

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

VYUŽITÍ ICT VE VÝUCE MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZŠ
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Mgr. KATEŘINA BOCK (roz. KAUCKÁ)

Učitelství pro základní školy

Učitelství pro první stupeň základní školy

VEDOUCÍ PRÁCE: Mgr. Jan Frank

PLZEŇ, 2020

PROHLÁŠENÍ:

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

V Králově Dvoře, 23. dubna 2020

.....

vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ:

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Janu Frankovi za odborné vedení a za poskytnutí množství podnětů a cenných rad.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINÁL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINÁL ROZHODNUTÍ O PRODLOUŽENÍ TERMÍNU ODEVZDÁNÍ
DIPLOMOVÉ PRÁCE

Obsah

ÚVOD	7
1 SPECIFIKA VÝUKY MATEMATIKY NA PRVNÍM STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY	8
1.1 Podmínky vzdělávání na 1. stupni základní školy	8
1.2 Pojetí výuky matematiky v RVP ZV	11
1.3 Přístup k výuce matematiky na 1. stupni základní školy	13
2 ICT VE VÝUCE MATEMATIKY NA PRVNÍM STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY	16
2.1 Základní charakteristika ICT	16
2.2 Začleňování ICT do výuky	19
2.3 Výukové metody v kontextu užívání ICT ve výuce	21
2.3 Hardware a software využitelný ve výuce matematiky na 1. stupni ZŠ	25
3 POPIS VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ	29
3.1 Cíl výzkumu a výzkumné otázky	29
3.2 Metodika výzkumu	29
3.3 Charakteristika školy a výzkumného souboru	31
3.3.1 Výzkumný soubor tvořený žáky	33
3.3.2 Výzkumný soubor tvořený učiteli	34
4 VÝSLEDKY VÝZKUMU	36
4.1 Výsledky realizace vytvořeného výukového programu	36
4.2 Dotazníkové šetření mezi žáky	43
4.3 Dotazníkové šetření mezi učiteli	47
5 DISKUSE	51
6 DOPORUČENÍ PRO PRAXI	56
ZÁVĚR	57
RESUMÉ	59
POUŽITÁ LITERATURA A PRAMENY	60
PŘÍLOHY	I

ÚVOD

Zavádět změny do jakékoliv oblasti společenského života či života jedince nebývá snadné. Lidé se změnám obecně brání, bojí se jejich následků, nevěří, že jsou schopni je úspěšně absolvovat. To se týká i užívání informačních a komunikačních technologií (ICT), a to v osobním i profesním životě. Platí však, že tyto nové nástroje mohou v mnohém usnadňovat život, navíc se stávají nutností v globálním světě informační společnosti.

Ze zájmu o téma ICT, zejména v kontextu výuky matematiky, se diplomová práce zabývá problematikou využívání ICT nástrojů ve výuce matematiky na prvním stupni základní školy. Cílem diplomové práce je popsat výhody a nevýhody užívání ICT u žáků na prvním stupni základních škol a určit, jaké postupy při využívání ICT ve výuce matematiky jsou u těchto žáků vhodné.

K naplnění těchto cílů slouží představení teoretických východisek v prvních dvou kapitolách práce. S využitím odborné literatury jsou popsána specifika využívání ICT ve výuce matematiky na prvním stupni základní školy, a to i v kontextu Rámcového vzdělávacího programu pro základní školy. Pojednáno je o přístupu škol k využívání ICT a nabídce softwaru v této oblasti.

Na teoretická východiska je v práci navázáno popisem vlastního výzkumu, jehož cílem bylo analyzovat možnosti využívání ICT v hodinách matematiky na prvním stupni základní školy. Dílčím cílem představovalo vytvoření souboru vzdělávacích aktivit pro žáky prvního stupně základní školy v hodinách matematiky, využívající ICT.

Výzkum byl proveden na vybrané základní škole. Zúčastnili se ho učitelé matematiky z prvního stupně základní školy a také někteří žáci z prvního stupně dané školy. Žáci i učitelé vyplňovali krátký dotazník na téma využívání ICT ve výuce, včetně reflexe výhod a nevýhod současného stavu, kdy výuka ve školách probíhá dálkově. ICT se tak staly nepostradatelným a nenahraditelným pomocníkem v práci učitele. Součástí výzkumu bylo také vytvoření výukového programu, týkajícího se výuky geometrie na prvním stupni základní školy a analýza zpětné vazby žáků k předloženým úkolům.

V diskusi jsou výsledky vztaheny k výzkumným otázkám a teoretickým východiskům. Výstupem je kromě vytvořeného programu také soubor doporučení pro učitele, zaměřené na vhodné užívání ICT ve výuce matematiky na prvním stupni základní školy. Hlavní zjištění jsou shrnuta v závěru práce.

1 SPECIFIKA VÝUKY MATEMATIKY NA PRVNÍM STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Matematika patří na prvním stupni k předmětům s největší časovou dotací, což je dáno jejím nezastupitelným významem. První třída je věnována zejména osvojení trivia, kdy právě schopnost číst, psát a počítat patří k základní gramotnosti člověka. Nicméně důležité je porozumět matematickému myšlení, osvojit si jeho zásady, neboť toto myšlení je následně aplikováno v různých životních situacích po celý život. Zmínit lze také např. finanční gramotnost, která nabývá na významu v české populaci a která bez porozumění zásadám matematiky není možná.

Velkou roli v tom, jaký přístup žáci zaujmou k matematice, mají právě učitelé na prvním stupni základní školy. Ti nejlepší dokážou nadchnout „prvňáčky“ natolik, že s oblibou počítají i ve svém volném čase a v tomto věku se tak u nich rozvíjí zcela přirozeně, s příklonem k autoritě, kterou učitel v prvních ročnících základní školy představuje, kladný vztah nejen k číslům, ale obecně k logickému uvažování, porozumění řádu a zákonitostem řady přírodních jevů. Podrobněji se podmínkami vzdělávání na 1. stupni a přístupem k výuce matematiky budeme zabývat v následujících kapitolách.

1.1 Podmínky vzdělávání na 1. stupni základní školy

Termín vzdělávání původně označoval procesy osvojování základních prvků kultury. V současném pojetí je tento pojem chápán jako vštěpování či osvojování vědomostí, poznatků, znalostí o vztazích, zákonitostech jevů, jedná se však i o vznik a rozvoj různých dovedností. Význam vzdělávání je stále spojen se socializací jedince, tedy s cílevědomým působením na dítě či staršího jedince, ve smyslu předávání hodnot či postojů vyznávaných ve společnosti, k níž člověk patří. Ovšem neméně důležitá je i instrumentální povaha vzdělávání, kdy vzdělávání slouží jedinci jako nástroj k poznání a následným dalším aktivitám, na toto poznání navazujících. (Vališová a Kasíková, 2007, s. 57)

Vzdělávání na prvním stupni základní školy je v mnohém specifické. V mnohém je pochopitelně shodné se vzděláváním na vyšších stupních a jeho základní parametry jsou mimo jiné vymezeny i ve školském zákoně, v němž je uvedeno, že první stupeň na základní škole představuje první až pátý ročník a dále že „základní vzdělávání vede k tomu, aby si žáci osvojili potřebné strategie učení a na jejich základě byli motivováni k celoživotnímu učení, aby se učili tvořivě myslet a řešit přiměřené problémy, účinně

komunikovat a spolupracovat, chránit své fyzické a psychické zdraví, vytvořené hodnoty a životní prostředí, být ohleduplní a tolerantní k jiným lidem, k odlišným kulturním a duchovním hodnotám, poznávat své schopnosti a reálné možnosti a uplatňovat je spolu s osvojenými vědomostmi a dovednostmi při rozhodování o další životní dráze a svém profesním uplatnění.“ (zákon č. 561/2004 Sb., § 44)

V této definici si lze povšimnout spojení vzdělávání jak s fenoménem socializace dítěte, tak i s druhým výše uvedeným významem, který je poznávání jedince, schopnost orientace v prostředí apod. Specifičnost vzdělávání na prvním stupni základní školy (ZŠ) je však dána zejména tím, jací jsou žáci, od čehož se nutně odvíjí přístup učitele k těmto žákům (forma jejich vzdělávání či výchovy), včetně volby vhodných výukových metod, organizace výuky apod.

Vágnerová (2012, s. 286–288) uvádí, že získání role školáka přináší dítěti změnu v životním stylu, je i značnou zátěží pro dítě. Při docházce na 1. stupeň ZŠ se dítě ocitá v mladším školním věku. Stále je značně vázané na své rodiče, ovšem učitel se stává významnou autoritou a toto postavení učitel v dalších stupních vzdělávání, včetně 2. stupně základní školy, již většinou nikdy nedosáhne. Děti jsou v tomto věku nekritické, bývají závislé na dospělých, s čímž souvisí automatické nahlížení na učitele jako na autoritu. Vztah k učiteli je většinou silně emočně zatížen, dítě zároveň od učitele očekává, že mu bude poskytovat bezpečí a jistotu, jako tomu dosud bylo zvyklé v rodině. Od vztahu s učitelem se silně odvíjí i přístup dítěte ke škole, jeho motivace k učení.

Učitel na prvním stupni by měl být schopen vzdělávat děti, což platí pochopitelně i pro učitele na dalších stupních vzdělávání. Velmi důležité však je i to, aby měl kladný vztah k dětem, což se projevuje např. tím, že se žákům věnuje i mimo výuku, zajímá se o jejich starosti, radosti. Učitel by měl být osobnostně vyrovnaný a zejména u žáků mladšího školního věku je nezbytné, aby byl spravedlivý a dokázal se vyrovnávat s neúspěchy, a to tak, aby je případně nesvaloval na žáky. Je též očekáváno, že učitele jeho práce těší a zajímá, dále že učitel dokáže být tvořivý, tedy umí uzpůsobit výuku možnostem žáků (Beníšková, 2007, s. 36–37).

Žáci na prvním stupni ještě nemají plně rozvinuté kognitivní či sociální dovednosti. Myšlení je stále značně vázané na realitu. Dítě je tak primárně zaměřeno na poznávání skutečného světa. Postupně však začíná chápat pravidla, učí se generalizaci, logické myšlení však ještě zcela rozvinuto není. Žák již začíná rozumět proměnlivosti, reciprocitě,

vratnosti, dokáže manipulovat s předměty a symboly. Mění se chápání času a počtu. Žáci na prvním stupni již vědí, že číslo označuje určitý počet, dochází k chápání logiky číselné řady. Matematické dovednosti se začínají formovat jako samostatná kompetence mezi 5.-7. rokem. V této době si také většina dětí osvojuje početní operace, jakými jsou sčítání a odčítání. Aby dítě mohlo dále rozvíjet matematické dovednosti, musí rozumět pojmu čísla, vztahům mezi čísly a principům základních matematických operací. (Vágnerová, 2012, s. 242–252)

Úkolem učitele je tedy přizpůsobit výuku těmto specifikům, a to tak, aby především žák prvního stupně získal kladný vztah k učení a vzdělávání. Vhodnou cestou, jak toho dosáhnout, je podle Zormanové (2012, s. 34) volba moderních, inovativních metod. I když učitelé na prvním stupni stále upřednostňují spíše tradiční výukové metody a frontální organizační formu, větší či menší měrou využívají i metody inovativní, a to jak pro zpestření výuky, tak i z důvodu větší aktivizace žáků, které učení tímto způsobem více baví.

Dalším způsobem, jak posílit motivaci žáků na prvním stupni k učení, je i využívání informačních a komunikačních technologií (ICT). Jedná se o didaktické prostředky, které lze využívat jak při tradičních výukových metodách, tak i při metodách inovativních. Samotné užívání ICT ve výuce je pojímáno jako inovativní, dle Budíkové (2014, s. 1) jsou ICT především nástrojem učitele pro inovativní způsob výuky. Jak vysvětlují Maněnová a Zikl (2011, s. 9), ICT ve výuce rozšiřuje učitelům i žákům prostor pro experimentování, modelování, studování jevů a souvislostí, zpracování dat, navíc se žáci učí pracovat s výukovými programy. Aby se však jednalo o významný aktivizující prvek ve výuce, musí být voleno jejich správné užívání.

Ze sekundární analýzy mezinárodního testování TIMSS, která sleduje trendy v oblasti matematiky a přírodních věd, která byla provedena v roce 2015 a jež se týkala žáků čtvrtých tříd, vyplynulo, že využívání ICT ve výuce matematiky vede v případě žáků s průměrným či nižším socioekonomickým statusem k lepším výsledkům, nicméně je velmi důležité také to, jak učitel k využívání ICT přistupuje – důležité je, aby měl kontrolu nad využíváním ICT žáky v rámci výuky (ČŠI, 2015, s. 69, 73).

Jak bude dále v textu popsáno, a to zejména v druhé kapitole práce, využití ICT ve výuce matematiky je velmi široké, opět však velkou měrou záleží na učiteli, jeho schopnosti vhodně s ICT ve výuce pracovat, vliv má i vybavenost školy ICT. Platí však, že učitel

při výuce matematiky musí vycházet z koncepce této výuky, která je v základní rovině vymezena v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP ZV). Tomuto tématu je věnována následující podkapitola.

1.2 Pojetí výuky matematiky v RVP ZV

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání je závazným kurikulárním dokumentem, který obsahuje vymezení výsledků vzdělávání a souboru učiva, které je závazné pro všechny základní školy. Tyto školy následně tvoří své vlastní vzdělávací programy, tedy Školní vzdělávací programy (ŠVP), v nichž musí být tyto očekávané výstupy zohledněny, od RVP ZV se však mohou ŠVP odchýlit. Školy dnes mají možnost profilovat se zvoleným způsobem, pokud to není v rozporu s RVP ZV a jinými významnými a závaznými dokumenty, je tak možné do ŠVP začlenit to, co se škole a jejím učitelům osvědčilo. Učitelé dnes nejsou svázáni osnovami, byť musí být schopni vést žáky k požadovaným výsledkům, které jsou reflektovány v RVP ZV (Zormanová, 2014, s. 75).

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v Rámcovém vzdělávacím programu rozdělen do 9 vzdělávacích oblastí, přičemž jednou z nich je vzdělávací oblast Matematika a její aplikace. Každá vzdělávací oblast je vymezena Charakteristikou vzdělávací oblasti, na kterou navazuje Cílové zaměření vzdělávací oblasti. V této části je uvedeno, k čemu má být žák veden, aby u něj byla rozvíjena příslušná klíčová kompetence, což je soubor vědomostí, dovedností, schopností, ale i postojů či hodnot, které jsou významné pro úspěšné uplatnění jedince ve společnosti. V základní etapě vzdělávání jsou považovány za klíčové kompetence k učení, řešení problémů, kompetence komunikativní, sociální a personální, občanská a pracovní. Obsah vzdělávacích oborů tvoří očekávané výstupy a učivo. Tento obsah je v rámci 1. stupně ZŠ členěn na 1. období, které pokrývá 1.-3. ročník ZŠ, a 2. období, které zahrnuje 4.–5. ročník. Očekávané výstupy jsou zaměřené prakticky, tj. žák by měl být schopen je využívat v běžném životě. Na konci 5. ročníku stanovují očekávané výstupy závaznou úroveň pro formulování výstupů v ŠVP, kterou tedy musí každá škola dodržet. V případě žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, které k dosahování optimálních vzdělávacích výsledků potřebují pomoc a podporu uplatňovanou prostřednictvím podpůrných opatření, jsou tyto výstupy upraveny (MŠMT, 2017. s. 10, 14).

Brant a Houska (2008) uvádějí, že vzdělávací oblast Matematika a její aplikace má v RVP ZV činnostní a dovednostní charakter. Učitel by měl žáky efektivně zaměstnávat, mimo

jiné by se měli žáci učit pracovat s kalkulaátorem, poznávat by měli také výhody moderních technologií při zpracování či prezentování dat, vhodné je též využívat výukové programy.

V rámci výuky matematiky na základní škole jsou žáci vedeni k tomu, aby porozuměli základním myšlenkovým pojmům a postupům, které v matematice existují, zároveň by měli dobře obsáhnout i vztahy mezi nimi. Postupně si žáci osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku. Vzdělávací obsah oblasti Matematika a její aplikace se člení na čtyři tematické okruhy. Prvním okruhem jsou Čísla a početní operace, dalším Číslo a proměnné. Žáci si osvojují dovednost provádět matematickou operaci, rozumět, jaký je její účel a přínos, číselné údaje se žák učí získávat pomocí měření, odhadování, výpočtem a zaokrouhlováním. Druhým okruhem jsou Závislosti, vztahy a práce s daty. Užívány jsou tabulky, grafy, diagramy, v jednodušší formě jsou též žáky vytvářeny, dle možností by mělo docházet k jejich modelaci pomocí vhodného počítačového softwaru či grafických kalkulaátorů. Třetím tematickým okruhem je Geometrie v rovině a v prostoru, v němž žáci pracují s geometrickými útvary, geometricky modelují reálné situace, uvědomují si polohy objektů v rovině či v prostoru, učí se odhadovat i měřit délku, vzdálenost, velikost úhlů, obvod, obsah, případně povrch a objem. Součástí matematického vzdělávání jsou i Nestandardní aplikační úlohy a problémy, v nichž dochází k určitému odklonu od využívání znalostí a dovedností získaných v rámci školské matematiky. Zde je cíleno na logické myšlení žáků. V praktické rovině se jedná o řešení úloh z běžného života, řešení problémů apod. (MŠMT, 2017, s. 30).

K očekávaným výstupům 1. období patří např. užívání přirozených čísel k modelování reálných situací, schopnost zobrazit číslo na číselné ose, z paměti provádět jednoduché početní operace, s přirozenými čísly (Číslo a početní operace), orientace v čase, popis jednoduchých závislostí z praktického života (Závislost, vztahy a práce s nimi), rozpoznávání základních rovinných útvarů, porovnávání velikosti útvarů, odhad délky úsečky (Geometrie v rovině a v prostoru). V rámci 2. období se jedná o provádění písemných početních operací v oboru přirozených čísel, zaokrouhlování přirozených čísel, zápis ve tvaru zlomku, práci se zlomky (Číslo a početní operace), sestavování jednoduchých tabulek a diagramů (Závislost, vztahy a práce s nimi), narýsování základních rovinných útvarů (čtverec, obdélník, kružnice, trojúhelník), sčítání či odčítání grafických úseček (Geometrie v rovině a v prostoru), řešení jednoduchých praktických slovních úloh a problémů (Nestandardní aplikační úlohy a problémy). Tato poslední vzdělávací oblast je obsažena pouze v druhém období (MŠTM, 2017, s. 31–34).

Z celkové povinné časové dotace, která činí na 1. stupni ZŠ maximálně 118 hodin za týden, musí být vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace věnováno minimálně 20 hodin, přičemž je nutné zohlednit maximální možnou týdenní časovou dotaci, která činí v prvním období 22 hodin, v 2. období na 1. stupni ZŠ 26 hodin (MŠMT, 2017, s. 140-141).

Informační a komunikační technologie představují v RVP ZV samostatnou vzdělávací oblast, což je dle Neumajera (2009) nevhodné a nedostatečné. Tato oblast by se měla především prolínat s dalšími vzdělávacími oblastmi. Pakliže má žák být schopen dosáhnout stanovených výstupů, přirozené využívání ICT ve výuce, tedy i v matematice, se musí stát samozřejmostí.

Za pozornost stojí srovnání očekávaných výstupů z oblasti matematiky s výstupy v kurikulárních dokumentech vybraných evropských zemí, které bylo provedeno v roce 2013 provedeno ze strany Národního ústavu pro vzdělávání na popud Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT). Z tohoto srovnání mimo jiné vyplynulo, že v některých zemích (Finsko, Polsko, Irsko) se učí žáci na rozdíl od žáků z České republiky (ČR) pracovat nikoliv pouze s racionálními čísly, ale též iracionálními nebo reálnými čísly, obsaženy jsou i exponenciální výrazy a jejich krácení. Ve Finsku je věnována více pozornosti tématu trojúhelníku (trigonometrie trojúhelníku, rotace, posunutí). V RVP ZV chybí pojem posloupnost a rozlišení diskretních a spojitých procesů. V Irsku či Finsku se objevují nejen lineární funkce, ale též kvadratické závislosti a řešení neúplných kvadratických rovnic. Ve všech evropských zemích byly též od roku 2007 provedeny ve vlastních kurikulárních dokumentech výrazné aktualizace, reagující jak na snižující se znalosti žáků v oblasti matematiky, tak i s ohledem na požadavky vnějšího světa, ve smyslu edukace zaměřené na uplatnění získaných poznatků v běžném životě (Zelendová, 2018, s. 12-15).

