

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Petra Valentová

**Prvky outdoorové matematiky v rámci výuky matematiky
na 1. stupni ZŠ**

Olomouc 2016

Vedoucí práce: RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jsem jen uvedené pramenů.

V Olomouci dne 1. 12. 2016

.....

Na tomto místě bych ráda poděkovala paní RNDr. Martině Uhlířové, Ph.D. Jako vedoucí mé diplomové práce mi poskytla cenné rady, metodickou pomoc a plnohodnotné konzultace. Také bych chtěla poděkovat pedagogům ze základní školy v Brně za jejich trpělivost, ochotu a spolupráci. Rovněž bych chtěla poděkovat svým blízkým, kteří mi byli oporou během psaní této diplomové práce.

Obsah

ÚVOD	6
TEORETICKÁ ČÁST	8
1 ŽÁK NA 1. STUPNI ZŠ	8
1. 1 Charakteristika věku dítěte na 1. stupni ZŠ	8
1. 1. 1 Mladší školní věk	8
1. 1. 2 Kognitivní vývoj	10
1. 1. 3 Předmatematické představy	13
2 VZDĚLÁVÁNÍ MATEMATIKY NA 1. STUPNI ZŠ	14
2. 1 Systém kurikulárních dokumentů	14
2. 2 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání	15
2. 2. 1 Matematika a její aplikace	16
2. 3 Vyučovací principy a zásady ve školní matematice	17
3 VYUČOVACÍ METODY	19
3. 1 Moderní přístupy, aktivizující metody	22
4 VÝZNAM MOTIVACE	24
4. 1 Pojem motivace	24
4. 2 Potřeby žáka	25
4. 3 Metody vedoucí k rozvoji motivace	26
4. 4 Motivace a tvořivost	28
5 ZÁŽITKOVÁ PEDAGOGIKA	30
5. 1 Historie zážitkové pedagogiky	31
5. 1. 1 Hnutí Outward Bound	32
5. 2 Průběh aktivit zážitkové pedagogiky	33
6 OUTDOOROVÉ VYUČOVÁNÍ	35
6. 1 Současná situace	35

6. 2 Klady a zápory outdoorového vyučování.....	37
6. 3 Outdoorová matematika	39
PRAKTICKÁ ČÁST	42
7 ÚVOD PRAKTICKÉ ČÁSTI.....	42
7. 1 Soubor matematických aktivit	43
7. 2 Hodnocení outdoorových aktivit z pohledu žáků	63
7. 3 Celkové shrnutí výzkumného šetření	75
ZÁVĚR	76
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	81
SEZNAM FOTOGRAFIÍ.....	81

Úvod

Matematika je součástí každodenního života všech lidí. Děti se s ní setkávají již v nejtělejší věku. Je to jeden z hlavních školních předmětů. Pro hodně žáků je ale také předmětem obtížným a jejich vztah k matematice se může už od počátku školní docházky vyvíjet negativním směrem. Z těchto faktů je třeba vycházet, a uvědomit si tak důležitost žáky neustále a vhodně motivovat. K vypracování své diplomové práce jsem si vybrala téma prvky outdoorové matematiky v rámci výuky matematiky na 1. stupni ZŠ. Zařazení prvků outdoorové matematiky může sloužit k naplnění motivační funkce a také může i přes veškeré organizační překážky pomoci v přiblížení matematiky žákům a oživení tradiční výuky.

Předložená diplomová práce je koncipována do dvou částí, teoretické a praktické. Teoretická část diplomové práce má za cíl shrnout a popsat teoretické poznatky. Cílem praktické části je vytvořit soubor outdoorových matematických aktivit, které budou realizovatelné ve výuce matematiky na 1. stupni ZŠ. Dalším cílem je některé z těchto aktivit ověřit v praxi, zhodnotit jejich realizaci a zjistit reflexi žáků na tento způsob výuky.

Teoretická část obsahuje šest kapitol, které svým obsahem souvisí s outdoorovým vyučováním a předmětem matematika. V první kapitole bylo nutné charakterizovat jednoho z nejdůležitějších činitelů vyučovacího procesu, a to žáka na 1. stupni ZŠ. Kapitola popisuje žákův vývoj z pohledu biologického i psychologického. Vzhledem k tomu, že je tato diplomová práce zaměřena na matematiku, je v této kapitole dán větší prostor kognitivnímu vývoji než kterémukoliv jiným vývojovým procesům u dítěte tohoto věku. Druhá kapitola se věnuje vzdělávání matematiky na 1. stupni ZŠ. Zabývá se systémem kurikulárních dokumentů, především Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání, ve kterém je konkrétněji popsána vzdělávací oblast Matematika a její aplikace. Dále jsou do této kapitoly zahrnuty teoretické poznatky z oblasti obecné didaktiky, a to vyučovací principy a zásady. V samostatné třetí kapitole je zdůrazněn význam vyučovacích metod, které také vychází z obecné didaktiky. Nejdříve se kapitola zabývá obecnou klasifikací a popisem některých klasických metod běžně užívaných při vyučovacím procesu. Dále pak postoupí k metodám moderním a aktivizujícím, které mohou být blízké v některých ohledech prvkům outdoorového vyučování. Každý průběh vyučovacího procesu by měl obsahovat motivační část, která vede žáky také k tvořivosti, proto se čtvrtá kapitola věnuje pojmu motivace, potřebám žáka a tvořivosti. Jako součást kapitoly jsou zde nabídnuty metody vedoucí

k rozvoji motivace. Outdoorové vyučování má několik společných prvků se zážitkovou pedagogikou, která je představena v páté kapitole. Jejich společné prvky jsou především spojené s přinesením konkrétního prožitku neboli zážitku pro žáky a průběhem realizovaných aktivit. Šestá kapitole je plně věnována outdoorovému vyučování. Nejdříve popisuje současnou situaci v České republice a odkazuje se do zahraničí, kde je tento způsob výuky běžnější a praktikován v daleko větším rozsahu než u nás. Dále jsou zmíněny klady i zápory tohoto způsobu vyučování a závěr kapitoly se už konkrétně věnuje outdoorové matematice. Poslední podkapitola se odkazuje na zahraniční studie, jelikož v České republice se mnoho autorů tomuto tématu nevěnuje.

Praktická část diplomové práce je rozdělena na dvě části. První část obsahuje soubor outdoorových matematických aktivit, které mohou sloužit jako zdroj inspirace. Druhá část se věnuje výzkumnému šetření.

Teoretická část

1 Žák na 1. stupni ZŠ

Matematika je součástí běžného života každého člověka a provází lidi od prvopočátku dějin. Z této skutečnosti vzniká potřeba rozvíjet matematické představy už u dětí v raném věku.

1. 1 Charakteristika věku dítěte na 1. stupni ZŠ

Matematika na 1. stupni ZŠ odpovídá potřebám žáka mladšího školního věku, který je charakterizován vývojovou psychologií. V určování přesných věkových hranic a celkové vývojové periodizace se však autoři různí.

Podle Binarové, Holáskové a kolektivu (Binarová, Holásková a kol., 2003) se setkáváme s následujícím rozdělením vývoje člověka:

1. období prenatální,
2. období perinatální,
3. novorozenecké období,
4. kojenecké období,
5. období batolete,
6. předškolní věk,
7. mladší školní věk,
8. starší školní věk,
9. období adolescence,
10. dospělost,
11. stáří.

1. 1. 1 Mladší školní věk

Podle předchozího rozdělení je mladší školní věk zařazen do období v rozmezí 6 (7) až 11(12) let života člověka. Je ohraničený výraznými životními událostmi - vstupem dítěte do školy, kdy se začíná vytvářet jeho postoj ke vzdělání. A nástupem následujícího období

staršího školního věku, kdy se u dítěte začínají objevovat první znaky pohlavního dospívání. Dítě si začíná více uvědomovat své vlastní pohlaví.

Na dítě jsou kladeny větší nároky než dříve, ve škole musí zvládnout nejen nové a obsáhlejší učivo, ale také rychlejší tempo předávání informací a osvojování dovedností. Setkává se s jasným hodnocením učitele a komparací mezi spolužáky, vzniká tak potřeba soutěživosti, ale i strach z neúspěchu, což může způsobovat demotivaci k překonávání překážek. Děti v tomto období nelehce snášejí kritiku, teprve se učí vnímat své chyby a přijmout je. Proto se raději zabývají druhými a naopak k nim jsou velmi kritičtí.

Emocionální a sociální vývoj je velmi ovlivněn vstupem dítěte do školy, žák přestává být závislým jen na vztahu k rodině, ale objevuje se zde navazování nových vztahů a potřeba patřit do společnosti vrstevníků. Projevuje se více solidarity a pospolitosti ve skupině. Učí se obstat ve skupině, přizpůsobit se druhým. Vyzdvihována je nepopiratelnost spravedlnosti, dodržování norem a pravidel za každých okolností. Znakem je potřeba podporování samostatnosti a zodpovědnosti dítěte. Toto období je význačné emocionální stabilitou oproti předchozímu a následujícímu období. Přesto dítě není zcela odolné vůči ambivalentním pocitům, s kterými se učí pracovat, a zůstává u něj křehká frustrační tolerance, která může vést k rychlému podlehnutí stresu.

Pro žáka mladšího školního věku je typické celkové zklidnění motorického vývoje, výrazný posun v jemné i hrubé motorice, ale také velké individuální rozdíly. Jeho pohyby se zpřesňují a automatizují, nastává období tělesné zdatnosti a obratnosti. Do oblíbenosti se dostávají kolektivní sporty a hry. Dítěti se postupem mění celkově jeho proporcionálnost končetin a hlavy vůči tělu. Ztrácí svoji zakulacenost, naopak přibývá svalová hmota, zlepšuje se tělesná síla a celková výkonnost. Jeho tělesný vývoj je v tomto období plynulý bez výrazných vývojových schodů. Dítě v tomto období neumí pracovat se svojí energií, rychle se unaví, ale je také vybaveno rychlou regenerační schopností (Binarová, Holásková a kol., 2003).

Z hlediska řeči a komunikace dělá dítě pokroky, s nástupem do školy se žákovi rozšíří slovní zásoba pasivní i aktivní. Celkově se zlepšují jeho komunikativní schopnosti, které jsou navázané na jeho logické uvažování. Přestože se dítě dostává do období konkrétních logických operací, jeho logické uvažování není zdaleka dozrálé. Proto nastávají situace, kdy reprodukuje informace a myšlenky, které slyšelo u dospělých lidí a kombinuje je s vlastními pro ně logickými myšlenkami, čímž vytváří nelogické, ale často úsměvné výroky. Omezená je schopnost rozlišit podstatné informace od nepodstatných, vnímat souvislosti a nevybrat jen

povrchní část informace. Na počátku období dítě nedokáže vyjádřit, co ho trápí nebo popsat přesný sled událostí. V průběhu či konci období někteří začínají rozumět sarkasmu, ironii či nadsázce. Seznamují se s různými formami komunikace, učí se používat elektronickou či písemnou komunikaci.

V oblasti poznávacích procesů je potřeba brát na zřetel stále přetrvávající krátkodobou pozornost a mechanickou paměť. Velký podíl na rozvoji poznávacích procesů má zraková a sluchová percepce. Zraková percepce se zdokonaluje, dítě je schopné orientovat se ve více směrech na ploše, tříbí se jeho pravolevá orientace, tyto vlastnosti jsou důležité například při učení se orientaci na mapě. Sluchově prezentované informace jsou náročněji zachytitelné než vizuální, protože trvají kratší dobu a obtížněji se dítěti ukládají v paměti. Součástí této oblasti je nyní rozvíjená schopnost orientace v čase a prostoru. Nastává přechod z nezáměrného vnímání na cílevědomé, dítě dokáže v tomto období už odlišit realitu od představ a zároveň úmyslně představy či fantazie vyvolat. Nároky na soustředěné vnímání jsou ve škole stále zvyšovány, čímž je dítě vedeno k osvojení si schopnosti organizovat své vnímání. Jedněmi z velmi důležitých poznávacích procesů pro matematiku na 1. stupni ZŠ je samotné myšlení a představivost. Z hlediska myšlení dochází k velkému posunu právě v tomto období (Thorová, 2015).

1. 1. 2 Kognitivní vývoj

Jedná se o vývojový proces, který probíhá už od raného dětství a je celoživotní záležitostí. Dřívější teorie, že kognitivní vývoj se zastavuje v období dospívání, je neakceptována. V současnosti převládají názory, které předpokládají, že se myšlení člověka v průběhu celého života mění získáváním nových zkušeností a informací. Mezi hlavní vlivy ovlivňující kognitivní vývoj patří sociální a kulturní interakce, učení a biologické zrání.

Podle Thorové kognitivní vývoj neboli vývoj myšlení, do něhož zahrnujeme schopnost zapamatovat si informace a následně si je vybavit, zpracovávat a organizovat si získané vědomosti, schopnost konkrétně a abstraktně uvažovat, porozumět symbolům a řešit nové a náročné situace, postupuje v následujícím sledu:

- od nesystematičnosti k systematičnosti,
- od subjektivity k objektivitě,

- od sociálního egocentrismu k altruismu,
- od kognitivního egocentrismu k multiperspektivitě,
- od konkrétního k hypotetickému a k abstraktnímu,
- od absolutismu k relativismu (Thorová, 2015).

Švýcarský biolog a psycholog Jean Piaget provedl rozsáhlé výzkumy v oblasti vývojové psychologie. Mezi jeho největší přínosy pro společnost patří uznávaná a často citovaná teorie uspořádání kognitivního vývoje dětí. Předpokládal, že dítě v každém svém vývojovém období vnímá realitu odlišně a poukazoval tak na existenci limitů daných současným vývojovým stupněm dítěte, který mu neumožní osvojení si schopností nových, dokud se neposune do dalšího vývojového stupně. Vývoj dítěte rozdělil a periodizoval podle vývoje logického myšlení a roztrídil jej do několika stádií:

1. senzomotorická inteligence,
2. předpojmové myšlení s mezistupni:
 - symbolické myšlení,
 - názorné neboli intuitivní myšlení,
3. konkrétní operace,
4. formální operace.

Pozdější studie ukázaly, že vývojový postup není vždy plynulý a že se stádia navzájem překrývají. Dále bral na zřetel především biologické vlivy než sociální a opomenul jiné kognitivní vlivy jako motivaci a paměť dětí, což bylo později kritizováno. Na druhou stranu upozorňoval, že každé dítě má jiný typ inteligence, odlišné zkušenosti a jiný kognitivní styl, k čemuž by měl učitel při výuce přihlížet, a že je pro kognitivní i morální vývoj dětí důležitý vztah se stejně vyspělými dětmi.

Věk dítěte na 1. stupni ZŠ (6 – 12 let) odpovídá podle Piagetovy periodizace přechodu z mezistupně intuitivního myšlení stádia předpojmového myšlení do stádia konkrétních operací, které pak převládají po zbytek tohoto období. Dítěti už nestačí pouhá fakta, ale snaží se hledat souvislosti a chápat vztahy mezi jevy. Rozlišuje kvantitativní znaky a další kritéria jevů a dokáže s nimi pracovat. Objevují se konkrétní logické operace, které se stále vztahují na předměty a jsou předstupněm výrokových operací. Děti v tomto období ještě nejsou schopni slovního vyjádření hypotéz jako v období následujícím. Thorová uvádí, že součástí konkrétních logických operací jsou následující operace.

- Předoperační reakce *zachování* neboli *konzervace* značí dokončení vývoje operačních struktur, které se utvářely během předoperačního myšlení. Dítě se postupem svého vývoje a zkušeností posouvá od vjemové či konkrétní intuitivní představy k reakcím založeným na totožnosti či inverzi. Začíná si uvědomovat, že při změně tvaru nedochází ke změně hmoty, váhy, objemu, tyto vlastnosti jsou stále zachovány. Stejně tak pracuje se zachováváním délek a jejich přemísťováním v prostoru.
- Charakteristickou vlastností operačního myšlení je *vratnost* neboli *reverzibilita*, která pomáhá dítěti pochopit vztahy. Umožňuje dítěti se v mysli vrátit na počátek procesu, sledovat sled svých vlastních myšlenek zpět a znovu je opakovat. Tato skutečnost napomáhá dítěti v chápání již zmíněné konzervace některých vlastností materiálu.
- Další velmi podstatnou charakteristickou vlastností operačního myšlení je *decentrace*, která umožňuje dítěti nahlédnout na skutečnost z více hledisek. Dítě vyvozuje závěry na základě více kritérií a pohledů. Dokáže přecházet v myšlení z jednoho druhu klasifikace do druhého.
- *Konkrétní operace* vychází z předpokladu součinnosti struktury grupy a kombinatoriky. Patří sem například struktury *řazení* a *třídění*, jejichž vlastností je grupování, které spočívá ve vytváření vazeb. Mezi tyto vazby se řadí operace částečně asociativní, sjednocování přímých i inverzních operací, tautologie.
- Struktura *řazení* či *chápaní posloupnosti* je založena na uspořádání prvků na rostoucí či klesající hodnotu podle určitých kritérií. Děti se dostávají k této činnosti empiricky a navzájem porovnávají prvky. Využívají tranzitivnost, dokáží si pospojovat informace, z nichž si vytvářejí nové logické závěry.
- Další významnou strukturou v oblasti konkrétních operací je *třídění* neboli *klasifikace*, kdy dítě organizuje prvky třídy do tříd a podtříd na základě určitých kritérií. Dítě dokáže vnímat nadřazenost a podřazenost, chápe vztah množin a podmnožin, což znamená, že chápe, že jedna množina může obsahovat všechny prvky množiny druhé.
- *Množství* a pojem *číslo* vzniká v těsné spolupráci s řazením a tříděním. Podstatnou podmínkou je pochopení dítěte, že pojem číslo jako označení množství prvků v množině není závislý na prostorovém uspořádání prvků.
- Součástí konkrétních operací je také oblast operací časových, prostorových a kinematických (Thorová, 2015).

Stále se však v tomto období potřebuje opírat o názorné představy a konkrétní zobrazení předmětů. Aby žák po vstupu do školy zvládl všechny nároky na něj kladené v oblasti matematiky, je třeba v předchozím období věnovat pozornost rozvoji předmatematických představ.

1. 1. 3 Předmatematické představy

Aby žák po nástupu do školy zvládl všechny nároky na něj kladené v předmětu matematiky, je třeba v předchozím období věnovat pozornost rozvoji předmatematických představ, které jsou součástí samotného poznávání dítěte. Mezi vlivy, které ovlivňují tyto představy, patří mimo jiné úroveň rozumových schopností, zrakové a sluchové vnímání, vnímání rytmu a času. Dále motorika dítěte spojená s prostorovou představivostí, kam se řadí manipulace s předměty, jejich třídění, řazení, a další činnosti vedoucí děti k rozvoji předmatematických představ. Rozvoj řeči napomáhá dětem k používání pojmů, vytváření představ a později k abstraktnímu myšlení. Proces vytváření matematických představ lze rozdělit na vývojové škály, mezi něž patří porovnávání, porozumění a používání pojmů, chápání vztahů, třídění, tvoření skupin (podle určitých vlastností), řazení předmětů, určování množství, poznávání a pojmenovávání tvarů. Samotné matematické představy rozdělujeme do tří oblastí, jsou to geometrické představy, vztahy mezi prvky souborů a mezi soubory (průprava na relace), názorné představy vedoucí k vytvoření pojmu přirozené číslo (Bednářová, 2010).

