu je patrné, že interaktivní tabule je stále atraktivní učební pomůckou. Je to možná dané i tím, že když už byla vynaložena investice na její pořízení, tak je dobré ji pro výuku využívat.

Otázka č. 8: Jaké digitální učební materiály během výuky matematiky používáte?



Graf 9: Jaké digitální učební materiály během výuky matematiky používáte?

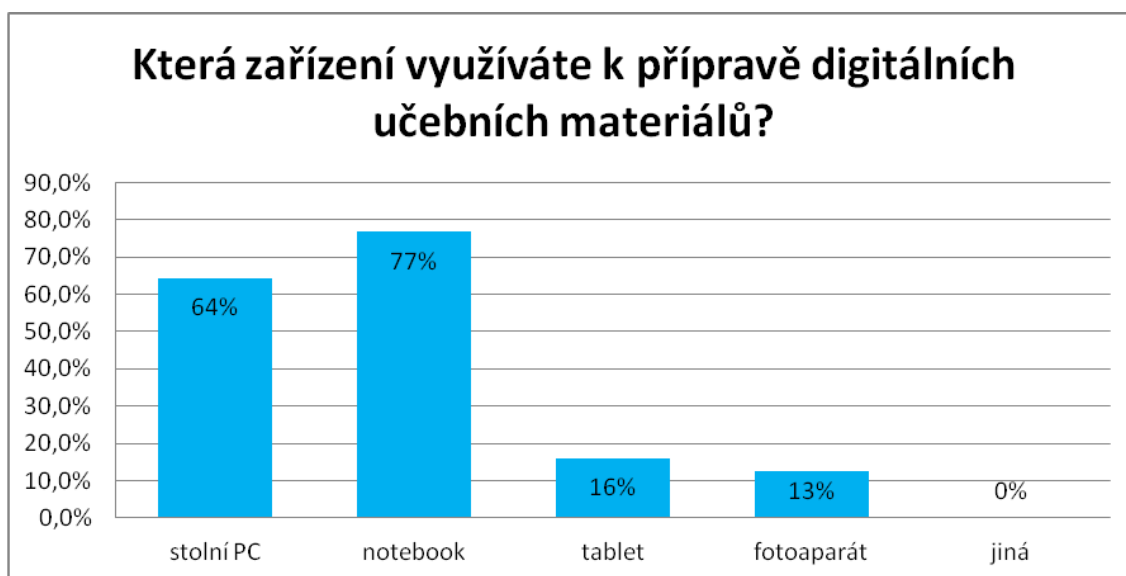
U otázky č. 8 mě zajímalo, jaké digitální učební materiály během výuky matematiky pedagogové využívají. Nejvíce, 91% respondentů, využívá interaktivní výukové programy. Druhou nejčastější vybranou variantou byla otevřená odpověď jiné (27%), kde pedagogové odpovídali následovně: „*Nejvíce využívám:*

- cvičení na internetových stránkách, prezentace z webu, aplikace android;
- vlastní testy programu Edubase;
- své prezentace, testy aj;
- interaktivní učebnici;
- online – geogebra;
- pc programy;
- vlastní vytvořené digitální materiály (prezentace, materiály vytvořené ve Smart Notebook);
- vlastní pracovní listy, do kterých je možno doplňovat na tabuli;
- učebnice, pracovní listy, pracovní sešity;
- vlastní DUM, případně DUM kolegů;

- internetové odkazy k učivu.“

Z těchto odpovědí byly nejčastější odpovědi takové, že pedagogové využívají vlastní vytvořené digitální materiály. Třetí nejčastější odpověď (23%) volili respondenti variantu CD a DVD kurzy, 7% dotazovaných používá pro výuku e-learningové kurzy, 4% PC slovníky.

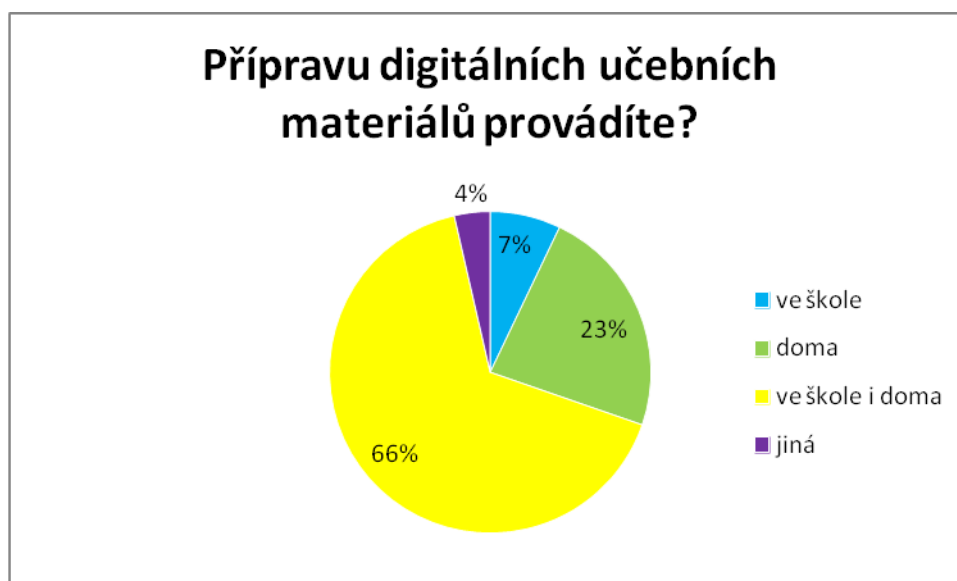
Otázka č. 9: Která zařízení využíváte k přípravě digitálních učebních materiálů?



Graf 10: Která zařízení využíváte k přípravě digitálních učebních materiálů?