1.3 Přístup k výuce matematiky na 1. stupni základní školy

V českých základních školách se lze setkat především s tradiční výukou matematiky (tj. výklad učitele, systematické vedení žáků k osvojení potřebných poznatků, za dodržení naplánovaných postupů práce s žáky) a dále s výukou matematiky Hejného metodou. Jak vysvětlují Budínová, Blažková, Vaňurová a Durnová (2018, s. 14), jedná se o alternativní metodu výuky, v tomto případě v matematice. Alternativní výuka v matematice, ale i v jiných předmětech, je aplikována v rámci alternativních škol, jakými jsou např.

školy Montessory či daltonské školy. Hejného metoda nepředkládá jasné návody, jak řešit matematické úlohy, obecně jak se naučit počítat, pracovat s matematickými pojmy, jevy, ale umožňuje žákovi, aby si matematické zákonitosti objevil sám.

Emeritní profesor matematiky V. Dlab v rozhovoru s Cenkovou (2018) uvádí, že ve skutečnosti se jedná spíše o různé způsoby, jak vyučovat matematice, což je dáno individuálním přístupem každého učitele k této metodě, což zároveň není v rozporu s tím, jak na využití této metody nahlíží sám Hejný. Jsou učitelé více či méně tvořiví v rámci vedení žáků ke konkrétním poznatkům, osvojení nových dovedností a mnozí učitelé tak mohou obdobně přistupovat k žákům, aniž by nutně vycházeli z Hejného metody. V současné době ji využívá více než 750 ze 4 000 základních škol (18,75 %), přičemž do základního školství byla zavedena již v roce 2007.

V roce 2018 byl proveden společností Kalibro výzkum, který srovnával výsledky žáků prvního stupně ZŠ, vyučovaných v matematice tradičním způsobem, s výsledky žáků vyučovaných pomocí metody Hejného. Testování se zúčastnili žáci 5. ročníků z celkem 188 základních škol, přičemž ve 33 z nich se žáci učili z učebnic Hejného. Tito žáci dosáhli lepších výsledků v matematice. Nicméně skutečnost může být mnohem komplikovanější, neboť touto metodou je vyučováno především v Praze, žáci mají rodiče vzdělané, rodiny se nacházejí ve vyšších sociálních vrstvách, v nichž je kladen důraz na vzdělávání, kvalita učitelů na těchto školách, v nichž je přistupováno k alternativním metodám výuky, může být vyšší (Wagner, 2018).

Zkoumáno bylo též, jaké znalosti z matematiky žákům chybí, resp. v jakých oblastech žáci nevykazují potřebné znalosti a dovednosti. Rendl, Vondrová a kol. (2013, s. 14, 25, 32, 36, 58) přibližují výsledky výzkumu provedeného v letech 2010-2013 Univerzitou Karlovou v Praze, a to prostřednictvím hloubkových rozhovorů s učiteli obou stupňů základních škol a též s učiteli nižšího stupně gymnázií. Učitelé byli vyhodnoceni jako experti, ve smyslu dlouholeté zkušenosti. Z prvního stupně se jednalo o 26 učitelů, celkový počet učitelů činil 60, přičemž se jednalo o učitele z celé České republiky. Učitelé z prvního stupně základních škol nejčastěji uváděli jako kritické oblasti zaokrouhlování, aritmetické operace (konkrétně přechod přes desítku, dělení se zbytkem a písemný algoritmus dělení), dále rýsování, míru v geometrii a slovní úlohy. Zaokrouhlování mnohdy učitelé vynechávají, zařazují jej až do vyšších ročníků, a to z důvodu selhávání žáků. Nicméně příčina může být dle autorek daná asi i tím, že učitelé neuvítají vhodné metody výuky – většinou se jedná o vyslovení pravidla učitelem, které má žák zopakovat. Vhodnější by bylo využívat např.

ICT či deskové hry jak k edukaci, tak i k procvičování. Počítání s přechodem přes desítku vyžaduje názorné didaktické pomůcky, opět však není využíváno ICT, ale spíše předmětů denní potřeby (knoflíky apod.). Jen minimum oslovených učitelů dává žákům volnost v osvojení si nových postupů, jak se danou látku naučit, většinou učitelé učí žáky tak, jak si téma osvojovali oni sami. K výuce geometrie též není užíváno ICT, hlavními pomůckami jsou pravítko, měřítko, dobře ořezaná tužka, kružítko, případně jsou využívány metafory, konkrétní příklady nebo hry jako pexeso. U slovních úloh dochází k častému procvičování, ovšem opět bez ICT. Učitelé pracují s učebnicemi, volí různé učebnice, kombinují je, k využívání ICT, ať již v podobně hardwaru nebo softwaru, nedochází. Užívání ICT bylo zmiňováno až učiteli druhého stupně základních škol, nejčastěji v souvislosti s volbou výukových programů. Přesto i v tomto případě bylo využívání ICT minimální. Pokud učitel ICT užívá, dokáže však být i značně kreativní – jedna z oslovených učitelek zmiňovala, byť se tedy jednalo o druhý stupeň, možnost žáků pracovat s Excelem při počítání se vzorci, kdy si žáci vytvářejí jednoduchý program, do kterého následně zadávají různé hodnoty, pozorují, jak se mění objem těles. Jak tato učitelka poznamenala, „*to se jim hrozně líbí.*“ (Rendl, Vondrová a kol. (2013, s. 121).

Z poznatků uvedených v první kapitole vyplývá, že výuka matematiky na prvním stupni není optimální, což vede k tomu, že žáci nedosahují potřebných výsledků, ani znalostí či dovedností. Vliv lze přičíst nedostatečně aktuálnímu a vhodně koncipovanému RVP ZV, ale též přístupu učitelů k výuce matematiky. Ne vždy je dostatečně voleno v rámci výuky ICT, byť bylo prokázáno, že vliv těchto didaktických prostředků má pozitivní dopad na rozvoj matematické gramotnosti. Možností, jak využívat ICT ve výuce matematiky, je však velké množství, jak bude uvedeno v následující kapitole.

2 ICT VE VÝUCE MATEMATIKY NA PRVNÍM STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

„Neexistují pouze špatné, či pouze dobré technologie. Existuje pouze vhodné, méně vhodné či nevhodné edukační využití počítačů a dalších moderních technologických prostředků. Přes velkou šíři možností zůstávají multimediální informační a komunikační technologie stále pouze prostředkem nebo nástrojem uživatele. Efektivnost i výsledný dopad využití závisí především na vhodnosti zvoleného softwaru, na adekvátnosti zvolených metod a forem práce a učitele.“ (Bártek, Dofková a kol., 2017, s. 244)

Uvedený citát přibližuje téma, o kterém je pojednáno v druhé kapitole práce. V současné době je zcela běžné, že se moderní komunikační prostředky ocitají v rukou batolat a dětí předškolního věku. Tyto děti následně vstupují do základního vzdělávání mnohdy se znalostmi užívání ICT, kterými takřka předčí své učitele.

Stává se také běžnou záležitostí, že jsou ve výuce užívány rozmanité informační a komunikační technologie, otázkou však zůstává, zda a za jakých podmínek může být tento přístup k edukaci žáků vhodný, případně nevhodný. Jak je uvedeno v úvodním citátu, jako klíčová se jeví role učitele, důležití jsou i žáci. Danému tématu je věnována pozornost dále v textu, kdy je přiblíženo, jaké jsou možnosti využívání ICT na prvním stupni základní školy, se zřetelem k využívání ICT v matematice.

2.1 Základní charakteristika ICT

Zkratkou ICT jsou míněny informační a komunikační technologie. Ty jsou užívány jak v běžném životě, tak i v profesní rovině a stále častěji též ve vzdělávání, včetně vzdělávání základního. Jedná o poměrně velkou skupinu zařízení, která umožňují komunikaci a zpracovávání informací. (Maněnová a Zíkl, 2011, s. 9).

Jak však vhodně doplňují a zdůrazňují Klement, Dostál, Kubrický a Bártek (2017, s. 50), zatímco v minulosti byla za ICT považována pouze technologická zařízení, umožňující komunikaci a zpracovávání informací, v současné době je zapotřebí k ICT přiřadit také software, tedy různé programy, které tyto moderní komunikační prostředky užívají.

Pro ICT je charakteristické, že se neustále vyvíjejí, takže se velmi rychle stávají zastaralými. Je zapotřebí sledování nových trendů, aktualizace a náhrada již nevyhovujících ICT zařízení a nástrojů. (Burian, 2012, s. 26). Jejich kvalita a množství,

kteře jsou učitelům k dispozici, jsou pak základním předpokladem pro efektivní využívání ICT ve výuce. (Maněnová a Zikl, 2011, s. 9).

K ICT užívaných v rámci vzdělávání na základních školách lze přiřadit zejména počítače, včetně přenosných notebooků, tablety, tiskárny, datové projektory, interaktivní tabule, televize, videa, internet, digitální fotoaparáty, digitální kamery a výukové programy, výukové webové stránky, e-learningové portály, elektronické výukové materiály, elektronické knihy, online databáze, internet, Wiki moduly apod. (Klement, Dostál, Kubrický a Bártek, 2017, s. 50; Maněnová a Zikl, 2011, s. 9).

K hardwaru (dále též jako HW), který bývá v rámci ICT ve školách využíván, patří podle Machyčkové (2010, s. 9-10) HW pro snímání dat, HW pro úpravu dat, dále HW pro vizualizaci dat, jejich přenos, uchovávání. K HW užívané ke snímání dat patří např. mikrofon, fotoaparát, kamera, skener, mobilní telefon, počítač, tablet, interaktivní tabule. HW pro úpravu dat zastupují zejména počítače, interaktivní tabule. V případě vizualizace dat se jedná o různé monitory, projektory, je možné využívat také např. 3D tiskárny. Hardware určený k přenosu dat značí potřebné kabely, sběrnice, v současné době je využíván zejména bezdrátový přenos, nicméně nutností je dobrá ochrana sítě. Uchování dat probíhá na discích, a to nejen pevných, ale i přenosových (flashdisky) a dále na paměťových kartách.

Software ve výuce představuje dle Dočkala (2011, s. 20-25) výukový, nebo též didaktický či edukační software. K němu bývají někdy mylně řazeny běžné kancelářské programy (Microsoft Office apod.), editory školních vzdělávacích programů apod., nicméně didaktický software je podle autora takovým vybavením počítače, které je určeno k výuce a které plní didaktické funkce (motivační, expoziční, fixační, verifikační), resp. alespoň některé z nich. Využití didaktického softwaru by mělo vycházet z požadavků, které na něj učitel má. Důležité je respektovat specifika žáků (jejich věk, úroveň uživatelských schopností při práci s ICT apod.). Při užívání didaktického softwaru např. při procvičování nebo testování by mělo být možné získat zpětnou vazbu o správnosti osvojených poznatků, pochopení předloženého vzdělávacího obsahu. Tyto výukové programy mají využitelnost i při domácí přípravě žáků. Lze se také rozhodovat mezi softwarem s funkcí online a offline: program může být nainstalovaný v počítači nebo na vzdáleném serveru, kdy dochází ke spojení s ním prostřednictvím internetu, případně lze pomocí internetu získávat online podporu. Ve školách by mělo být samozřejmostí i využívání víceuživatelského výukového softwaru, neboť tímto způsobem jsou navíc rozvíjeny sociální dovednosti žáků

(kooperace, sociální vztahy). V případě žáků se speciálními vzdělávacími potřebami či žáků mladšího školního věku je vhodné přistoupit k využití audiovizuálních softwarů. Samozřejmě by v dnešní době mělo být využívání softwarů co nejvíce komplexních, tedy v plné verzi, polytematické, se všemi didaktickými funkcemi.

Učitelé mohou ICT využívat pouze k doplnění dosud užívaných výukových postupů, což však není optimální. Současným požadavkem je, aby učitelé dokázali pracovat s ICT inovativně, stejně jako by měli inovativně přistupovat k výuce. (Šedřová, 2007, s. 59). To však činí řadě učitelů problémy, zejména tedy těm, kteří si museli osvojit práci s ICT až ve vyšším věku a nejsou jim tyto moderní technologie natolik známy, jako je tomu u dnešních žáků, kteří jsou označováni za digitální domorodce. (Neumajer, 2010, s. 11). Vaníček (2009, s. 361) konstatuje, že mnohdy učitelům chybí i základní dovednosti užívání ICT (práce s počítačovou myší, kopírování apod.).

Nelze pochopitelně tvrdit, že využívání ICT ve výuce je pouze výhodou. K nevýhodám řadí Dočkal (2011, s. 20) negativní vliv ICT na zdraví (zrak, záda), je omezena vzájemná interakce mezi žáky, rizikem je vznik závislosti na ICT a snížení motivace žáků o využívání jiných zdrojů získávání informací, jakými jsou např. knihy. Šimik (2010, s. 22) doplňuje narušení koncentrace dětí, které si děti mohou odnést z častého a nevhodného užívání ICT, kdy následně tato skutečnost značně nárokuje schopnost učitele získat a udržet si pozornost žáků.

K výhodám řadí Dočkal (2011, s. 21) větší rozvoj kreativity a myšlení, vyšší motivaci k učení, neboť výuka s využitím ICT je pro žáky mnohem zábavnější. Zapojuje se více smyslů a výhodou je též individualizace výuky a větší zohlednění interaktivity: výuku je možné přizpůsobit tempu každého žáka, je možné vhodně koncipovat domácí přípravu, tedy tímto způsobem jsou žáci sami dle vlastních potřeb a možností plánovat a realizovat svoji výuku, kterou si mohou mnohem lépe řídit sami, a to i kvůli možnosti získávat okamžitě zpětnou vazbu při plnění dílčích úkolů. Tato výuka také bývá mnohem více názorná.

Z dalších výhod uvádějí Klement, Dostál, Kubrický a Bártek (2017, s. 51-52) možnost zapojení do výuky experta na určitou vzdělávací oblast, působí mimo školu, který se s ní spojí právě prostřednictvím ICT, snadnou aktualizaci výukových materiálů, průběžný monitoring výuky učitelem nebo vytváření digitálního prostředí, které mohou sdílet učitelé se svými žáky a které může být dostupné i mimo prostředí školy.

Za pozornost stojí výhody uváděné Polakovičem, Dubovskou a Hennyeyovou (2016, s. 14), kteří na tento přínos nahlízejí z hlediska psychosociální roviny: i žáci, kteří běžně ve výuce selhávají, mohou s využitím ICT zažít úspěch. Může se tak značně proměnit postavení žáka ve třídě, zejména není-li pro své nedostatečné školní úspěchy spolužáky přijímán. Mnohdy může existovat problematický vztah i mezi učitelem a žákem, což je opět dle autorů v tomto případě eliminováno, a to v tom smyslu, že počítač (či obecně ICT) žáka nezesměšňuje. Programy, které jsou s využitím ICT žákům nabízeny, neasociují učivo a učení s hrozbou, trestem, ale spíše se zábavou. Nepřekvapujícím přínosem je rychlé zprostředkování velkého množství informací.

I když jsou ICT v současné době považovány za fenomén, který do výuky patří a který ji značně zefektivňuje, lze se ztotožnit s názorem Dočkala (2011, s. 19), že žádný software nemůže nahradit učitele. Stává se mu však cenným pomocníkem ve výuce, a to za předpokladu, že učitel rozumí výhodám, které ICT do vyučovacího procesu přináší a zároveň umí tyto výhody využívat.

2.2 Začleňování ICT do výuky

Šed'ová (2007, s. 57-58) se zamýšlí nad tím, proč začleňovat ICT do výuky. O nutnosti tohoto kroku nepochybuje, neboť je nutné vzdělávání koncipovat tak, aby bylo v souladu s vývojem společnosti, požadavky kladenými na dnešní dospělé v pracovním procesu, neboť jedním ze základních cílů vzdělávání je vybavení žáků kompetencemi, které budou potřebovat pro uplatnění v dospělém životě. Kompetence v oblasti ICT jsou dnes dle autorky základními životními kompetencemi či dovednostmi a důraz na jejich začleňování do výuky je patrný ve všech vyspělých státech, včetně České republiky. K základním cílům začleňování ICT do výuky patří dle autorky zlepšení procesu vyučování a učení, zpřístupnění ICT všem žákům, v souladu s požadavkem rovného přístupu ke vzdělávání, jedná se též o podporu celoživotního vzdělávání.

I když jsou ICT v současné době chápány jako nutná součást výuky, stále jsou některými učiteli odmítány, což je však podle Neumajera (2010, s. 13) zcela pochopitelné: „*změny přinesou učitelům více práce, větší nasazení, delší pracovní dobu, která se v extrému může blížit až nepřetržité službě, soustavné vzdělávání a hledání, nutnost spolupracovat.*“

Jak zdůrazňují Bártek, Dufková a kol. (2017, s. 270), od učitele je očekávána informační gramotnost, kterou by následně měli učitelé rozvíjet i u svých žáků. Informační gramotnost znamená dovednost pracovat s ICT po stránce technické, ale též dovednost efektivně

využívat ICT k vyhledávání informačních zdrojů, které učitel následně dokáže optimálně využít v rámci svého pedagogického působení. Je tedy zapotřebí překonat případné obtíže, k čemuž lze využívat i různých kurzů v této oblasti, které jsou učitelům nabízeny.

Základním principem, který je ovšem zároveň i zdrojem obtíží při využívání ICT ve výuce, je proměna konceptu vzdělávání, výuky ze strany učitele. Ten již není chápán jako osoba, která žákům předává potřebné poznatky. Učitel by měl být tvůrcem optimálního výukového prostředí, které dává žákům možnost nejen získat potřebné poznatky, ale především rozvíjet své schopnosti, utvářet nové dovednosti, kompetence. (Šed'ová, 2007, s. 58-59) S ICT se tak pojí požadavek na flexibilitu, a to jak na straně učitelů, tak i na straně žáků. V zásadě se tak proces řízení vzdělávání velkou měrou přesouvá na žáky, učitel je v tomto ohledu facilitátorem a průvodcem. ICT, pokud jsou vhodně ve výuce využívány, zkvalitňují vyučovací proces a jsou velkým přínosem pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami, kterým dávají možnost zapojit se do výuky v běžné třídě větší měrou, zažívat úspěch, rozvíjet svůj potenciál. (Manichander, 2016, s. 34)

I když začlenění ICT do výuky s sebou nutně přináší značné změny (ve vyučování – např. ze strany učitele organizace výuky, příprava na výuku, v případě žáků odlišný styl získávání informací), tyto změny nejsou a ani nemohou být automatické. ICT se stávají prostředkem, který podporuje a umožňuje inovace ve vzdělávání, které však nesouvisí přímo s ICT – škola musí být schopna nově přistupovat ke vzdělávání, což se odráží jak v nákupu ICT zařízení a nástrojů, tak především v přístupu učitelů k ICT. Pokud ten není optimální, nedochází k naplňování možností, které ICT do výuky přináší. (Šed'ová, 2007, s. 58).

Skutečností tak zůstává, že úroveň začleňování ICT do výuky je na školách velmi různá. Zcela na počátku zavádění ICT do škol se užívaly počítače především k administrativě. V druhé vlně se začínali učitelé v této oblasti vzdělávat, část výuky se začala přesouvat do počítačových učeben, zaváděny byly interaktivní tabule do tříd. Do výuky byly aplikovány již hotové výukové programy a materiály, učitelé si předávali zkušenosti, rady, žáci byli vedeni k tomu, aby s ICT pracovali i v domácím prostředí v rámci školní přípravy. V současné by mělo být normou, že na každého žáka ve škole je k dispozici jeden počítač. Učitelé by měli běžně využívat ICT i ke komunikaci mezi sebou, s rodiči, ICT by mělo být součástí školního vzdělávacího programu, ve smyslu využívání ICT ve výuce. Mělo by být samozřejmostí, že učitelé jsou schopni s využitím ICT vytvářet výukové materiály, upravovat stávající, dostupné materiály, žáci by měli ICT běžně užívat

v rámci vyhledávání informací, tvorby projektů, běžné výuky, ICT by mělo sloužit k ověřování výsledků vzdělávání, opakování látky. Celý koncept tak vede nejen k vytváření potřebných kompetencí žáků, ale především k individualizaci výuky. (Klement, 2016, s. 131-132).