2 Vzdělávání matematiky na 1. stupni ZŠ

V současné obecné didaktice primární školy je vzdělání definováno: „...jako systém vědomostí, dovedností, návyků, postojů, názorů a přesvědčení člověka i určitou úroveň rozvoje jeho schopností, potřeb a zájmů, jichž bylo dosaženo především na základě výchovně-vzdělávacího procesu“ (Nelešovská, Spáčilová, 2005, s. 13). Dále pak jako jeden z typů rozlišujeme školní vzdělání, které lze získat záměrným a cílevědomým působením vzdělávacího procesu ve škole. Tento vzdělávací proces probíhá formou výuky, během níž si žáci osvojují výše uvedené vědomosti různého druhu, senzomotorické dovednosti, návyky, mravní hodnoty, myšlenkové a poznávací procesy, postoje a normy.

V praxi je důležitou otázkou výběr obsahu a rozsahu školního vzdělání. Učivem primární školy je pak myšlen obsah primárního vzdělávání, který je součástí vzdělávacího procesu výuky matematiky na 1. stupni ZŠ. Podle současné koncepce se při výběru celkového učiva primární školy i konkrétního učiva matematiky klade důraz nejen na zapamatování si poznatků, ale na jejich osvojení, pochopení souvislostí a vztahů mezi jevy a schopnost použít je v běžném životě. Odtud vznikají požadavky na odbornou aktualizaci učiva i mezipředmětové vztahy. Proto je také v současné škole snaha o výuku matematiky, která vede žáky k praktickému využití matematických poznatků v reálných situacích.

2. 1 Systém kurikulárních dokumentů

Pro současné pojetí vzdělávání nejen předmětu matematiky na 1. stupni ZŠ jsou stěžejní tzv. kurikulární dokumenty. Od roku 2004 jsou používány nové kurikulární dokumenty platné dodnes. Na státní úrovni se jedná o Národní program vzdělávání, který se zabývá vzděláváním jako celku. A pro jednotlivé věkové období vzdělávání pak vznikaly konkrétní rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP), které zpracovávají vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Tyto jednotlivé rámcové vzdělávací programy dělíme podle daných období.

Období předškolního vzdělávání

- RVP pro předškolní vzdělávání

Období základního vzdělávání

- RVP pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV)

- RVP pro základní vzdělávání upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením (dále jen RVP ZV-LP)
- RVP pro obor vzdělávání základní škola speciální

Období středního vzdělávání

- RVP pro gymnázia
- RVP pro gymnázia se sportovní přípravou
- RVP pro střední odborné vzdělávání (ke každému oboru je vytvořen vlastní RVP)

Období ostatního vzdělávání

- RVP pro základní umělecké vzdělávání
- RVP pro jazykové školy s právem státní závěrečné zkoušky

Z rámcových vzdělávacích programů pak vycházejí školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), které jsou tvořeny podle zásad stanovených v konkrétním RVP. ŠVP si vytváří školy samy, mohou při tom však využít tzv. Manuál pro tvorbu školních vzdělávacích programů, který je dostupný ke každému RVP a pomáhá školám s postupem tvorby a celkovým zpracováním ŠVP. Tyto dokumenty jsou veřejně přístupné. Dalším jejich znakem je také neustálá aktualizace. RVP jsou otevřené změnám a úpravám, aby odpovídaly aktuálním normám a požadavkům společnosti.

2. 2 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

Poslední změny a úpravy rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) nastaly ve verzi z roku 2013, z níž čerpáme dodnes. Již je však připravena novější verze RVP ZV, která vejde v platnost 1. 9. 2016.

Mezi základní principy a tendence RVP ZV patří vymezení vzdělávacího obsahu pro základní vzdělávání, stanovení standardů pro základní vzdělávání, specifikování a rozpracování klíčových kompetencí, zařazení průřezových témat jako součást základního vzdělávání, vhodný přístup k žákům s individuálními potřebami i umožnění úprav vzdělávacího obsahu pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami. Dále pak je snaha o rozšiřování nabídky povinně volitelných předmětů, vytváření pozitivního a tvořivého klimatu při výuce, využití motivace, vhodnou volbu aktivizačních metod, zapojení zákonných

zástupců do spolupráce s žáky, volbu vhodných způsobů hodnocení a v neposlední řadě snaha o zohledňování potřeby a možnosti žáků při dosahování cílů i při organizaci výuky.

V RVP ZV je vzdělávací obsah základního vzdělávání rozpracován do devíti vzdělávacích oblastí. Tyto vzdělávací oblasti obsahují jeden nebo více vzdělávacích oborů, které jsou vypsány v závorkách (RVP ZV, 2013, s. 15).

- *Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk)*
- *Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace)*
- *Informační a komunikační technologie (Informační a komunikační technologie)*
- *Člověk a jeho svět (Člověk a jeho svět)*
- *Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství)*
- *Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis)*
- *Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova)*
- *Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)*
- *Člověk a svět práce (Člověk a svět práce)*

2. 2. 1 Matematika a její aplikace

RVP ZV obsahuje vzdělávací oblast *Matematika a její aplikace*, která se prolíná celým základním vzděláváním. Je koncipována tak, aby si žáci mohli získané matematické vědomosti a dovednosti přenést do reálného života a umět jich využít. Tato vzdělávací oblast zahrnuje čtyři tematické okruhy, které konkrétněji rozpracovávají jednotlivé očekávané výstupy a učivo. V rámci 1. stupně základní školy je každá vzdělávací oblast rozdělena na 1. (1. – 3. ročník) a 2. (4. – 5. ročník) období.

Tematický okruh *Číslo a početní operace* poskytuje žákům oblast aritmetiky, kde si osvojují aritmetické operace, pochopí algoritmy a dokáží tuto oblast propojit s reálnou situací.

Tematický okruh *Závislosti, vztahy a práce s daty* učí žáky pracovat s grafy, diagramy a tabulkami. Rozpoznávat a analyzovat změny a závislosti a vést žáky k pochopení pojmu funkce.

Tematický okruh *Geometrie v rovině a prostoru* seznamuje žáky s útvary a modelací reálného světa, rozdělování prostoru.

Tematický okruh *Nestandardní aplikační úlohy a problémy* je zaměřen na logické myšlení žáků závislé na jejich rozumové vyspělosti a zároveň nezávislé na jejich získaných školních znalostech.

2.3 Vyučovací principy a zásady ve školní matematice

Tak jako v ostatních vyučovacích předmětech, tak i v matematice vycházíme z informací a obecných pravidel obecné didaktiky. V ní se setkáváme s vyučovacími principy a zásadami jako s podstatnými didaktickými prostředky, které nám slouží k dosahování vytyčených výukových cílů. Nelze si bez nich představit výchovně vzdělávací proces.

Jejich důležitost ve výchovně vzdělávacím procesu již vyzdvihoval Jan Ámos Komenský, který se je snažil rozpracovat a seznámit s nimi společnost. Postupem času prošly jeho myšlenky zkušenostmi dalších významných pedagogů a vědeckými výzkumy. V dnešní době se v literatuře setkáme s mnohými názory autorů, kteří uvádějí různé systémy vyučovacích zásad. Jeden ze systémů zásad, který je uváděn v didaktické literatuře jako jeden z nejčastějších, je soubor níže popsaných zásad. Uvedu zde pouze několik z nich.

Zásada názornosti – požadavek na konkrétní zkušenost žáka, vnímání jevu více smysly, utvoření si konkrétní představy, která povede žáka k dané pochopení skutečnosti či abstraktním představám.

Zásada trvalosti – požadavek na osvojení si vědomostí a dovedností a zároveň schopnost si je trvale uchovat v paměti a kdykoliv jich umět využít.

Zásada přiměřenosti – požadavek dbát při přípravě a realizaci výchovně vzdělávacího procesu na věkové zvláštnosti a individuální potřeby žáka. Brát zřetel na jeho psychický i somatický stav.

Zásada soustavnosti, cílevědomosti a systematickosti – potřeba znát cíl výchovně vzdělávacího procesu. Vědět, kam směřuje, může mít motivační vliv na žáka. Zde se také objevuje požadavek na řád, podle Komenského postupovat systematicky, od známého k neznámému, od blízkého ke vzdálenému, od jednoduchého ke složitějšímu, atd.

Zásada uvědomělosti a aktivity – požadavek na aktivní zapojení se samotného žáka do výchovně vzdělávacího procesu. Dále aby žák věděl a dávalo mu smysl, co a proč se učí. Tato zásada vede ke kladnému vztahu žáka k učení.

Zásada individuálního přístupu k žákům – požadavek na přihlídnutí k žakovým psychickým i fyzickým zvláštnostem, protože každý člověk je specifická individualita.

Zásada vědeckosti – požadavek na neustále aktualizované vědecky prokázané poznatky a informace, které jsou žákům předávány. Dále pak snaha umožnit žákům v jednodušší formě seznámení s průběhem či metodami vědeckého bádání.

Zásada spojení teorie s praxí – požadavek na uplatnění osvojených teoretických poznatků v reálném životě. Vychází z aktuálních potřeb současné společnosti (Polák, 2016).

3 Vyučovací metody

Pojem metoda má procesuální charakter a svým významem odpovídá způsobu neboli postupu, který uskutečňujeme, abychom dosáhli výukových cílů. Je jedním ze základních činitelů ovlivňujících výchově vzdělávací proces. Při definování jednotného přesného významu slovního spojení *vyučovací metoda* se autoři různí. Rozpory se objevují hlavně v oblasti poměru aktivní činnosti dvou hlavních činitelů, a to učitele a žáka. Jedna z možných teorií navrhuje terminologicky sjednotit aktivity těchto činitelů do jednoho termínu *didaktické metody*, který zahrnuje obě tyto složky výchovně vzdělávacího procesu. Tento termín je vyhovující díky podstatné skutečnosti, že v praxi není možné zcela oddělit aktivitu žáka od aktivity učitele. V ideální představě výchovně vzdělávacího procesu tyto činitelé spolu navzájem usilují o co nejlepší a nejprovázanější spolupráci. Vztah mezi nimi má podstatný vliv na celý výchovně vzdělávací proces (Nelešovská, Spáčilová, 2005).

Stěžejní součástí pedagogické činnosti učitele je stanovení výukových cílů, organizačních forem, dodržování vyučovacích zásad a mimo jiné také výběr vhodných vyučovacích metod, které budou splňovat základní funkci a dovedou žáka k stanoveným výukovým cílům. V současnosti má učitel k dispozici celou řadu možností a volnost při výběru vyučovacích metod. Nelešovská a Spáčilová (2005) uvádí, že pro usnadnění výběru mohou být metody třizeny do celistvého přehledu podle různých kritérií. Učitel si může vybírat metody například podle *obsahu*, kde si volí jiné metody pro jazykovědné předměty, přírodovědné, technické nebo humanitní. Podle *časového rozvržení vyučování*, kde si volí metody vhodné pro tu fázi výuky, kde se zrovna nachází, například úvodní, motivační, procvičovací, diagnostická, a další. Jedno z obecně uznávaných kritérií je *charakter zdroje poznatku*, kam se řadí tzv. tradiční nebo klasické metody, které se dále klasifikují do následujícího systému:

Metody slovní jsou pro vyučování typické už od dávné historie a jsou nejběžnější vyučovací metodou. Jako příklad slouží tzv. Sokratovský dialog, kdy učitel dovedl rozhovorem a kladením otázek svého žáka k objasnění skutečnosti. Žákovi byla skutečnost předána takovým způsobem, že na ni přišel návodným způsobem sám. Mezi metody slovní nepatří pouze dialogy, ale dělí se na následující metody.

- Monologické, kam se zahrnují například přednášky, výklad učitele, vypravování, popis, zadávání instrukcí. Nejčastěji se tyto metody využívají při vysvětlování a prezentaci nového učiva. Při používání těchto metod je důraz kladen na slovní projev přednášejícího či vyučujícího. Měl by být jasný a srozumitelný po stránce obsahové i formální. Rozsah i používání slovní zásoby by mělo odpovídat věku dítěte a jeho schopnostem soustředit se. Nelehkým úkolem přednášejícího či vyučujícího je zaujmout žáky natolik, aby udrželi pozornost co nejdéle. Na 1. stupni ZŠ vyučující často mění barvu a výšku svého hlasu, volí témata žákům známá nebo zajímavá. Při vysvětlování nového učiva využívá názorné ukázky. Pokud je to možné, tak využívá zájmy žáků, aby jim přiblížil nové učivo.
- Dialogické, kam se zahrnují rozhovory, diskuze, besedy. Dialogické metody jsou jedny z nejběžnějších slovních metod. Jedná se o interakci verbálních projevů dvou nebo více činitelů. Ve výuce jsou nejčastějšími činiteli učitel a žák nebo učitel a žáci. Ve výuce se jedná o řízený rozhovor, diskuzi či besedu. Učitel je kontrolorem a dohlížitelem, on tuto akci usměrňuje nebo plně řídí. Nelešovská a Spáčilová (Nelešovská, Spáčilová, 2005) rozlišují typy rozhovorů podle jejich didaktické funkce na rozhovor motivační, vyvozovací neboli již zmíněný Sokratovský dialog, objevný neboli heuristický, opakovací a diagnostický. Diskuze jsou náročnější metodou a vyšším stupněm dialogických metod. Při diskuzi je nutná aktivní účast účastníků, jejich schopnost logicky uvažovat, umět naslouchat, dodržovat pravidla diskuze a umět pokládat otázky. Což je pro mladší žáky 1. stupně ZŠ velmi náročné a někdy téměř nemožné, proto se s diskuzí na 1. stupni ZŠ lze setkat jen v menším množství a především u starších žáků.
- Práce s textem a písemné práce zahrnují čtenářskou gramotnost žáků a poté produkci jejich vlastních textů. Umění pracovat s textem, číst s porozuměním a vědět, kde najít vhodné publikace. Žáci se učí pracovat s encyklopediemi, učebnicemi, slovníky a dalšími textovými materiály. Je u nich podporována schopnost vyhledávat informace, třídit je na podstatné a nepodstatné podle různých kritérií, hledat mezi nimi vztah, vytvářet si svůj vlastní názor na skutečnost a poté tyto názory prezentovat ostatním (Nelešovská, Spáčilová, 2005).

Metody názorně demonstrační zprostředkovávají žákům přímý kontakt se skutečností pomocí smyslů, pomáhají jim tak při vytváření jejich představ o dané skutečnosti. Typickými metodami jsou názorná demonstrace a pozorování.

- Demonstrací je žákům zprostředkována přímá ukázka věcí, jevů nebo procesů. V některých případech přibližuje žákům skutečnosti, s kterými by se často v běžném životě nesetkali. Učitel podle možností volí, zda bude žákům demonstrovat model či konkrétní skutečnost. Důležitou podmínkou úspěšnosti této metody je pozornost žáků, jejich záměrné pozorování. Demonstrace je doplněná slovním projevem učitele, který si volí z výše uvedených slovních metod. Učitel dbá na strukturování popisu, umožní žákům psaní zápisků a neopomene shrnutí důležitých bodů na závěr.
- Pozorování je součástí metod názorně demonstračních, má příznivý vliv na utváření si vlastního úsudku u žáků. Také zde musí být splněna podmínka záměrného pozorování. Podle časového rozsahu se dělí na dlouhodobé a krátkodobé. Dlouhodobé pozorování je pro učitele náročné na přípravu, kdy učitel musí volit jev, který bude pozorován, určí postup i cíle pozorování, vede a motivuje žáky. Přesto je tato metoda efektivní, jelikož se žáci učí mimo poznávání daného jevu také sbírat a zaznamenávat data, následně je vyhodnocovat a výsledky svého pozorování prezentovat. Žáci mohou pozorovat společenské, přírodní či technické jevy.

Metody praktické nejvíce splňují pedagogickou zásadu aktivity žáků. Jedná se o přímou aktivní činnost žáků. Praktické metody mají diagnostickou funkci, ale také upevňovací. Žáci si svojí vlastní zkušeností lépe upevňují nové jevy. Velký význam mají některé praktické metody pro rozvoj tvořivosti u žáků. Do těchto metod se zařazuje následující výčet metod.

- Návětr pohybových a praktických dovedností začínají žáci nápodobou a postupným zkoušením činnosti. Tato metoda je úzce spojená s jemnou a hrubou motorikou žáků a koordinací celého jejich těla. Na 1. stupni ZŠ se využívají tyto metody v hojné míře. Žáci po nástupu do školy zdokonalují svoji jemnou motoriku, učí se pracovat s nástroji a rozvíjí svoji hrubou motoriku nejen při hodinách tělesné výchovy. Do těchto metod se řadí také hudební a pěvecké aktivity žáků.
- Při žakovských pokusech a jiných laboratorních pracích se často jedná o samostatnou nebo skupinovou práci. Žáci jsou aktivně zaměstnáni svým experimentem. Nabízejí žákům vlastní realizaci. Tyto metody jsou náročné na časový rozsah a materiální vybavení školy, proto jsou často přesunuty do mimoškolní činnosti či zájmových kroužků. Také se více používají u starších žáků. Na 1. stupni ZŠ se s nimi lze setkat méně.
- Při tvorbě grafických a výtvarných prací je u žáků kladen důraz na jejich tvořivost. Tyto metody nabízejí široké spektrum možností kreativních činností žáků, rozvíjí

jejich fantazii a podporují jejich vlastní vnímání světa a vyjádření sebe samých (Nelešovská, Spáčilová, 2005).

Horák (Horák, 1991) doplňuje výše uvedené metody o další klasifikaci, která obsahuje následující výčet některých dalších možných metod, a to metody osvojování, objevování, analýzy, syntézy, indukce, dedukce, informativní, abstrakce, konkretizace, generalizace, determinace; metody komparace, genetické, encyklopedické, a další.

3. 1 Moderní přístupy, aktivizující metody

Aktivizující metody už podle názvu určují, že prioritou je aktivita a tvořivá práce žáků ve výchovně vzdělávacím procesu. Tyto metody nestojí v opozici s tradičními metodami, přestože obsahují hodně odlišností, často se mohou doplňovat a prolínat. Jednou z odlišností moderních přístupů k vyučování od tradičních přístupů k vyučování je tzv. konstruktivistické pojetí vyučování, které je založené právě na aktivitě a samostatnosti žáka. Hejný a Kuřina uvádí tzv. desatero konstruktivismu – aktivita, řešení úloh, konstrukce poznatků, zkušenosti, podnětné prostředí, interakce, reprezentace a strukturování, komunikace, vzdělávací proces a formální poznávání, které představuje jejich pojetí konstruktivních přístupů konkrétně k vyučování matematiky (Hejný, Kuřina, 2001).