Otázka č. 9 se týkala přípravy digitálních učebních materiálů, dle předpokladů patří k nejčastěji používaným zařízením notebooky (77% respondentů) a 64% pedagogů stolní počítač. Vysoké procento využívání notebooků je dané i tím, že někteří pedagogové obdrželi v rámci dotací školám. Někteří (16%) používají při přípravě tablet a 12% fotoaparát.

Otázka č. 10: Přípravu digitálních učebních materiálů provádíte?



Graf 11: Přípravu digitálních učebních materiálů provádíte?

Z předchozích otázek už vím, jaké technologie pedagogové využívají, které digitální učební materiály nejčastěji používají a jak často a pomocí kterých zařízení je připravují, proto bylo třeba zjistit, kde provádí přípravu digitálních učebních materiálů. Převážná část dotazovaných respondentů (66%) vytváří digitální učební materiály jak ve škole, tak i doma, 23% dotazovaných provádí přípravu doma. Poměrně malé procento pedagogů (7%) tvoří materiály jen ve škole, pouze 4% respondentů používá hotové programy, které jsou vytvořeny na internetu.

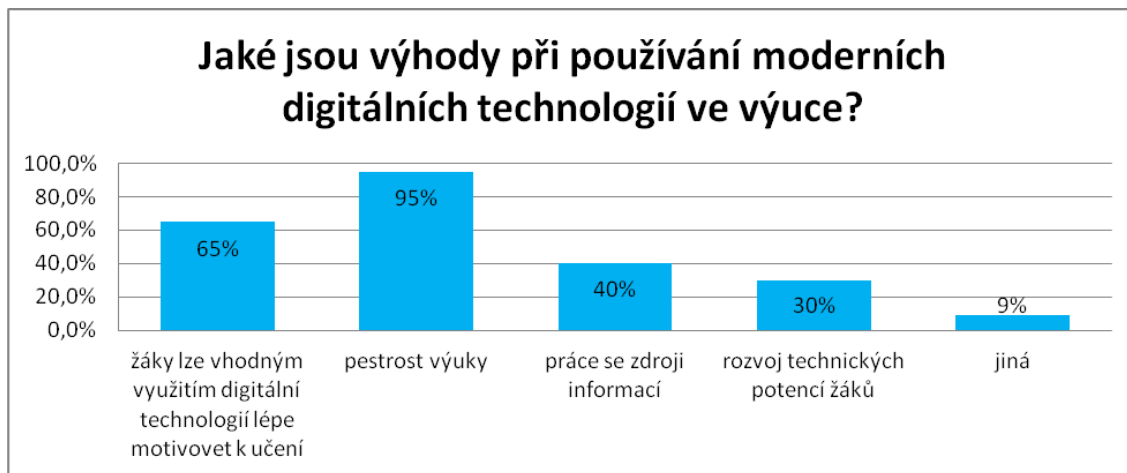
Otázka č. 11: Jaký software používáte ve své výuce a k přípravě?

Otázka č. 11 byla otázkou otevřenou, kde mě zajímalo, jaký software ve své výuce a k přípravě pedagogové používají. Odpovědi respondentů byly různorodé. Doslovný přepis získaných dat uvádím níže:

- *e-learning Mafyk vytvořený na naší škole, materiály na stránkách www.veskole.cz, www.skolakov.cz, sborovna.cz;*
- *produkty firmy Terasoft, interaktivní balíčky nakl. Nová škola, materiály z internetu;*
- *smart notebook, word, excel, hot potatoes, matik, speedmath;*
- *Geogebra (nyní online), smart notebook, power point, gimp;*

- *Smart notebook MS Word MS PowerPoint Hot Potatoes;*
- *activeinspire, Edubase, progrmy balíku Office;*
- *Výukové programy od firem Terasoft, Didakta;*
- *office (word, excel, powerpoint), smart;*
- *WORD, PowerPoint, ActiveBoard, Smart;*
- *Windows, android – aplikace;*
- *ActivInspire, Smart notebook;*
- *Smart Notebook, Power Point;*
- *Word, PowePoint, EduBase;*
- *smart notebook, windows;*
- *Smartboard, ActiveBoard;*
- *SMART Notebook (zodpovězeno 12 x);*
- *Softwarové vybavení zakoupené školou, digitální učební materiály, které jsou k dispozici na internetových stránkách;*
- *MS Word, MS PowerPoint, MS Excel, Activ Inspire atp.;*
- *ispajr,používala jsem smart,byl podstatně zajímavější;*
- *Excel, Word, PowerPoind, SMART Notebook;*
- *Word, Excel, PowerPoint, SmartNotebook;*
- *Powerpoint, Photoshop, Smart Notebook;*
- *Promethean Activboard;*
- *active inspire.*