Z šetření České školní inspekce ve školním roce 2017/2018 vyplynulo, že většina učitelů jsou spíše uživateli, co se týká ICT jen pětina učitelů základních škol je schopno využívat širokou paletu ICT nástrojů, jakými jsou výukové aplikace, prezentační programy či sdílené prostředí. Jen třetina učitelů vede žáky k vytváření e-portfolia. Více než 12 % učitelů nevyužívá digitální technologie ke své přípravě na výuku, k těmto učitelům patří nejčastěji učitelé cizích jazyků, matematiky a zeměpisu. Zjištěno bylo také, že je ICT nejméně často využíváno k vytváření vlastních výstupů práce učiteli matematiky, pokud jsou k těmto účelům ICT využívány, nejedná se vždy o potřebnou kvalitu a efektivitu. Vytvářené výstupy navíc již nejsou dále v rámci školy sdíleny. ICT je učiteli na základní škole nejčastěji využíváno k přípravě na výuku (vyhledávání informací, příprava pracovních materiálů) a ke komunikaci s kolegy a rodiči žáků. To, co by mělo být v dnešní době standardem při užívání ICT učiteli, tj. sdílení, komunikace, hodnocení, prezentování výsledků na veřejnosti, je však naplňováno pouze minimem učitelů. Jen necelá polovina učitelů a žáků užívá ICT ve výuce pravidelně (ČŠI, 2018a, s. 26-30, 40)

2.3 Výukové metody v kontextu užívání ICT ve výuce

Výukovou metodu lze podle Zormanové (2014, s. 126) vymezit jako „*uspořádaný systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáka, který směřuje k dosažení výchovně-vzdělávacích cílů.*“

Výukových metod existuje velké množství, každá má jiné využití. Učitel tak musí primárně zvážit výukový cíl, od kterého se odvíjí volba konkrétní výukové metody. K základním výukovým metodám patří metody slovní (monologické – výklad, vysvětlování, vyprávění, popis; dialogické – rozhovor, diskuse, dramatizace), písemné práce, práce s textem, metody názorně demonstrační (pozorování, předvádění, projekce), praktické (předvádění, konkrétní aktivity – např. grafické, výtvarné), z jiného hlediska jsou rozlišovány metody tradiční a inovativní (např. projektová výuka), metody myšlenkových operací apod. (Podlahová a kol., 2012, s. 53).

Je zřejmé, že u většiny těchto metod lze využít ICT. Učitel může doplnit svůj výklad např. vhodným videem, výklad může podávat s využitím interaktivní tabule, práce s textem

může být prováděna s využitím výukových softwarů, žáci mohou být instruováni, aby si připravili prezentaci na určité téma, a to s využitím ICT.

Základní rozdíl spočívá v tom, jak je k ICT přistupováno – zda se stává pouze doplňkem výuky realizované tradičním způsobem (frontální výuka), nebo zda učitel využije ICT různým způsobem, průběžně v rámci vyučovací hodiny, a to tak, aby ICT využíval jak učitel, tak i žáci. V souvislosti s tím lze zmínit koncept programovaného vyučování, které podle Klementa, Dostála, Kubrického a Bárta (2017, s. 18-21) představuje předchůdce či základ dnešního užívání ICT ve výuce. Programované vyučování vzniklo v 60. letech minulého století v USA jako přenesení poznatků behaviorismu do oblasti učení. K základním principům, které byly do oblasti výuky přeneseny, patřil princip aktivní odpovědi, princip zpevnění, princip pomalých kroků, princip vlastního tempa a princip řízení. Tyto principy byly využity při strukturalizaci obsahu vzdělávání a tvorbě metod prezentace a v současné době „*ICT nástroje podle nich vytvořené umožňují vytváření složitějších poznávacích struktur, které mohou efektivně řídit žákovu práci.*“ (Klement, Dostál, Kubrický a Bártek, 2017, s. 19).

V současné době je programované vyučování realizováno např. v rámci e-learningu, nicméně jeho prvky lze nalézt ve všech formách a metodách vyučování. Je pak na učiteli, jak rozumí principu programového vyučování a jaká ICT zařízení má k dispozici – mnohé metody umožňují kromě potřebné fixace učiva také rozvoj sociálních dovedností – žáci mohou např. v rámci soutěžících skupin plnit zadávané úkoly, nicméně učitel musí mít k dispozici dostatek zvolených ICT zařízení a musí dokázat tento typ výuky patřičně řídit. (Vališová a Kasíková, 2011, s. 165-166)

Půža (2015, s. 5-8) detailněji přibližuje, jakým způsobem je možné využívat ICT v rámci výukových metod. Základem by vždy měla být interaktivita, kterou může žák zažít i v rámci práce na počítači (dále též jako PC), v ideálním případě by však měla být možná i s využíváním ICT interakce mezi učitelem a žákem/žáky či mezi žáky vzájemně. Velmi často pracuje učitel s interaktivní tabulí, kdy žáci často přestávají být pasivními posluchači, sami vstupují do interakce s ICT, či je pro ně ICT zdrojem informací. Některé interaktivní tabule mají aktivní plochu, která snímá pohyb psacího pera, ruky či jiného předmětu, nicméně na prvním stupni základní školy není toto užití interaktivní tabule vhodné, a to kvůli nízké automatizaci psaní. U těchto žáků má však využití interaktivní podlaha (SMART Cube), koberec, kdy je obraz promítán na podložku či podlahu. Často jsou voleny také interaktivní učebnice. Zde již je aktivita žáka poměrně značná. Je možné

doplnit učivo videi, obrázky, kvízy nebo různými cvičeními. Stále častěji je využíván M-learning, kdy má učitel připravenou výuku v počítači (tabletu apod.), žáci mají k dispozici tablety, mobilní telefony, učitel může průběžně během hodiny nejen na těchto zařízeních prezentovat určitý obsah, ale též může žákům zadávat úkoly, kdy je výhodou, že lze sledovat aktivitu žáků. Spíše u starších žáků je využíván Moodle, např. pro domácí přípravu. Sdílení výukových materiálů je možné také prostřednictvím cloudových úložišť.

V těchto případech však je to stále především učitel, který značně řídí proces práce s informacemi, jejich osvojování žáky. Jak bylo uváděno, nutné je zohlednit např. i věk žák. Možnosti využívání ICT v rámci vybraných výukových metod u učitele prvního stupně jsou tak dle Klementa, Dostála, Kubrického a Bártka (2017, s. 55) dány tím, jak jsou žáci obeznámeni s prací na počítači či obecně s využíváním ICT. Nejprve je nutné naučit tyto žáky s ICT pracovat, ovládat ICT zařízení, bezpečně se pohybovat v online prostoru.

Žáci však mívají v tomto ohledu již poměrně dobře rozvinuté dovednosti práce s moderními komunikačními prostředky, navíc je tato forma učení baví. Učitel tak může využít znalostí a dovedností žáků a více je aktivizovat při užívání ICT, a to i při relativně nízkém věku. Začít lze s výukovými hrami, nicméně zároveň může učitel vytvořit pro třídu např. informační blogovací systém, v němž mohou žáci zveřejňovat své příspěvky (zpětnou vazbu, vytvořené digitální obsahy). Výuka se navíc nemusí odehrávat pouze ve třídě, ale též v terénu. Žáci mohou např. s využitím GPS v mobilech, tabletech vyhledávat v přírodě objekty, které učitel určí, mohou pracovat s interaktivními mapami, mohou natáčet videa mapující jejich práci v terénu apod. Zde se již jedná o inovativní práci s ICT v rámci inovativních výukových metod. Hry mohou být užity k osvojení konkrétních poznatků – např. základů finanční gramotnosti. Závěr celého programu či dílčí aktivity může být zakončen tvorbou diplomu, opět s využitím ICT, který si žáci vytisknou. (Naske, 2009)

Obecně platí, že na prvním stupni základní školy nebývá běžné užívat pouze jednostranně zaměřené výukové programy. Z hlediska jejich zaměření se výukové programy dělí na programy určené k prezentaci učiva, dále na programy na procvičování učiva a programy komplexní. Programy na prezentaci učiva mají na prvním stupni jen omezené využití, vycházeno je spíše z komplexních didaktických materiálů, které umožňují procvičování již osvojené látky, prezentaci též, ovšem spíše jako doplnění výkladu učitele. (Bártek, Dofková a kol., 2017, s. 247-248)

Jak lze i na prvním stupni základní školy využívat v rámci výuky různé výukové metody, navíc též vést žáky k práci s ICT, včetně osvojení si základních postupů užívání ICT zařízení, přibližuje na dílčích příkladech také Růžičková (2011, s. 25-35), která uvádí několik příkladů dobré praxe. Aby se žáci naučili pracovat s počítačovou myší, lze provést nácvik s využitím plyšové myši. Poté je možné využít různých výukových programů, např. průchod bludiště, kdy žáci mohou pustit myš během průchodu bludištěm pouze výjimečně, jinak se vrací na začátek bludiště. Lze procvičovat pozornost, např. se zadáním úkolu kliknout na žárovku, která se objeví v bludišti, a to v určený čas. Žáci mohou pracovat ve skupině, do připravených hodnotících archů zaznamenávají svůj úspěch. Vyhodnocení může provádět učitel, nebo i program. Po nácviku základních postupů lze pracovat v programu malování, žáci mohou spojovat vyznačené body do určitých obrazců, což lze využít např. i ve výuce matematiky. Komplexnější využití ICT představuje dlouhodobější práce, spojující různé předměty, v rozsahu několika vyučovacích hodin – jednat se může o poznávání regionu, kdy žáci přinášejí tištěné materiály, pracují s elektronickou učebnicí, hledají odpovědi na zadané otázky na internetu, plní kvízy, společně jako třída nebo jednotlivé skupiny následně jako výstup vytváří mapu regionu. Tímto způsobem se také propojuje individuální a skupinová výuka, rozvíjeny jsou sociální dovednosti žáků.

Je však opět zapotřebí zdůraznit, že pouhé užití ICT ještě nutně neznačí úspěch. Za pozornost stojí výsledky mezinárodního šetření TIMSS z roku 2015, kterého se zúčastnili žáci čtvrtých ročníků základních škol. Šetření se zúčastnili i žáci z České republiky. Z tohoto výzkumu vyplynulo, že pakliže byly v hodinách matematiky využívány ICT, žáci dosahovali horších školních výsledků v matematice oproti žákům, kteří tyto moderní prostředky neužívali vůbec, případně pod značnou kontrolou učitele. To může souviset i s dalším zjištěním, týkajícím se užívání ICT ve školním a domácím prostředí. Pakliže mají žáci k dispozici v rodině počítač pouze pro vlastní osobu, dosahují v matematice horších výsledků než žáci, kteří se o počítač musí v rodině dělit s dalšími rodinnými příslušníky. Co se týče užívání ICT v matematice, nejčastěji se jedná o počítače a tablety, přičemž bylo prokázáno, že záleží velkou měrou i na aktivitách, které učitel volí. Jako nejefektivnější se jeví procvičování dovedností, naopak v případě, že bylo užito ICT při seznamování se s matematickými pravidly a pojmy, vyhledáváním pojmů a informací, výsledky ověřujících testů byly u žáků horší. Nebyl prokázán vliv výukové metody, ani socioekonomického statusu žáka. Z výsledků tak vyplynulo, že efektivita užívání ICT v matematice je primárně spojena s učitelem, jeho schopností vhodně ICT do výuky

začlenit, volit vhodné formy práce s ICT, v konkrétních fázích výuky. (ČŠI, 2018b, s. 65-66)

V souvislosti s těmito zjištěními je vhodné vrátit se k problematice digitální gramotnosti. Žáci by měli být vedeni nikoliv pouze k tomu, aby dokázali ICT užívat k edukaci, ale aby uměli obecně s informačními a komunikačními technologiemi pracovat. Především by měli porozumět tomu, jak ICT užívat ke svému prospěchu. U digitální gramotnosti je jedním z klíčových požadavků, aby žák uměl ICT užívat efektivně, tedy pokud užívá tyto prostředky k výuce, měl by být schopen soustředit se na výuku, nerozptylovat se dalšími možnostmi, které ICT nabízejí (např. volnočasové hry). Užívání ICT by mělo být bezproblémové a je tedy nutné věnovat pozornost i tomu, aby se žáci dozvíдали, jaká rizika ICT skýtají – např. rozvoj závislosti, prokrastinaci namísto plnění úkolů. (Basler a Mrázek, 2018, s. 132)

Oldknow, Taylor a Tellow (2010, s. 108-109) přibližují, jak vhodně lze ICT v hodinách matematiky využívat. K užití ICT by měl učitel dle autorů přistoupit až poté, co si žáci osvojí určitou problematiku a učitel si ověří, že jí žáci plně rozumí. Následně je možné využít ICT k opakování. Alternativou je představení látky, kterou bude učitel žákům předkládat, nejprve s využitím ICT (jednat se může např. o zobrazení různých geometrických tvarů, jejich rotaci v prostoru, přiblížení problematiky obsahu, objemů těles apod.). Je zapotřebí vhodně utvářet skupiny žáků, kteří budou pracovat společně, a to tak, aby se do aktivit zapojili všichni. Dochází tak ke střídání individuálních a skupinových výukových metod, zároveň učitel dbá na dobré psychosociální klima ve třídě. Zapotřebí je smluvit si pravidla užívání ICT – některé ICT prostředky mohou mít žáci k dispozici po celou dobu výuky a mohou je tak využít i sami, dle potřeby, nikoliv čekat na vybídnutí učitelem. Zapotřebí je také vhodně propojit výuku vedenou učitelem a realizovanou pomocí ICT – obě formy výuky by měly být v souladu, hlavní roli by vždy měl mít učitel. Samozřejmostí je věnování dostatečné pozornosti žákům se speciálními vzdělávacími potřebami, kteří mohou užívat ICT i jako kompenzační pomůcky, v případě běžného využívání ICT může dojít k úpravě zadání, pomoci, podávání instrukcí. Učitel musí také ověřovat, co se žáci s pomocí ICT naučili.

2.3 Hardware a software využitelný ve výuce matematiky na 1. stupni ZŠ

Aby bylo možné vhodně využívat ICT ve výuce, je zapotřebí mít k dispozici odpovídající hardware. Z šetření MŠMT v roce 2018 vyplynulo, že školy mají většinou počítače

připojené k internetu, což je důležitý předpoklad pro využívání ICT ve výuce. Na prvním stupni bylo na 100 žáků pouze 19,1 počítače, na druhém stupni se již jednalo o 28,8 počítačů na 100 žáků. Nejčastěji jsou využívány stolní počítače, které představují téměř tři čtvrtiny všech ICT zařízení užívaných ve škole. V řadě škol jsou však k dispozici i přenosné počítače, případně si je do výuky nosí sami žáci, což pochopitelně neplatí pro první stupeň základní školy. Nicméně základní školy jsou oproti dalším stupňům vzdělávání nejlépe vybaveny přenosnými počítači. Desetina počítačů na českých školách je starších 10 let, což je zcela nevyhovující, tři čtvrtiny počítačů byly pořízeny před 3-9 lety, což také není optimální. Tři čtvrtiny škol má k dispozici bezdrátovou síť Wi-Fi, intranet používá přibližně jen čtvrtina škol. (Wichová, 2019)

Je tedy zřejmé, že vybavení škol hardwarem pro výuku matematiky není optimální. Pokud je hardware zastaralý, nemusí být kompatibilní s novým softwarem, rychlost zpracování dat nemusí postačovat pro požadavky výuky. Lze doplnit, že je také zapotřebí dbát na zabezpečení bezdrátové sítě.

Zabezpečení bezdrátové sítě bývá záležitostí správce sítě, kdy prvním krokem je skrytí sítě, tj. zrušit vysílání SSID (výchozí identifikátor sítě). Škola musí dbát na to, aby byl k dispozici kvalitní antivirový program, a v provozu musí být firewall. Dále lze povolit, kdo bude mít k síti přístup. Škola patří k institucím, u kterých je zapotřebí dbát na dobré zabezpečení, neboť se lze dostat i k velmi citlivým datům školy a žáků. Vhodné je oddělit pevnou LAN a Wi-Fi, přidělovat IP adresy klientům ručně či vypnout bezdrátový přístup ke konfiguraci sítě. (Kubrický, s. 41-42)

Co se týče konkrétního vybavení, které mají školy k dispozici, stolní počítače jsou IBM kompatibilní, Apple se vyskytuje velmi zřídka. Nákup nových počítačů většinou není plánován, a to kvůli rychlému vývoji v ICT. Nákup je tak prováděn často dle vhodné nabídky a potřeby. Podobně i tablety jsou zakupovány především dle ceny, ve větších sadách (20-30 kusů), aby je měli k dispozici všichni žáci ve třídě – tablety pak ale mohou být využity jinou třídou, tj. nebývají určeny pouze pro jednu třídu. Výjimečně jsou pořizovány digitální čtečky elektronického obsahu, chytré telefony pouze výjimečně. V oblibě jsou již po dlouhou dobu interaktivní tabule (přibližně od roku 2005), je preferována značka SMART Board či AktivBoard. Interaktivní tabule mají největší využití na prvním stupni základní školy, kdy jsou užívány relativně interaktivně, zatímco na druhém stupni slouží především jako promítací plocha. V poslední době se ve školách objevují také projekory s vestavěnou interaktivitou, případně se jedná o nákup běžných

projektorů či LCD obrazovek. Velmi málo je užíván hardware k hlasování, o něco více jsou užívány vizualizéry. Ze softwaru se jedná o Microsoft, mnohdy však i na zastaralých verzích Windows (7, Window 98). Z kancelářského softwaru též převažuje Microsoft Office. Tablety jsou s operačním systémem Android, méně často se jedná o iPady s operačním systémem iOS. (Melíšková, 2016, s. 6-8)

Co se týče softwaru užívaného k výuce matematiky na prvním stupni základní školy, voleny jsou programové produkty Alík – Veselá matematika (firma Silcom), Ferdova matematika pro 1. a 2. třídu (Zebra Systems), Matematika na divokém západě (Silcom), TS Matematika (Terasoft), Matik (Didakta), Začínáme s matematikou – už umím násobilku (Terasoft), TS Matematika hrou I – slovní úlohy a matematické hry (Terasoft), Lišákův turnaj v matematice (Taktik). Užívány jsou také elektronické učebnice, které se často shodují s tištěnou učebnicí, avšak navíc nabízejí obrazový materiál, odkaz na datové a informační zdroje na internetu. Učebnice jsou většinou voleny od firmy FRAUS a např. v matematice se jedná o celou kolekci určenou pro první až devátý ročník. Učebnice obsahují doplňující interaktivní cvičení. Z dalších firem, které nabízejí elektronické učebnice k výuce matematiky, patří např. Nová škola, Alter, Prodos. Kromě toho lze využívat otevřená výuková prostředí, např. počítačové algebraické systémy (Maple, Derive), mikrosvětly (Logo, Baltík, Baltazar), prostředí dynamické geometrie či počítačové laboratoře. V těchto prostředích mohou žáci experimentovat, vyvíjet, zkoumat různá řešení, vytvářet vlastní hypotézy, které následně testují. Dochází k propojení matematického jazyka a rozvíjení algebraického myšlení, učitel v tomto případě naplňuje optimální roli spojenou s užíváním ICT ve výuce, tj. roli rádce a průvodce. Žáci mohou pracovat také v tabulkových kalkulátorech (MS Excel). Na internetu jsou k dispozici multimediální encyklopedie a datové servery, které jsou vhodné pro projektovou výuku. Zejména žáci prvního stupně mají v oblibě hry – matematické hry formou využití ICT nabízejí zajímavé prostředí, simulaci, soutěže, což žáky baví a mnohdy si ani neuvědomují, že počítají. Jedná se např. o řešení labyrintů, úkoly na orientaci v rovině, v prostoru (Tetris, Housenka), matematické výpočty (Alík, Gordiho zábavné počty), úkoly na rozvíjení logického myšlení (Logik), paměti (kimova hra, pexeso), kreativity (Mathbuilder, Baltík Chytré dítě). Hry však mají edukační přínos pouze při vhodném vedení (Bártek, Dofková a kol., 2017, s. 249-256)

Úkoly pro žáky bývají v těchto programech strukturovány do navazujících lekcí, úvodní část bývá motivační. Obsahem bývají základní početní operace, třídění objektů,

experimentování s tvarem a prostorem, zaokrouhlování čísel, slovní úlohy, mnohá cvičení jsou určena i pro domácí přípravu (Střeščík, 2004, s. 23)

Učitelé ve výuce užívají velmi často také DUMy, tj. digitální učební materiály, které tvoří pedagogové a sdílí je mezi sebou. Nemusí se tedy jednat vždy o optimální materiály k výuce. Nicméně v minulosti MŠMT po školách jejich tvorbu vyžadovalo, pokud byla škola zapojena do některého z vybraných programů (Šablony, EU peníze školám). DUMy jsou často žákům poskytovány k samostudiu, nebo se stávají podkladem pro e-learningové systémy. Mnohdy se však učitelé ke škodě žáků i ostatních pedagogů brání sdílení jimi vytvořených výukových materiálů. Cloudové aplikace, nejčastěji od Google či Microsoft, jsou užívány teprve v poslední době, nikoliv příliš často. Učitelé také často vyhledávají zdroje na internetu (obrázky, hudební úryvky, výuková videa), využívají také školou předplacených přístupů k portálům s výukovým obsahem (proskoly, ekabinet), školy také mají většinou vlastní portály, založené na systému Moodle, výuka je naplňována dle ŠVP. (Melíšková, 2016, s. 8-11)

3 POPIS VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Následující kapitola shrnuje realizovaný výzkum. Uveden je cíl výzkumu a stanovené výzkumné otázky. Popsána je zvolená metodika výzkumu a charakterizována je škola, v níž výzkum probíhal, podána je také charakteristika výzkumného souboru.