Maňák (Maňák, 2001) do aktivizujících metod řadí následující metody.

Metoda brainstormingu, která je založená na spontánní „bouři“ nápadů, které nejsou v první fázi hodnoceny kvalitativně. V další fázi se nápady rozebírají a třídí.

Metoda synektika je příbuzná s předchozí metodou. Využívá symbolů a fantastických představ a uplatňuje se především u technicky zaměřených úkolů.

Metody situační představují žákům konkrétní případy, které jsou jim prezentovány a oni jsou nuceni aktivně případ rozebrat a vyřešit. Přínosem je rozvoj schopnosti analyzovat a umět se rozhodnout.

Metody inscenační jsou metody hraní rolí. Podstatou je vtažení žáků do konkrétní situace daného příběhu, kdy žáci mohou situaci ovlivňovat a vyzkoušet si roli řešitele. Jsou aktivně zapojeni do děje.

Dramatizace představuje hlubší pojetí předchozí metody. Je také postavena na hraní rolí a ztvárnění určitých postav v příběhu. Má však komplexnější ráz. Zprostředkovává žákům intenzivní prožitek na základě vyjádření jejich vnímání, emocí, postojů a interakce.

Didaktické hry představují zábavnou činnost, pro žáky mladšího školního věku velmi přirozenou činnost. Vnáší do výuky prvky napětí, soutěžení, zábavy. Didaktické hry mají daná pravidla a na rozdíl od klasických her je jejich charakteristickým rysem především plnění vzdělávacích a výchovných cílů (Maňák, 2001).

Horák dále zmiňuje v souvislosti s aktivizujícími metodami také koncepce několika typů vyučování (Horák, 1991).

Problémové vyučování je založené na vytvoření problémových situací, které musí žáci řešit. Žáci se učí novým poznatkům a získávají zkušenosti tím, že hledají a prozkoumávají neznámé cesty k dosažení cíle. Tato koncepce vyučování nutí žáky k aktivitě, samostatnosti a spolupráci.

Programové vyučování, za jehož zakladatele je považován B. F. Skinner. Koncepce tohoto vyučování je spojována s kybernetikou. Jedná se o přesně řízené osvojování daného množství informací, otázek a úloh. Velkým pozitivem je funkce zpětné vazby.

Skupinové vyučování představuje jednu z organizačních forem. Podstatou je práce žáků v malých skupinách na jednom společném úkolu. Důraz je kladen na spolupráci, samostatnost a komunikaci. Příznivý vliv může mít tato koncepce na interpersonální vztahy ve třídě (Horák, 1991).

4 Význam motivace

Nejčastěji se setkáme s faktem, že předmět matematika je žáky buď velmi kladně přijímán, nebo odmítán. Vlivy podněcující tento fakt mohou být různorodé. Žákova neúspěšnost v matematice, učitelův laxní zájem o zajímavější předání matematických poznatků a skutečností, netrpělivost, příliš vysoké nároky kladené na žáka, a další. Jedním z těchto vlivů může také být nevhodná motivace. V obecné didaktice Obst vysvětluje motivaci jako samotný žákův zájem o učení. V tomto případě o samotný zájem žáka o předmět matematiky (Obst, 2016).

4. 1 Pojem motivace

Existují různé teoretické přístupy a klasifikace tohoto pojmu, které se mohou zaměřovat na obsahovou nebo procesální stránku motivace. Někteří autoři se přiklání k definici pojmu motivace jako „*souhrnu činitelů, které podněcují, energizují a řídí průběh chování člověka a jeho prožívání ve vztazích k okolnímu světu a k sobě samému*“ (Lokšová, Lokša, 1999, s. 11). Na základě pedagogického zaměření lze zmínit behaviorální přístup, který je založen na dosažení či vyhnutí se různých druhů důsledků určitého chování, jde o vnější důsledky chování žáka. Kognitivní přístup je postaven na poznávání, získávání informací, jejich zpracování a výslednému chování žáka. Tato oblast patří do vnitřního myšlení žáka. Humanistický přístup vychází z překonání hranic svého bytí, z touhy vlastní seberealizace.

Motivace je nejčastěji dělena na vnitřní a vnější. Vnitřní motivace je kvalitnější, vychází ze samotného žákova zájmu o daný předmět, z jeho vlastní zvědavosti. Jedná se o motivy vycházející zevnitř jeho osobnosti, základem jsou vnitřní pohnutky a potřeby. Pro chování žáka motivovaného vnitřní motivací jsou typické projevy, mezi něž patří větší ochota, snaha, tvořivost a spontánnost. Důsledkem je lepší schopnost učení a zapamatování, která vede k výraznější úspěšnosti ve škole, k vlastnímu uspokojení a kladnějšímu vztahu ke škole samotné.

Protipólem se pak stává vnější motivace, jejíž motivy přichází naopak z venku, z vnějšího popudu. Dokáží u žáka potřeby probudit i uspokojit. Nejedná se však o tak kvalitní typ motivace. Žák je více závislý na aktivitě učitele a jeho schopnosti a příprava nejsou tak

kvalitní jako u vnitřní motivace. Mezi vnější motivy ve vyučování patří například systém odměn a trestů nebo snaha zapadnout do kolektivu, ale také například strach a nuda.

V běžném vyučování se využívají obě tyto varianty motivace, navzájem se doplňují. V některých případech lze u žáka docílit přechodu z vnější motivace, způsobené vnějšími činiteli, na motivaci vnitřní.

4. 2 Potřeby žáka

Důležitou podmínkou pro zvyšování motivace u žáků je znalost a schopnost rozpoznat jejich potřeby. Vědět, jak je probudit a uspokojit. Tyto znalosti umožňují učiteli vhodné působení na žáka, směřování jeho pozornosti tak, aby se vyhnul frustraci, nezájmu a strachu žáka, či nudě ve výuce.

Potřeby obecně dělíme na primární a sekundární. Primární neboli biologické potřeby jsou vrozené a společné pro člověka i pro další živé tvory. Patří sem například potřeba spánku, aktivity, potravy, tepla a další. Naopak sekundární neboli psychické potřeby jsou typické pro člověka a jsou utvářeny v průběhu jeho vývoje především vlivem společnosti. Mezi sekundární potřeby můžeme zařadit například potřebu seberealizace.

Z hlediska konkrétní motivace k učení u žáků lze potřeby dále dělit na poznávací, sociální a výkonové.

Potřeby poznávací – jsou založeny na získávání a vyhledávání informací a nových poznatků. Jedná se o sekundární potřeby a jsou ovlivněny vývojem žáka pod vlivem společnosti.

Potřeby výkonové – má žák spojené s úspěchem či neúspěchem. Tyto potřeby vznikají už v dětství a jsou podmíněny vysokými, ale přiměřenými nároky kladenými na dítě, žáka. Učitel vychází ze znalostí současného stavu vědomostí, dovedností žáka a podle toho nároky zvyšuje a dává. Součástí rozvoje výkonových potřeb je pozitivní hodnocení jeho výkonů a posilování sebedůvěry žáka. Potřeby výkonové zahrnují tyto podněty:

- žákova aktivita a jeho vlastní uspokojení z ní,
- možnost seberealizace, využití žákových zájmů,
- prožití úspěchu v činnosti.

Potřeby sociální – jsou součástí každého jedince v interakci se společností. Tvoří podstatnou složkou samotného poznávání, protože přenos informací a poznatků se ve velké míře odehrává ve styku se společností a v nutnosti komunikace s ní. Potřeby sociální ovlivňují chování žáka, to je důležitá informace pro učitele, který má vliv na vytváření atmosféry, vztahů ve třídě i postavení žáků ve třídě (Pavelková, 2002).

4. 3 Metody vedoucí k rozvoji motivace

Na základě rozpoznání potřeb žáků a schopnosti se v nich orientovat vybírá učitel vhodné metody sloužící k rozvoji a zvyšování motivace. V literatuře se objevuje velká řada možností pro výběr metod k rozvoji motivace. Například Hvozdík představuje seznam následujících metod, které lze využít ve vyučování.

- Problémové vyučování – slouží především k uspokojení poznávacích potřeb.
- Vyučování hrou – využívání především didaktických her, uvolněnosti a vlastní aktivity žáků.
- Zajímavé uvedení úloh – využívání dramatičnosti, tajuplnosti a hravosti.
- Soutěže – citlivý výběr soutěžních úkolů pro žáky nebo týmy. Důležitá je obměna soutěžních úkolů a sestavování vyrovnaných dvojic, týmů. Aby i méně úspěšní žáci mohli zažít úspěch.
- Programované vyučování – využívá zpětnou vazbu, samostatnou práci žáků, kde si může každý žák volit své tempo.
- Dramatizace činností.
- Systém odměn a trestů.
- Akceptování jako motivační princip – brát ohled na individualitu každého žáka. Žák sám je zodpovědný za svoji práci.
- Uplatňování principu sebevyjádření žáka – tolerance k osobnímu projevu žáka nejen o jeho poznacích.
- Rozmanitost ve vyučování – využívání změn a překvapení ve vyučování. Změna metod, forem, tempa, doplnění obsahu.
- Zohledňování principu synektického klimatu – vytvoření atmosféry aktivity, hledání, produkce a humoru.
- Brainstorming – volná produkce nápadů, alternativ bez jejich okamžitého kritizování a hodnocení.
- Návčik pozornosti – zařazování cvičení na rozvoj soustředěnosti.

- Regenerace sil – zařazování relaxačních cvičení.
- Tvořivost – vytvořit prostor pro podporu tvořivosti žáků a umožnit jim vlastní seberealizaci. Například zařazením divergentních úloh.
- Imaginace – podporuje rozvoj fantazie a spontánnosti.
- Učení činností – vychází ze zásady aktivity žáka a spojení teorie s praxí. Zapojit aktivně žáka do objevování, řešení problémů. Ukázat mu praktické využití v reálném životě.
- Kooperativní vyučování a vyučování ve skupinách.
- Rozvíjení citového vztahu k problémům – vnímání problému, jeho vyhledávání, pojmenování a řešení v reálné situaci.
- Sociální situace ve třídě – využívá vztahů, rolí a postavení žáků ve třídě.
- Využívání informačních fondů – žáci jsou vedeni k samostatné práci s literaturou a ostatními informačními zdroji. Vyhledávání, vypisování a zpracovávání, předávání informací.
- Rozvoj hodnotícího myšlení a sebehodnocení žáků – učitel nehodnotí každou situaci či projev sám, ale dává prostor k vyjádření žákům, čímž je vede k větší odpovědnosti.
- Aktuálnost probíraných témat a problémů.
- Uplatňování principu posloupnosti cílů – požadavek na uspořádání cílů a jejich srozumitelnost pro žáky.
- Uplatňování principu smyslu a významu učiva (Hvozdíček, 1986).

Konkrétně v předmětu matematika Novák uvádí následující metody vedoucí k rozvoji motivace.

Hojně se využívají *didaktické hry*, kde je nutným požadavkem několik podmínek k jejich uskutečnění. Základní podmínkou je stanovení si didaktického cíle a zajištění si potřebných pomůcek a materiálu. Následně je důležité žáky seznámit s jasnými pravidly hry, vymežit optimální časové rozhraní, pečlivě zorganizovat aktivity žáků a provést vyhodnocení a závěr.

Další možností rozvoje motivace je využívání *mezipředmětových vztahů*, využívání vztahů mezi různými předměty nebo souvislostí v rámci jednoho předmětu.

Jednou z nejoblíbenějších, ale zároveň rizikových metod motivace jsou *matematické soutěže*. Důležitou podmínkou je citlivý přístup, častá obměna soutěží i soutěžících a pečlivá organizace soutěže, aby se zamezilo frustraci slabších žáků při opakovaném neúspěchu.

Další možností je zahrnutí *historických poznámek z matematiky* do běžné výuky matematiky. Tyto poznámky o matematicích, jejich objevech a bádáních, mohou na žáky působit netradičně a probouzet širší zájem o matematiku jako takovou, ne jen jako školní předmět.

V současnosti se často objevuje proud *projektového vyučování*, který vychází z pragmatické pedagogiky. Žáci získávají zkušenosti z praktického a aktivního řešení komplexních problémů. Učí se experimentovat, pojmenovat problém, plánovat, vyvodit závěr a obhajovat své názory. Typickými znaky projektové výuky jsou samostatnost, kooperace, odpovědnost. Výsledným produktem je projekt. Celková organizace projektové výuky se skládá z etapy příprav, kde dochází k výběru témat, formulaci daného problému, vymezení cíle a záměru projektu, plánování činností. V etapě realizace projektu nastává samostatná aktivita žáků, dochází ke sběru dat, shromažďování informací, jejich zpracování a prezentaci výsledků. Závěr celého projektového vyučování shrnuje etapa celkového vyhodnocení (Novák, 1999).

4. 4 Motivace a tvořivost

Jednou z významných oblastí rozvoje osobnosti žáka je oblast tvořivosti, která je často rozvíjena problémovými nebo divergentními úlohami. Rozvíjí především rozumové a poznávací schopnosti žáka. Tvořivost má procesuální charakter a vhodnými činnostmi či tréninkem ji lze trénovat, zvyšovat.

Motivace má podstatný vliv na rozvoj tvořivosti u žáků. Největší úspěch v této oblasti zaznamenává vliv vnitřní motivace. Naopak vnější motivace může působit i negativně, například zaměřením žáka více na odměnu než na samotný úkol. Vnitřní motivace napomáhá překonávat strach z kritiky a neúspěchu. Žák je natolik zaujat samotným úkolem, že se stává odvážnějším a nenechá se odradit překážkami. Funkce tvořivosti se projevuje jako opak stereotypu a pasivity žáka v osvojování nových poznatků, typickou vlastností je novost a využitelnost. Probouzí u žáka zájem a badatelské sklony, čímž zkvalitňuje samotný proces osvojování nových poznatků a zvyšuje učební výkonost žáků. Tento rozměr tvořivosti je odlišný u žáků a u dospělých jedinců, u žáků se jedná o subjektivní novost, kdy od jeho

činnosti není očekáván přínos pro společnost, ale subjektivně rozvíjí celkovou osobnost žáka a rozšiřuje mu jeho obzory (Lokšová, Lokša, 1999).

5 Zážitková pedagogika

V názvu zážitková pedagogika je stěžejní pojem „zážitek“ neboli „prožitek“. Zážitek či prožitek z etymologického hlediska poukazuje na přidanou hodnotu prožití jedince. Daný jedinec získá prožitím bohatší zkušenost. Prožitek lze popsat jako vjem, který jedinec postřehne, zaujme ho, vnímá ho a soustředí se na něj. U jedince tak nastává střet jeho vnitřní reality s realitou vnější. Dochází k uvědomění si skutečnosti. Hodnota prožitku proto získává vysokou kvalitu v oblasti pozornosti a následně v oblasti paměti jedince. Lze pak říci, že si jedinec tímto způsobem prožití vjemu či jevu něco přisvojil. Tato skutečnost má v pedagogice velký význam. *„Vlastní zkušenost můžeme vyvolat jenom „prožitím“. Zkušenost je výsledný otisk, který má v každém jedinci jinou dimenzi, a především je to výsledek procesu uvědomování a jednání ze situací, které měly značnou emoční působivost, velkou emoční hodnotu. Pokud byla situace emočně nepůsobivá, hodnotově nízká, blízká úrovni „každodennosti“, nevzniká žádná významná zkušenost. Ba ani za dvě hodiny si už nepamatujeme, o co šlo, nezůstává v nás žádná zkušenost, otisk“* (Hanuš, Chytilová, 2009, s. 88).

Pedagogika zážitku si klade za úkol využít touto formou zážitek či prožitek při formování jedince. Vlastní prožití jevu ovlivňuje jedince při objevování a prozkoumávání nových oblastí a skutečností, při osvojování nových vědomostí, dovedností i návyků. A má nemalý vliv na jeho motivaci. Dochází k procesu učení zážitkem.

Mezi typické rysy učení zážitkem lze zahrnout několik následujících bodů.

- Přímá zkušenost jedince se skutečností, nejen prázdné mluvení.
- Aktivní postoj jedince, jeho připravenost a soustředění se na aktivní prožívání. Tímto postojem se pak zážitková pedagogika odlišuje od pasivního předávání informací.
- Jedinci je zprostředkován prožitek, při kterém je mu přirozeně zamezena možnost distancovat se či zcela uniknout z bezprostřední situace. Je vtažen a aktivizován.
- Zážitková pedagogika staví na reálných skutečnostech, čímž přináší jedinci ucelený náhled na realitu.
- Typické je získání intenzivnější zkušenosti než při prožívání zkušeností z běžných všedních dnů.

- Nelze opomenout výhodu racionálního a zároveň emocionálního přístupu jedince při získávání zkušenosti vlastním prožitím.
- Je vhodné využít návaznost zážitků, jedinec tak může čerpat z předchozích zkušeností.
- Zážitková činnost ve skupině umožňuje jedinci navazování nových vztahů.
- Zážitkově pedagogicky orientovaných činností mohou jedinci přinášet sebereflexi a srovnání sebe samého se skupinou.
- Činnosti ve skupině a s tím spojené možné konflikty jsou brzy zřetelné, a proto také mohou být rychleji rozpoznány, pochopeny a vyřešeny, což vede jedince k učení sociálního chování (Vážanský, 1992).

5. 1 Historie zážitkové pedagogiky

Přestože je pojem zážitková pedagogika ve svém pojetí vnímán jako novodobá záležitost, stěžejní myšlenky tohoto pedagogického směru se objevovaly už v předchozích historických obdobích a filozofických směrech. Vážanský uvádí, že samotný vývoj zážitkové pedagogiky probíhal především po praktické stránce, proto jsou získané historické a filozofické teoretické poznámky pouze stručným průřezem.

Jedna ze základních myšlenek antiky je myšlenka celistvosti, kde se pojí souznění duše, těla a vědomí člověka. V antickém světě se setkáváme s pojmem „kalokagathia“, jehož význam lze definovat jako celkový rozvoj jedince po stránce tělesné i duševní, zároveň však po stránce racionální a emocionální. Z hlediska společnosti se jedná o vzájemně se ovlivňující vztah jedince a společnosti. Během Osvícenství J. J. Rousseau vyzdvihoval ve výchově především rozum a návrat k přírodě, což jsou podstatné prvky i zážitkové pedagogiky. Na konci 19. století docházelo k návratu myšlenek z předchozích filozofických směrů. V období existencialismu se společnost začala více zaměřovat na lidský prožitek. Podstatnou změnou bylo odvrácení pozornosti od sebe samého, od své vlastní osoby. Naopak jsou existenční otázky smyslu života hledány a zodpovídány v průběhu života, v jeho aktivním prožívání. Tyto myšlenky jsou později doplněny názory etického smýšlení, které naráží na aktivní a sociální zodpovědnost člověka. Člověk není zodpovědný pouze sám za sebe nebo k sobě, ale také vzhledem k ostatním.