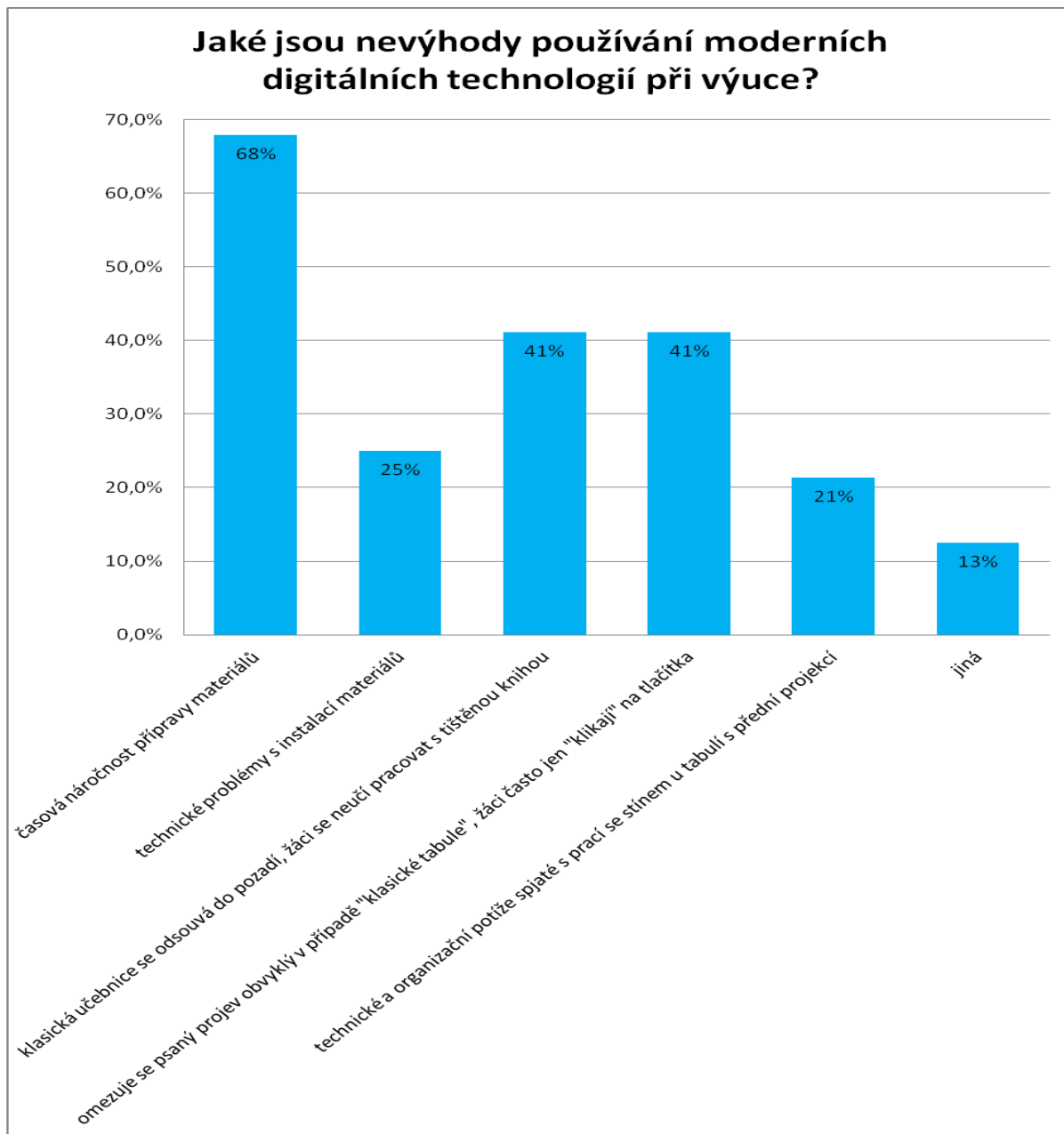
Otázka č. 12: Jaké jsou výhody při používání moderních digitálních technologií ve výuce?



Graf 12: Jaké jsou výhody při používání moderních digitálních technologií ve výuce?

Téměř 95% respondentů se shodlo na tom, že používání moderních digitálních technologií přináší především pestrost výuky. Značné procento respondentů (64,9%) je toho názoru, že žáky lze vhodným využitím digitálních technologií lépe motivovat k učení. Práce se zdroji je také významným ukazatelem (40,4%), pouze třetina respondentů si vybrala možnost rozvoje technických potencií žáků. Respondenti vidí ve výhodách používání digitálních technologií zjednodušení práce, žáci vidí úlohy na tabuli, ráno se nezdržují se psáním úloh a příkladů na tabuli. Výuka je názornější a téma je možné připravit dopředu a pestřeji. Urychlení práce a názornější výuka. Lze použít vícekrát a lze nastavit okamžitou zpětnou vazbu.

Otázka č. 13: Jaké jsou nevýhody použití moderních digitálních technologií při výuce?



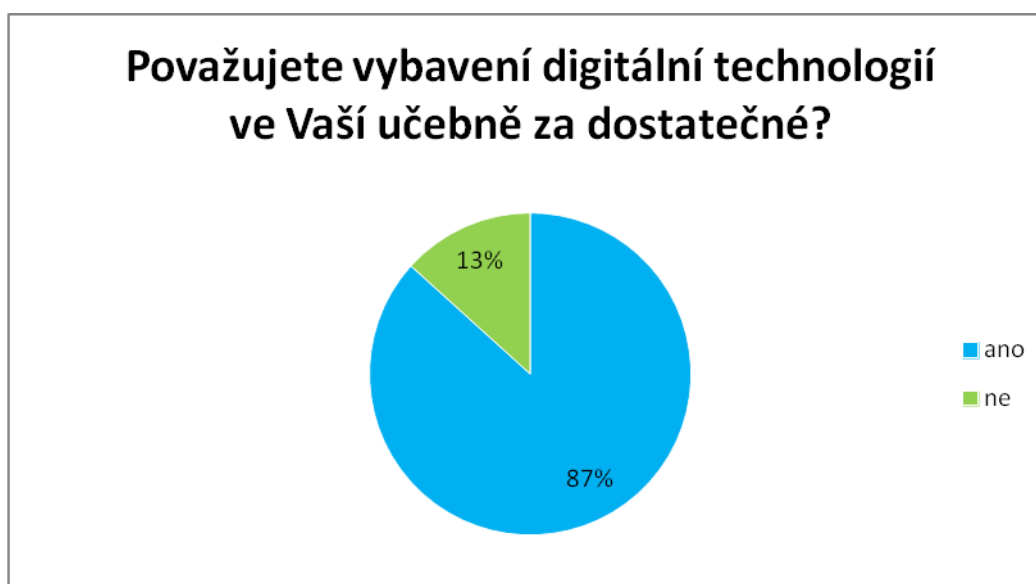
Graf 13: Jaké jsou nevýhody používání moderních digitálních technologií při výuce?