3.1 Cíl výzkumu a výzkumné otázky

Cílem výzkumu je analyzovat možnosti využívání ICT v hodinách matematiky na prvním stupni základní školy. Dílčím cílem je vytvoření souboru vzdělávacích aktivit pro žáky prvního stupně základní školy v hodinách matematiky, využívající ICT.

Od cíle výzkumu byly odvozeny následující výzkumné otázky (VO):

VO1: Jaké faktory mají vliv na využívání ICT v hodinách matematiky na prvním stupni základní školy?

VO2: Jaký je přístup učitelů k využívání ICT v hodinách matematiky na prvním stupni základní školy?

VO3: Jaký je přístup žáků prvního stupně základní školy k využívání ICT v hodinách matematiky?

3.2 Metodika výzkumu

Výzkum byl koncipován jako smíšený, výsledky jsou prezentovány formou případové studie. Smíšený výzkum umožňuje podle Reichela (2009, s. 40-41) využít výhod kvantitativního i kvalitativního výzkumu: kvantitativní výzkum umožňuje rychlý sběr i analýzu dat, kdy jsou využívány statistické metody. Zkoumány jsou však pouze vybrané aspekty sledovaného jevu. Oproti tomu kvalitativní výzkum studuje zkoumaný jev do hloubky, tímto způsobem lze postihnout vztahy mezi dílčími aspekty zkoumaného jevu, často tímto způsobem vzniká nová teorie, která je dále ověřována v navazujících studiích.

Kvantitativní výzkum byl zastoupen dotazníkovým šetřením mezi učiteli a žáky na vybrané škole XY, kvalitativní část představovalo pozorování a analýza dokumentů (školní vzdělávací program školy, dosavadní výsledky školní práce žáků, analýza výukových materiálů z geometrie pro 1. stupeň základní školy, určené pro digitální výuku). Vytvořen byl také didaktický online materiál pro výuku geometrie u žáků na 1. stupni

základní školy, který byl následně předložen vybraným žákům a analyzovány byly získané výsledky, a to ve vztahu k formulovaným výzkumným otázkám.

Ve výzkumu byly užity dva dotazníky: jeden pro učitele matematiky, působící ve škole na 1. stupni, druhý pro žáky 1. stupně. Podoba obou dotazníků je uvedena v oddílu příloh (příloha č. 2 a 3). Jednalo se o krátké dotazníky, které byly vytvořeny v online podobě. V úvodu každého dotazníku byli respondenti seznámeni s účelem distribuce dotazníku, využitím získaných dat, respondenti byli také ujištěni o zachování anonymity. Vysvětlen byl způsob vyplňování dotazníků.

V případě dotazníku pro učitele tvořilo jádro dotazníku 10 otázek, z nichž většina byla uzavřených. Tento dotazník také tři otázky polouzavřené, u kterých mohli respondenti uvést i vlastní odpověď, a dále otázku otevřenou. V závěru dotazníku byly umístěny identifikační otázky, umožňující charakterizovat výzkumný soubor.

Obdobným způsobem byl vytvořen také dotazník pro žáky, který ovšem obsahoval pouze šest otázek, z nichž jedna byla polouzavřená, ostatní byly uzavřené. V závěru byly opět uvedeny identifikační otázky k popisu tohoto výzkumného souboru.

Před zahájením výzkumu byl také vytvořen didaktický, interaktivní výukový materiál, jehož obsahem bylo 10 cvičení z geometrie pro 1. ročník základní školy (jednalo se o úkoly, které jsou určeny pro žáky 1. – 3. tříd základních škol). Při tvorbě tohoto didaktického materiálu bylo vycházeno ze zkušeností autorky práce, inspirací byly učebnice a dostupné online pracovní listy z dané oblasti. Podoba tohoto výukového materiálu je též uvedena v oddílu příloh (příloha č. 1). Interaktivnost tohoto výukového materiálu spočívala v možnosti volby odpovědi z nabízených možností, případně žáci vepisovali do příslušných kolonek svoji odpověď.

Příprava výzkumu probíhala v období měsíce března 2020. Vzhledem k uzavření škol z rozhodnutí Vlády České republiky, v souvislosti s pandemií covid-19, nebylo možné provést předvýzkum, kterým by byla ověřena kvalita sestavených dotazníků i výukového materiálu, zejména co se týče srozumitelnosti otázek a uvedení všech relevantních odpovědí. Z tohoto důvodu byly také některé otázky převedeny na polouzavřené.

Samotný výzkum probíhal se svolením ředitele školy a získáním souhlasu s účastí ve výzkumu od učitelů a zákonných zástupců žáků na začátku dubna roku 2020. Žákům byl zaslán na jejich osobní e-mail či e-mail, z něž komunikují se školou, digitální výukový

materiál. Zároveň také žáci obdrželi internetový odkaz na dotazník, který vyplňovali po skončení práce na zadaném výukovém materiálu.

Dotazník pro žáky i učitele byl umístěn na serveru www.vyplnto.cz. Získávaná data byla serverem shromažďována a následně vyzvednuta v podobě excelové tabulky.

Analýza dat v případě dotazníku probíhala s využitím deskriptivní statistiky, kdy byl u každé otázky zjišťován absolutní a relativní počet odpovědí. Otázky otevřené byly analyzovány pomocí metody vytváření trsů, v níž dle Miovského (2006, s. 221) badatel člení výroky na menší celky, které následně spojuje do větších skupin (trsů), kdy lze zvolit např. tematický, časový nebo prostorový překryv. Zvolen byl tematický překryv. Části výroků nebo celé výroky byly opět s využitím programu Microsoft Excel slučovány do trsů, obsah trsů byl posléze revidován a po provedené kontrole byly trsy označeny názvy. Následně byl určován absolutní a relativní počet odpovědí v každém z trsů.

Výsledky digitálního výukového materiálu, který měl podobu didaktického testu, byly vyhodnoceny dle předem stanovených kritérií: za správnou odpověď získal žák 1 bod, celkem tak bylo možné získat 10 bodů. Kromě tohoto základního vyhodnocení, kdy bylo též sledováno, kolik žáků odpovědělo správně na všechny otázky, byly tyto výsledky porovnávány s dosavadními studijními výsledky žáků v geometrii, provedena byla kvalitativní analýza těchto výsledků, ve smyslu zjišťování, jací žáci nejčastěji chybovali, jaké chyby se nejčastěji objevovaly apod. Vycházeno bylo kromě samotných odpovědí také z porovnání těchto výsledků s dřívějšími výsledky daných žáků (portfolio žáků, výsledky pozorování žáků při práci ve třídě během výuky).

Během realizace výzkumu byl kladen důraz na etiku výzkumu. Nejsou tak uváděny informace umožňující identifikaci žáků, záměrně není uváděn název školy a etika výzkumu byla naplněna také podmínkou souhlasu s účastí ve výzkumu ze strany respondentů (učitelů, v případě žáků byl získán souhlas od jejich zákonných zástupců).

3.3 Charakteristika školy a výzkumného souboru

Přestože není uváděn název školy, je vhodné školu blíže charakterizovat. Základní škola XY se nachází ve Středočeském kraji. Jedná se o soukromou školu, kterou tvoří mateřská škola a základní škola. Škola je svým charakterem malotřídní, jsou v ní vzdělávání pouze žáci 1. – 5. ročníku.

Kapacita školy je 50 žáků. Dle počtu žáků, které mohou kolísat, dochází ke změně organizace vyučování – třídy mohou být na výchovy slučovány, v případě nízkého počtu žáků (méně než 8) dochází k výuce v rámci sloučení tříd pro všechny předměty, případně jsou realizovány změny operativně, dle možností učitelů.

Tento typ školy se tak vyznačuje předností individuálního přístupu k žákům, který by pochopitelně měl být samozřejmostí v každé škole, nicméně s nižším počtem žáků jsou tyto možnosti posíleny. Škola je také dobře vybavena ICT, kdy se jedná o zajištění přístupu k internetu pro všechny žáky a učitele, vybavenost třídy interaktivní tabulí a notebookem. Žáci mají také k dispozici tablety a škola disponuje počítačovou učebnou.

Ve škole působí celkem 5 učitelů, každý je schopen vyučovat matematiku. V 1. až 3. ročníku je matematika vyučována dle metody profesora Hejného, ve 4. a 5. ročníku se žáci učí z učebnic nakladatelství Fraus: Matematika se Čtyřlístkem. Učebnice mohou být využívány i v jejich interaktivní podobě. Sami učitelé jsou podporováni ve využívání ICT ve výuce. V hodinách matematiky učitelé pracují s online materiály dostupnými na internetu, mnozí učitelé si též vytváří vlastní digitální materiály, které jsou posléze k dispozici i ostatním kolegům.

Časová dotace pro výuku matematiky činí v 1. a 2. ročníku 4 hodiny, ve 3. – 5. ročníku se jedná o 5 hodin týdně. Co se týče výuky geometrie, která byla zohledněna v rámci realizovaného výzkumu, v 1. ročníku by měli žáci dokázat rozpoznat základní geometrické tvary, stavět a přestavět krychlovou stavbu podle plánu či „vyparketovat“ obdélník. Ve druhém ročníku je očekáváno, že žák dokáže pojmenovat a vymodelovat základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa, dokáže nakreslit křivé a rovné čáry, vytvoří síť krychle, zvládne rýsování přímků a úseček a umí porovnat velikost útvarů, včetně stanovení odhadu délky úsečky v centimetrech. Ve třetím ročníku pracují žáci s krychlovými tělesy, měli by znát vybrané pojmy (vrchol, hrana, úhlopříčka, obsah, objem atd.), jsou seznamováni s tématy kolmosti a rovnoběžností. Ve čtvrtém ročníku se učivo rozšiřuje o další rovinné a rotační útvary, dochází k měření v geometrii, žáci by měli dokázat sestavit dle zadání různé 2D a 3D útvary. V pátém ročníku by již měli žáci zvládnout vyřešit jednoduché výpočtové a konstrukční úlohy o trojúhelníku a vybraných čtyřúhelnících, měli by se orientovat v problematice vzájemných poloh přímek a rovin v trojrozměrném prostoru. Je také pracováno se souřadnicemi ve 2D prostoru.

Podporována je spolupráce školy s rodinami žáků. Pořádány jsou akce pro žáky a jejich blízké, komunikace s rodiči probíhá nejen v rámci pravidelných setkání, ale vždy dle potřeby. V případě delší absence žáků učitelé zasílají i online materiály k osvojení si nového učiva či procvičení již probrané látky.

V době realizace výzkumného šetření navštěvovalo školu celkem 48 žáků, s mírnou převahou dívek. Mezi těmito žáky se nachází celkem tři žáci se speciálními vzdělávacími potřebami či podezřením na přítomnost speciálních vzdělávacích potřeb u těchto žáků (v případě žáka třetího ročníku se jedná o podezření na dyslexii, žák navštěvuje pedagogicko-psychologickou poradnu, ve čtvrtém ročníku se nachází žákyně, která je vzdělávána podle plánu pedagogické podpory z důvodu komunikace jiným než českým jazykem, v pátém ročníku se nachází žákyně vzdělávaná dle individuálního vzdělávacího plánu, z důvodu poruchy pozornosti s hyperaktivitou. Tato žákyně má k dispozici asistenta pedagoga). Školu navštěvují také dva žáci nadaní, v případě jedné žákyně se jedná o všeobecné nadání, u dalšího žáka o nadání matematické.

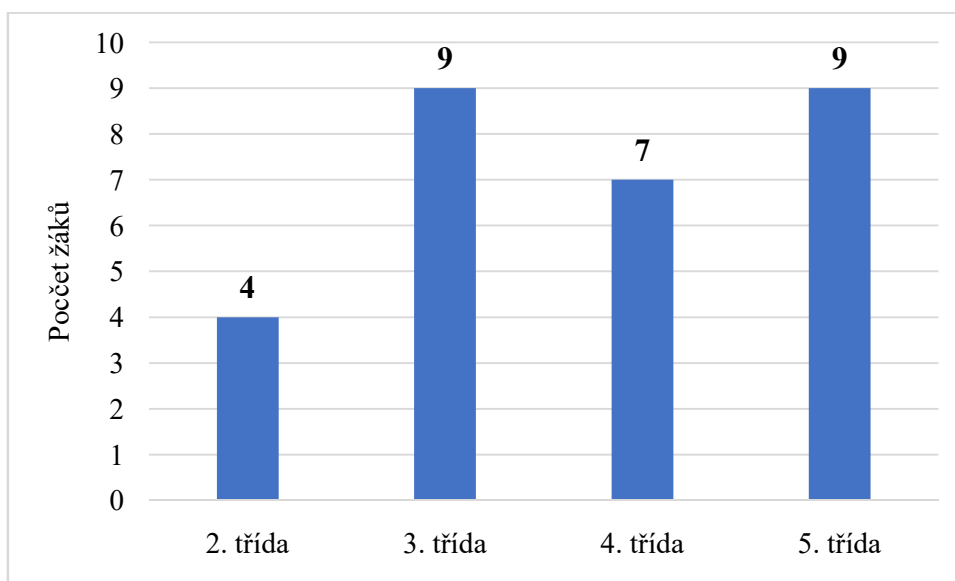
Výzkumný soubor tvořilo z celkového počtu 48 žáků 29 žáků, kdy tedy tito žáci vyplnili zasláný didaktický materiál a též online dotazník. Dále se jednalo o 4 učitele. Výzkumný soubor lze popsat s využitím identifikačních otázek umístěných v závěru dotazníku.

3.3.1 Výzkumný soubor tvořený žáky

Výzkumný soubor tvořilo 17 (58,6 %) dívek a 12 (41,4 %) chlapců. Rozložení tohoto výzkumného souboru dle tříd, které žáci navštěvují, je podáno v grafu 1. V grafu 1 si lze povšimnout, že stejnou měrou byli zastoupeni žáci 3. a 5. třídy, kterých bylo z každého ročníku ve výzkumném souboru 9 (31 %). Ze 2. třídy se jednalo pouze o 2 (6,9 %) žáky.

Jak je z grafu 1 patrné, ve výzkumném souboru nebyl zastoupen žádný žák z 1. ročníku, což bylo záměr s ohledem na vytvořený didaktický test, který obsahoval učivo, které ještě tito žáci neprobírali.

Graf 1 Třídy, které navštěvují žáci

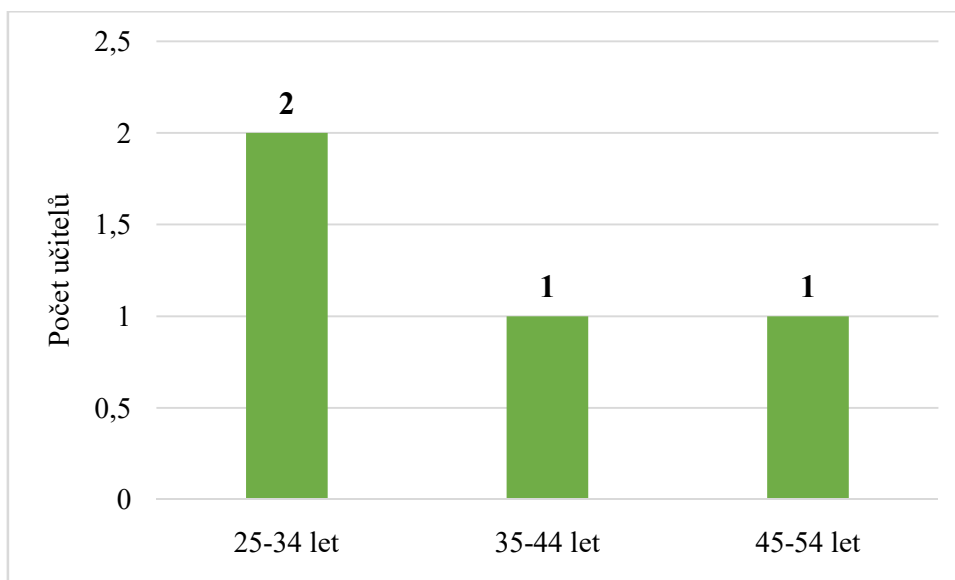


Zdroj: vlastní zpracování

3.3.2 Výzkumný soubor tvořený učiteli

Tento výzkumný soubor tvořily pouze 4 učitelky. Věk respondentek je uveden v grafu 2.

Graf 2 Věk učitelek



Zdroj: vlastní zpracování

Nejpočetněji byly zastoupeny učitelky ve věku 25-34 let, kterých byla přesná polovina.

V rámci identifikačních otázek byla též zjišťována délka praxe respondentů. Nabídnuty byly intervaly 0-3 roky, 4-7 let, 8-11 let, 12-15 let a 16 a více let.

Kromě intervalu 8-11 let byly učitelkami zvoleny všechny ostatní možné odpovědi, což tedy mimo jiné znamená, že v tomto výzkumném souboru byly zastoupeny učitelky reprezentující takřka všechny pomyslné etapy pedagogické kariéry, byť tedy kariérní řád v České republice i po dlouhých jednání Vlády České republiky a Parlamentu České republiky přijat nebyl. V tomto výzkumném souboru tedy byla zastoupena jak začínající učitelka, tak i učitelky s delší praxí, včetně učitelky, jejíž praxe je 16 a více let, což je situace v českém školství poměrně častá a tyto učitelky mohou sloužit jako cenné mentorky pro učitele začínající.

Učitelky měly též uvést, zda absolvovaly kurz nebo jinou formu vzdělávání, která by se týkala využívání ICT ve výuce. Kladnou odpověď podala pouze jedna učitelka.

4 VÝSLEDKY VÝZKUMU

Kapitola prezentuje zjištěné výsledky. Pro větší přehlednost jsou nejprve uvedeny výsledky získané analýzou zpracování online didaktického materiálu (testu), zaslaného žákům 2. -5. ročníků. Dále jsou podány výsledky získané též od žáků, a to prostřednictvím vyplněného dotazníku, který umožnil získat zpětnou vazbu od těchto žáků jak vzhledem k zadanému testu, tak i obecně týkající se využívání ICT ve výuce. Závěr kapitoly prezentuje výsledky získané z dotazníkového šetření mezi učiteli. Pakliže byly na položené otázky získány více než 2 možné odpovědi, výsledky jsou podány graficky, s doplněním o slovní komentář.

4.1 Výsledky realizace vytvořeného výukového programu

Žákům bylo předloženo celkem 10 úkolů. Přehled správných a chybných odpovědí na tyto úkoly podává tabulka 1. V tabulce 1 je navíc zelenou barvou zvýrazněn úkol, který se žákům vydařil nejvíce, naopak úkol s největší chybovostí je označen oranžově.

Tabulka 1 Výsledky online didaktického testu

Úkoly	Správné odpovědi		Chybné odpovědi	
	N	%	N	%
Úkol č. 1	24	82,8	5	17,2
Úkol č. 2	14	48,3	15	51,7
Úkol č. 3	20	67,0	9	33,0
Úkol č. 4	19	65,5	10	34,5
Úkol č. 5	17	58,6	12	41,4
Úkol č. 6	21	72,4	8	27,6
Úkol č. 7	20	67,0	9	33,0
Úkol č. 8	19	65,5	10	34,5
Úkol č. 9	15	51,7	14	48,3
Úkol č. 10	21	72,4	8	27,6

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce 1 si lze povšimnout, že nejčastěji žáci chybovali ve druhém, v předposledním a pátém úkolu. Nejvíce správných odpovědí bylo získáno u prvního úkolu, ve kterém chybovalo pouze 5 (17,2 %) žáků.

Tabulka 2 podává přehled týchž správných výsledků, ovšem s rozlišením žáků dle jednotlivých ročníků.