V oblasti pedagogiky stojí za zmínku několik směrů, které měly vliv na rozvoj základních myšlenek zážitkové pedagogiky. Například anglické venkovské výchovné domy,

keré si ve výchově zakládaly na názornosti, dobrodružství, osobní zkušenosti, řemeslných pracích a venkovském prostředí. V Sovětském svazu byly zakládány kolonie pro sirotky a nezletilé delikventy, které mimo jiné dbaly na rozvíjení jedinců prožitkem dobrodružství. V USA se objevil projektově laděný pedagogický směr, který podporuje u žáků samostatnost a zodpovědnost při plánování a realizaci úkolů.

V současnosti je již pozornost obrácena k některým přístupům zážitkové pedagogiky. Otázky aktuální společnosti navazují na myšlenky Kurta Hahna, který se ve svých úvahách zabýval úpadkem společnosti na přelomu 19. a 20. Století. Projevy úpadku společnosti Kurt Hahn vnímal ve snížení tělesné zdatnosti lidí, nedostatku slitování, lidskosti, zodpovědnosti, péče o druhé, zájmu o ostatní lidi, nedostatku iniciativy. Totéž zaznamenává i současná společnost, která hledá příčinu této problematiky již ve výchově, kde se zabývá otázkami nedostatku možností zážitku pro mladé, přebírání jejich zodpovědnosti a nepodporování jejich samostatnosti. Tím jsou omezeni také v jejich aktivním výhledu budoucích perspektiv a možnosti něco dokázat. Největší pozornost je zaměřená na období dospívání, kdy jsou dané projevy úpadku velmi zřetelné. Přístupy zážitkové pedagogiky nabízejí empirické možnosti pro mládež i dospělé jako snahu zaktivizovat mladé lidi a vyvarovat se výše uvedeným projevům úpadku (Vážanský, 1992).

5. 1. 1 Hnutí Outward Bound

Jedním z prvních představitelů zážitkové pedagogiky je již výše zmíněná postava Kurta Hahna, původem německého filozofa, pedagoga i politika, jehož pedagogické nasměrování ovlivnilo správcovství výchovného domova Gordstowm (Janiš ml., 2009).

Ve výchově představuje princip tzv. terapie prožitkem, který se později prolíná s myšlenkami zážitkové pedagogiky. Pod názvem Outward Bound organizoval kurzy pro mladé lidi ve věku 16 až 21 let, zaměřené na cvičení a pobyt v přírodě. Po 2. světové válce se tato zařízení zaměřila na práci s mládeží pomocí her a pobytu v přírodě. Dnes se tyto a podobné instituce a centra v Británii sdružují a jejich práce je koordinovaná pod názvem Outward Bound – trust. Na mezinárodní úrovni Outward Bound International fungují téměř ve 30 zemích světa, pořádají konference, publikují odborné publikace a vydávají mezinárodní časopis.

Hlavním smyslem hnutí Outward Bound je preventivně zaměřená činnost především s mládeží, která se odehrává převážně v přírodě. Hlavní náplní je hledání možností vedoucích k celkovému rozvoji osobnosti.

Základ si staví na intenzivním emocionálním prožitku, někdy i na překonávání překážek a kontaktu s přírodním prostředím. Důraz není kladen pouze na výsledek činnosti, ale právě na průběh, proces hledání a řešení problému. Což vede jedince k vlastní touze hledání nových cest a nových přístupů.

Charakteristické jsou situace, které jsou v určité míře podobné aktivitám typickým pro zážitkovou pedagogiku, odehrávají se však v intenzivnější formě. Outward Bound využívá situace odlišné od běžných situací v životě jedince, kde by se od nich mohl oprostít nebo se jim vyhnout. Tyto vyhrocenější situace souvisí pouze úzce s prvky zážitkové pedagogiky (Vážanský, 1993).

5. 2 Průběh aktivit zážitkové pedagogiky

Každá pedagogická činnost vyžaduje promyšlený koncept, který umožňuje a zároveň i usnadňuje organizaci celého průběhu jednotlivých aktivit. Každou činnost zážitkové pedagogiky je vhodné chronologicky rozdělit do několika následujících na sebe navazujících fází.

1. *Fáze příprav* je neodmyslitelnou součástí celého průběhu činnosti. Podmínkou je svědomitost a důslednost. Probíhá zde plánování a příprava na samotnou realizaci aktivity. V této části se určují cíle, metody, formy práce, časová dotace a také způsob hodnocení. Zároveň se zajišťují potřebné pomůcky, pracovní materiály a zázemí pro uskutečnění činnosti. Je potřeba důkladně promyslet význam a celý proces aktivity, naučit se předvídat a být vybavený na různorodé situace. Vedoucí těchto činností musí brát zřetel na věkové i individuální zvláštnosti účastníků. V některých případech je z hlediska motivace přínosné přizvat už v této fázi i samotné účastníky, seznámit je s plány a dovolit jim v určité míře zásah do organizace.

2. *Fáze realizace akce* začíná seznámením účastníků s aktivitou, motivační částí a vede k provedení a prožití samotné akce. Podstatnou podmínkou je svobodné rozhodnutí účastníků a jejich aktivní zapojení. Nejdříve dochází k provedení akce, uvědomění si prožitku a následně ke zpracování emocionálních i kognitivních prožitků jedinců, kteří jsou do aktivity

zapojení. Velmi náročným úkolem vedoucích aktivity je účastníky vést k neustálému uvědomování si průběhu celé aktivity, uvědomování si zisku zkušenosti, její porovnání s předchozími zkušenostmi a její uchování pro budoucí situace. Touto snahou se snaží předejít situaci, kdy jedinec situaci prožije, ale zanechá si ji pouze jako uzavřenou vzpomínku, kdy nedojde k propojení souvislostí a on si získanou zkušenost nebude schopen převést do běžného života a využít ji. Mezi povinnosti vedoucích aktivity dále patří i monitorování vzniklých vztahů ve skupině a celkového klimatu dané společnosti.

3. *Fáze reflexe a hodnocení* by neměla probíhat pouze formou krátkého zhlédnutí záznamů z akce či vyplněním dotazníků, ale mnohem přínosnější je reflexe formou rozhovorů pod vedením vyškolených vedoucích. Zpočátku je třeba se dostat do běžné situace a uklidnit účastníky. Poté přichází prostor pro rozhovory a hromadné sdílení. Stále přetrvává úkol vedoucích dopomoci účastníkům k přenesení zkušeností do běžného života. Tato fáze umožňuje prostor pro sebehodnocení účastníků a zpětnou vazbu od spoluúčastníků i vedoucích. Vedoucí aktivity hodnotí nejen individuální práci a výkony jednotlivců, ale také skupinové zapojení. Je nutné vyzdvihnout výkony účastníků, ale také pojmenovat vzniklé problémy a upozornit na nedostatky, čímž zamezíme jejich opakování se v budoucnosti. V některých případech je vhodné společně se skupinou probrat jiné možnosti řešení a společně si určit jiný vhodnější způsob průběhu aktivity (Vážanský, 1992).

Závěrem kapitoly je třeba zdůraznit, že hlavní zastoupení zážitkové pedagogiky se nachází především v pedagogice volného času. Některé její prvky lze ale využít při běžné pedagogické činnosti, v běžném vyučování. Například zde v předmětu matematiky a konkrétně v oblasti outdoorové matematiky.

6 Outdoorové vyučování

Pojem „vyučování“ je součástí výchovně vzdělávacího procesu a je definován v pedagogickém slovníku z hlediska didaktiky jako: „*druh lidské činnosti spočívající v interakci učitele a žáků, jejímž základem je záměrné působení na žáky tak, aby u nich docházelo k učení. Vyučovací činnosti se vztahují především k učivu a k různým způsobům jeho didaktického zprostředkování učícím se subjektům*“ (Průcha, 2013, s. 357).

Termín „outdoor“ pochází z anglického jazyka a je složením dvou slov. Slovo „out“, jehož význam je „ven“ a slovo „door“, které se dá přeložit jako „dveře“. Do češtiny je pojem „outdoor“ překládán podle anglicko-českého a česko-anglického praktického slovníku jako „*venku, pod širým nebem, určený pro venek*“ (Řešetka, 2002, s. 345).

Spojením těchto dvou pojmů vyučování a outdoor vzniká označení pro novou koncepci netradičního stylu vyučování pro výuku matematiky, která může tradiční způsob vyučování obohatit.

6.1 Současná situace

V oblasti českého školství je outdoorové vyučování záležitostí spíše výjimečnou. Výuka probíhá v běžných školních třídách, jelikož jejich uspořádání usnadňuje žákům i učitelům práci a příprava vyučujícího na výuku není tak náročná. Přesto se objevují pedagogické směry, které prosazují outdoorové vyučování. Nejčastěji se lze setkat s outdoorovým vyučováním ve spojitosti se zážitkovou pedagogikou a pohybovými aktivitami ve vnějším prostředí. Zvláště v oblasti teambuildingu je oblíbeným pojmem. V mírně odlišném provedení může funkci teambuildingu splňovat i outdoorové vyučování ve výchovně vzdělávacím procesu, který se uskutečňuje na základních školách.

Ve Velké Británii se objevují tendence vydat se cestou učení se ve vnějším prostředí mimo třídu v mnohem větší míře. Přestože učení v učebně je osvědčeným způsobem organizace školní docházky, objevují se učitelé, kteří oceňují i jiné příležitosti, jak žákům poskytnout řadu činností probíhajících mimo třídu. Mezi tyto činnosti patří terénní výuka, malba či kresba v plenéru, výlety, exkurze a další. V roce 2006 bylo vydáno prohlášení jako krátká publikace *Learning Outside the Classroom Manifesto*, která propaguje využívání k učení jiná místa a prostředí, než nabízí školní učebna. Tato publikace vyzdvihuje propojení

učení s emočním prožitkem, což žákům umožňuje získávat nezapomenutelné zkušenosti, které jim mohou napomáhat hledat smysl světa kolem nás. Není podstatné pouze to, co se žáci učí, ale také jak a kde. Dále poukazuje na to, že nejde pouze o získávání znalostí, ale o celkové vzdělání, které zahrnuje dovednosti, osobní rozvoj, hodnoty a může napomáhat ke zlepšení komunikace, spolupráce a porozumění mezi lidmi. Učení mimo třídu může představovat rámeček dalších možností učení, které nalezneme v okolí a v prostředích netradičních pro učení. To umožňuje žákům propojit vnější reálný svět s teoretickými poznatky ze školy. Žáci mohou čerpat z konkrétních zkušeností a úspěšně se pohybovat a žít ve světě, který je obklopuje. Jedná se o tzv. autentické učení. Pro žáky mladšího školního věku je typická spontánní zvědavost, proto je vhodné využít tohoto jejich specifika a umožnit jim prozkoumávání světa kolem nich.

Učení mimo třídu nemá a ani nemůže nahradit klasické vyučování ve třídě. Má ho pouze doplňovat a může mu dodat větší hodnotu, čímž může žáky vést k hlubšímu porozumění pojmům, které jsou náročné na teoretické vysvětlování a mohou být náročné na zapamatování.

Při volbě vhodného místa pro realizaci outdoorového vyučování je nutné zajistit bezpečné prostředí, jinak lze outdoorovou výuku realizovat téměř kdekoliv. Například v areálu školy, na hřištích, v blízkém okolí školy, kde se žáci mohou zároveň seznamovat s místním přírodním i kulturně historickým prostředím. Dále také v oblastech vzdálenějších, kde se naopak seznamují s novými rozdílnými podmínkami – například na školních výletech, práci v terénu, táborech a další (Learning Outside the Classroom Manifesto, 2006).

Na základě tohoto prohlášení vláda Velké Británie nechala provést výzkum ve dvanácti základních školách, deseti středních školách, jedné speciální škole a třech vysokých školách. A v letech 2007 a 2008 bylo vysláno šest inspektorů, kteří provedli inspekci na školách, jejichž inspekční zprávy vypovídaly o výborných výsledcích outdoorového vyučování. Poté vydali shrnující zprávu obsahující klíčová zjištění, kde inspektoři hodnotili vyučování mimo třídu z hlediska výsledků žáků, plánování, motivace, finanční náročnosti, volného pohybu žáků, kvality výuky, práce učitelů, chování žáků, překonávání překážek, časové náročnosti a další (zpráva je dostupná zde:

<https://www.ncetm.org.uk/files/21270432/Ofsted-Report-Oct-2008.pdf>).

6. 2 Klady a záporny outdoorového vyučování

Britský manuál podporující outdoorové vyučování představuje výčet kladů outdoorové výuky. Předem však upozorňuje, že je nutné dbát na splnění některých podmínek – především kvalitní a pečlivé přípravy, bezpečného způsobu provedení a přizpůsobení se potřebám každého dítěte. Jestliže jsou tyto podmínky splněny, může outdoorové vyučování přinést žákům určité benefity a pomoci jim v celkovém učení.

Klady outdoorového vyučování:

- otevření cest k vyšším stupňům vzdělání a zvýšení školní úspěšnosti u žáků,
- zlepšení celkového postoje žáků k učení,
- rozvoj různorodých dovedností u žáků,
- podpora jejich nezávislosti v různých prostředích,
- zprostředkování možnosti poutavějšího učení,
- probouzení aktivních občanů v žácích a jejich učení rolím správců životního prostředí,
- poskytnutí příležitostí pro neformální učení prostřednictvím her,
- rozvoj kreativity u žáků,
- zvýšení aktivní účasti žáků,
- možnost stimulace, inspirace a motivace u žáků,
- rozvoj schopnosti vyrovnat se s nejistotou,
- poskytnutí výzvy přijatelné úrovně rizika u žáků,
- vedení k odpovědnosti žáků,
- propojení různých oblastí učiva a hlavně obohacení (Learning Outside the Classroom Manifesto, 2006).

Učení se mimo třídu může budovat propojení mezi teorií a realitou. Outdoorová výuka zprostředkovává žákům jiný způsob výuky než tradiční způsob ve třídě. Umožňuje žákům větší volnost pohybu a uvolnění při pobytu venku.

„Pohyb a hry mají příznivý vliv na rozvoj motorických dovedností dětí a jejich zdraví“
(Krejčí, Bäumeltová, 1999).

Dalším faktem, který uvádí Svobodová a kol., je, že pohybová aktivita přináší množství výhod. Proto je vhodné je do výuky plně zařazovat (Svobodová a kol., 2005). Dále

uvádí, že podle Allendera, Cowburna a Fostera přináší pohybová aktivita následující výhody. (Obr. 1.)



Obr. 1 Výhody pohybové aktivity (Upraveno dle Allendera, Cowburna a Fostera, 2006).

Vedlejším přínosem outdoorového vyučování může být rozvíjení vztahu žáků k přírodě. Kontakt s přírodou působí pozitivně na emocionální rozvoj dětí (Jančaříková, 2015). Samozřejmě záleží, v jakém prostředí outdoorové aktivity provádíme, vyjít ze třídy nemusí nutně znamenat bezprostřední kontakt s přírodou. Zvláště v případě městských sídlištních škol. Ale už samotný kontakt s vnějším prostředím může žáky aktivizovat, protože se jedná o změnu v klasickém průběhu tradičního způsobu vyučování.

Je nutné však zmínit i zápornou stránku outdoorového vyučování:

- náročná příprava na výuku a její organizace,
- obtížná předvídatelnost bezpečného prostředí,
- klimatické podmínky,
- nepohodlí,
- časová náročnost přípravy i průběhu výuky,
- volba vhodných pomůcek a materiálů.

Místo vhodné pro realizaci outdoorového vyučování může být kdekoliv, kde je bezpečné prostředí (*Learning Outside the Classroom Manifesto, 2006*).

6.3 Outdoorová matematika

Outdoorová matematika představuje propojení školního předmětu matematiky s vnějším prostředím, jedná se o učení matematiky mimo třídu. Podstatným faktem je, že se outdoorová matematika netýká jen spojení praktického využití matematiky s vnějším prostředím, ale jedná se o jiný způsob provádění různorodých matematických aktivit. Nové přístupy k výuce matematiky zaměřují svoji pozornost na nové metody, formy a koncepce vyučování a usilují o změnu ve vzdělávání. V současné didaktice se setkáme s postoji, které spíše odmítají často tradiční způsob výuky založený na direktivním přístupu vyučujícího k žákům, ale snaží se hledat nové způsoby pro zprostředkovávání učiva žákům. Tento přístup umožňuje učitelům využívání nových metod a plnění funkce motivační u žáků. Na webových stránkách National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics je jedním z mnoha témat právě Learning Maths outside the classroom. Pro podporu nyní již konkrétně outdoorové matematiky uvádí následující výčet benefitů:

- lepší přístup k získávání poznatků a to formou vizuální, sluchovou a pohybovou,
- vyšší úroveň motivace,
- příležitost vidět matematiku skrz mezipředmětové vztahy,
- větší zvědavost vede k efektivnější práci,
- větší prožitek a požitek z vlastní zkušenosti,
- smysluplné uplatňování různých strategií myšlení a řešení problémů,
- podpora kreativity při řešení různých situací,
- propojení teorie s realitou,
- větší samostatnost a lepší přístup k učení,
- uvědomění si, že naše životní prostředí nabízí příležitosti pro vzdělávání i zábavu (dostupné z <https://www.ncetm.org.uk/resources/9268>).

Dále byl vytvořen profesionální modul pro rozvoj primárního vzdělávání, který má za cíl prozkoumat možnosti, jak usnadnit výuku matematiky venku. Může sloužit jako pomoc pro vyučující a vedoucí outdoorových matematických aktivit. Jako návrh nabízí následující oblasti pro matematické aktivity.

Číslo:

- příležitosti pro hry s početními operacemi,
- vytyčení mřížky na povrchu hřiště a její využívání pro hry s čísly,

- odhad a určování množství (např.: dlažební kostky, cihly).

Odhad:

- obtížně změřitelné délky a délky výšek,
- určování vzdáleností v areálu školy, měření pomocí měřicího kolečka,
- odhady objemu objektů a obsahu ploch před jejich měřením.

Pracovat podle instrukcí:

- orientace v prostoru,
- určování trasy,
- práce s kompasem, buzolou.

Čas:

- stopování času při běhání, při chůzi na různé vzdálenosti,
- časový průběh maximálních výšek odskoků míčku,
- měření času a rychlosti sjezdu automobilu (hračka) z různých typů ramp,
- určování tempa růstu rostlin a stromů v různých podmínkách.

Měření:

- dovednost měřit pomocí délky kroků, tempa chůze,
- používání standardních i nestandardních jednotek při měření,
- dovednost – trénování, co nejpřesnějšího měření,
- seznámení se s různými typy měřících nástrojů a umění je vhodně využívat při různých délkách.