Více než polovina dotazovaných (67,9%) souhlasí s tím, že k nevýhodám používání digitálních technologií ve výuce patří časová náročnost přípravy materiálů. Shodně 41,1% respondentů je toho názoru, že klasické učebnice se odsouvají do pozadí, žáci se neučí pracovat s tištěnou knihou a omezuje se psaný projev obvyklý v případě „klasické tabule“, žáci často pouze „klikají“ na tlačítka. Kolem 25% dotazovaných má technické problémy s instalací materiálů. K dalším nevýhodám patří technické a organizační

potíže spojené s prací se stínem u tabulí s přední projekcí (21,4% respondentů).
K dalším názorům patří:

- ve výuce matematiky se nesečkávám s nevýhodami, v jiných předmětech pracuji více s tištěnými texty
- četnost používání digitálních technologií při výuce se nesmí přehánět, tj. „všeho s mírou“
- k prezentaci se musí vytvořit pracovní listy, jinak jsou neúčinné
- ekologicky nepříznivý způsob výuky
- zatím nevidím žádné nevýhody
- občas jsou děti „přesycené“ používáním techniky

Otázka č. 14: Považujete vybavení digitální technologií ve Vaší učebně za dostatečné?



Graf 14: Považujete vybavení digitální technologií ve Vaší učebně za dostatečné?

Dotazovaní respondenti měli u otázky č. 14 na výběr pouze dvě varianty, ano, považujeme vybavení digitální technologií za dostatečné a ne, je nedostatečné. Po vyhodnocení bylo zjištěno, že 87% dotazovaných považuje vybavení digitální technologií v učebnách za dostatečné. Zbytek, 13% respondentů, je toho názoru, že vybavení je nedostatečné. Pokud respondenti odpověděli záporně, následovala otázka, které technologie by chtěli do výuky zapojit, aby mohli konstatovat, že vybavení je

dostatečné. Technologie, které by dotazovaní pedagogové chtěli zapojit do výuky, jsou následující:

- dotazovaný pedagog by chtěl mít k dispozici tablety alespoň do dvojice pro žáky, pro sebe bych chtěla vizualizér, tablet, krabičku, která umožní vysílat z tabletu na interaktivní tabuli;
- PC spolu s diaprojektorem a interaktivní tabuli;
- více interaktivních učebnic;
- hlasovací zařízení, v mé třídě je interaktivní tabule, v jiných učebnách není;
- matematiku učíme ve třídě bez PC, projektorů a dalších technologií;
- tablety.

Otázka č. 16: Jak hodnotí využívání digitálních technologií a digitálních učebních materiálů ve výuce žáci?

Otázka č. 17: Dávají žáci při domácí přípravě přednost spíše digitální technologii před klasickými učebnicemi?

U posledních dvou otázek v dotazníku jsem požádal pedagogy o to, aby se svých žáků zeptali na jejich názory ohledně využívání digitálních technologií a učebních materiálů ve výuce matematiky, jak jejich používání hodnotí. Druhá otázka pro žáky se týkala domácí přípravy a toho, zda dávají přednost spíše digitální technologii před klasickými učebnicemi. Přepis autentických odpovědí je uveden níže.

Jak hodnotí využívání digitálních technologií a digitálních učebních materiálů ve výuce matematiky žáci?

- *„Děti mají digitální technologie rády, ale všeho moc škodí. Alespoň takovou mám zkušenost. Při práci s interaktivní tabulí dětem vadí, že se nemohou zapojit najednou všichni. Takže interaktivně používáme tabuli jen 5 - 10 minut z hodiny. V M máme na tabuli e-učebnici (Flexibooks) a dopisujeme odpovědi fixem.“*
- *„Pozitivně, je však pravda, že už to není ten prvotní velký zájem jako v době, kdy jsem s výukou na interaktivní tabuli začínala.“*
- *„Žáci by asi z poloviny uvítali využití digitálních materiálů a to především z důvodu odbourání psaného projevu.“*

- „Využívání hodnotí pozitivně, je to pro ně zpestření výuky, některé to i více motivuje.“
- „Žáci práce baví, hlavně na interaktivní tabuli, pouze velký počet žák (klasická třída např. 20 žáků), je překážkou, každý se chce u tabule vystřídat.“
- „Žáci jsou spokojeni a líbí se jim pestrost výuky s využitím interaktivní tabule k vyvození nového učiva nebo k procvičování.“
- „Jsou nadšení, pokud je interaktivní tabule zařazena, často ji i vyžadují. Musí k ní jít vždy v daný den všichni.“
- „Kladně, oceňují využívání, úspora času, nemusí tolik opisovat z tabule, dostávají předtištěná zadání atp.“
- „Většinou berou takovou výuku jako zpestření. Interaktivní tabuli však mají ve třídě již od první třídy.“
- „Chtěli by mít více práce na interaktivní tabuli, baví je online cvičení z internetu - rychlá kontrola.“
- „Je to pro ně zpestření hodiny, výuka jiným, zajímavějším, pro ně přitažlivějším, způsobem.“
- „Považují to za normální, patříme mezi dobře technicky vybavené školy.“
- „Rádi využívají (chodí k tabuli, prezentují sebe a svou práci).“
- „Jsou spokojeni, pracují se zájmem, hodina je živější.“
- „Kladně, líbí se jim pracovat na interaktivní tabuli.“
- „Učím ve 2. ročníku, práce s interaktivní tabulí je baví.“
- „Žáci rádi pracují s digitálními technologiemi.“
- „Jsou nadšení a pracují se zájmem“.
- „Považují je za samozřejmé.“
- „Vítají zpestření výuky.“

- „Učení je zábavnější.“

Dávají žáci při domácí přípravě přednost spíše digitální technologii před klasickými učebnicemi?