Tabulka 2 Správné výsledky žáků dle rozlišení tříd

Úkoly	2. ročník		3. ročník		4. ročník		5. ročník	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Úkol č. 1	1	50,0	8	88,9	6	85,7	9	100,0
Úkol č. 2	1	50,0	4	44,4	3	42,9	6	66,7
Úkol č. 3	2	100,0	6	66,7	5	71,4	7	77,8
Úkol č. 4	0	0,0	6	66,7	7	100,0	6	66,7
Úkol č. 5	0	0,0	5	55,6	5	71,4	7	77,8
Úkol č. 6	0	0,0	7	77,8	5	71,4	9	100,0
Úkol č. 7	1	50,0	6	66,7	5	71,4	8	88,9
Úkol č. 8	1	50,0	6	66,7	5	55,6	7	77,8
Úkol č. 9	0	0,0	4	44,4	4	57,1	7	77,8
Úkol č. 10	0	0,0	7	77,8	6	85,7	8	88,9

Zdroj: vlastní zpracování


V tabulce 2 si lze povšimnout, že žáci 2. ročníků zvládli odpovědět správně pouze na polovinu otázek, přičemž jen u jedné otázky (č. 3) odpověděli správně všichni žáci.

Pro žáky 3. ročníků byla nejsnazší otázka první, podobně jako u žáků 5. ročníku, kteří však též všichni správně odpověděli i na otázku č. 9. Pro žáky 4. ročníku byla nejsnazší 4. otázka, u níž naopak poměrně často, s ohledem na ostatní výsledky, chybovali žáci 5. ročníku. Pro žáky 3. ročníku byla nejobtížnější otázka č. 2 a otázka č. 9, otázka č. 2 byla též nejnáročnější pro žáky 4. ročníku. Žáci 5. ročníku též nejčastěji chybovali u otázky č. 2 a dále u otázky č. 4.

Bližší je pojednáno o položkách, které žákům činily největší obtíže. Obrázek 1 zachycuje zadání 2. otázky, v níž chybovali žáci nejčastěji.

Obrázek 1 Zadání k otázce č. 2

Rozhodněte, kolik bodů je na obrázku vyznačeno.



2 body

4 body

6 bodů

Zdroj: vlastní zpracování

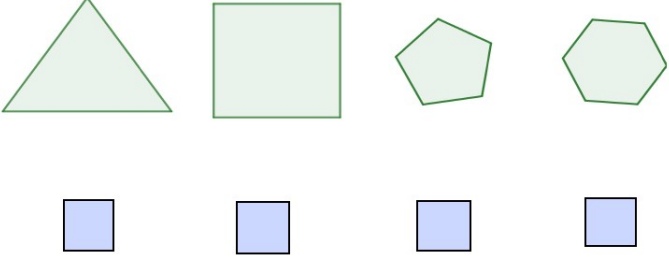
U této otázky měli žáci uvést, kolik je bodů na obrázku. Odpověď vyznačovali ve čtverečcích v pravém kraji obrazovky.

Správnou odpovědí bylo 6 bodů, nicméně žáci nejčastěji uváděli 2 body. Tento výsledek však mohl být dán zadáním úkolu, který zněl: *Rozhodněte, kolik bodů je na obrázku vyznačeno*. Je možné, že žáci považovali za „vyznačení“ pouze body vytvořené protnutím obrazce přímkou.

Větší chybovost byla zaznamenána také u úkolu č. 4, na který neodpověděl správně žádný žák z 2. ročníku, naopak žáci ze 4. ročníku odpověděli všichni správně. Nicméně žáci 5. ročníku, kteří tvořili skupinu s největším počtem správných odpovědí v rámci celého testu, byli úspěšní v 66,7 %, stejně jako žáci 3. ročníku. Zadání úkolu je zachyceno na obrázku 2.

Obrázek 2 Zadání úkolu č. 4

Vypočítejte a dle výsledku zvolte obrazec, který má daný počet stran v obvodu.

$$100-51+4-7-1-40=$$


The image shows a task instruction in a box. At the top, it says 'Vypočítejte a dle výsledku zvolte obrazec, který má daný počet stran v obvodu.' Below this is the arithmetic expression $100-51+4-7-1-40=$. Underneath the expression are four light green polygons: a triangle, a square, a pentagon, and a hexagon. Below each of these polygons is a small blue square, which serves as a selection box for the answer.

Zdroj: vlastní zpracování

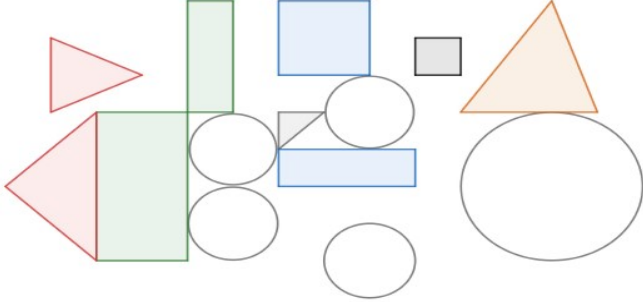
Jak je z obrázku 2 patrné, splnění tohoto úkolu již vyžadovalo vyšší úroveň matematických znalostí a dovedností. Žáci museli nejprve správně vypočítat příklad, dle výsledku určovali správný obrazec, přičemž mohli chybovat i v určení počtu stran u jednotlivých obrazců. Lze také uvažovat o tom, že modrá okénka pro uvedení odpovědi mohla zatěžovat pozornost žáků se sníženou schopností koncentrace, byť tedy prostor pro uvedení odpovědi byl jinak barevně označen, než byla barva obrazců.

Jak bylo uváděno, všichni žáci 4. ročníku odpověděli správně, což ovšem mohlo být způsobeno s velkou pravděpodobností vlivem procvičování těchto typů úkolů 4. ročníkem v týdnu předcházejícím zadanému úkolu.


Vyšší chybovost byla zjištěna také u pátého úkolu, a to zejména u žáků 2. ročníku, kteří vůbec nedokázali odpovědět správně, u žáků 3. ročníku se jednalo o 55,6 % žáků, kteří podali správnou odpověď. Zadání je zachyceno na obrázku 3.

Obrázek 3 Zadání úkolu č. 5

Určete počet geometrických tvarů.



Odpověď

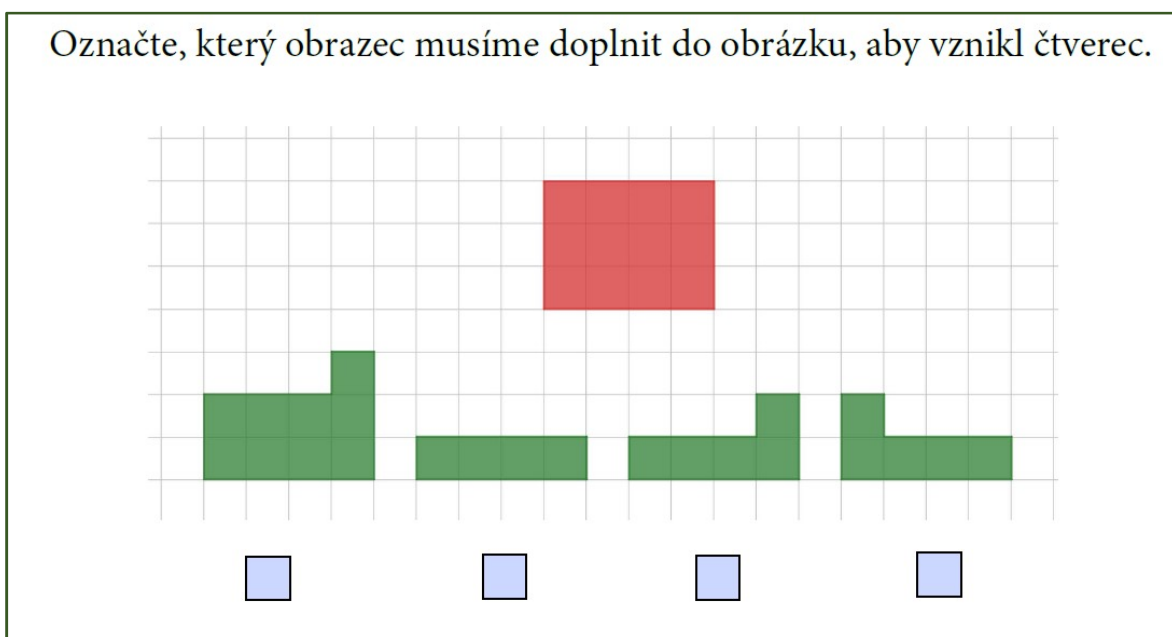


Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 3 dokládá, že tento úkol vyžadoval dobrou znalost geometrických tvarů, zautomatizování jejich rozpoznávání, což tedy může vysvětlovat nízké zastoupení správných odpovědí u žáků 2. a 3. ročníku. Lze také doplnit, že někteří žáci uvedli nesprávnou odpověď vlivem zahrnutí čtverce pro odpověď mezi útvary, které měli počítat ze zadání. Je možné, že se do vyšší chybovosti žáků nižších ročníků promítla i absence instruování během vypracování úkolu ze strany učitele, který vlivem online výuky nebyl k dispozici. Tomuto tématu (tj. vlivu pomoci učitele při práci s digitálními materiály), stejně jako dalším významným zjištěním, je věnována detailnější pozornost v diskusi.

Poslední dva úkoly, u kterých je vhodné přiblížit jejich zadání, s ohledem na interpretaci výsledků v diskusi, jsou úkoly č. 8 a 9, u kterých byla též zjištěna vyšší chybovost.

Obrázek 4 Zadání úkolu č. 8



Zdroj: vlastní zpracování

Jak je z obrázku 4 patrné, tento úkol byl náročný na prostorovou představivost. Chybovali v něm žáci zejména 2. a 4. ročníku. Zadaný text nebyl interaktivní, ve smyslu možnosti otáčet předloženými tvary. Schopnost žáka 2. ročníku správně odpovědět může odrážet jeho dobře rozvinutou prostorovou představivost, deficit ve znalosti žáků z vyšších ročníků poukazuje na potřebu více se těmto typům úkolů věnovat.

Lze také doplnit, že se žáci učí až ve 4. ročníku pracovat s dalšími tělesy (rovinnými a rotačními) v prostředí čtverečkového papíru, což je tedy přesně úkol spadající do této oblasti. Toto učivo nebylo dosud s žáky 4. ročníku dostatečně probráno, a to i vlivem aktuální situace, týkající se uzavření škol. Dobré výsledky nižších ročníků tedy svědčí zejména o vyšší úrovni již zmíněné prostorové představivosti žáků a zároveň lze opět uvažovat o potřebě nejprve s žáky formou osobního kontaktu důkladně látku probrat, teprve poté ji předkládat formou těchto cvičení. Ovšem digitální materiál v tomto ohledu může být značně přínosný, zejména umožňuje-li rotaci s předmětem (daným tělesem).

Obrázek 5 zachycuje zadání úkolu č. 9.

Obrázek 5 Zadání úkolu č. 9

Určete, o jaký trojúhelník se jedná.

Zdroj: vlastní zpracování

U tohoto úkolu nevedl správnou odpověď žádný žák z 2. ročníku, dále pouze 44,4 % žáků z 3. ročníku, 57,1 % žáků ze 4. ročníku a 77,8 % žáků z 5. ročníku.

Neznalost žáků nižších ročníků není překvapující, neboť se jedná o učivo, s nímž dosud nebyli dostatečně seznámeni. Učivo je probíráno ve 3. ročníku, tedy žáci 3. ročníku by jej měli být schopni zvládnout lépe. Příčinou opět může být nedostatečná automatizace předaných poznatků, ovšem žáci 4. ročníků by již tuto látku měli dobře znát.

Lze tedy také doplnit, že se daný typ cvičení jeví jako velmi vhodný pro průběžné procvičování již probrané látky, a to i takové, s níž se žáci seznamovali v nižších ročnících. Lze tak rychle určit, v jakých oblastech mají žáci největší deficit, na co je tedy nutné se více zaměřit, vrátit se k látce, aby žáci později zvládali navazující učivo. Možnost procvičení více zážitkovou formou, což digitální cvičení umožňuje, může přispívat k lepšímu uvědomění si, v čem jsou silné a slabé stránky žáka.

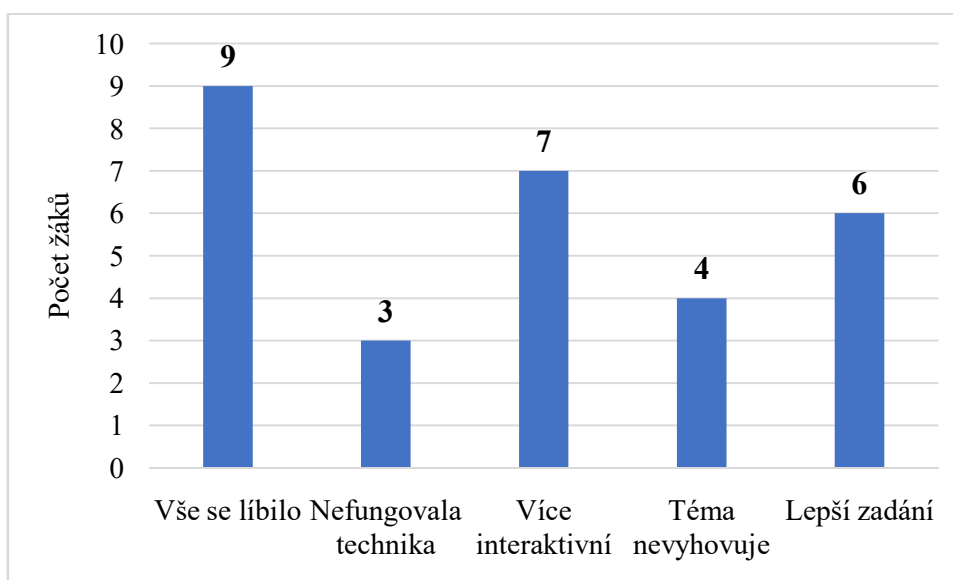
4.2 Dotazníkové šetření mezi žáky

První otázka dotazníkového šetření, určeného pro žáky, se týkala vypracování výše přiblíženého cvičení, které tedy splnilo všech 29 žáků, kteří zároveň odpověděli na příložený dotazník.

Žáci měli uvést, jaké pro ně cvičení bylo, tj. zda bylo zábavné, nebo nudné. Celkem 23 (79,3 %) žáků uvedlo, že pro ně bylo cvičení zábavné.

Doplňující otázkou bylo zkoumáno, co se žákům líbilo, případně nelíbilo. Odpovědi byly rozříděny dle obdobného významu do trsů, jejichž výčet i s počtem odpovědí je podán v grafu 3.

Graf 3 Prání změny v zadaném úkolu

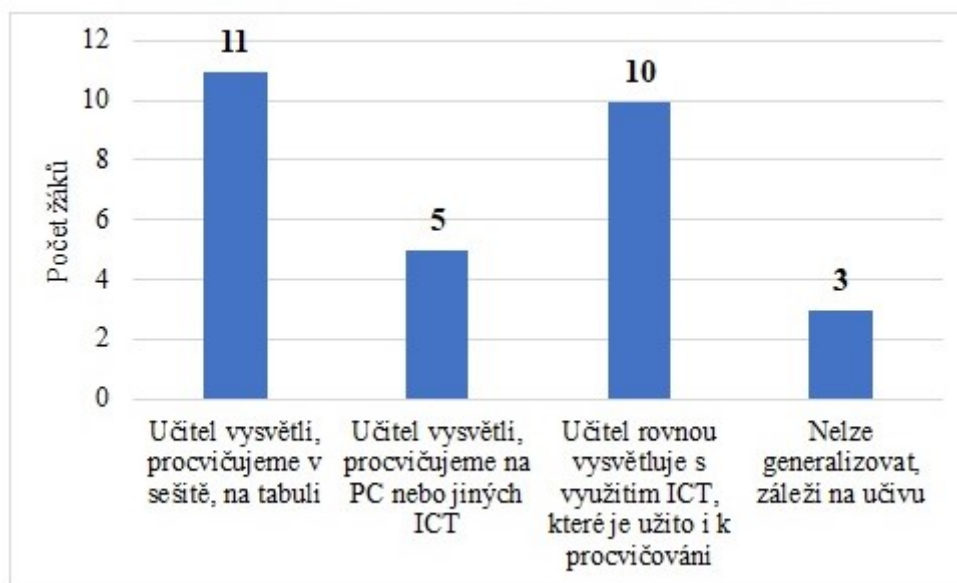


Zdroj: vlastní zpracování

V grafu 3 je patrné, že nejčastěji žáci uváděli, že se jim vše líbilo, byli spokojeni, nic by neměnili, což uvedlo 9 (31 %) žáků. Některé odpovědi se více vázaly k situaci žáků, což se týká nefunkční techniky u tří žáků, 4 žákům nevyhovovalo téma, dva žáci konkrétně uváděli, že jim nevyhovovalo téma trojúhelníků. Celkem 6 (20,7 %) žáků odpovídalo, že by uvítali lepší, srozumitelnější zadání, což tedy bylo již výše v textu reflektováno jako možný nedostatek vypracovaného didaktického materiálu.

Druhá otázka v dotazníku byla ve znění: Jak si podle tebe lépe zapamatuješ novou látku (nové učivo) v matematice? Žáci mohli volit ze 4 předložených odpovědí. Přehled výsledků zachycuje graf 4.

Graf 4 Preference začleňování ICT do výuky u nové látky



Zdroj: vlastní zpracování

Celkem 3 žáci uvedli, že nejde jednoznačně určit postup při probírání nové látky, neboť u každé nové látky mají jinou potřebu (tj. jednat se může o další tři možné odpovědi, zobrazené v grafu 5).

V grafu 4 si lze povšimnout, že mezi konkrétně uváděnými odpověďmi byla nejméně zastoupena možnost „když ji učitel ústně vysvětlí a pak ji procvičujeme na počítači nebo prostřednictvím jiných technologií“, kterou zvolilo jen 5 (17,2 %) žáků.

Ostatní dvě odpovědi (tj. osvojování si nové látky kompletně bez ICT, kdy tedy učitel vysvětlí osobně novou látku, neužívá při tom ICT, které nevolí ani v rámci procvičování, nebo se může jednat o opačný případ, kdy učitel volí ICT jak k vysvětlování nové látky, tak i jejímu procvičování), byly zastoupeny přibližně stejnou měrou, pouze odpověď „když ji učitel ústně vysvětlí a pak ve třídě procvičujeme, počítáme v sešitě, na tabuli apod.“ mírně převládala, s rozdílem jednoho žáka.

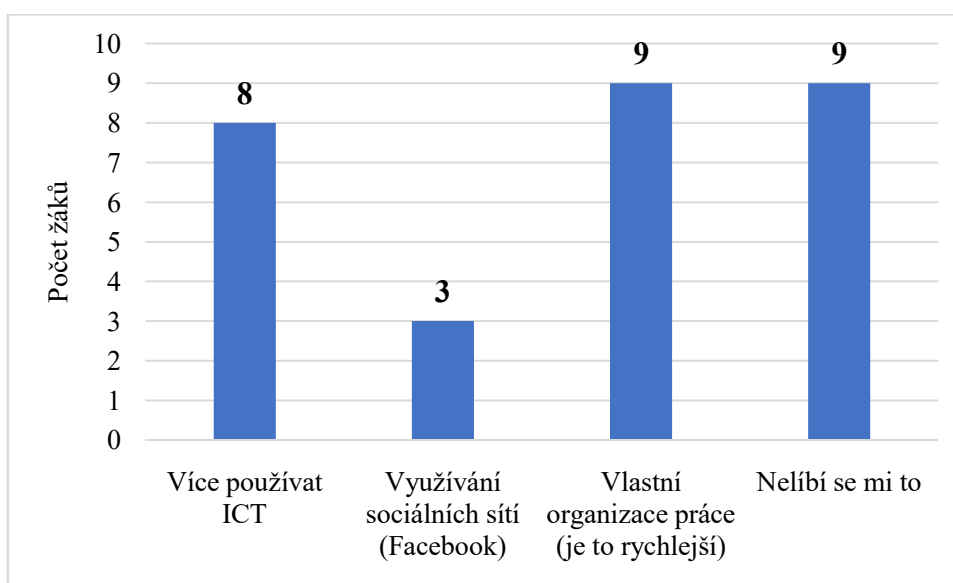
Další otázka zněla: Jak si lépe procvičíš novou látku (nové učivo) v matematice? Zde se tedy již měli žáci zaměřit pouze na vhodný způsob procvičování probrané látky. I když žáci mohli volit ze tří možných odpovědí, uvedeny byly pouze dvě varianty odpovědí: celkem 24 (82,8 %) žáků zvolilo možnost „když se kombinuje práce v sešitě a práce na počítači nebo jiných technologiích“, dalších 5 (17,2 %) žáků uvedlo možnost „klasicky ve třídě, počítáme, pracujeme ve skupině apod.“

V další otázce byli žáci dotazováni na to, jakým úkolům dávají přednost. Volit mohli pouze ze dvou možných odpovědí. Celkem 16 (55,2 %) žáků odpovídalo, že dávají přednost klasickému vypracování úkolů v sešitě, 13 (44,8 %) žáků naopak uvádělo, že je to „tak na půl, v sešitě i přes počítač“.