Tvary a vzory:

- vzory na zdivu, obklady, dlažební kostky, vyplňování prostoru,
- rozpoznávání a pojmenovávání geometrických tvarů kolem nás, např. stezka vytvořená z geometrických tvarů,
- symetrie na budovách a jejich částech,
- rýsování kružnic a určování úhlů.

Sběr dat:

- dopravní průzkum – např. kolik aut projede školní bránou,
- sběr vzorků hmyzu a rostlin na ploše školního pozemku,
- využívání měřících přístrojů, zaznamenávání meteorologických údajů.

Měřítko, poměr:

- recepty a vaření ve školní kuchyni,
- měřítko jako součást plánů a nákresů např. školního hřiště,
- poměr modelů různých staveb a budov,
(https://www.ncetm.org.uk/public/files/265873/Learning_Mathematics_Outside_Module1_Primary.pdf).

Praktická část

7 Úvod praktické části

Praktická část diplomové práce je rozdělena na dvě části. První část obsahuje soubor praktických matematických aktivit realizovaných ve venkovním prostředí. Jsou zde představeny jednotlivé aktivity, u nichž je uveden název a tematické okruhy, do nichž daná aktivita spadá. Tematické okruhy jsou dány RVP ZV a patří sem: Číslo a početní operace; Závislosti, vztahy a práce s daty; Geometrie v rovině a prostoru; Nestandardní aplikační úlohy a problémy. Dále pak představení aktivity obsahuje samotný popis aktivity, ročník, pro který je aktivita určena, určení potřebných pomůcek a u některých aktivit ukázky pracovních listů. Důležitou součástí je také vymezení cílů, kterých by měl žák dosáhnout při plnění těchto aktivit. Na závěr je u vybraných aktivit, které byly realizovány, rozepsána reflexe jejich realizace a hodnocení. Vybrané aktivity byly realizovány v areálu školy, blízkém okolí školy a v parku.

Soubor aktivit může sloužit jako zdroj inspirace do hodin matematiky na 1. stupni ZŠ s cílem obohatit běžnou výuku a probouzet v žácích zájem o předmět matematika. Tento soubor představuje jiný způsob vyučování matematiky.

V druhé části praktické části je prezentováno výzkumné šetření, které zkoumá efektivnost některých představených aktivit. Výzkumné šetření bylo realizováno na ZŠ Křesťanská Jana Husa v Brně ve spojené třídě 4. a 5. ročníku (malotřídní typ školy). Výzkumného šetření se během 2 týdnů účastnili všichni žáci obou ročníků. Celkem je žáků ve třídě 16, z toho je 9 žáků ve 4. ročníku a 7 žáků v 5. ročníku. Jeden žák 4. ročníku má individuální vzdělávací plán. Byl diagnostikován jako mimořádně nadaný na matematiku, je proto podle individuálního vzdělávacího plánu vzděláván v předmětu matematiku společně s žáky 5. ročníku. Celkově třída obsahuje 7 dívek a 9 chlapců. Aktivity byly zvoleny tak, aby odpovídaly obsahu učiva, se kterým jsou již oba ročníky seznámené.

Výzkumnou metodou bylo zvoleno dotazníkové šetření. Po realizaci aktivit byl žákům předložen dotazník, který zjišťoval subjektivní hodnocení žáků. Dotazník obsahoval osm otázek vztahujících se ke vztahu žáků k předmětu matematika a k aktivitám outdoorové matematiky. Dotazník byl strukturován do pěti otázek uzavřených, u čtyř z nich měli žáci pro

přehlednost a srozumitelnost k dispozici hodnotící škálu od 1 do 5, kterou měli použít jako „při známkování ve škole“ (1 – nejlepší, 5 – nejhorší). Šestá otázka byla polouzavřená a zaměřovala se na předchozí zkušenosti žáků s podobným typem aktivit jako při outdoorové matematice. Poslední otázky byly uzavřené. Sedmá otázka zjišťovala, jestli se žáci při aktivitách outdoorové matematiky naučili něco nového. V osmé otázce žáci popsali, co se jim na výuce matematiky „venku“ líbilo nejvíce.

7. 1 Soubor matematických aktivit

Název: Najdi výsledek příkladu

Tematický okruh: číslo a početní operace

Ročník: 2. ročník

Cíl: žák provádí z paměti početní operace s čísly v oboru 1 – 100 s přechodem přes desítku

Pomůcky: provázek o délce 8 metrů, kuličky 20 ks, karty s čísly

Postup při realizaci: Před začátkem aktivity vyučující natáhne provázek mezi dvěma stromy vzdálené od sebe alespoň 5 metrů a to ve výšce přibližně 150 cm. Na provázek připevní pomocí kuliček všech dvacet karet s čísly. Vyučující má předem připravených 20 příkladů. Výsledek každého z těchto příkladů je napsán na jedné z dvaceti karet na provázku. Soutěží se ve dvou týmech. Z každého týmu je vybrán jeden zástupce. Oba zástupci si stoupnou na startovní čáru naproti provázku přibližně ve vzdálenosti 7 metrů a to tak, aby viděli na všechna čísla. Vyučující nahlas zadá příklad. Bod pro svůj tým získá ten žák, který se jako první zmocní karty s výsledkem zadaného příkladu. Hra probíhá tak, aby se všichni žáci vystřídalí. Konec hry nastává, až na provázku zbývá poslední karta. Vyhrává tým s vyšším počtem získaných karet.

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Tato aktivita byla realizována jako první z vybraných aktivit. Zvolila jsem ji na začátek výuky, protože jsem aktivity testovala v listopadu a venku už bylo chladnější počasí. Byl to dobrý způsob pro zahřátí žáků, a také jako motivace před ostatními matematickými aktivitami. Žáci plni očekávání byli velmi ochotní se podílet na přípravě, společně jsme navázali provázek a připevnili karty. Vzhledem k tomu, že je třída spojená z žáků 4. i 5. ročníku, bylo nutné žáky rozdělit na dva stejně

početné a přibližně vyrovnané týmy. Žáci byli touto aktivitou velmi nadšeni, především chlapci, protože aktivita je soutěžní. Celou dobu fandili dvojici spolužáků, kteří byli zrovna na startovní čáře a soutěžili. Musela jsem jen kontrolovat, aby ostatní žáci, kteří zrovna nesoutěžili, nevykřikovali výsledky nahlas, protože by tím radili soutěžící dvojici. V této aktivitě je důležitá rychlost a postřeh. Trvá pouze krátkou dobu a není pro žáky příliš náročná, proto bych ji volila buď v úvodní části výuky jako rozehřívací hru, nebo ke konci výuky jako aktivitu vhodnou pro odreagování žáků.



Fotografie 1: Žáci během aktivity - Najdi výsledek příkladu

Název: Vyhledávání dvojic

Tematický okruh: číslo a početní operace

Cíl: žák provádí početní operace sčítání a odčítání v oboru čísel 1 – 100 s přechodem přes desítku

Ročník: 3. ročník

Pomůcky: karty s příklady a výsledky

Postup při realizaci:

Před začátkem aktivity jsou žáci rozděleni do dvou skupin. V prostoru ve vzdálenosti alespoň 10 metrů od startovní čáry jsou po zemi náhodně položeny karty, na nichž jsou zapsány příklady na sčítání a odčítání v oboru čísel 1 – 100 s přechodem přes desítku a zároveň karty s výsledky k těmto příkladům. Obě skupiny vytvoří zástup na startovní čáře. Z každé z nich vybíhá jeden žák, jehož úkolem je vybrat si jednu kartu s příkladem a najít k ní kartu s výsledkem. S oběma kartami nejdříve běží za vyučujícím, který zkontroluje, zda žák našel kartu s výsledkem k zadanému příkladu. Pokud ano, žák běží zpět do skupiny a vybíhá další. V opačném případě hledá znovu odpovídající výsledek k zadanému příkladu na kartě. Vyhrává skupina s vyšším počtem získaných dvojic karet.

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Aktivita nebyla zatím v praxi realizována.

Název: Nejrychlejší matematický běžec

Tematický okruh: číslo a početní operace

Ročník: 4. ročník

Cíl: žák provádí pamětné početní operace sčítání a odčítání

Pomůcky: karty s obrázky, pracovní list

Postup při realizaci: Před začátkem aktivity vyučující určí trasu, po které žáci poběží a na níž navštíví 10 stanovišť. Stanoviště jsou označena čísla od 1 do 10 a v tomto pořadí je musí žáci navštívit. Každý žák dostane pracovní list, kde jsou pouze čísla stanovišť a prostor pro výpočet příkladů. Všichni žáci vyběhají naráz na pokyn vyučujícího. Na každé ze stanovišť bude viditelně umístěn (například na stromě) početní příklad, který budou muset žáci spočítat a výsledek zapsat do pracovního listu. Úkolem žáků bude co nejrychleji proběhnout trasu a spočítat příklad na každém stanovišti. Za každý správně spočítaný příklad získá žák 1 bod. Zároveň tři žáci, kteří jako první dorazí do cíle trasy, získají body navíc za rychlost. Žák s nejrychlejší časem získá tři body, žák s druhým nejrychlejší časem body dva a třetí nejrychlejší běžec získá bod jeden. K úspěšnému dokončení závodu je potřeba nevynechat žádné stanoviště. Vítězí žák s nejvyšším počtem bodů.

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Aktivita nebyla zatím v praxi realizována.

Název: Určení obvodu mnohoúhelníků

Tematický okruh: geometrie v rovině a prostoru

Ročník: 4. ročník

Cíl: žák nalézá v realitě reprezentaci geometrických útvarů, odhaduje obvod mnohoúhelníku, určí obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran, žák provádí převody jednotek délky, zaokrouhluje

Pomůcky: svinovací metr, kalkulačka

Postup při realizaci: Před začátkem aktivity vyučující určí několik objektů (ve tvaru mnohoúhelníků) v okolí školy (v našem případě se jedná o školní hřiště a pískoviště). Poté žákům rozdá pracovní listy a rozdělí žáky na čtyřčlenné skupiny. Žáci odhadnou obvod jednotlivých objektů. Následně pomocí svinovacího metru nebo měřicího pásma změří skutečné rozměry objektů a určí jejich obvod. Tím ověří svůj odhad.

Příklady z reality:

Př. 1. Školník má za úkol koupit plot na oplocení školního fotbalového hřiště.

- a) Odhadni, kolik metrů plotu (obvod hřiště) musí školník nakoupit, aby oplotil celé hřiště a svůj odhad zapiš do tabulky.
- b) Změř délku jednotlivých stran hřiště, délky zaokrouhli na jednotky a výsledky měření zapiš do tabulky.
- c) Vypočítej obvod hřiště a výsledek zapiš do tabulky.
- d) Porovnej svůj odhad obvodu a výpočet obvodu.

Odhad obvodu hřiště	Délky jednotlivých stran	Výpočet obvodu hřiště	Porovnání odhadu obvodu a výpočtu obvodu (>, <, =)
o =	a = ÷ b = ÷	o =	

Př. 2. Kolem celého pískoviště u školy je potřeba zabudovat obrubníky.

- a) Odhadni, kolik metrů obrubníku (obvod pískoviště) bude potřeba a svůj odhad zapiš do tabulky.
- b) Změř délku jednotlivých stran pískoviště, délky zaokrouhli na jednotky a výsledky měření zapiš do tabulky.
- c) Vypočítej obvod pískoviště a výsledek zapiš do tabulky.
- d) Porovnej svůj odhad obvodu a výpočet obvodu.

Odhad obvodu pískoviště	Délky jednotlivých stran	Výpočet obvodu pískoviště	Porovnání odhadu obvodu a výpočtu obvodu (>, <, =)
o =	a = ≐ b = ≐	o =	

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Aktivita *Určování obvodu mnohoúhelníků* byla náročnější na přípravu a organizaci. Nejdříve je třeba důkladně promyslet a vybrat místo realizace podle vhodnosti objektů, kterých využijeme k určování obvodu. Také je důležité při realizaci této aktivity vycházet z předešlých znalostí žáků - počítání obvodu u mnohoúhelníků, a to sečtením délek stran mnohoúhelníků. Před začátkem jsem s žáky zopakovala, jak určí obvod mnohoúhelníku. Rozdělení do skupin nečinilo žádný problém. Jelikož se jedná o spojené ročníky, jsou žáci této třídy zvyklí pracovat samostatně ve skupinách.

Je vhodné tuto aktivitu zařadit až po aktivitě *Určování vzdálenosti*. Žáci při odhadu obvodu hřiště i pískoviště ihned začali používat způsob odhadování vzdáleností, který jsme si představili v předchozí výuce „outdoorové“ matematiky, a následně před měřením zkoušeli způsob krokování. Při určování obvodu menšího objektu – pískoviště, měli žáci velmi přesné odhady. Naopak u většího objektu jim odhad obvodu činil značné potíže. Při měření se musely skupiny prostřídat, jelikož jsme měli pouze dvě měřicí pásma. Proto se dvě skupiny věnovaly nejdříve prvnímu příkladu (obvod hřiště) a poté druhému příkladu (obvod pískoviště) a další dvě řešily příklady v opačném pořadí. Nevýhodou při realizaci této aktivity bylo chladné počasí a tím pádem větší nekomfortnost. Žáci se potřebovali někde posadit

a zapsat údaje do pracovního listu, což bylo vzhledem k počasí těžko realizovatelné. Na závěr, při hodnocení této aktivity, jsme s žáky zdůrazňovali možnosti využití těchto schopností – odhadování, měření a určování obvodů u větších objektů v běžném životě, což se žákům líbilo a sami navrhovali, kde všude mohou nové poznatky využít.



Fotografie 2: Určování obvodu mnohoúhelníku (dětské pískoviště)

Název: Určení obsahu čtyřúhelníků

Tematický okruh: geometrie v rovině a prostoru

Ročník: 4. ročník

Cíl: žák nalézá v realitě reprezentaci geometrických útvarů, určí obsah mnohoúhelníku, žák provádí převody jednotek délky, zaokrouhluje, žák odhaduje délku stran

Pomůcky: svinovací metr, kalkulačka

Postup při realizaci: Před začátkem aktivity vyučující určí několik objektů ve tvaru obdélníku nebo čtverce v okolí školy (v našem případě se jedná o doskočiště pro skok do dálky a zatravněnou plochu před budovou školy). Poté žákům rozdá pracovní listy a rozdělí je na čtyřčlenné skupiny. Žáci odhadnou délky stran jednotlivých předmětů. Následně pomocí svinovacího metru nebo měřicího pásma změří skutečné rozměry předmětů a spočítají jejich obsah.

Příklady z reality:

Př. 1. Na školní doskočiště pro skok do dálky je potřeba koupit plachtu na zakrytí. Jaké rozměry musí plachta mít, aby zakryla celé doskočiště:

- a) Odhadni délku jednotlivých stran doskočiště a odhad dané hodnoty zapiš do tabulky.
- b) Změř délku jednotlivých stran doskočiště, výsledky zapiš do tabulky a zaokrouhli na jednotky.
- c) Vypočítej obsah doskočiště.

Odhad délek stran	Délky jednotlivých stran	Výpočet obsahu
a =	a = ≐	S =
b =	b = ≐	

Př. 2. Zatravněná plocha před školní budovou má tvar obdélníku.

- a) Odhadni délku jednotlivých stran zatravněné plochy a svůj odhad zapiš do tabulky.
- b) Změř délku jednotlivých stran zatravněné plochy, výsledky zapiš do tabulky a zaokrouhli na jednotky.
- c) Vypočítej obsah zatravněné plochy.
- d) Je potřeba vysadit nový trávník. Kolik balení travní směsi bude potřeba koupit na vysetí celé plochy, vystačí-li jedno balení na 2 m²?

Odhad délek stran	Délky jednotlivých stran	Výpočet obsahu	Počet balení travní směsi
a = b =	a = ≐ b = ≐	S =	

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Aktivita nebyla zatím v praxi realizována.

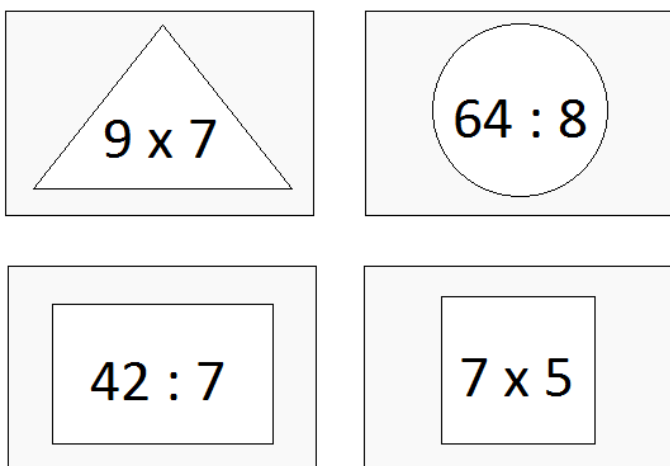
Název: Vyhledávání geometrických tvarů s příklady

Tematický okruh: geometrie v rovině a prostoru, číslo a početní operace

Cíl: žák dokáže rozpoznat základní geometrické útvary, provádí početní operace násobení a dělení v oboru 1 - 100, výsledky seřadí vzestupně

Ročník: 3. ročník

Pomůcky: karty s obrázky geometrických útvarů a příklady (viz obrázek)



Postup při realizaci:

Před začátkem aktivity jsou žáci rozděleni do čtyř skupin. V prostoru ve vzdálenosti alespoň 10 metrů od startovní čáry jsou po zemi náhodně položeny karty s geometrickými útvary, na kterých jsou zapsány příklady na násobení a dělení v oboru čísel 1 - 100. Každé skupině je přiřazen jeden z geometrických útvarů (čtverec, obdélník, kružnice, trojúhelník), který bude vyhledávat na kartách. Každá skupina vytvoří zástup na startovní čáře. Aktivita je založena na podobném principu jako štafeta. Z každé skupiny vybíhá jeden žák, který hledá kartu s geometrickým útvarem jeho skupiny. Jakmile kartu najde, běží zpět, dotkne se dalšího žáka ze své skupiny, který okamžitě vybíhá hledat další kartu. Mezitím zbytek žáků z paměti počítá příklady na kartách a tyto karty řadí vzestupně podle hodnoty výsledku. Vítězí ta skupina, která nejdříve sesbírá všechny karty s geometrickým útvarem své skupiny a zároveň je správně vzestupně seřadí podle hodnoty výsledku.

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Aktivita nebyla zatím v praxi realizována.

Název: Určování vzdáleností

Tematický okruh: číslo a početní operace, geometrie v rovině a prostoru

Ročník: 4. ročník

Cíl: žák odhaduje vzdálenost na základě zkušenosti nebo pomocí vlastních kroků

Pomůcky: měřicí pásmo, kalkulačka

Postup při realizaci: Lze si vybrat ze dvou variant, jak postupovat.