- „V učebnici najdou učivo přehledně uspořádané a stručné, digitálně užívají moje prezentace z hodin (ze stejných důvodů.) Můj poznatek: s obecnými zdroji na internetu neumí pracovat, nevyberou důležitá fakta, neověří zdroje, jen kopírují.“
- „Mám prvňáčky, vypracovávají zadané domácí úkoly - nejsou interaktivní, ale mají možnost různých programů z internetu k procvičení učiva. Spíše to využívají jen ti, které baví matematika a chtějí si ji procvičit mimo domácí úkoly.“
- „Na druhém stupni ZŠ už se posledních pár let potýkáme obecně s neplněním domácích úkolů, i proto zůstávám u klasických učebnic při domácí přípravě - nejsme výběrová škola...“
- „S ohledem na věk mých žáků (7-8 let) pracují doma určitě častěji s klasickými učebnicemi. Ale vím, že někteří používají na procvičování hry na tabletu či počítači.“
- „Doma využívají především sešity a učebnice případně rodiče či sourozence. Většinou se však doma na matematiku nepřipravují. Domácí úkoly jsou písemné.“
- „Kdo má doma počítač a přístup na internet, což je většina žáků ve třídě, tak denně doma využívají domácí procvičování na stránkách www.onlinecviceni.cz nebo www.webnode.skolakov.cz, kde mají programy pro 1. stupeň do češtiny, matiky i prvouky. Rodiče tak nemusí nic vymýšlet a předepisovat.“
- „Mladším žákům zadávám vypracování domácí práce převážně klasickým způsobem - učebnice, psaní do sešitů. Výjimečně doporučím PC. Nemají všichni rovný přístup k PC.“
- „Chtěli by i digitální úkoly, ale prozatím je v matematice nedostávají, využíváme je jen v informatice.“

- „Někteří ano, bohužel výsledný efekt není takový jako při práci s klasickými materiály.“
- „Děti na to nejsou zvyklé, chtějí věci klasicky, pomalu si zvykají na něco jiného.“
- „Raději zpracovávají referáty na počítači. Digitální učebnice škola nevládní.“
- „Jedná se o první třídu, nedávám jim tedy úkoly zpracovávat digitálně.“
- „V matematice ne, ale například v AJ je to oblíbenější forma přípravy.“
- „Zatím dávají přednost klasické přípravě, tj. učebnici.“
- „Přednost dávají digitálním technologiím.“
- „Jak při kterém úkolu.“
- „Klasická učebnice.“ (odpovězeno 2 krát)

4.2.3 Ověření hypotéz

- **Hypotéza 1**

Můj předpoklad je, že věk pedagogů bude mít negativní vliv na používání moderní digitální techniky a programů ve výuce matematiky.

Má první hypotéza se nenaplnila. Celkem 83% respondentů má více než desetiletou praxi ve výuce matematiky. Používání moderní didaktické techniky a programů ve výuce se nebrání, sice ji nepoužívají pravidelně, ale součástí výuky je, což značí odpovědi na otázku, zdali používají pedagogové ve výuce matematiky digitální technologie. Převážná část dotazovaných (93%) vybrala variantu ano.

- **Hypotéza 2**

Předpokládám většinovou spokojenost s vybavením digitální technikou a programy na základních školách při výuce matematiky.

Má druhá hypotéza se naplnila. Lze usuzovat opět z otázky č. 4 (Používáte ve výuce matematiky digitální technologie a také na základě získaných dat z otázky č. 14

(Považujete vybavení digitální technologií ve Vaší učebně za dostatečné?), kdy celkem 87% respondentů považuje vybavení digitální technologií za dostatečné.

- **Hypotéza 3**

Můj předpoklad je, že pedagogové nejvíce při výuce matematiky používají interaktivní tabule a dataprojektory, u digitálních učebních materiálů budou využívat nejvíce interaktivní výukové programy.

Tato hypotéza se naplnila. Na prvním místě používají pedagogové při výuce interaktivní tabule, druhá nejčastější odpověď zněla dataprojektory. Co se týká digitálních programů, tak nejčastěji používané jsou interaktivní výukové programy.

- **Hypotéza 4**

Předpokládám, že přípravu učebních materiálů provádí pedagogové ponejvíce ve škole pomocí PC a notebooků.

Má hypotéza se naplnila částečně. Z grafu č. 10 je patrné, že nejčastěji provádí pedagogové přípravu doma i ve škole. Díky školním dotacím mají pedagogové přenosné počítače a mohou provádět přípravu digitálních materiálů i doma a nemusí být omezeni přípravou v budově školy.

- **Hypotéza 5**

Předpokládám, že mezi výhody používání moderních digitálních technologií pestrost výuky a k nevýhodám časová náročnost přípravy materiálů.

Má hypotéza se naplnila. K nejvíce preferovaným odpovědím patřila pestrost výuky a k nevýhodám časová náročnost přípravy materiálů. Dále jako nejčastější výhoda byla zvolena odpověď, kdy žáky lze vhodným využitím digitálních technologií lépe motivovat k učení a k nevýhodám lze dále řadit to, že klasická učebnice se odsouvá do pozadí, žáci se neučí pracovat s tištěnou knihou. Také je bohužel omezen psaný projev obvyklý v případě „klasické tabule“, žáci často jen „klikají“ na tlačítka.

- **Hypotéza 6**

Předpokládám, že žáci dávají při domácí přípravě přednost digitálním technologiím před klasickými učebnicemi a výuka s použitím digitálních technologií je pro ně zajímavá.

Má hypotéza se nenaplnila. Po vyhodnocení získaných odpovědí bylo zjištěno, že žáci zpracovávají domácí úkoly stále ještě s pomocí klasických učebnic. Klasické učebnice i v dnešní době plně moderních technologií jsou stále součástí výuky a žáci s nimi rádi pracují.