Další otázka byla otevřená a zněla: Zkus se prosím zamyslet a napiš, co by se ze současné situace, kdy nemůžeš chodit do školy, a výuka probíhá jen prostřednictvím počítače, mělo zachovat nadále (co se ti líbí)?

Přehled odpovědí, rozříděných do trsů, podává graf 5.

Graf 5 Zpětná vazba k výuce mimo školu - klady



Zdroj: vlastní zpracování

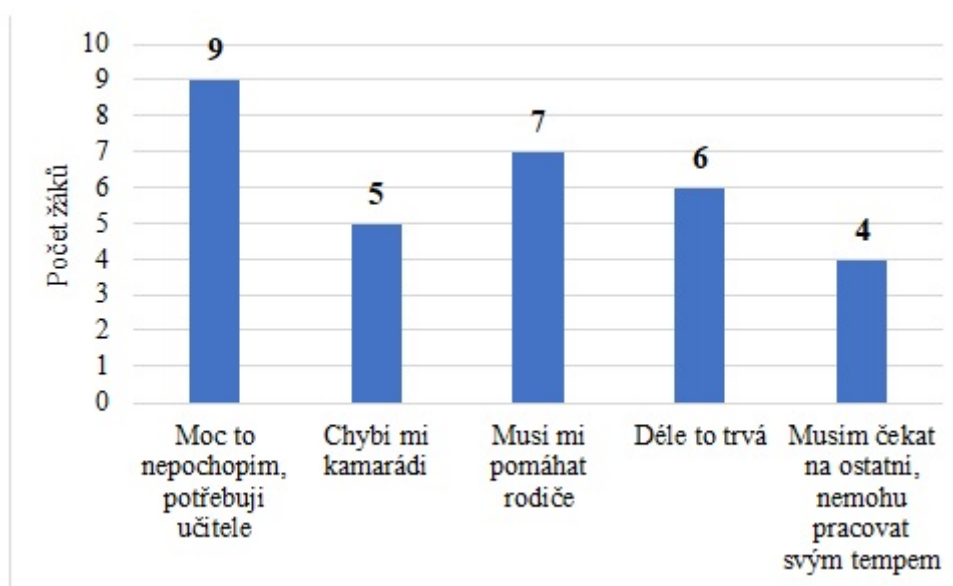
Pouze 8 (27,6 %) žáků uvedlo, že by rádi více využívali ICT, přičemž někteří žáci doplňovali, že by mohli být užívány i jiné formy, než jen počítač – např. kamera. Další 3 (10,4 %) žáci uváděli, že se jim líbí využívání sociálních sítí, resp. výuka s využitím Facebooku. V tomto případě je však nutné doplnit, že na Facebook by měli mít žáci přístup až od 12 let, což tedy tito žáci nesplňují. Jeden z respondentů, jehož odpověď byla zařazena do tohoto trsu, zmiňoval přínos využívání sociální sítě, ve smyslu možnosti pomáhat si se spolužáky, zavolat si, napsat.

Další dvě odpovědi byly zastoupeny stejnou měrou, zvolilo je vždy 9 (31 %) žáků. Jedna skupina byla velmi spokojena s tím, že si mohou školní práci sami zorganizovat, ve výsledku jim zbude více volného času. Jeden z respondentů odpovídal, že výuka tímto způsobem je rychlejší.

Naopak žáci, jejichž odpovědi byly zahrnuty do trsu „nelíbí se mi to“, často odpovídali, že tento typ výuky je pomalejší. Nejčastěji žáci uváděli, že jim chybí běžný kontakt se spolužáky i učiteli, další žáci zmiňovali, že nové učivo hůře pochopí, potřebují výklad učitele.

Poslední otázka, opět otevřená, se týkala toho, co naopak žákům na současné situaci vadí. Jak je zřejmé z předchozích výsledků, někteří žáci namísto kladů ve výše uvedené otázce uváděli zápory. Přehled odpovědí na tuto otázku podává graf 6. Některé odpovědi byly přiřazeny k více trsům, počet odpovědí je tak vyšší než počet žáků.

Graf 6 Zpětná vazba k výuce mimo školu - zápory



Zdroj: vlastní zpracování

Nejčastěji žáci uváděli, že potřebují výklad učitele, což uvedlo 9 (31 %) žáků. Dalších 7 (24,1 %) žáků zmiňovalo, že jim musí pomáhat rodič – tato odpověď nebyla přiřazena k odpovědi, zmiňující nutnost pomoci ze strany učitele, neboť žáci tímto způsobem mohli vyjadřovat i nevoli učit se společně s rodičem, trávit s ním tímto způsobem čas apod.

Za pozornost stojí odpověď, že takto koncipovaná výuka neodpovídá potřebě žáka, který musí čekat na ostatní, až zvládnou úkol. Tuto odpověď uvedli 4 (13,8 %) žáci. I když se nejedná o odpověď častou, jedná se o velmi cenný postřeh, který dokládá potřebu též individuálně realizovat výuku s využitím ICT. I této problematice je věnována pozornost ve větší míře v diskusi.

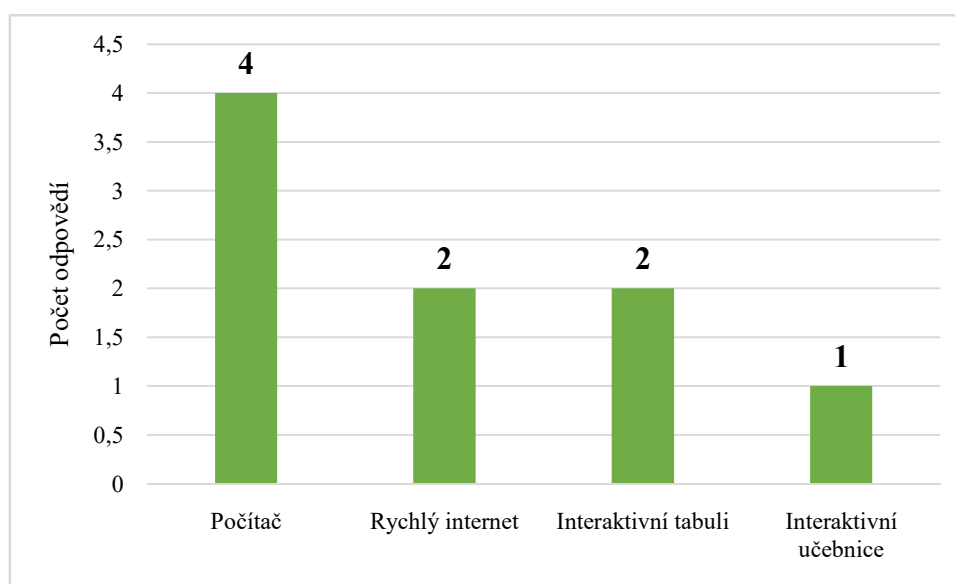
4.3 Dotazníkové šetření mezi učiteli

Učitelkám bylo předloženo celkem 10 otázek. Odpovědi jsou prezentovány graficky v případě volby uvedení více než 2 možných odpovědí.

1. Co potřebujete k tomu, abyste mohl/a využívat ICT v hodinách matematiky na prvním stupni?

Otázka byla otevřená. Přehled vytvořených trsů podává graf 7.

Graf 7 Potřeba ICT nástrojů k výuce učitele



Zdroj: vlastní zpracování

Není překvapivé, že všichni respondenti uvedli počítač, přičemž jedna z učitelek doplnila i požadavek na počítač, ve znění: „který spolupracuje“. Dvě učitelky navíc uváděly interaktivní tabuli, též 2 učitelky zmiňovaly internet, a to v případě jedné učitelky s přídatkem „rychlého“ internetu. Dále 1 učitelka doplnila interaktivní učebnice.

2. Jste spokojen/a s tím, jaké možnosti využívání ICT na škole máte?

U této otázky mohly respondenty volit z možností „určitě ano“, „spíše ano“, „spíše ne“ a „určitě ne“. Nicméně voleny byly pouze kladné odpovědi, kdy 3 (75 %) učitelky uvedly možnost „spíše ano“ a možnost „určitě ano“ zvolila jen 1 učitelka.

3. Prosím uveďte, jaké možnosti ICT využíváte. Uveďte prosím všechny možnosti:

Respondentky mohly volit z připravených odpovědí, mohly i uvést odpověď vlastní, což však neučinila žádná z oslovených učitelek. Přehled výsledků podává tabulka 3.

Tabulka 3 Užívání ICT respondentkami

Odpovědi	N	%
Interaktivní tabule	4	100,0
CD přehrávač	4	100,0
Tablet (pro každého žáka)	3	75,0
Interaktivní učebnice	3	75,0
Sociální sítě	3	75,0
Dataprojektor	3	75,0
Stolní počítač (pro každého žáka)	2	50,0
Videopřehrávač	2	50,0
E-learning (až po uzavření škol)	1	25,0
Mobilní telefon pro každého žáka	1	25,0
E-learning (ještě před uzavřením škol)	1	25,0

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky 3 je patrné, že všechny učitelky užívají interaktivní tabuli a CD přehrávač, ovšem další ICT nástroje užívají pouze některé respondentky, kdy k e-learningu, ať již před nebo až po uzavření škol přistupuje pouze jedna učitelka a též jedna učitelka uvedla, že s žáky pracuje s využitím mobilního telefonu.

Dvě učitelky uváděly stolní počítač pro každého žáka, tj. není ve škole běžné, aby měl každý žák možnost pracovat na jednom zařízení, nemuseli se tak o něj dělit se spolužáky. Za pozornost stojí, že tři učitelky pracují se sociálními sítěmi a též tři učitelky uváděly, že mají k dispozici tablet pro každého žáka, který tedy může nahrazovat práci s počítačem.

Možnost interaktivní podlahy a cloudové služby neuvedla žádná učitelka.

4. Jaké možnosti ICT využíváte. Uved'te prosím opět všechny možnosti:

Tabulka 4 Využívání digitálních výukových materiálů

Odpovědi	N	%
Software již vytvořený pro výuku v daném předmětu	4	100,0
Online pracovní listy a jiné materiály z internetu	4	100,0
Sama si vytvářím online materiály	2	50,0

Zdroj: vlastní zpracování

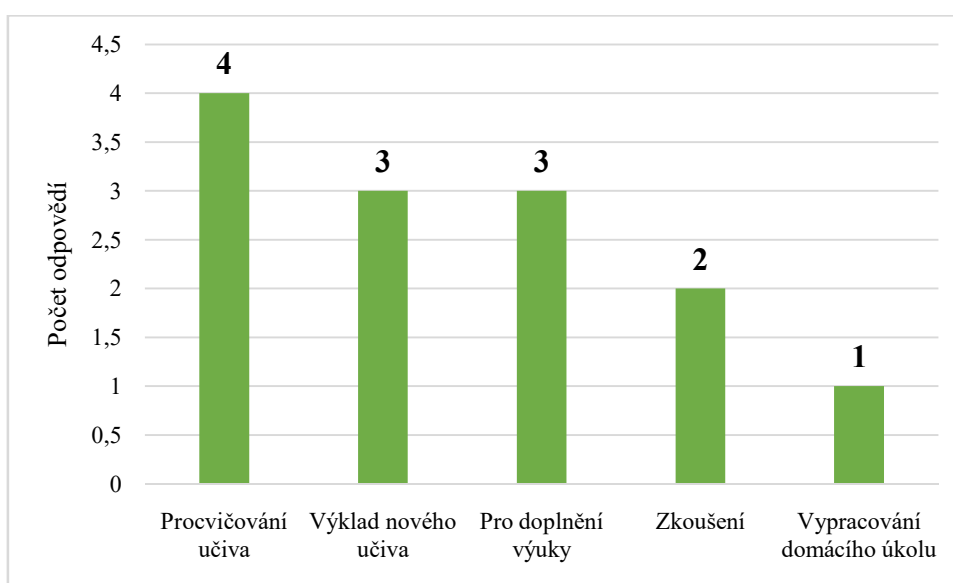
Z tabulky je zřejmé, že všechny učitelky využívají dostupné materiály (již vytvořený software, online pracovní listy apod.), aktivní a kreativní jsou v tomto ohledu pouze 2 učitelky, které digitální výukové materiály vytváří samy.

5. Jak často využíváte ve výuce digitální interaktivní materiály?

U této otázky volily respondentky pouze ze 2 nabízených odpovědí. Celkem 2 učitelky uvedly, že digitální interaktivní materiály používají ve výuce každý den, další 2 učitelky tak činí pouze několikrát do týdne.

6. K čemu využíváte ICT? Zvolte prosím všechny možnosti.

Graf 8 Účel využívání ICT



Zdroj: vlastní zpracování

Všechny učitelky využívají ICT k procvičování již probraného učiva. V případě výkladu nové látky se jedná pouze o 3 učitelky, což platí i pro doplnění výuky. Dále jen 2 učitelky volí ICT v případě, že žáky zkouší a k vypracování domácího úkolu volí ICT jen 1 učitelka.

7. Využíváte ICT (např. materiály k procvičování učiva, zkoušení) častěji při vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami?

Přesně polovina učitelek (2 učitelky) využívá ICT častěji ke vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, další dvě učitelky tak nečiní.

8. Jak hodnotíte využívání ICT ve výuce pro učitele?

Učitelky mohly využívání ICT ve výuce, z hlediska užitečnosti těchto nástrojů, ohodnotit kladně nebo záporně, vždy navíc s rozlišením „velmi“ nebo „spíše“. Všechny učitelky odpověděly, že je ICT pro učitele v rámci výuky velmi užitečné.

Doplňující odpovědi byly následující:

- *„Motivace a zaujetí dětí pro práci, dostatek materiálů na internetu. Potřeba kvalitních a rychlých počítačů.“*
- *„Nevyhovuje interaktivní tabule pro jednoho žáka, trvá dlouho, než se děti vystřídají, protože si to většinou chtějí zkusit všechny děti.“*
- *„Urychluje, zpestřuje výuku, v současné době je žákům bližší než např. publikace.“*
- *„Zpestření výuky. Urychlení daných úkolů.“*

9. Jak hodnotíte využívání ICT ve výuce pro žáky?

Také v tomto případě uváděly všechny učitelky, že je ICT ve výuce pro žáky velmi užitečné, což je patrné i z předchozích odpovědí.

Možnost doplnit svoji odpověď uvedla jen jedna učitelka, která napsala následující: *„V první třídě dětem usnadňuje orientaci v učebnici.“*

10. Jak by se podle Vás měla odrazit ve školství současná situace pandemie covid-19, z hlediska užívání ICT?

Odpovědi na tuto otázku vzhledem k jedinečnosti dané situace a nízkému počtu respondentů nebyly vyhodnoceny s využitím metody vytváření trsů. V zásadě učitelky uváděly, že tato situace urychlí užívání ICT ve výuce, reflektovaly i dosud nedostatečný stav využívání ICT ve výuce. Výroky byly následující:

- *„Karanténa byla vyhlášena v úterý a 5. ročník ve středu ráno už byl schopný se učit přes WAP. Myslím, že by děti mohly být při výuce samostatnější, někteří jsou schopni pracovat velmi rychle a efektivně, horší situace je u dětí s SPU. Možná budou v budoucnu schopnější při samostudiu.“*
- *„Měla by se zlepšit.“*
- *„Učitelé jsou donuceni těchto technologií využít a blíže se s nimi seznámit. Je to výhoda i pro dálkové vzdělávání žáků nebo při nepřítomnosti z důvodu nemoci. Tato situace otevře všem možnosti častějšího využívání ICT.“*
- *„Zvýšení využívání ICT vzhledem ke ztrátě osobního kontaktu.“*

5 DISKUSE

V popsaném výzkumu byla věnována pozornost využívání ICT v hodinách matematiky na prvním stupni základní školy. První výzkumná otázka zněla: **Jaké faktory mají vliv na využívání ICT v hodinách matematiky na prvním stupni základní školy?**

I v návaznosti na rozčlenění zkoumaného tématu do tří oblastí, zastoupených dílčími šetřeními (výukový materiál, který zastupuje faktor charakteru výukového materiálu, dotazník pro žáky, který umožnil porozumět možným faktorům na straně žáků a dotazník pro učitele umožnil nahlédnout na faktory na straně učitele), lze konstatovat, že využívání ICT na prvním stupni základní školy, v rámci hodin matematiky, je výsledkem působení faktorů na straně žáka, učitele a zvoleného výukového materiálu. Lze doplnit i další faktory, zjištěné výzkumem, tedy vybavenost škol ICT (kvantita i kvalita), přístup ředitele školy k využívání ICT ve výuce (tato oblast nebyla přímo zkoumána, nicméně ze získaných výsledků je zřejmé, že ředitel školy je v tomto ohledu také důležitý. Vliv mají i rodiče žáků. V zásadě se ICT neliší od jiných prvků spojených s edukací žáků. Nicméně ICT se často stává jakýmsi strašákem pro učitele.

Často se lze setkat s názorem, že se učitelé brání užívat ve výuce ICT. Zajímavá jsou v tomto ohledu zjištění Šed'ové a Zounka (2009) a České školní inspekce (2017).

Šed'ová a Zounek (2009, s. 3–8) na základě svého šetření přístupu učitelů k ICT dospěli k názoru, že lze učitele rozdělit do 4 pomyslných skupin, pro každou užíli autoři kreativní označení. Rozlišení byli učitelé ve vztahu k ICT na učitele vědoucí, kreativní, odměňující a charismatické. Vědoucí učitel má velmi kladný vztah k ICT, ovšem ve vztahu k vlastní osobě, nikoliv v kontextu užívání ICT ve výuce – sám však takový učitel velmi čerpá z využívání ICT, a to k přípravě na vyučování. Učitel kreativní využívá ICT rád a nejen pasivně. Zohledňuje různé situace a způsoby využití ICT, zprostředkovává žákům poznání, jaké výhody ICT mají. Učitel odměňující zná velmi dobře ICT, hojně je užívá ve výuce, a to např. k osvojení si nové látky, procvičování, sledován je však cíl nikoliv zvýšit efektivitu výuky, ale záměrem je odměnit žáky – umožnit jim zažít radost, úspěch. ICT je voleno tak, aby i slabší žáci mohli dostat nejlepší známku, a to právě vlivem práce s digitálními materiály. Charismatický učitel odmítá užívat ICT ve výuce, a to nikoliv proto, že by vůči nim zaujímal negativní postoj, ale z důvodu preference osobního kontaktu.

Lze uvést, že i učitelky, které se zúčastnily výzkumu, tyto postoje více nebo méně zaujmají – uvědomují si například, že je ICT výhodou u žáků se SPU, chtějí žáky motivovat, umožnit jim zažít úspěch, ICT často slouží ke zpestření výuky. Objevil se však i názor, že při užívání ICT ustupuje do pozadí osobní kontakt s žákem, s čímž lze zcela jistě souhlasit, nicméně jen z určitého hlediska: stále je to učitel, který je dle Kubrického (2016, s. 182) facilitátorem, který podporuje učení žákům tím, že uspořádává výukové materiály, ale také osobou, která umožňuje sdílení a spolupráci.

Pouze pokud by učitel mechanicky užíval ICT, a to i se záměrem získat odstup od žáků, naplňovala by se úvaha o eliminaci osobního kontaktu se žáky v důsledku ICT.

Dle ČŠI (2017, s. 20) existuje mnoho důvodů, proč učitelé na základních školách příliš ICT neužívají: k hlavním patří nedostatečné vybavení škol, obtíže při organizaci výuky při užití ICT, ale též neznalost práce s ICT, strach z ICT, negativní postoj vůči ICT apod.

Každý extrém pak s sebou pochopitelně přináší rizika. Kubrický (2016) zdůrazňuje, že je učitel žákům vzorem v tom, jak přistupovat k ICT. Velmi tedy může ovlivnit, jak budou sami žáci k ICT přistupovat.

Z analýzy vytvořeného výukového programu vyplynulo, že velmi záleží na tom, jaký je výukový materiál – zda je pro žáky zadání srozumitelné, zda nenarušuje jejich koncentraci či zda se jedná o materiál, který žáky s novým učivem seznamuje, nebo již slouží k opakování. Opakování se jeví jako vhodnější. Z úkolů č. 8 a 9 bylo zřejmé, že je zapotřebí zohledňovat i dosavadní psychický vývoj žáka, míru rozvinutých schopností (např. představivost), při těžších úlohách je vhodnější zvolit v rámci geometrie možnost rotace s předmětem. Lze také doporučit práci s ICT k procvičování, tedy účel využití ICT je též důležitým faktorem.