Varianta A: Na začátku vyučující rozdá žákům pracovní listy (pracovní list 1) s tabulkou a ukáže na měřícím pásmu žákům délku 1 metru. Poté si každý žák s pomocí vyučujícího změří přibližnou délku svého kroku podle měřícího pásma. Vyučující upozorní žáky, aby nenatahovali ani nezkracovali svůj krok. Dále žákům vysvětlí, že délka každého kroku se může lišit a že určení této délky je pouze orientační. Hlavním cílem je názorná ukázka porovnání délky 1 kroku žáka a délky 1 metru. Délku svého kroku si žáci zapíší.

Ve druhé fázi aktivity vyučující žáky upozorní, že při odhadování vzdálenosti velmi záleží na cviku, viditelnosti, počasí i zraku a barvě objektu. Poté určí společné objekty v okolí (strom, budova, dětské hřiště, pískoviště, fotbalová brána, atd.) a k nim vždy přesné místo, odkud budou žáci odhadovat vzdálenost k vybranému objektu. Žáci nejdříve odhadnou vzdálenost od určeného místa k objektu a zapíší si tento odhad, poté vzdálenost naměří pomocí svých kroků (odkrojují) a následně ji společně s vyučujícím změří pomocí měřícího pásma. Odhadování vzdálenosti a následné krokování lze využít jako soutěž, kdo z žáků má nejpřesnější odhad ze všech.

Varianta B: Na začátku vyučující rozdá žákům pracovní listy (pracovní list 2) s tabulkou a ukáže na měřícím pásmu žákům délku 1 metru. Poté si každý žák s pomocí vyučujícího vyzkouší udělat krok dlouhý 50 cm. Tento krok si několikrát pomocí měřícího pásma natrénuje. Každou odkrokovanou vzdálenost (počet kroků) pak žák může vynásobit 50 a získá tak přibližný odhad vzdálenosti v cm. Vyučující žákům vysvětlí, že délka každého kroku se může lišit a že určení této délky je pouze orientační.

Ve druhé fázi aktivity vyučující žáky upozorní, že při odhadování vzdálenosti velmi záleží na cviku, viditelnosti, počasí i zraku a barvě objektu. Poté určí společné objekty v okolí (strom, budova, dětské hřiště, pískoviště, fotbalová brána, atd.) a k nim vždy přesné místo, odkud budou žáci odhadovat vzdálenost k vybranému objektu. Žáci nejdříve odhadnou vzdálenost od určeného místa k objektu a zapíší si tento odhad. Poté vzdálenost naměří pomocí svých

kroků (odkrojují) a počet kroků vynásobí 50. Následně ji společně s vyučujícím změří pomocí měřicího pásma. Odhadování vzdálenosti a následné krokování lze využít jako soutěž, kdo z žáků má nejpřesnější odhad ze všech.

Ukázka pracovního listu 1:

Jméno a příjmení: _____

Délka mého kroku: _____ cm

Měřená vzdálenost	Můj odhad	Počet mých kroků	Změřená vzdálenost
Školní únikový východ - smrk			
Doskočiště – pískoviště			
Pískoviště – dětské hřiště			
Pokutová značka domácích – branková čára hostujících			

Ukázka pracovního listu 2:

Jméno a příjmení: _____

Měřená vzdálenost	Můj odhad	Počet mých kroků	Změřená vzdálenost
Školní únikový východ - smrk		50 · _____ = _____	
Doskočiště – pískoviště		50 · _____ = _____	
Pískoviště – dětské hřiště		50 · _____ = _____	
Pokutová značka domácích – branková čára hostujících		50 · _____ = _____	

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Způsoby *Určování vzdálenosti* byly pro většinu žáků novinkou. Společně jsme vyzkoušeli variantu A i variantu B. Nejdříve jsem žákům obě varianty představila a oni si je poté chtěli vyzkoušet. Zajímavé bylo pro žáky zjištění, jak dlouhý je jejich krok. Každý z nich si to chtěl okamžitě vyzkoušet. Dále pro ně bylo zábavné trénování kroku, aby jeho délka byla 50 cm. Při měření konkrétních daných vzdáleností se žáci předháněli, kdo bude mít nejpřesnější odhad. Několikrát si danou vzdálenost odkrokovali. Pracovali samostatně. Poté jsme společně změřili danou vzdálenost a žáci vždy prožívali chvíli napětí, než zjistili, jak přesný je jejich vlastní odhad. Poté si navzájem sdělovali své odhady. Žák s nejpřesnějším odhadem byl poté pochválen před celou třídou. Vzhledem k neustálému pohybu žáků nebylo chladné počasí překážkou při realizaci této aktivity. Velmi pozitivně jsem hodnotila vlastní iniciativu žáků, kdy po skončení aktivity pokračovali s určováním vzdáleností, které si sami vybírali.



Fotografie 3: Určování vzdálenosti

Název: Měření výšky předmětu pomocí délky stínu

Tematický okruh: geometrie v rovině a prostoru

Cíl: žák dokáže určit délku strany trojúhelníku pomocí uvedeného postupu, dokáže sbírat, třídit a doplňovat data do tabulky

Ročník: 5. ročník

Pomůcky: svinovací metr, kalkulačka, pracovní list

Motivace: *„Nejlehčí a nejstarší způsob je bezpochyby ten, kterým určil starořecký vědec Thales šest století před naším letopočtem výšku pyramidy v Egyptě. Použil totiž jejího stínu. Otroci a faraon, kteří se shromáždili u podnoží nejvyšší pyramidy, zaraženě hleděli na cizince ze severu, který určoval podle stínu výšku ohromné stavby. Thales – jak sděluje ústní podání – zvolil den a hodinu, kdy se délka jeho vlastního stínu rovnala jeho výšce; v tom okamžiku se výška pyramidy musela rovnat délce jejího stínu“* (Perelman, Bartošek, 1952, s. 7).

Postup při realizaci: Před aktivitou vyučující žáky rozdělí do tříčlenných skupin. V motivační části vyučující žákům sdělí příběh Thalety z Milétu, který dokázal určit bez náročného měření výšku pyramidy podle délky jejího stínu a vysvětlí žákům Thaletův postup. Vyučující rozdá žákům pracovní listy. Společně si prohlédnou demonstrační obrázky a zopakují si typy trojúhelníků a vlastnosti trojúhelníků, jelikož i Thales vycházel ze svých znalostí o trojúhelnících. *„Aby bylo možno použít stínu k řešení problému výšky pyramidy, bylo třeba znát některé geometrické vlastnosti trojúhelníku: 1. úhly při základně rovnoramenného trojúhelníka jsou si rovny a naopak – strany, ležící proti stejným úhlům trojúhelníku, jsou navzájem stejné; 2. součet úhlů každého trojúhelníka (nebo alespoň pravoúhlého) je rovný dvěma stejným úhlům. Thales vyzbrojen pouze těmito znalostmi právem usoudil, že když se jeho vlastní stín rovná jeho výšce, sluneční paprsky dopadají na zem pod úhlem rovným polovině pravého, a proto vrchol pyramidy, střed její základny a konec jejího stínu musí tvořit rovnoramenný trojúhelník“* (Perelman, Bartošek, s. 8, 1952).

Vyučující vysvětlí žákům nevhodnost přesného použití tohoto způsobu měření v našich geografických podmínkách. *„V našich zeměpisných šířkách není tak snadné jako v Egyptě najít vhodný okamžik. Slunce u nás stojí nízko nad obzorem a stíny bývají rovny výšce předmětů jen kolem poledne, a to pouze v letních měsících“* (Perelman, Bartošek, 1952, s. 8). Dále seznámí žáky s postupem, který lze použít i v našich geografických podmínkách.

„Není těžké změnit tento způsob tak, aby bylo možné použít za slunečního dne kteréhokoliv stínu libovolné délky. Když změříme ještě svůj stín nebo stín jakékoliv tyče, můžeme vyčíslit hledanou výšku z poměru“ (Perelman, Bartošek, 1952, s. 8).

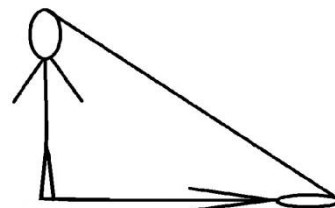
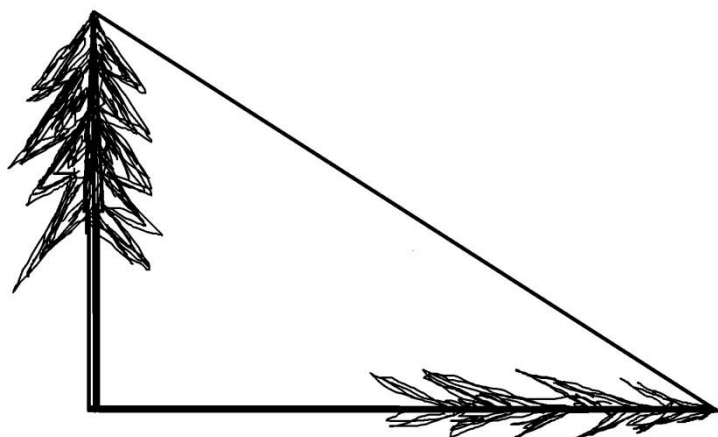
V našem případě budou žáci pracovat ve trojicích a určí výšku svého spolužáka. Každý ve trojici si může vybrat, čí výšku ze své skupiny bude počítat. Nejdříve si změří svoji vlastní výšku a zapíše ji. Poté si s pomocí členů své skupiny změří délku svého stínu a délku stínu svého spolužáka a zapíše je. Tyto údaje doplní do tabulky a pomocí předepsaného vzorce a kalkulačky vypočítají poměr v tabulce a). V dalším kroku vyplní podle tabulky a) tabulku b) a podle předepsaného vzorce dopočítají výšku svého spolužáka. Správnost svého výpočtu a postupu si žáci na konci ověří podle svých skutečných změřených výšek.

Na závěr vyučující žáky upozorní, že měření tímto způsobem je pouze orientační a také nepřesné, protože existuje tzv. polostín, který nám znemožňuje určit přesnou hranici stínu. Tato metoda se přesto může využít při odhadování výšky stromů nebo budov.

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Aktivita nebyla zatím v praxi realizována.

Ukázka pracovního listu:

Jméno a příjmení: _____



Moje výška: _____ cm

Délka mého stínu: _____ cm

Délka stínu mého spolužáka: _____ cm

a)

Délka stínu mého spolužáka v cm	Délka mého stínu v cm	Výpočet poměru
_____	_____	= _____
_____	_____	= _____

b)

Výpočet poměru	Moje výška	Výška mého spolužáka v cm
_____ x _____	_____	= _____
_____ x _____	_____	= _____

Výška mého spolužáka: _____ cm

Název: Modelování základních rovinných útvarů

Tematický okruh: Geometrie v rovině a prostoru

Ročník: 3. ročník

Cíl: žák umí rozeznat, pojmenovat, vymodelovat a popsat základní rovinné útvary

Pomůcky: provázek o délce 6 m do každé skupiny

Postup při realizaci: Před začátkem aktivity vyučující rozdělí žáky do čtyřčlenných skupin. Každá skupina dostane provázek o délce 6 m. Vyučující následně zadá žákům úkoly vymodelovat pomocí provázku základní rovinné útvary a upozorní je, že žáci budou modelovat pouze obrysy. Žáci provázek nepokládají na zem, základní rovinné útvary modelují v prostoru. Vyučující postupně zadává tyto rovinné útvary.

- a) čtverec
- b) obdélník
- c) pravoúhlý trojúhelník
- d) sedmiúhelník
- e) rovnoramenný trojúhelník
- f) rovnostranný trojúhelník

Tato aktivita je soutěžní, vyhrává skupina, která bude mít nejdříve vymodelovaný obrys zadaného rovinného útvaru.

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Aktivita nebyla zatím v praxi realizována.

Název: Geometrické útvary kolem nás

Tematický okruh: Geometrie v rovině a prostoru

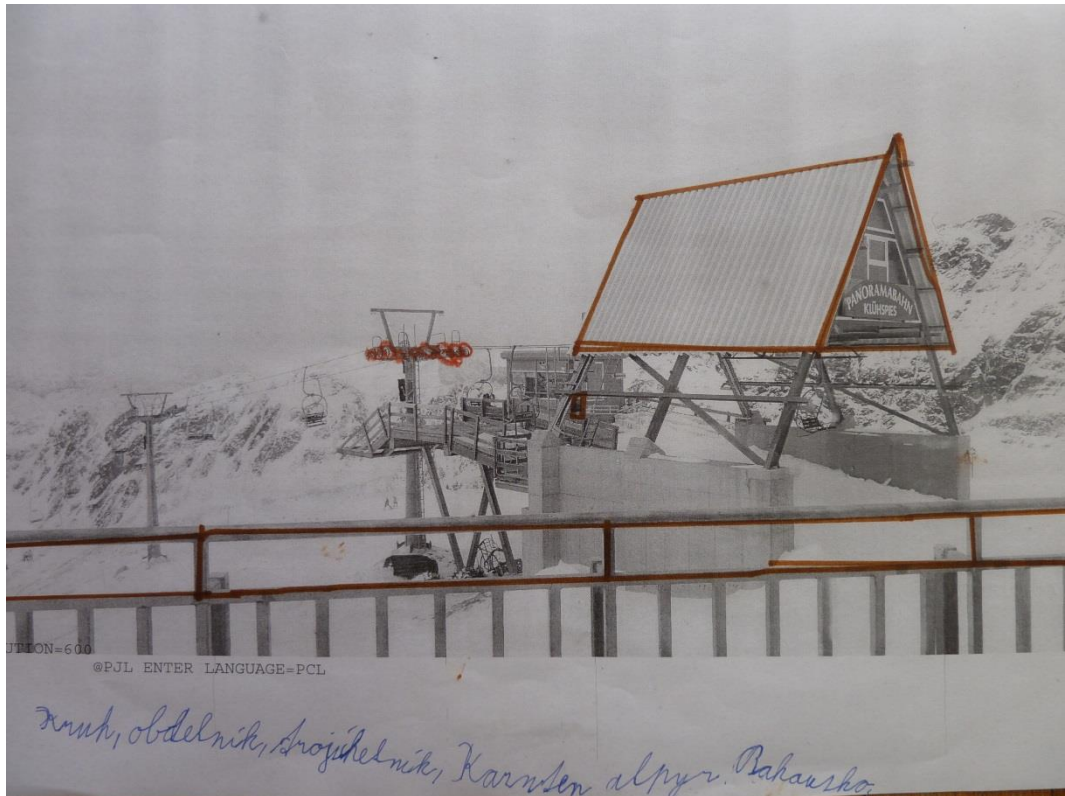
Ročník: 4. ročník

Cíl: žák umí rozeznat, pojmenovat a popsat základní rovinné útvary

Pomůcky: fotoaparát

Postup při realizaci: Tato aktivita probíhá jako samostatná práce. Vyučující žákům zadá domácí úkol najít reprezentaci geometrických útvarů ve venkovním prostředí, například cestou do školy nebo ze školy. Podle svých možností mohou žáci objekty, ve kterých naleznou geometrické útvary, nakreslit nebo vyfotit. Ve svém nákresu či fotografii vyznačí daný geometrický útvar a pojmenují ho. Nákres či vytisknutou fotografii prezentují ve škole.

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Výhodou této aktivity je nenáročnost v její přípravě pro učitele. O to více je kladen důraz na vlastní aktivitu žáků a jejich kreativní zpracování úkolu. Žáci byli tímto úkolem nadšeni, mají rádi, když si mohou zvolit vlastní způsob zpracování daného úkolu. Tento domácí úkol donesli ještě před termínem odevzdání. Jako motivační prvek pro žáky fungovala také možnost využití techniky – fotoaparátů nebo mobilních telefonů k vyfocení objektů. Někteří žáci si vybrali nejdříve pouze jeden objekt, který vyfotili jako reprezentaci geometrického útvaru. A poté při zvýrazňování geometrického útvaru našli v obrázku ještě mnoho dalších zástupců geometrických útvarů, kterých si předtím nevšimli. Zajímavostí bylo, jak si někteří z žáků všimají velkých objektů a jiní rozpoznají geometrický útvar například u zámku venkovních dveří. Zvláště jsem pak u některých ocenila snahu co nejpřesněji popsat umístění objektu – žáci psali přesné adresy. Při závěrečné prezentaci prací se žáci navzájem inspirovali, kde všude mohou naleznout reprezentaci geometrických útvarů kolem nás.



Fotografie 4: Geometrické útvary kolem nás



Fotografie 5: Geometrické útvary kolem nás

Název: Geometrické útvary - dopravní značky

Tematický okruh: Geometrie v rovině a prostoru

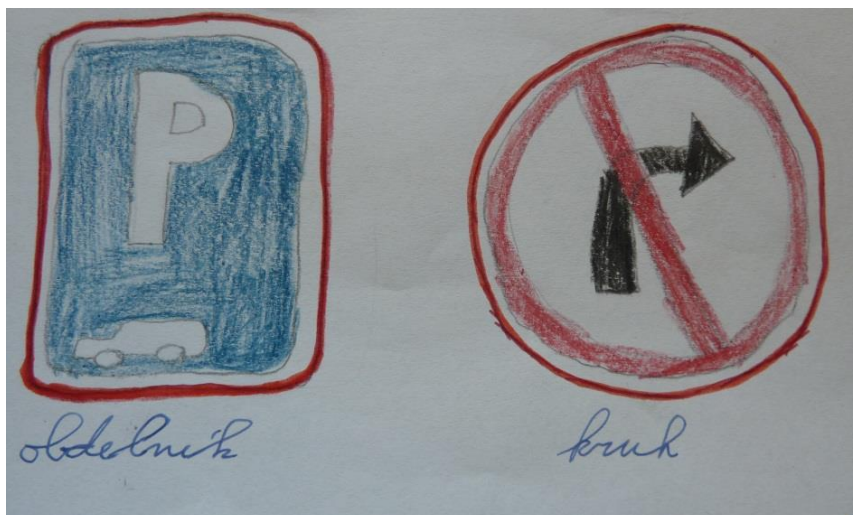
Ročník: 5. ročník

Cíl: žák umí rozeznat, pojmenovat a popsat základní rovinné útvary

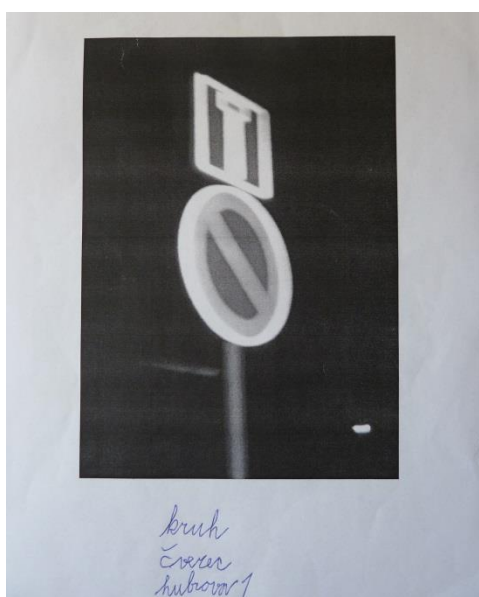
Pomůcky: fotoaparát

Postup při realizaci: Tato aktivita probíhá jako samostatná práce. Vyučující žákům zadá domácí úkol najít reprezentaci geometrických útvarů ve tvarech dopravních značek, například cestou do školy nebo ze školy. Podle svých možností mohou žáci cestou ze školy dopravní značky nakreslit nebo vyfotit. Ve svém nákresu či fotografii vyznačí daný geometrický útvar, pojmenují ho a zároveň se naučí názvy dopravních značek. Nákres či vytisknutou fotografii prezentují ve škole.