4.2.4 Závěrečné hodnocení dotazníkového šetření

Velkým překvapením pro mne bylo, že naprostá většina dotazovaných respondentů používá při výuce matematiky digitální techniku a moderní učební materiály. Je pravda, že ne zcela pravidelně. Dalším překvapením bylo, že i když je nyní doba plná moderních technologií, dávají žáci přednost klasickým učebnicím a digitální technikou si pouze zpestřují výuku. Zklamáním pro mne byl počet zodpovězených dotazníků (12% respondentů), můj předpoklad byl o několik procent vyšší (do 20%). I přes nízké procento vrácených dotazníků jsem se získanými informacemi dotazníkového šetření spokojený.

Nutno říci, že závěry, ke kterým jsem během vyhodnocování a ověřování hypotéz došel, platí pouze pro skupinu respondentů zahrnutých do tohoto dotazníkového šetření. Nelze tvrdit, že tyto získané výsledky platí všude na českých školách.

Závěr

V současné době se s informačními a komunikačními technologiemi setkáváme takřka na každém kroku. Vývoj nových technologií je nezastavitelný. Pro dnešní děti jsou technologie součástí světa, do kterého se narodily, jsou pro ně něčím novým, teprve je v průběhu dospívání poznávají. Přístupují k nim bez zábran a učí se je používat bez ohledu na to, zda tyto technologie existují rok nebo již několik desítek let. Hlavní úlohou pedagoga je hledat cesty, jak žáky na život ve světě ovlivněném proměnlivými digitálními technologiemi připravit.

V tomto ohledu je pedagog tváří v tvář technologickým novinkám v nevýhodě. V oblasti informačních technologií se neustále objevují nějaké novinky. I kvalifikovaný pedagog zažívá chvíle, kdy ho nějaký žák překvapí poznatkem či trikem, jak si v určité situaci poradit, který on sám nezná. Je třeba říci, že se mnohdy stává, že žáci, včetně těch na 1. stupni znají některé informační technologie více než pedagog. Je však třeba si uvědomit, že hlavní rozdíl mezi žákem a pedagogem není v tom, kdo z nich je obratnější v používání technologií, ale v přístupu s jakým se k nim staví.

Dovednosti práce s technologiemi na straně učitele ještě automaticky neznamenají schopnost využívat technologie pro podporu učení žáků. Na to je potřeba pedagogický cit, didaktická intuice a i formální vzdělání, bez kterého se učitel neobejde. Teprve soubor toho všeho dohromady poskytuje ambice na skutečnou integraci technologií do výuky a jejich smysluplné využití. Prvotní využívání digitálních technologií se do práce mnoha učitelů dostalo nejčastěji tím způsobem, že počítače začali využívat pro přípravu na výuku. Zpracování textových dokumentů, tabulek či schémat, vyhledávání textů a obrázků na internetu, to vše pak slouží jako vlastní, lépe čitelné a kdykoli později modifikovatelné dokumenty, zkrátka jako jednodušší příprava na výuku.

Moderní technologie s sebou zdaleka nenesou jen pozitiva. Je plně oprávněná obava, aby se výuka matematiky s počítačem nestala jen další platformou vedoucí děti ke konzumaci technologií. Nebezpečné je orientování výuky na ovládání počítačové aplikace místo na matematiku. Dalším problémem je nadužívání technologií, v jehož důsledku se pozornost studentů přenesou od mentálních operací k nástrojům, od tvůrčích matematických aktivit k uživatelským postupům.

V empirické části práce jsem pomocí dotazníkového šetření zjišťoval fakta týkající se využití digitálních technologií v roli výukových prostředků, které lze používat ve výuce matematiky, vybavení tříd multimediální technikou, četnost jejího použití ve výuce matematiky, její výhody a nevýhody a jak hodnotí práci s digitální technikou samotní žáci. Na základě 6 stanovených hypotéz a po vyhodnocení dotazníku jsem zjistil následující informace. Většina dotazovaných respondentů má více než desetiletou pedagogickou praxi a používání moderní didaktické techniky a programů se během výuky nebrání. Je pravda, že ji nepoužívají pravidelně, ale součástí výuky je, není tedy pro studenty něčím neznámým. Pozitivně z dotazníkového šetření vychází hodnocení materiálního vybavení dotazovaných škol, které se ukázalo jako uspokojující. Většina respondentů používá nejčastěji při výuce interaktivní tabule a dataprojektory, ze softwaru jsou to různé interaktivní výukové programy. Své materiály si pedagogové připravují jak v práci, tak jim také věnují čas doma. Po vyhodnocení odpovědí je zřejmé, že digitální technologie zpestřují výuku, žáci jsou více motivováni. Naopak k nevýhodám používání moderních technologií dle pedagogů patří poměrně velká časová náročnost přípravy učebních materiálů a to, že klasická učebnice se odsouvá do pozadí a žáci se nenaučí pracovat s tištěnou knihou. Toto tvrzení bylo posléze vyvráceno u poslední hypotézy, kdy ze získaných odpovědí je zřejmé, že žáci zpracovávají domácí úkoly bez ohledu na moderní technologie stále pomocí tradičních tištěných učebnic.

Výzkum tedy splnil stanovené cíle a poskytl přehled o aktuálním stavu materiálně technické základny a jejího využívání na dotazovaných základních školách, a dále názory žáků na používání moderních digitálních prostředků pro výuku matematiky. I přes dnešní značný vliv digitálních technologií se žáci rádi vrací „ke klasice.“

Závěrem bych chtěl říci, že výsledky, ke kterým jsem během vyhodnocování a ověřování hypotéz došel, platí pouze pro skupinu respondentů zahrnutých do tohoto dotazníkového šetření. Nelze tvrdit, že tyto získané výsledky platí všude na českých školách.