Jak bylo zmiňováno, vliv má i ředitel školy, neboť ten je zodpovědný za nákup ICT, může také podporovat jeho využívání ve výuce. Z výzkumu vyplynulo, že škola není příliš dobře vybavena, chybí rychlý internet, počítač pro každého žáka. Především však lze považovat za velmi významné zjištění, že v době uzavření škol jen jeden učitel volí e-learning. V tomto ohledu je zcela jistě důležitá role ředitele školy, který by měl podporovat učitele v užívání ICT ve výuce, měl by se zajímat o využívání ICT ve výuce, hledat řešení situací, kdy nelze ICT optimálně užít.

Je tedy možné shrnout, že faktorů, které ovlivňují využívání ICT ve výuce matematiky na prvním stupni základní školy, je velké množství, všechny ve výsledku určují využití

ICT v hodinách matematiky (pravděpodobně nejen matematiky), a to z hlediska kvantitativního i kvalitativního.

Druhá výzkumná otázka zněla: Jaký je přístup učitelů k využívání ICT v hodinách matematiky na prvním stupni základní školy?

Vaniček (2010, s. 130) se ve svém pojednání o přípravě učitelů na výuku matematiky prostřednictvím ICT ptá, zda je pro učitele ICT spíše pomůckou nebo hračkou. Jak bylo nastíněno reflexí výzkumu Šed'ové a Zounka (2009, s. 9), může být obojím. Dle učitelek z výzkumu se však jedná o jednoznačnou výhodu, což je zřejmé i ze současné situace, kdy jsou školy uzavřeny a výuka probíhá dálkově. Je pak ovšem na učitelce, do jaké míry ICT ve výuce zohlední. Lze považovat za negativní, že e-learning v současnosti (ale i v minulosti) volí pouze jedna učitelka. Tato situace přímo vybízí k rychlé změně, jak respondentky uváděly, nicméně samy respondentky v tomto ohledu patrně příliš pokrokové a inovativní nejsou. Příčiny stavu, kdy žáci nedostatečně pracují s ICT, jsou hledány přímo u žáků (nízká samostatnost), nebyla získána reflexe vlastního jednání v souvislosti s ICT ve výuce matematiky, i když k tomu učitelky nebyly explicitně vyzvány, což lze vnímat jako nedostatek výzkumu.

Výsledky výzkumu jsou v souladu se zjištěními Čumíčkové (2018, s. 66), že učitelé volí ICT dle potřeby výuky matematiky, ale i potřeb žáků (procvičování, zpestření, zjednodušením výuky). Spíše se učitelé však kloní k tomu, aby se jednalo především o doplňkovou aktivitu, klíčová zůstává práce s třídou, žákem, a to v osobním kontaktu, bez ICT. Z tohoto výzkumu také vyplynulo, že učitelé užívají ICT spíše jen k procvičování, kdy se s žáky odeberou do počítačové učebny, případně využijí interaktivní tabuli, ovšem někteří učitelé ji spíše nepoužívají, aby na ní něco nepokazili. Učitelé znali mnohé výukové programy z matematiky, včetně GeoGebry, která byla využita k vytvoření výukového materiálu v rámci této práce, nicméně i přes znalosti a školení jsou dle Čumíčkové (2016, s. 70) učitelé spíše pasivní, sami materiály nevytvářejí.

Učitelé z realizovaného výzkumu využívají spíše tradiční ICT nástroje (počítač, interaktivní tabule, dataprojektor, CD přehrávač). Výjimku představují např. sociální sítě, opět však nebylo blíže zkoumáno, jakým způsobem jsou vybrané ICT nástroje využívány, což je opět limitem výzkumu. Chybí vlastní, aktivní přístup, ve smyslu tvorby vlastních materiálů. Nutno ovšem podotknout, že při tvorbě vlastního programu zjišťovala autorka

práce, že není snadné vytvořit optimálně tyto výukové materiály. Je zapotřebí zkušenosti, která je ale získávána praxí, tedy je vhodné zkoušet a postupně posilovat tyto dovednosti. Zvládnutí tvorby materiálu není největší obtíž. Náročnější je vytvořit takový materiál, který zohlední schopnosti a dovednosti žáků v matematice, ale i dílčí schopnosti (kognitivní, jako např. koncentrace), potřebu vedení ze strany učitele apod. Také učitelé z námi realizovaného výzkumu využívají ICT především k procvičování, což sice je efektivní, ale chybí postupné rozvíjení poznání u žáků, jaké jsou jejich silné a slabé stránky při využívání ICT, jak sami mohou rozvíjet své dovednosti v této oblasti, což uváděla i jedna z učitelek, když poukazovala na nesamostatnost žáků, která se nově, v situaci uzavření škol, může upozadovat. Tak, jako jsou učitelé nuceni více používat ICT, jsou také žáci nuceni rozvíjet svoji digitální a počítačovou gramotnost. Ovšem v případě žáků prvního stupně základních škol je patrně zapotřebí většího vedení a ICT užívat velmi citlivě, s rozvahou, tak, aby žákům napomáhaly tyto nástroje rozvíjet matematické dovednostmi.

Třetí výzkumná otázka zněla: Jaký je přístup žáků prvního stupně základní školy k využívání ICT v hodinách matematiky?

Žáci často v zadaných úkolech chybovali, zejména v těch, v nichž neměli dostatečně osvojené matematické znalosti a dovednosti. Výrazněji lepší výsledky byly zjištěny u žáků 5. tříd, což tedy svědčí pro vhodnost ověřování jejich znalostí, nicméně i tito žáci chybovali v úkolech, jejichž obsah neměli dostatečně osvojený. Nejvyšší chybovost byla u těchto žáků u úloh č. 2 a 4. Tyto úlohy vyžadovaly prostorové myšlení. Ve 4. úkolu si vedli lépe žáci ze 4. ročníku. Vhodnější by byla v tomto případě úloha interaktivní. Tyto žáky již lze vést spíše k větší iniciativě s digitálními materiály, které tak mohou rozvíjet jejich matematické dovednosti (rotace předmětu v prostoru apod.).

Sami žáci uváděli, že by uvítali více interaktivní úlohy, lepší zadání, jiná témata. Uváděli též, že preferují ICT k procvičování, novou látku si raději osvojují prostřednictvím učitele. ICT však mají usnadňovat život jedince, včetně vzdělávání. Pasivní předkládání určitých úloh nemusí být v tomto ohledu nápomocné, tedy vhodnější by bylo vést žáky spíše k osvojování si nové látky s využitím ICT.

Žáci se též vyjadřovali k aktuální situaci a uváděli mnoho nevýhod: chybí jim výklad učitele, kterého nahrazují rodiče, učivo je obtížnější si takto osvojit, trvá to déle, chybí i spolužáci. V tomto ohledu lze s žáky souhlasit, že tento aspekt má vliv i na výuku.

Výzkum probíhal na vzorku žáků prvního stupně základní školy, kteří stále významně procházejí socializací, navíc začínají objevovat přínos vrstevníků. Kooperace s ostatními může být i přínosná pro osvojování si nového učiva, spolužáci mohou být motivující, mohou pomáhat apod.

Z výsledků vztahujících se ke třetí výzkumné otázce tedy vyplynulo, že žáci kladně hodnotí práci s ICT takovou, jaká je jim předkládána. Lze se domnívat, že zaměření zejména na procvičování s využitím ICT neposiluje zájem žáků využívat ICT ke vzdělávání, poznávat své schopnosti a dovednosti, ICT tak nejsou žáky pojímány jako prostředek k seberozvoji, což by zcela jistě mělo být klíčové. V návaznosti na zjištěné výsledky tak lze formulovat i soubor doporučení pro praxi.

6 DOPORUČENÍ PRO PRAXI

I když učitelé zvládají práci s ICT, zjištěny byly některé nedostatky, které by bylo vhodné změnit:

- zvýšit své znalosti o možnostech využívání ICT ve výuce. Lze požádat ředitele školy o zajištění vzdělávání, učitelé si mohou předávat zkušenosti. Jedna z učitelek, které se výzkumu zúčastnily, vykazovala aktivnější přístup vůči ICT (vytváří online materiály, realizuje též jako jediná e-learning). Učitelky si tedy mohou předávat zkušenosti a učit se novým dovednostem, zejména nemá-li ředitel školy zájem v tomto ohledu učitelům pomoci;
- změnit přístup k využívání ICT: neužívat ICT především k procvičování, ale postupně učit žáky pracovat s ICT nástroji i při výuce nové látky. Vhodné jsou především interaktivní programy, které navíc rozvíjejí schopnosti a dovednosti, které potřebují v rámci matematiky (tj. posilují matematické dovednosti, vedou k snazšímu a rychlejšímu osvojování matematických znalostí);
- více se zaměřit na práci s modernějšími nástroji ICT: jen jedna učitelka užívá interaktivní učebnice. Nemá být cílem pracovat pouze s ICT, učitel by však měl umět rozeznat, či by se měl učit rozeznávat, jaké nástroje jsou vhodné ke konkrétním oblastem ve výuce matematiky;
- mají-li se žáci naučit lépe využívat možnosti ICT a získat k nim kladnější a přirozenější vztah, v souvislosti se vzděláváním, je zapotřebí, aby žáci dostávali více domácích úkolů, u jejichž vypracovávání budou muset sami pracovat s ICT. Učitel by se v tomto ohledu neměl soustředit primárně na výsledek a hodnocení. Vhodnější je zabývat se zpětnou vazbou: co se dařilo, nedařilo, v čem se žáci zlepšují apod.;
- více užívat ICT ve výuce žáků se SPU: je prokázán pozitivní vliv užívání ICT ve výuce žáků se SPU. Častěji však u těchto žáků volí ICT jen polovina oslovených učitelů;
- ujasnit si vlastní postoj k ICT: toto doporučení se váže k poznámce jedné z učitelek, že se následně ztrácí kontakt se žáky. Tomu však tak být nemusí a je tedy zapotřebí dostatečně reflektovat svůj postoj k ICT, který se pak i promítá do využívání ICT, ale též zkoumat, proč případně dochází k oslabení kontaktu se žáky.

ZÁVĚR

V diplomové práci byla věnována pozornost problematice využívání ICT ve výuce matematiky na prvním stupni základních škol. Cílem diplomové práce bylo analyzovat výhody a nevýhody užívání ICT u žáků na prvním stupni základních škol a určit, jaké postupy při využívání ICT ve výuce matematiky jsou u těchto žáků vhodné.

V teoretické části byla uvedena specifika výuky matematiky na 1. stupni základní školy, přiblíženo bylo pojetí matematiky v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání. Detailněji bylo pojednáno o začleňování ICT do výuky matematiky, volbě vhodných výukových metod a uvedeny byly také vybrané nástroje ICT, zejména pak software využitelný při výuce matematiky u žáků prvního stupně.

Na teoretická východiska navázala realizace vlastního výzkumu, který si kladl za cíl analyzovat možnosti využívání ICT v hodinách matematiky na prvním stupni základní školy. Dílčím cílem představovalo vytvoření souboru vzdělávacích aktivit pro žáky prvního stupně základní školy v hodinách matematiky, využívající ICT.

Výzkum probíhal na vybrané škole XY a tvořily tři propojené části. Autorka výzkumu vytvořila výukový program pro žáky prvního stupně základní školy, zaměřený na výuku geometrie. Žáci tento úkol vyplnili v domácím prostředí, podali k němu zpětnou vazbu. V rámci dotazníkového šetření u těchto žáků dále zkoumalo, v čem spatřují výhody a nevýhody užívání ICT v matematice, zjišťováno bylo také, jak vnímají současnou situaci, kdy výuka probíhá dálkově. Též učitelům byl administrován dotazník vlastní konstrukce, který zkoumal, za jakým účelem učitelé v rámci výuky matematiky u žáků 1. stupně využívají ICT, jaké nástroje ICT užívají nejvíce, jak hodnotí užívání ICT ve výuce matematiky u žáků prvního stupně základní školy a též byli dotazováni na názor k současné situaci, kdy jsou vlivem uzavření škol nuceni více ICT v rámci vzdělávání žáků užívat.

Z výzkumu vyplynulo, že v oslovené škole chybí některé moderní nástroje ICT, učitelé, ale i žáci jsou při využívání ICT ve výuce matematiky spíše pasivní. ICT jsou využívána zejména k procvičování stávající nebo již probrané látky, mnohem méně jsou informační a komunikační technologie využívány při osvojování si nového učiva. Žáci také vykazovali nedostatky zejména při zvládnutí méně známého učiva a sami uváděli, že preferují, pokud jim nové učivo předkládá učitel.

Žáci i učitelé velkou měrou vnímají ICT ve výuce matematiky jako prostředek, kterým lze ověřit znalosti, jako jeden z výukových prostředků, nikoliv jako pomůcku, která jim může usnadnit osvojení si některých potřebných matematických znalostí a dovedností či prostřednictvím které mohou posilovat i další schopnosti a dovednosti, jakými jsou prostorová představivost nebo rozvíjení nových strategií učení.

Velmi důležité také je, jakým vybavením v rámci ICT žáci a učitelé disponují. Ve škole XY chybí některé modernější nástroje ICT, sami žáci při zvládání zadaných úkolů měli problémy s „technikou“. V tomto ohledu je pak nezbytné, aby ředitel školy podporoval nákup potřebných ICT, zjišťoval, jak s nimi učitelé pracují, společně celý pedagogický sbor sledoval cíl rozvoje digitální gramotnosti nejen u žáků, ale i učitelů.

Zajímavé bylo vyjádření jedné z učitelek, že ICT vzdalují učitele od žáka, resp. že se snižuje kontakt učitele s žákem vlivem užívání ICT, nebo při užívání ICT. Je-li tomu tak, lze zvažovat, že učitel není schopen optimálně pracovat s ICT, nedokáže na ICT nahlížet jako na pomůcku při výchově a vzdělávání žáka. Nezbytná je tedy i reflexe vlastního postoje vůči ICT.

Výsledky výzkumu nelze generalizovat. Zjištěny byly některé nedostatky, které se týkaly především méně detailního dotazování, k čemu konkrétně učitelé ICT využívají (jakým způsobem např. pracují v hodinách matematiky na prvním stupni se sociálními sítěmi). Z těchto důvodů by měl další výzkum navázat na toto šetření, které by bylo zaměřeno především na konkrétní možnosti a způsoby využívání ICT, s detailním určením, jaké metody a postupy volit, jaké ICT nástroje eliminovat, jaké jsou naopak efektivní.

Práce může být přínosná pro všechny učitele matematiky na prvním stupni. Především však byl realizovaný výzkum možností podat žákům a učitelům zpětnou vazbu, týkající se využívání ICT, silných a slabých stránek u učitelů a žáků. Navrženy byly také možné změny, které mohou učitelé, kteří se výzkumu zúčastnili, zkoušet zavádět do své pedagogické praxe.

RESUMÉ

Cílem diplomové práce bylo popsat výhody a nevýhody užívání ICT u žáků na prvním stupni základních škol a určit, jaké postupy při využívání ICT ve výuce matematiky jsou u těchto žáků vhodné. Výzkum probíhal ve vybrané škole XY, výzkumný soubor tvořilo 29 žáků a 4 učitelé z této školy, kterým byl administrován dotazník vlastní konstrukce. Žáci navíc vyplňovali vytvořený digitální interaktivní výukový program, který obsahoval 10 příkladů z geometrie. Výzkumem bylo zjištěno, že při tvorbě výukového programu velmi záleží na formulaci zadávaných úkolů. Žáci častěji chybovali u úkolů obsahujících pro ně novější učivo. Respondenti z obou skupin kladně hodnotili využívání ICT ve výuce, zejména při opakování již známé učební látky či v rámci zpestření výuky. Učitelé by uvítali lepší vybavení školy ICT. Žádoucí by bylo častější využívání interaktivních materiálů i při výuce nové látky, nutností je edukace učitelů v oblasti práce s ICT ve výuce a v oblasti tvorby interaktivních materiálů.

The aim of the diploma thesis was to describe the advantages and disadvantages of the use of ICT among primary school pupils and to determine which procedures for the use of ICT in mathematics teaching are appropriate for these pupils. The research took place in a selected school XY, the research group consisted of 29 pupils and 4 teachers from this school, who administered a questionnaire of its own design. In addition, pupils completed a digital interactive educational programme that included 10 examples of geometry. The research revealed that in creating an educational programme, the formulation of the assigned tasks is very important. Pupils were more likely to make mistakes in tasks containing newer subjects. Respondents from both groups positively assessed the use of ICT in learning, especially when repeating the already known subject matter or as part of the diversification of teaching. Teachers would welcome better ICT school equipment. It would be desirable to use interactive materials more often in the teaching of a new subject, it is necessary to educate teachers in the field of working with ICT in teaching and in the field of creating interactive materials.

POUŽITÁ LITERATURA A PRAMENY

BÁRTEK, Květoslav, DOFKOVÁ, Radka a kol. *Reflexe vzdělávacích potřeb učitelů matematiky jako východisko jejich profesního rozvoje*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. 336 s. ISBN 978-80-244-5118-3.

BASLER, Jaromír a Michal MRÁZEK. *Počítačové hry a jejich místo v životě člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2018. 315 s. ISBN 978-80-244-5404-7.

BENÍŠKOVÁ, Tereza. *První třídou bez pláče*. Praha: Grada, 2007. 168 s. ISBN 978-80-247-1906-1.

BUDÍNOVÁ, Irena, BLAŽKOVÁ, Růžena, VAŇUROVÁ, Milena a Helena DURNOVÁ. *Matematika pro bystré a nadané žáky: úlohy pro žáky 1. stupně ZŠ, jejich rodiče a učitele*. 2. vyd. Brno: Edika, 2018. 96 s. ISBN 978-80-266-1275-9.

BURIAN, Pavel. *Webové a agentové technologie*. Praha: Grada, 2012. 375 s. ISBN 978-80-247-4376-9.

ČUMÍČKOVÁ, Veronika. *Využití ICT ve výuce matematiky (s důrazem na výuku učiva o zlomcích)*. Diplomová práce. Brno: 2018. Masarykova univerzita. Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Helena DURNOVÁ.

DOSTÁL, Jiří. *Výukové programy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. 67 s. ISBN 978-80-244-2782-9.

KLEMENT, Milan, DOSTÁL, Jiří, KUBRICKÝ, Jan a Květoslav BÁRTEK. *ICT nástroje a uživatelé: adorace, či rezistence?* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. 321 s. ISBN 978-80-244-5092-6.

KUBRICKÝ, Jan. Zabezpečení bezdrátové sítě Wi-Fi. In DOSTÁL, Jiří (ed.). *Nové technologie ve vzdělávání: Vzdělávací software a interaktivní tabule*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, s. 40-42. ISBN 978-80-244-2768-3.

MANICHANDER, Thamishetty. *ICT and Education*. Solapur: LaxmiBooks, 2016. 108 p. ISBN 978-1-32996-743-4.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.

MANĚNOVÁ, Martina a Pavel ZIKL. Využití ICT učiteli. In ZIKL, Pavel a kol. *Využívání ICT ve výuce dětí se speciálními vzdělávacími potřebami*. Praha: Grada, 2011, s. 9-15. ISBN 978-80-247-3852-9.

MIOVSKÝ, Michal. *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Praha: Grada, 2006. 332 s. ISBN 80-247-1362-4.

OLDKNOW, Adrian, TAYLOR, Ron and TETLOW, Linda. *Teaching Mathematics Using ICT*. 3rd ed. London, New York: Continuum International Publishing, 2010. 311 p. ISBN 978-1-44115-688-4.

NEUMAJER, Ondřej (ed.). *Informační a komunikační technologie ve škole*. Praha: VÚP, 2010. 72 s. ISBN 978-80-8700031-1.

PODLAHOVÁ, Libuše a kol. *Didaktika pro vysokoškolské učitele*. Praha: Grada, 2012. 154 s. ISBN 978-80-247-4217-5.

POLAKOVIČ, Peter, DUBOVSKÁ, Rozmarína a HENNYEYOVÁ, Klára. *Informačné a komunikačné technológie – prostriedok zvyšovania efektivity edukačného procesu*. Praha: Extrasystem Praha, 2016. 103 s. ISBN 978-80-87570-31-9.

REICHEL, Jiří. *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada, 2009. 184 s. ISBN 978-80-247-3006-6.