Zhodnocení a reflexe realizace aktivity: Tato aktivita má podobný charakter jako přechodí aktivita, jen je více specifikována. Hlavním úkolem bylo nalezení reprezentace geometrických útvarů na dopravních značkách, které žáci naleznou cestou do školy i ze školy. Z dotazníkového šetření jsem zjistila, že se tato aktivita žákům líbila nejvíce. Vliv na tuto skutečnost může mít také zapojení třídy do dopravní soutěže Empík cyklista. Žáci se díky tomu vyznají v dopravních značkách, baví je dopravní značky vyhledávat a předhánět se v jejich pojmenovávání. Také v tomto případě žáci nosili zpracované úkoly před termínem odevzdání.



Fotografie 6: Geometrické útvary - dopravní značky



Fotografie 7: Geometrické útvary - dopravní značky

7.2 Hodnocení outdoorových aktivit z pohledu žáků

V dotazníku se objevují některé otázky, které zjišťují, jak žáka konkrétní aktivity nebo typ výuky „baví“. Pokud žáka ve výuce něco zaujme a baví, je to pro něho silným motivačním faktorem, uvádí Fontana (Fontana, 2003). Novotná dodává, že motivovaný žák vnímá činnost jako něco zajímavého, zábavného a smysluplného (Novotná, 2012). Z výše uvedeného pro toto šetření vyplývá, že pokud aktivita nebo typ výuky žáky „baví“, představuje to pro ně silný motivační faktor (viz kapitola 4).

DOTAZNÍK

Hodnoticí škála, známkuj jako ve škole (1 – nejlepší; 5 - nejhorší).

1) Pohlaví:

dívka

chlapec

2) Jakou jsi měl/a známku z matematiky na vysvědčení na konci minulého školního roku? Zakroužkuj.

1 2 3 4 5

3) Oznamkuj, jak tě baví výuka matematiky ve třídě? Zakroužkuj.

1 2 3 4 5

4) Oznamkuj, jak tě baví výuka matematiky „venku“? Zakroužkuj.

1 2 3 4 5

5) Oznamkuj jednotlivé aktivity, jak se ti líbily. Zakroužkuj.

Najdi výsledek příkladu 1 2 3 4 5

Určení obvodu mnohoúhelníků 1 2 3 4 5

Určování vzdáleností 1 2 3 4 5

Geometrické útvary kolem nás 1 2 3 4 5

Geometrické útvary - dopravní značky 1 2 3 4 5

6) Už jsi někdy „zažil/a“ podobný typ výuky, jako byla výuka matematiky „venku“?

Ne

Ano. Uveď, jaký. _____

7) Co nového ses naučil/a při matematických aktivitách probíhajících „venku“?

8) Co se ti ve výuce matematiky „venku“ líbilo nejvíce?

VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU

Otázka č. 1

Pohlaví

	Počet
Dívky	7
Chlapci	9

Otázka č. 2

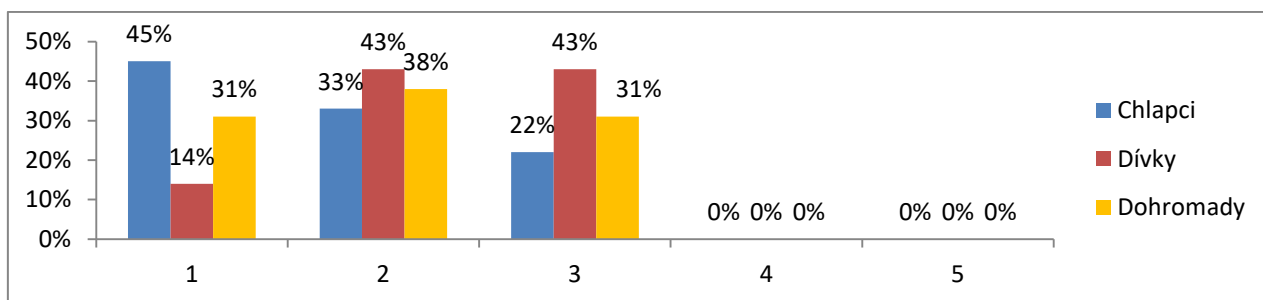
Jakou jsi měl/a známku z matematiky na vysvědčení na konci minulého školního roku?

Známka na vysvědčení	Počet žáků
1	9
2	7
3	0
4	0
5	0

Otázka č. 3

Oznámkuj, jak tě baví výuka matematiky ve třídě?

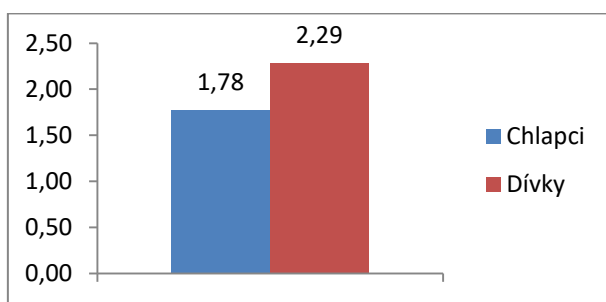
1 2 3 4 5



Graf č. 1a: Hodnocení výuky matematiky ve třídě

Graf 1a popisuje, jaké procentuální zastoupení měly jednotlivé známky při hodnocení výuky matematiky ve třídě. Z grafu vyplývá, že chlapci nejčastěji hodnotili výuku matematiky ve třídě známkou 1 (45%), zatímco dívky nejčastěji volily známku 2 (43%) a 3 (43%).

Hodnocení výuky všemi žáky dohromady je rozmělněno přibližně rovnoměrně mezi známky 1 – 3. Známkou 1 a 3 zvolilo 31% žáků, a nejvíce žáků (38%) se rozhodlo pro známku 2. Nikdo z žáků nehodnotil výuku matematiky ve třídě horší známkou, než je známka 3.



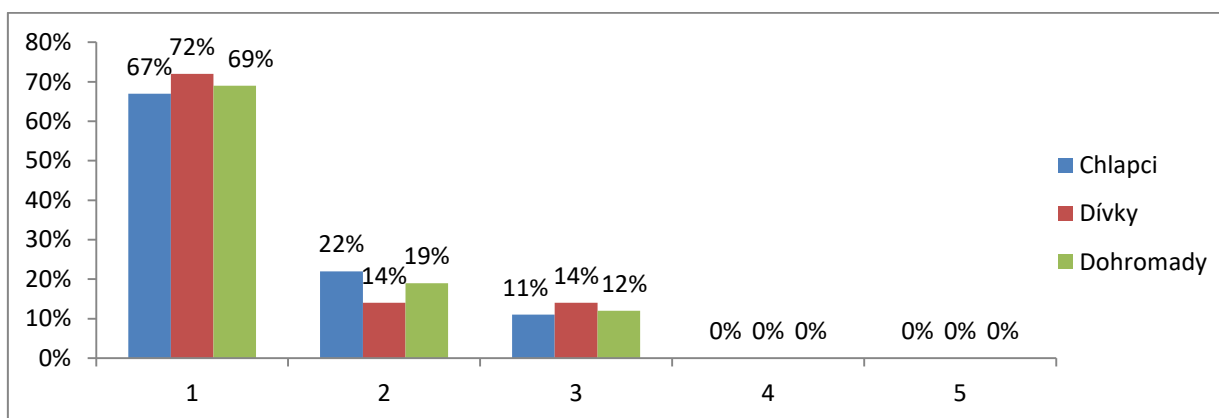
Graf č. 2b: Průměrná známka hodnocení výuky matematiky ve třídě

Z grafu 1b lze vyčíst, že chlapci hodnotili výuku matematiky ve třídě průměrnou známkou 1,78. Dívky hodnotily výuku matematiky o poznání hůře a to průměrnou známkou 2,29. Na první pohled je tedy z obou grafů zřejmé, že chlapce výuka matematiky ve třídě baví více než dívky.

Otázka č. 4

Oznámkuj, jak tě baví výuka matematiky „venku“? Zakroužkuj.

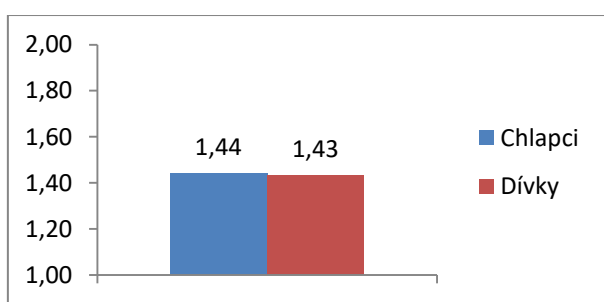
1 2 3 4 5



Graf č. 2a: Hodnocení výuky matematiky „venku“

V této otázce žáci odpovídali, jak je baví výuka matematiky „venku“. Z grafu vyplývá, že dívky i chlapci hodnotili výuku „venku“ velmi podobně. Pro známku 1 bylo 67% chlapců a 72% dívek. Známkou 2 volilo 22% chlapců a 14% dívek. Známkou 3 hodnotilo výuku 11% chlapců a 14% dívek.

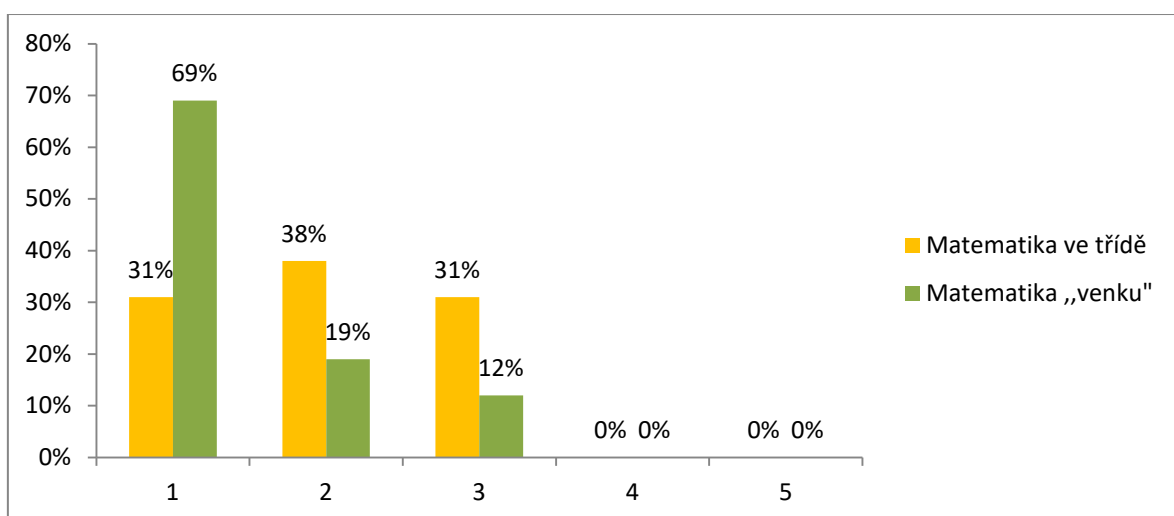
Celkově se tedy při hodnocení matematiky „venku“ pro známku 1 rozhodlo 69% žáků, pro známku 2 se rozhodlo 19% žáků a pro známku 3 to bylo 12% žáků. Z grafu je tedy zřejmé, že více než dvě třetiny žáků výuku matematiky „venku“ rozhodně bavila.



Graf č. 2b: Průměrná známka hodnocení výuky matematiky „venku“

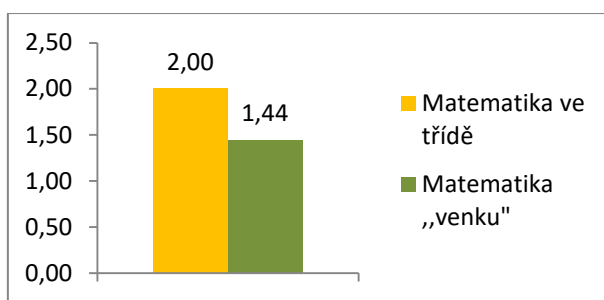
Graf 2b přináší porovnání průměrné známky chlapců a dívek při hodnocení výuky matematiky „venku“. Průměrná známka, kterou chlapci hodnotili výuku, je 1,44. Dívky hodnotily výuku velmi podobně a to průměrnou známkou 1,43. Z výsledků tedy vyplývá, že výuka matematiky „venku“ baví chlapce a dívky téměř stejně.

Srovnání otázky č. 3 a č. 4. - dohromady



Graf č. 3a: Srovnání výuky matematiky ve třídě a „venku“

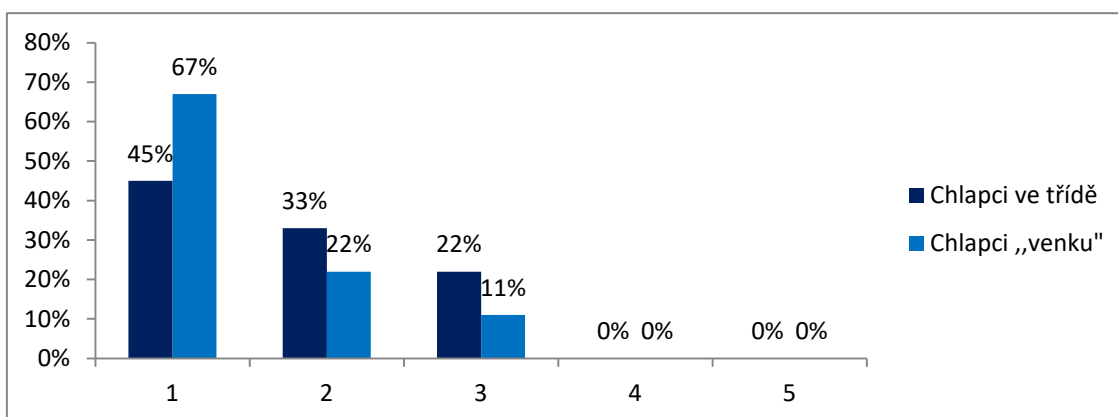
Graf 3a nabízí porovnání 3. a 4. otázky, tedy jak žáky baví výuka matematiky ve třídě a „venku“. Přibližně třetina žáků (31%) hodnotila výuku matematiky ve třídě známkou jedna, zatímco výuku matematiky „venku“ hodnotilo známkou 1 o poznání více žáků a to 69% z nich. Z grafu je tedy zřejmé, že výuka matematiky „venku“ baví žáky více než výuka ve třídě.



Graf č. 3b: Průměrná známka - srovnání výuky matematiky ve třídě a „venku“

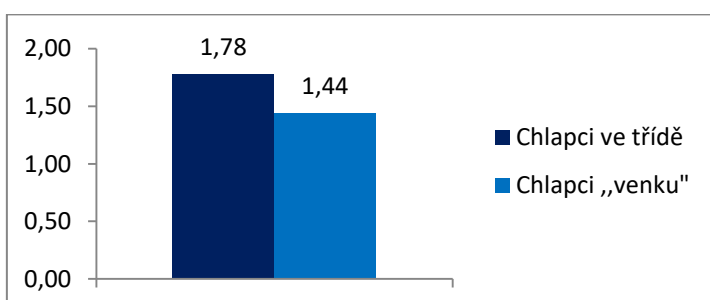
Graf 3b porovnává průměrnou známku, kterou žáci hodnotili výuku matematiky ve třídě a „venku“. Výuka matematiky ve třídě byla ohodnocena průměrnou známkou 2,0. Lépe hodnocena byla žáky výuka matematiky „venku“ a to průměrnou známkou 1,44. Předpoklad, že žáky zaujme více výuka mimo prostory třídy, byl tedy správný.

Srovnání otázky č. 3 a č. 4. - chlapci



Graf č. 3c: Srovnání výuky matematiky ve třídě a „venku“ - chlapci

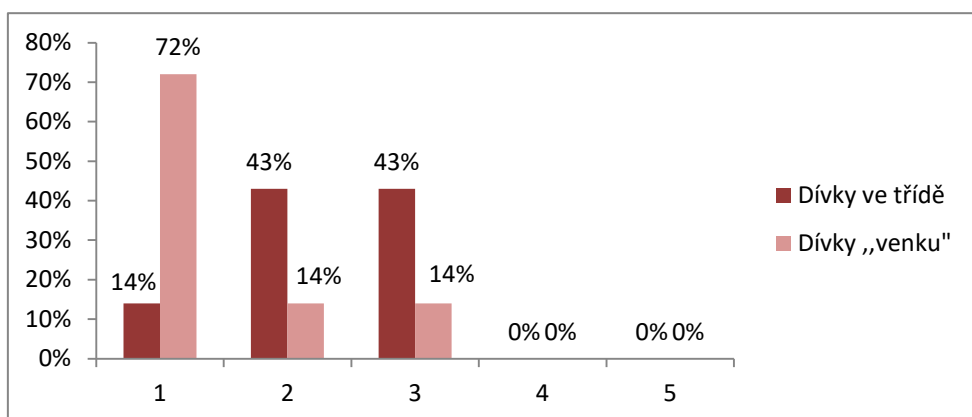
Graf 3d se věnuje procentuálnímu srovnání známek, jakými chlapci hodnotili výuku matematiky ve třídě a „venku“. Dvě třetiny chlapců (67%) zvolilo známku 1 při hodnocení výuky matematiky „venku“ a méně než polovina chlapců (45%) se rozhodla hodnotit známku 1 výuku matematiky ve třídě. Známku 2 hodnotilo výuku matematiky ve třídě 33% chlapců a 22% chlapců známku 3. Při hodnocení výuky matematiky „venku“ zvolilo 22% chlapců známku 2 a 11% známku 3. Z grafu je tedy zřejmé, že výuka matematiky „venku“ baví chlapce více než výuka ve třídě.



Graf č. 3d: Průměrná známka - srovnání výuky matematiky ve třídě a „venku“ – chlapci

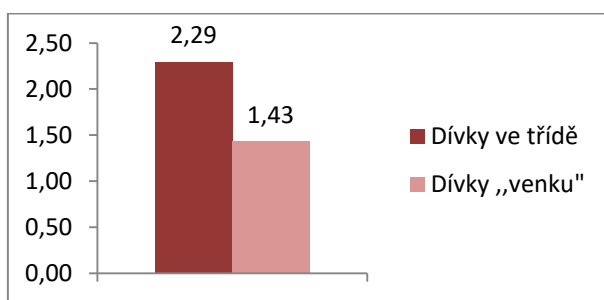
Graf 3d porovnává průměrnou známku, kterou chlapci hodnotili výuku matematiky ve třídě a „venku“. Výsledky z grafu potvrzují, že výuka matematiky „venku“ (průměrná známka 1,44) baví chlapce více než výuka matematiky ve třídě (průměrná známka 1,78).