Seznam použité literatury

- AUTORSKÉ PRÁVO. *Tvorba pracovních listů a prezentací* [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<https://sites.google.com/a/pepous.cz/dumky/home/autorske-pravo>>
- BOŘECKÁ, T. *Inovace výuky pomocí technologií*. [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <http://www.kr-jihomoravsky.cz/archiv/orr/pptv/eucebnice/9_prezentace_ZS_Borecka_Jirku.pdf>
- BRDIČKA, B. *Technologie jako příčina vývojové nespojitosti*. [online]. [cit. 2015-04-06] Dostupné z: <<http://spomocnik.rvp.cz/clanek>>
- DATAPROJEKTOR [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://www.datart.cz/Projektor-BENQ-Dataprojektor-MS510.html>>
- DOSTÁL, J. *Pedagogická efektivita off-line learningu v celoživotním vzdělávání*. Praha: SVŠES, 2008. ISBN 978-80-86744-76-6
- DOSTÁL, J. *Učební pomůcky a zásada názornosti*. Olomouc: Votobia, 2008. ISBN 978-80-7409-003-5
- Dostál, J. *Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky – trend soudobého vzdělávání*. Časopis JTIE, č.2/2009, Olomouc, Vydala Univerzita Palackého, s.18-23, [online] [cit. 2011-02-18], Dostupné z: <http://www.jtie.upol.cz/clanky_2_2009/multimedialni_hypertextove_a_hypermedialni_ucebni_pomucky.pdf>
- DVOŘÁKOVÁ, K. *Informační technologie ve výuce matematiky – digitální učební materiály*. [online]. [cit. 2015-04-06] Dostupné z: <http://is.muni.cz/th/13947/prif_d/DISERTACNI_PRACE_-_DVORAKOVA.pdf>
- DUMY.CZ. Digitální materiály pro výuku. [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://dumy.cz/o-projektu>>

- DZS. Dům zahraniční spolupráce Evropské učební materiály na jednom místě - portál LRE [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://www.dzs.cz/cz/eun/lre/>>
- GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno 2000. ISBN 80-85-931-79-6
- GEOGEBRA. *International GeoGebra Institute* [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://www.geogebra.org/about>>
- Centrum didaktických a multimediálních výukových technologií. *Hlasovací zařízení*. 2012. [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://www.cdmvt.cz/node/318>>
- DOSTÁL, J. *Interaktivní tabule – významný přínos pro vzdělávání*. [online]. 2009 [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://www.ceskaskola.cz/2009/04/jiri-dostal-interaktivni-tabule.html>>
- INFOGRAM. Portál pro podporu informační gramotnosti. *Plánování a příprava výuky – příprava učitele na vyučování*. [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://www.infogram.cz/article.do?articleId=1320>>
- INFOGRAM. Portál pro podporu informační gramotnosti. *Vyučovací metody* [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://www.iba.muni.cz/esf/res/file/bimat-2009/vyucovaci-metody.pdf>>
- Vzdělání21. ZŠ, L. Kuby 48, České Budějovice. [online]. [cit. 2015-04-1]. Dostupné z: <www.vzdelani21.cz/zs-l-kuby-48-ceske-budejovice/>
- KUCHAR, M. *Technologie projektů a jejich kvality*. [online]. [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://pctuning.tyden.cz/hardware/monitory-lcd-panely/12213-technologie_projektoru_a_jejich_kvality>
- LIŠKA, P. *Tenký LED projektor Asus P1* [online]. [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <<http://hdworld.cz/projektory/tenky-led-projektor-asus-p1-2078.>>
- MAŇÁK, J. *Nárys didaktiky*. Brno: MU, 2003. ISBN 80-210-3123-9
- MARTINKOVÁ, A. *Interaktivita a její využití při tvorbě učebních pomůcek využívajících možnosti i-tabule*. Olomouc 2009. ISBN 978-80-7220-316-1

- RVP. Metodický portál RVP inspirace a zkušenosti učitelů. *Autorská práva*. [online]. [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <<http://autori.rvp.cz/obecne-informace/autorska-pravidla>>
- EDU IN. *Proč nepoužívat digitální média ve výuce*. [online]. [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <<http://www.eduin.cz/clanky/proc-nepouzivat-digitalni-media-ve-vyuce/>>
- SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7
- SURVIO. *Vytvořit dotazník zdarma*. [online]. [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <<http://www.survio.com/cs/>>
- ŠEĎOVÁ, K.; ZOUNEK, J. *ICT a moc před tabulí. Kvantitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-313-0
- ŠPAČEK, J. *Generace nesnesitelných rozmazlenců nastupuje. Čeká ji ale tvrdá realita*. [online]. [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://byznys.lidovky.cz/nesnesitelni-rozmazlenci-jedou-dnh-/media.aspx?c=A141003_142756_In-media_ace>
- ČT24. *Baví výuka s tabletem děti více?* 2014. [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/288705-bavi-vyuka-s-tabletem-deti-vice/>>
- Školská technika. Promethean ActiView™ [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://www.skolskatechnika.sk/clanok/promethean-activiewtrade-c287.html>>
- Softir. *K čemu slouží*. [online]. [cit. 2015-04-2]. Dostupné z: <<http://www.softir.cz/produkty/vizualizery/k-cemu-slouzi>>
- VANÍČEK, J. *Příprava učitelů na používání technologií při výuce matematiky a její rizika*. [online]. [cit. 2015-04-06]. Dostupné z: <http://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/files/2013/12/P_2010_2_04_P%C5%99%C3%ADprava_127_137.pdf>

- VZDĚLÁNÍ 21. *Hodnocení projektu*. [online]. [cit. 2015-04-06] Dostupné z: <<http://www.vzdelani21.cz/hodnoceni-projektu/>>