RENDL, Miroslav, VONDROVÁ, Nad'a a kol. *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2013. 359 s. ISBN 978-80-7290-723-6.

RŮŽIČKOVÁ, Daniela. *Rozvíjíme ICT gramotnost žáků*. Praha: VÚP, 2011. 53 s. ISBN 978-80-86856-94-0.

ŠIMIK, Ondřej. *Metodika výuky jednotlivých předmětů na 1. stupni základních škol z pohledu pedagogické praxe: náměty pro začínající učitele*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2010. 171 s. ISBN 978-80-7368-431-0.

STŘEŠTÍK, Jaroslav. *Využití ICT ve výuce na 1. stupni ZŠ*. Praha: Armex, 2004. 127 s. ISBN 80-86795-09-08.

ŠEĐOVÁ, Klára. Proces kvalitativního výzkumu a jeho plánování. In ŠVAŘÍČEK, Roman, ŠEĐOVÁ, Klára a kol. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Praha: Grada, 2007, s. 51-82. ISBN 978-80-7367-313-0.

Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání (interní materiál školy XY).

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vyd. 2., dopl. a přeprac. Praha: Karolinum, 2012. 531 s. ISBN 978-80-246-2153-1.

VALIŠOVÁ, Alena a Hana KASÍKOVÁ. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada, 2007. 402 s. ISBN 978-80-247-1734-0.

VALIŠOVÁ, Alena a Hana KASÍKOVÁ. *Pedagogika pro učitele*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2011. 456 s. ISBN 978-80-247-3357-9.

VANÍČEK, Jiří. *Počítačové kognitivní technologie ve výuce geometrie*. Praha: Univerzita Karlova, 2009. 212 s. ISBN 978-80-7290-394-8.

ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice*. Praha: Grada, 2012. 155 s. ISBN 978-80-247-4100-0.

ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2014. 239 s. ISBN 978-80-247-4590-9.

Legislativní zdroje:

Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon).

Elektronické zdroje:

BRANT, Jiří a Jan HOUSKA. *Pojetí vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace v RVP ZV – aktualizovaná verze*. [online] Praha: Metodický portál RVP, 2008 [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/1930/POJETI-VZDELAVACI-OBLASTI-MATEMATIKA-A-JEJI-APLIKACE-V-RVP-ZV---AKTUALIZOVANA-VERZE.html/>

BUDÍKOVÁ, Marie. *Využití ICT ve výuce na 1. stupni ZŠ*. [online] Praha: Národní institut pro další vzdělávání, 2014 [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=73004&view=11524>

CENKOVÁ, Jana. *Metody výuky matematiky jsou různé a různost je důležitá*. [online] 22. 2. 2018 [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: <https://www.zkola.cz/sofia/pedagogove/kabinetmat/Stranky/Matematik-Dlab-o-Hejneho-metode-Jen-sebrane-zkusenosti-dobrych-kantoru.aspx>

ČŠI. *Moderní metody výuky a ICT pohledem mezinárodních i národních datových zdrojů: Sekundární analýza TIMSS 2015*. [online] Praha: Česká školní inspekce, 2015 [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: https://www.csicr.cz/getattachment/70da2be7-fb71-42ed-bc1c-49cc12071e05/TIMSS_2015.pdf

ČŠI. *Využívání digitálních technologií v mateřských, základních, středních a vyšších odborných školách*. [online] Praha: Česká školní inspekce, 2017 [cit. 2020-04-21]. Dostupné

z:https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Tematick%C3%A9%20zpr%C3%A1vy/F_TZ-Vyuzivani-digitalnich-technologii-v-MS,-ZS,-SS-a-VOS_kor.pdf

ČŠI. *Rozvoj informační gramotnosti na základních a středních školách ve školním roce 2016/2017. Tematická zpráva*. [online] Praha: Česká školní inspekce, 2018a [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/getattachment/09b94780-4fce-4acc-9fd1-178ab4c5eefd/TZ-Rozvoj-informacni-gramotnosti-2016-2017.pdf>

ČŠI. *Moderní metody výuky a ICT pohledem mezinárodních i národních datových zdrojů. Sekundární analýzy TIMSS 2015*. [online] Praha: Česká školní inspekce, 2018a [cit. 2020-02-15]. Dostupné z:https://www.csicr.cz/getattachment/70da2be7-fb71-42ed-bc1c-49cc12071e05/TIMSS_2015.pdf

KLEMENT, Milan. *Aktuální úroveň implementace ICT do života škol*. [online]. Trendy ve vzdělávání, 2016, roč. 9, č. 1, s. 128-138 [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/306046143_AKTUALNI_UROVEN_IMPLIMENTACE ICT DO ZIVOTA SKOL

KUBRICKÝ, Jan. *Příprava výzkumu ICT v kontextu kompetencí učitele*. [online] Trendy ve vzdělávání, 2016, s. 181-186 [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <http://tvv-journal.upol.cz/pdfs/tvv/2016/01/24.pdf>

MACHÝČKOVÁ, Ivana. *ICT v mateřské škole a v prvních ročnících základní školy*. [online] Krajské zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků, 2010 [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: https://www.kvic.cz/kurz/1006091100/ICT_v_materske_skole_a_v_prvnich_rocnicich_zakladni_skoly

MELÍŠKOVÁ, Ivana. *Průzkum mezi školami – závěrečná zpráva*. [online] AV Media, 2016 [cit. 2020-02-16]. Dostupné z: https://www.veskole.cz/downloads/pruzkum ICT_2016.pdf

MŠMT. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online] Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2017 [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/RVP_ZV_2017.pdf

NASKE, Petr. *Výukové digitální hry ve školách – české zkušenosti*. [online] Metodický portál RVP, 2009 [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/s/G/6513/VYUKOVE-DIGITALNI-HRY-VE-SKOLACH-%E2%80%93-CESKE-ZKUSENOSTI.html/>

NEUMAJER, Ondřej. *Proč a jak inovovat pojetí ICT v Rámcových vzdělávacích programech*. [online] Praha: Metodický portál RVP, 2008 [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/2989/PROC-A-JAK-INOVOVAT-POJETI-ICT-V-RAMCOVYCH-VZDELAVACICH-PROGRAMECH.html/>

PŮŽA, Miroslav. *Využití ICT ve výuce*. [online] Metodický portál RVP, 2015 [cit. 2020-02-15]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=71667&view=11067>

ŠEĐOVÁ, Klára a Jiří ZOUNEK. *ICT očima učitelů*. [online] 2009 [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <http://www.phil.muni.cz/ped/kvalita/sources/Clanky/31.pdf>

WAGNER, Janek. *Kalibro a výuka matematiky podle profesora Hejného*. [online] 10. 5. 2018 [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: <http://www.pedagogicke.info/2018/05/kalibro-vyuka-matematiky-podle-prof.html>

VANÍČEK, Jiří. *Příprava učitelů na používání technologií při výuce matematiky a její rizika*. [online] Pedagogica, 2010, roč. 9, s. 127-137. ISSN 2336-2189 [cit. 2020-04-22]. Dostupné z: https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/files/2013/12/P_2010_2_04_P%C5%99%C3%ADprava_127_137.pdf

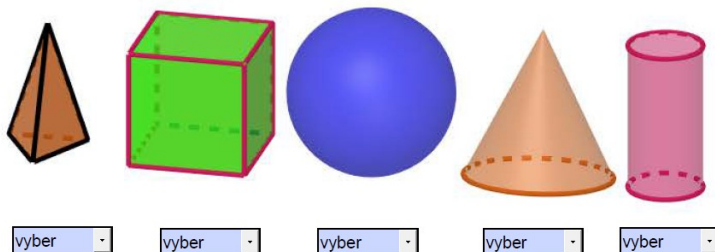
WICHOVÁ, Jitka. *Informační technologie ve školách v České republice – 2018* [online] 30. 7. 2019 [cit. 2020-02-16]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/zpravy/504806-informacni-technologie-ve-skolach-v-ceske-republice-2018/>

ZELENDOVÁ, Eva. *Podkladová studie: Matematika a její aplikace*. [online] Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2018 [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/3486/>

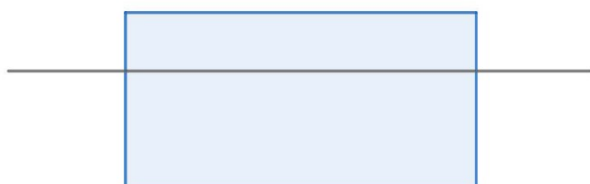
PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Didaktický materiál pro žáky

Úkol č.1 Přiradte názvy geometrických útvarů.



Úkol č.2 Rozhodněte, kolik bodů je na obrázku vyznačeno.

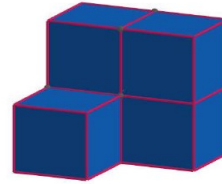
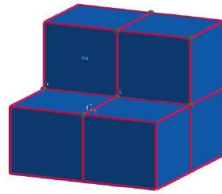
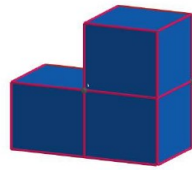


2 body

4 body

6 bodů

Úkol č.3 Rozhodněte, z kolika kostek je každá stavba postavená.

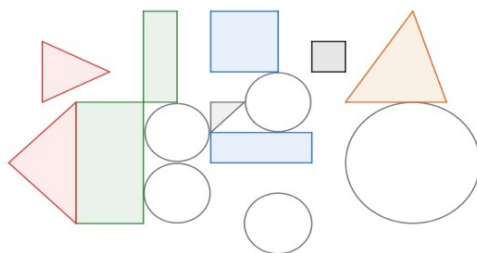


Úkol č.4 Vypočítejte a dle výsledku zvolte obrazec, který má daný počet stran v obvodu.

$$100-51+4-7-1-40=$$



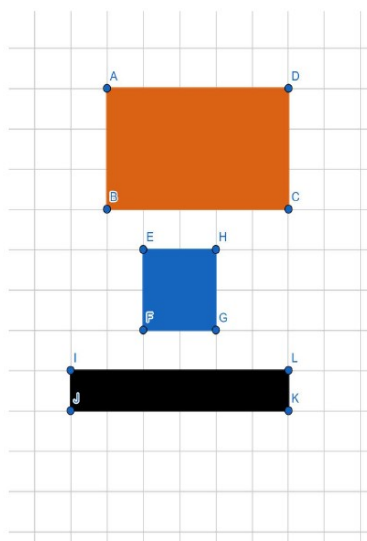
Úkol č.5 Určete počet geometrických tvarů.



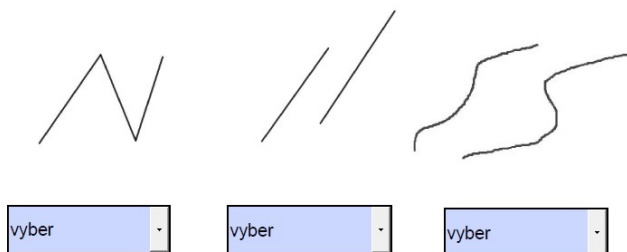
Odpověď



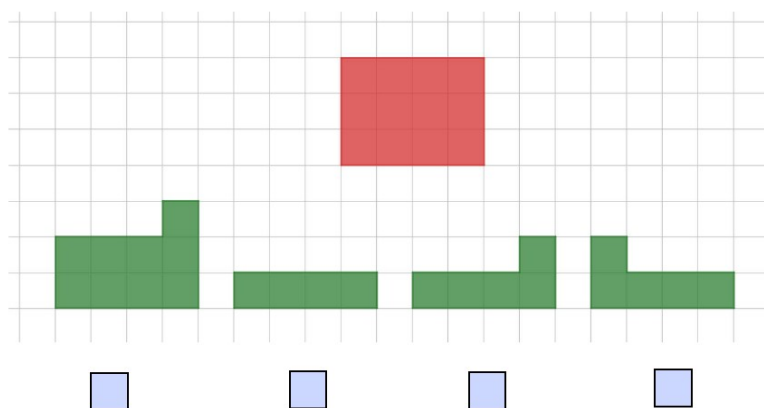
Úkol č.6 Určete obvody geometrických tvarů. 1 čtvereček = 1 cm



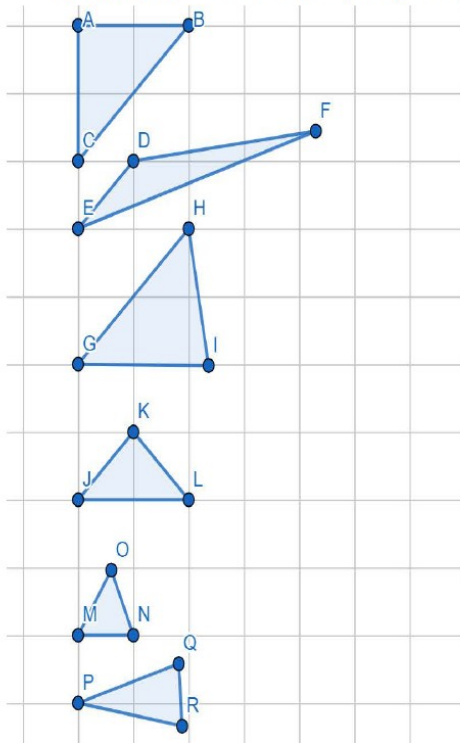
Úkol č.7 Určete, jaké čáry jsou na obrázku znázorněny.



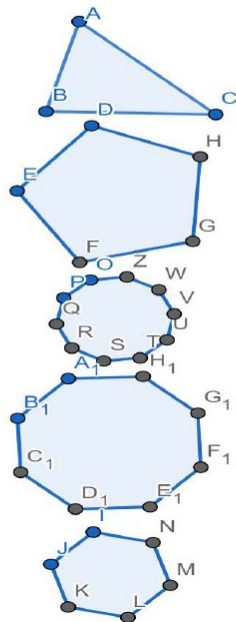
Úkol č.8 Označte, který obrazec musíme doplnit do obrázku, aby vznikl čtverec.



Úkol č.9 Určete, o jaký trojúhelník se jedná.



Úkol č.10 Napište, jak se nazývají mnohoúhelníky na obrázku.



Příloha č. 2: Dotazník pro žáky

Ahoj,

žádám tě touto cestou o vyplnění krátkého dotazníku, který se týká výuky pomocí počítače a dalších moderních technologií. Informace od tebe budou využity v mé diplomové práci, tvé jméno nebude zveřejněno.

Moc ti děkuji za pomoc.

Mgr. Kateřina Bock

1. Vypracoval/a jsi úkol posílaný online na geometrické tvary (určení geometrických tvarů, počty obrazců apod.)?

- a) ano
- b) ne

Pokud jsi odpověděl/a ano, jaké pro tebe jeho plnění bylo?

- a) byla to zábava
- b) byla to nuda

Napiš prosím, co se ti líbilo, nelíbilo, co bys změnil/a

2. Jak si podle tebe lépe zapamatuješ novou látku (nové učivo) v matematice?

- a) když ji učitel ústně vysvětlí a pak ve třídě procvičujeme, počítáme v sešitě, na tabuli apod.
- b) když ji učitel ústně vysvětlí a pak ji procvičujeme na počítači nebo prostřednictvím jiných technologií
- c) když ji učitel rovnou vysvětluje s užíváním počítače, interaktivní tabule apod. a stejně tak procvičujeme s využíváním počítače a dalších přístrojů
- d) nejde říct, záleží, o jaké učivo se jedná

3. Jak si lépe procvičíš novou látku (nové učivo) v matematice?

- a) klasicky ve třídě, počítáme, pracujeme ve skupině apod.
- b) když je to všechno přes počítač nebo jiné technologie
- c) když se kombinuje práce v sešitě a práce na počítači nebo jiných technologiích

4. Jakým domácím úkolům dáváš přednost?

- a) klasicky vypracovat v sešitě
- b) vypracovávat jen přes počítač
- c) tak na půl, v sešitě i přes počítač

5. Zkus se prosím zamyslet a napiš, co by se ze současné situace, kdy nemůžeš chodit do školy, a výuka probíhá jen prostřednictvím počítače, mělo zachovat nadále (co se ti líbí)?

6. Co ti naopak na dnešní situaci (výuka doma, přes počítač) vadí? Můžeš zvolit víc odpovědí:

- a) délka strávená učením (zabere mi to víc času)
- b) nutnost pomoci ze strany rodičů
- c) z materiálů od učitele všechno úplně nepochopím
- d) nemám se moc s kým radit (spolužáci, učitel)
- e) nic mi nevadí
- f) jiné (uved' prosím vlastní odpověď').....

Jsi:

- a) holka
- b) kluk

Do jaké třídy chodíš?

- a) první
- b) druhé
- c) třetí
- d) čtvrté
- e) páté

Příloha č. 3: Dotazník pro učitele

Dobrý den,

jmenuji se Kateřina Bock a žádám Vás touto cestou o vyplnění krátké ankety, zaměřené na využívání ICT (informační a komunikační technologie) v hodinách matematiky u žáků 1. stupně základní školy.

Data budou využita v rámci diplomové práce na toto téma.

Instrukce k vyplnění ankety: není-li uvedeno jinak, prosím zvolte vždy jen jednu odpověď.

U otevřených otázek prosím napište, co Vás k tématu napadá.

Velmi děkuji za Váš čas a pomoc!

1. Co potřebujete k tomu, abyste mohl/a využívat ICT v hodinách matematiky na prvním stupni?

2. Jste spokojen/a s tím, jaké možnosti využívání ICT na škole máte?

- a) určitě ano
- b) spíše ano
- c) spíše ne
- d) určitě ne

3. Prosím uveďte, jaké možnosti ICT využíváte. Uveďte prosím všechny možnosti:

- a) interaktivní tabule
- b) dataprojektor
- c) videopřehrávač
- d) CD přehrávač
- e) stolní počítač (pro každého žáka)
- f) tablet (pro každého žáka)
- g) stolní počítač pro více žáků
- h) tablet pro více žáků
- i) mobilní telefon pro každého žáka
- j) interaktivní podlaha
- k) interaktivní učebnice

- l) e-learning (ještě před uzavřením škol)
- m) e-learning (až po uzavření škol)
- n) sociální sítě
- o) cloudové služby
- p) jiné (uveďte prosím).....

Pokud využíváte cloudové služby, prosím napište, k jakému účelu a o jaké cloudové služby se jedná:

4. Jaké možnosti ICT využíváte. Uveďte prosím opět všechny možnosti:

- a) software pro výuku v daném předmětu, již vytvořený pro výuku
- b) online pracovní listy a jiné materiály, dostupné na internetu
- c) sám/a vytvářím online materiály
- d) jiné (uveďte prosím).....

5. Jak často využíváte ve výuce digitální interaktivní materiály?

- a) každý den
- b) několikrát do týdne
- c) jednou do týdne
- d) několikrát do měsíce
- e) příležitostně
- f) vůbec

6. K čemu využíváte ICT? Zvolte prosím všechny možnosti.

- a) výklad nového učiva
- b) procvičování učiva
- c) zkoušení
- d) pro doplnění výuky
- e) jiné (uveďte prosím).....

7. Využíváte ICT (např. materiály k procvičování učiva, zkoušení) častěji při vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami?

- a) ano
- b) ne

Zde můžete svoji odpověď doplnit (proč ano, ne, u jakých žáků se speciálními vzdělávacími potřebami má ICT velké využití, nebo naopak malé, jaké jsou Vaše zkušenosti, co byste změnil/a apod.?)

8. Jak hodnotíte využívání ICT ve výuce pro učitele?

- a) velmi užitečné
- b) spíše užitečné
- c) spíše neužitečné
- d) velmi neužitečné

Zde můžete svoji odpověď doplnit, vysvětlit (co vyhovuje, co ne apod., co byste změnil/a?)

9. Jak hodnotíte využívání ICT ve výuce pro žáky?

- a) velmi užitečné
- b) spíše užitečné
- c) spíše neužitečné
- d) velmi neužitečné

Zde můžete svoji odpověď doplnit, vysvětlit (co vyhovuje, co ne apod., co byste změnil/a?)

10. Jak by se podle Vás měla odrazit ve školství současná situace pandemie covid-19, z hlediska užívání ICT?

Jaké je Vaše pohlaví:

- a) žena
- b) muž

Jaký je Váš věk?

- a) 25-34 let
- b) 35-44 let
- c) 45-54 let
- d) 55-64 let
- e) 65 a více let

Jaká je délka Vaší pedagogické praxe?

- a) 0-3 roky
- b) 4-7 let

- c) 8-11 let
- d) 12-15 let
- e) 16 a více let

Absolvoval/a jste nějaký kurz či jinou formu vzdělávání, zaměřené na užívání ICT ve výuce?

- a) ano
- b) ne