Seznam použitých obrázků

Obrázek 1: Grafické znázornění edukačního procesu	11
Obrázek 2: Interaktivní tabule	24
Obrázek 3: Dataprojektor.....	25
Obrázek 4: Vizualizér	26
Obrázek 5: Tablet ve výuce	28
Obrázek 6: Hlasovací zařízení	30

Seznam použitých grafů

Graf 1: Celkem návštěv	45
Graf 2: Čas vyplňování dotazníku	46
Graf 3: Jsem pedagogem.....	47
Graf 4: Pohlaví respondentů	47
Graf 5: Délka pedagogické praxe	48
Graf 6: Používáte ve výuce matematiky digitální technologie?	48
Graf 7: Jestli ano, jak často?	49
Graf 8: Které z níže uvedených digitálních technologií ve výuce matematiky používáte?	51
Graf 9: Jaké digitální učební materiály během výuky matematiky používáte?	52
Graf 10: Která zařízení využíváte k přípravě digitálních učebních materiálů?	53
Graf 11: Přípravu digitálních učebních materiálů provádíte?.....	54
Graf 12: Jaké jsou výhody při používání moderních digitálních technologií ve výuce?	56

Graf 13: Jaké jsou nevýhody používání moderních digitálních technologií při výuce?. 57

Graf 14: Považujete vybavení digitální technologií ve Vaší učebně za dostatečné? 58

Seznam použitých tabulek

Tabulka 1: Změny přinášející rozvoj digitální moudrosti 18

Přílohy

Příloha č. 1

Dotazník sestavený pro účely diplomové práce

Využití digitálních technologií ve výuce matematiky

Dobrý den,

věnujte prosím několik minut svého času vyplnění následujícího zcela anonymního dotazníku pro účely diplomové práce.

Jsem pedagogem:

na 1. stupni ZŠ

na 2. stupni ZŠ

Mé pohlaví:

žena

muž

Délka Vaší pedagogické praxe:

méně než 10 let

10 a více let

Používáte ve výuce matematiky digitální technologie?

ano

ne

Jestli ano, jak často?

každou hodinu

jednou týdně

jednou měsíčně

Jiná

Zbývá 100 znaků

Pokud ve své výuce nevyžíváte digitální technologii, napište z jakého důvodu ji nepoužíváte:

Napište odstavec

Zbývá 1500 znaků

Které z níže uvedených digitálních technologií ve výuce matematiky používáte? (Ize zahrnout i více odpovědí)

- interaktivní tabule
- vizualizéry
- dataprojektory
- hlasovací zařízení
- Jiná

Napište vlastní odpověď

Zbývá 100 znaků

Let your visitors save your web pages as PDF and set many options for the layout! Use a download as PDF link to PDFmyURL!

PDFmyURL

Jaké digitální učební materiály během výuky matematiky používáte? (Ize zahrnout i více odpovědí)

- CD a DVD kurzy
- PC slovníky
- e-learningové kurzy
- interaktivní výukové programy
- Jiná

Napište vlastní odpověď

Zbývá 100 znaků

Která zařízení využíváte k přípravě digitálních učebních materiálů? (Ize zahrnout i více odpovědí)

- stolní PC
- notebook
- tablet
- fotoaparát
- Jiná

Let your visitors save your web pages as PDF and set many options for the layout! Use a download as PDF link to PDFmyURL!

PDFmyURL

Napište vlastní odpověď

Zbývá 100 znaků

Přípravu digitálních učebních materiálů provádíte?

- ve škole
- doma
- ve škole i doma
- Jiná

Napište vlastní odpověď

Zbývá 100 znaků

Jaký software používáte ve své výuce a k přípravě?

Napište odstavec

Zbývá 1500 znaků

Let your visitors save your web pages as PDF and set many options for the layout! Use a download as PDF link to PDFmyURL!

PDFmyURL

Jaké jsou výhody při používání moderních digitálních technologií ve výuce? (Ize více odpovědí)

- Žáci lze vhodným využitím digitální technologií lépe motivovat k učení
- pestrost výuky
- práce se zdroji informací
- rozvoj technických potenciálů žáků
- Jiná

Napište vlastní odpověď

Zbývá 100 znaků

Jaké jsou nevýhody použití moderních digitálních technologií při výuce? (Ize více odpovědí)

- časová náročnost přípravy materiálů
- technické problémy s instalací materiálů
- klasická učebnice se odsouvá do pozadí, žáci se neučí pracovat s tištěnou knihou
- omezuje se psaný projev obvyklý v případě „klasické tabule“, žáci často jen „klikají“ na tlačítka

Let your visitors save your web pages as PDF and set many options for the layout! Use a download as PDF link to PDFmyURL!

PDFmyURL

technické a organizační potíže spojené s prací se stínem u tabulí s přední projekcí

Jiná

Napište vlastní odpověď

Zbývá 100 znaků

Považujete vybavení digitální technologií ve Vaší učebně za dostatečné?

ano

ne

Pokud vybavení učebny považujete za nedostatečné, uveďte digitální technologie, které byste chtěli do výuky zapojit:

Napište odstavec

Zbývá 1500 znaků

Let your visitors save your web pages as PDF and set many options for the layout! Use a download as PDF link to PDFmyURL!

PDFmyURL

Jak hodnotí využívání digitálních technologií a digitálních učebních materiálů ve výuce žáci? (zeptejte se prosím svých žáků)

Napište odstavec

Zbývá 1500 znaků

Dávají žáci při domácí přípravě přednost spíše digitální technologii před klasickými učebnicemi? (zeptejte se prosím svých žáků)

Napište odstavec

Zbývá 1500 znaků

Děkují za Vaše odpovědi a čas věnovaný vyplnění tohoto dotazníku.

Let your visitors save your web pages as PDF and set many options for the layout! Use a download as PDF link to PDFmyURL!

PDFmyURL