Srovnání otázky č. 3 a č. 4. - dívky



Graf č. 3e: Srovnání výuky matematiky ve třídě a „venku“ - dívky

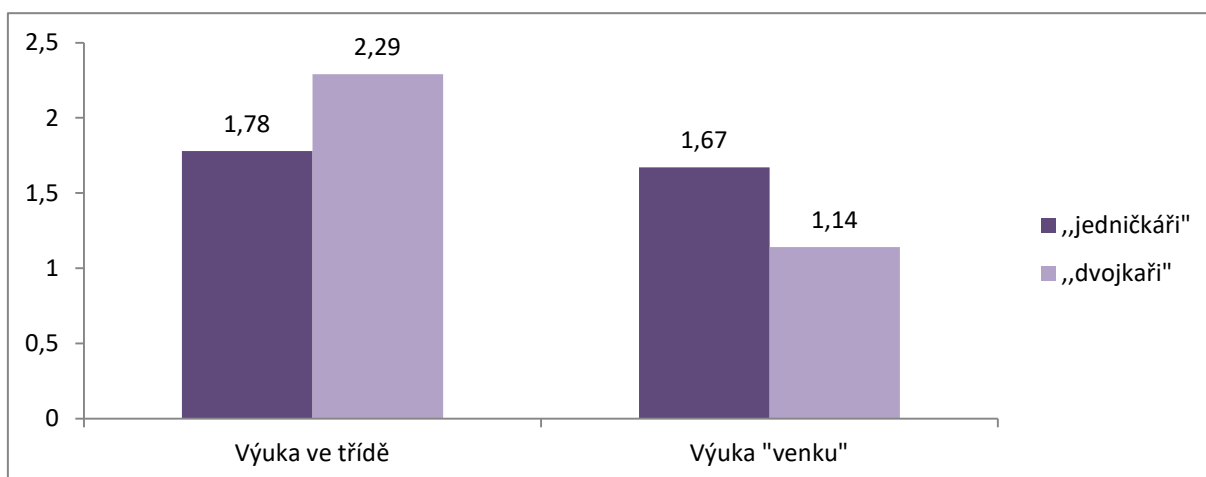
Graf 3e nabízí procentuální srovnání, jak dívky hodnotily výuku matematiky ve třídě a „venku“. Jen 14% dívek zvolilo známku 1 při hodnocení výuky matematiky ve třídě, zatímco pro hodnocení výuky matematiky „venku“ známkou 1 se rozhodlo 72% dívek. Známkou 2 hodnotilo výuku matematiky ve třídě 43% dívek a známkou 3 taktéž 43% dívek. Při hodnocení výuky matematiky „venku“ zvolilo 14% dívek známku 2 a 14% známku 3. Výuka matematiky „venku“ tedy dívky baví výrazně více než výuka ve třídě.



Graf č. 3f: Průměrná známka - srovnání výuky matematiky ve třídě a „venku“ - dívky

Graf 3f porovnává průměrnou známku, kterou dívky hodnotily výuku matematiky ve třídě a „venku“. V tomto grafu je patrné, že dívky výuku matematiky ve třídě a „venku“ hodnotily výrazně odlišně. Průměrná známka, kterou hodnotily výuku matematiky ve třídě, je 2,29. Výuka matematiky „venku“ byla dívkami hodnocena průměrnou známkou 1,43. I v tomto grafu je tedy zřejmé, že výuka matematiky „venku“ je dívkami hodnocena mnohem lépe než tradiční výuka matematiky ve třídě.

Otázka č. 2. ve vztahu k otázkám č. 3. a č. 4.



Graf č. 4a: Průměrná známka - srovnání výuky matematiky ve třídě a „venku“ – „jedničkáři“ a „dvojkaři“

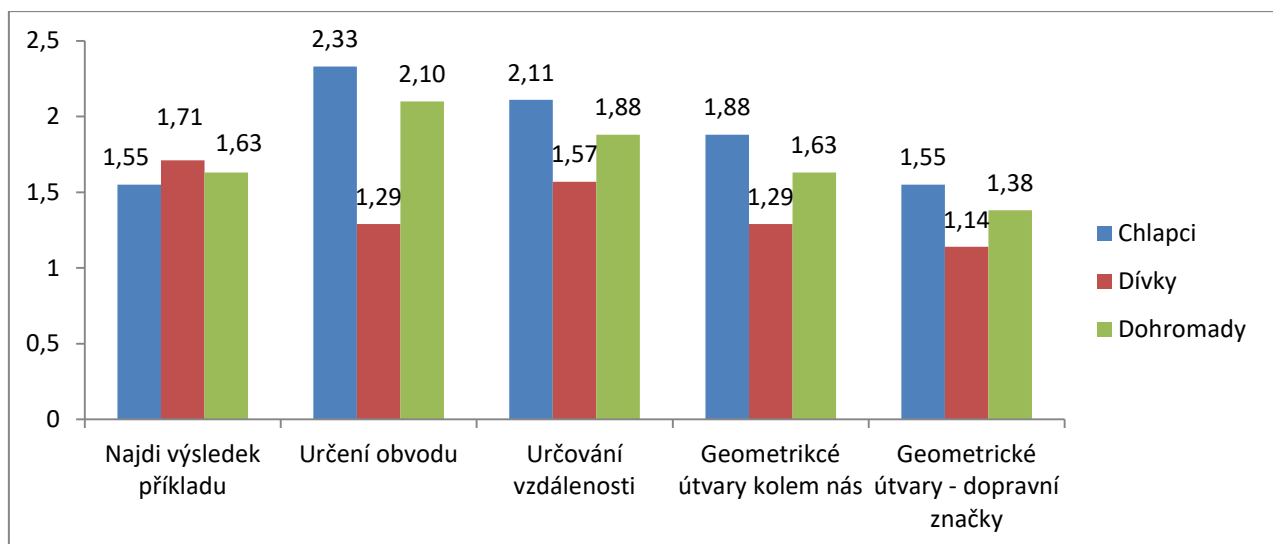
Graf 4a porovnává, jak hodnotili výuku matematiky ve třídě a „venku“ žáci, kteří měli na konci minulého školního roku na vysvědčení známku 1 („jedničkáři“) nebo známku 2 („dvojkaři“). Výuku matematiky ve třídě hodnotili lépe „jedničkáři“ a to průměrnou známkou 1,78. „Dvojkaři“ hodnotili výuku matematiky ve třídě průměrnou známkou 2,29.

Výuku matematiky „venku“ naopak lépe hodnotili „dvojkaři“ průměrnou známkou 1,14, zatímco „jedničkáři“ hodnotili výuku průměrnou známkou 1,67. Z grafu tedy vyplývá, že výuka matematiky ve třídě baví více „jedničkáře“, zatímco „dvojkaře“ baví více výuka matematiky „venku“.

Otázka č. 5

Oznámkuj jednotlivé aktivity, jak se ti líbily. Zakroužkuj.

1 2 3 4 5



Graf č. 5a: Průměrná známka - hodnocení jednotlivých aktivit

Graf 5a uvádí, jak jednotlivé aktivity žáky bavily. Chlapci nejlépe hodnotili aktivitu *Najdi výsledek příkladu* a *Geometrické útvary – dopravní značky* (u obou aktivit průměrná známka 1,55). Nejméně zábavná pro ně byla aktivita *Určení obvodu* s průměrnou známkou 2,33.

Dívky stejně jako chlapce nejvíce bavila aktivita *Geometrické útvary – dopravní značky* (průměrná známka 1,14). Aktivity *Určení obvodu* a *Geometrické útvary kolem nás* hodnotily průměrnou známkou 1,29. Nejméně zábavnou pro ně byla aktivita *Najdi výsledek příkladu* s průměrnou známkou 1,71.

Nejlépe hodnocenou aktivitou všemi žáky dohromady byla aktivita *Geometrické útvary – dopravní značky* (průměrná známka 1,38) a nejméně oblíbenou aktivitou *Určení obvodu* (průměrná známka 2,1).

Otázka č. 6

Už jsi někdy „zažil/a“ podobný typ výuky, jako byla výuka matematiky „venku“?

Ne

Ano. Uveď, jaký. _____

	Počet
Ano	0
Ne	16

Otázka č. 7

Co nového ses naučil/a při matematických aktivitách probíhajících venku?

Možnost vyjádřit se k této otázce využilo 14 žáků, z toho 3 žáci odpověděli, že se nenaučili „*nic*“. Vybrané odpovědi některých žáků jsou uvedeny níže.

- „*Obvody, metry.*“
- „*Krokování.*“
- „*Měření vzdáleností apod.*“
- „*Hbitost a rychlost.*“
- „*Odhad.*“
- „*Chodit po metrech a půl metrech.*“

Otázka č. 8

Co se ti ve výuce matematiky „venku“ líbilo nejvíce?

Možnost vyjádřit se k této využilo všech 16 žáků, z toho 1 žák zvolil odpověď „nevím“. Zbytek žáků volil různorodé odpovědi. Někteří žáci volili konkrétní aktivity. Výběr odpovědí některých žáků je uveden níže.

- „Hry.“
- „Hry a metry.“
- „Soutěže.“
- „Že jsme venku a můžeme běhat.“
- „Krokování.“
- „Najdi výsledek příkladu.“
- „Že nemusím sedět ve třídě v lavici.“
- „Odhad.“
- „Najdi výsledek příkladu.“

7.3 Celkové shrnutí výzkumného šetření

V rámci tohoto výzkumu je důležité zdůraznit, že výsledky nejsou zobecnitelné, vztahují se jen ke konkrétní třídě, ve které byl výzkum prováděn.

Výzkum odhalil několik faktů. Základním zjištěním je skutečnost, že dívky i chlapce výuka matematiky „venku“ baví více než ve třídě – to znamená, že výuka „venku“ má pro žáky silný motivační faktor. Zajímavostí je, že dívky baví výuka matematiky ve třídě výrazně méně než chlapce – o to více se jim líbila výuka matematiky venku. Z výsledků šetření také vyplývá, že „dvojkaře“ baví výuku ve třídě mnohem méně než výuka „venku“, zatímco „jedničkáře“ baví oba typy výuky přibližně stejně. Na základě toho se můžeme domnívat, že žáci, kteří nedosahují výborných výsledků v matematice v tradičním způsobu výuky, preferují více netradiční způsob výuky matematiky – v našem případě „venku“. V budoucnu by bylo zajímavé odhalit souvislost mezi tím, jaké mají dosavadní výsledky žáka v matematice vliv na jeho preferenci výuky matematiky ve třídě nebo „venku“. Bylo vyzorováno, že nejoblíbenější aktivitou žáků se stala aktivita *Geometrické útvary – dopravní značky*, kde byl dán prostor jejich vlastní kreativitě.

Závěr

K vypracování své diplomové práce jsem zvolila téma outdoorové matematiky v rámci výuky matematiky na 1. stupni ZŠ. Jelikož předmět matematika je jeden z hlavních školních předmětů a ne vždy se setkává u žáků s oblibou, chtěla jsem zařazením prvků outdoorové matematiky žáky motivovat a probouzet v nich zájem o matematiku, tento předmět jim přiblížit, a oživit tak běžný způsob výuky. Touto diplomovou prací chci také rozšířit povědomí o outdoorové matematice, které není v českém školství věnována taková pozornost, jako je třeba v zahraničí.

Cílem teoretické části diplomové práce bylo shrnout a popsat teoretické poznatky, které se týkají outdoorové matematiky. V prvních pěti kapitolách jsem se zabývala tématy žák a vzdělávání matematiky na 1. stupni ZŠ, vyučovacími metodami, významem motivace a zážitkovou pedagogikou. Poslední kapitolu jsem věnovala charakteristice outdoorového vyučování a konkrétním oblastem matematiky, kde lze outdoorovou matematiku uplatnit.

Za jeden z cílů praktické části jsem si zvolila vytvoření souboru outdoorových matematických aktivit a jejich následné ověření v praxi. Aktivity byly realizovány ve výuce matematiky na 1. stupni ZŠ. Celkově jsem vytvořila soubor jedenácti aktivit, které obtížností odpovídaly vědomostem žáků 4. a 5. ročníků. V rámci aktivit si žáci vyzkoušeli pracovat samostatně i ve skupinách. Některé z aktivit byly ověřeny v praxi. Dalším cílem bylo zhodnotit jejich realizaci a zjistit reflexi žáků na tento způsob výuky. Příprava na realizaci některých outdoorových aktivit a jejich samotná organizace byla poměrně náročná. Průběh některých aktivit komplikoval vítr a chladné počasí, proto jsem při výběru zvolila převážně takové, při nichž žáci vydávali vyšší fyzickou aktivitu. Aktivity, které byly zadány jako samostatná práce a žáci je měli zpracovat ve svém volném čase, byly žáky hodnoceny velmi pozitivně a na přípravu byly nejméně náročné.

Většina žáků hodnotila outdoorovou matematiku jako „zábavnější“ v porovnání s běžnou výukou ve třídě. Když aktivita žáky zaujme a „baví“, znamená to, že jsou motivováni (Fontana, 2003). Výuka „venku“ má silný motivační faktor (viz kapitola 7. 2) Při ověřování se nejvíce líbila žákům aktivita *Geometrické útvary - dopravní značky*, u které žáci dostali prostor pro vlastní kreativní zpracování úkolu.

Při provádění aktivit bylo povzbudivé pozorovat zájem žáků o matematiku a jejich nadšení vyzkoušet si jiný způsob výuky než ten, na který jsou zvyklí. Občasné zařazení outdoorových aktivit shledávám jako přínosné a obohacující. Jiný způsob výuky totiž může žákům představit matematiku z jiného pohledu.

Seznam použitých zdrojů

BEDNÁŘOVÁ, Jiřina a Vlasta ŠMARDOVÁ. Školní zralost: co by mělo umět dítě před vstupem do školy. Brno: Computer Press, 2010. Moderní metodika pro rodiče a učitele. ISBN 978-80-251-2569-4.

BINAROVÁ, Ivana, Kamila HOLÁSKOVÁ, Alena PETROVÁ, Irena PLEVOVÁ, Jitka ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ a Michaela PUGNEROVÁ. *Přehled vývojové psychologie*. 2. nezm. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, 175 s. ISBN 8024406292.

FONTANA, David. *Psychologie ve školní praxi: příručka pro učitele*. Vyd. 2. Přeložil Karel BALCAR. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-626-8.

HANUŠ, Radek a Lenka CHYTILOVÁ. *Zážitkově pedagogické učení*. Praha: Grada, 2009. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2816-2.

HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál, 2001. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-581-4.

HORÁK, František. *Aktivizující didaktické metody*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1991. ISBN 80-7067-003-7.

HVOZDÍK, Ján. *Psychologický rozbor školských neúspechov žiakov: (na porovnanie výkonových a vývinových závislostí u neprospievajúcich žiakov ZDŠ)*. 2. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1973. Základné pedagogické a psychologické diela.

HVOZDÍK, Ján. *Základy školskej psychológie: celoštátna vysokoškolská učebnica pre učiteľov fakúlt vysokých škôl*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1986.

JANČAŘÍKOVÁ, Kateřina. *Didaktické přístupy k přírodovědnému vzdělávání předškolních dětí a mladších žáků*. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2015. ISBN 978-80-7290-805-9.

JANIŠ, Kamil. *Úvod do problematiky volného času*. Opava: Slezská univerzita v Opavě, Fakulta veřejných politik, Ústav pedagogických a psychologických věd, 2009. ISBN 978-80-7248-530-7.

KANTOROVÁ, Jana a Helena GRECMANOVÁ. *Vybrané kapitoly z obecné pedagogiky I*. Olomouc: Hanex, 2008. Vzdělávání. ISBN 978-80-7409-024-0.

KREJČÍ, Milada a Milada BÄUMELTOVÁ. *Optimalizace denního režimu žáků mladšího školního věku*. České Budějovice: INCA, 1999. ISBN 80-238-4619-1.

- Learning outside the classroom manifesto*. Annesley, Nottingham, UK, 2006. ISBN 9781844788613. Dostupné také z:
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130401151715/http://education.gov.uk/publications/eorderingdownload/lotc.pdf>
- LOKŠOVÁ, Irena a Jozef LOKŠA. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Praha: Portál, 1999. Pedagogická praxe. ISBN 80-7178-205-X.
- MAŇÁK, Josef. *Stručný nástin metodiky tvořivé práce ve škole*. Brno: Paido, 2001. ISBN 80-7315-002-6.
- Názvy a značky školské matematiky: doporučená terminologie školské matematiky na základních a středních školách*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. Odborná literatura pro učitele.
- NELEŠOVSKÁ, Alena a Hana SPÁČILOVÁ. *Didaktika primární školy*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-1236-5.
- NOVÁK, Bohumil. *Matematika III: několik kapitol z didaktiky matematiky*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1999. ISBN 80-7067-979-4.
- NOVOTNÁ, Jiřina. *Motivace nadaných žáků a studentů v matematice a přírodních vědách*. Brno: Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-80-210-6144-6.
- OBST, Otto. *Obecná didaktika*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. ISBN 978-80-244-4916-6.
- PAVELKOVÁ, Isabella. *Motivace žáků k učení: perspektivy orientace žáků a časový faktor v žákovské motivaci*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2002. ISBN 80-7290-092-7.
- PEREL'MAN, Jakov Isidorovič a Václav BARTOŠEK. *Geometrie v přírodě*. 1. vyd. Praha: Naše vojsko, 1952. Universita vojáka.
- PERELMAN, J. I.: *Zajímavá geometrie*. Mladá fronta, Praha, 1954.
- PIAGET, Jean a Bärbel INHELDER. *Psychologie dítěte*. Přeložil Eva VYSKOČILOVÁ. Praha: Portál, 2014. Klasici. ISBN 978-80-262-0691-0.
- POLÁK, Josef. *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně*. Plzeň: Fraus, 2016. ISBN 978-80-7489-326-1.

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.

ŘEŠETKA, Miroslav. *Anglicko-český, česko-anglický slovník: [praktický]*. 2. dopl. vyd. Olomouc: FIN Publishing, 2002. Slovníky. ISBN 80-86002-39-X.

Slovník školské matematiky. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981. Odborná literatura pro učitele.

SVOBODOVÁ, Lenka, Pavlína VACULÍKOVÁ, Zuzana HLAVOŇOVÁ, et al. *Trendy v realizaci pohybové aktivity dětí mateřských škol a 1. stupně základních škol*. Brno: Masarykova univerzita, 2015. ISBN 978-80-210-7877-2.

THOROVÁ, Kateřina. *Vývojová psychologie: proměny lidské psychiky od početí po smrt*. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0714-6.

VÁŽANSKÝ, Mojmir. *Volný čas a pedagogika zážitku*. Brno: Masarykova univerzita, 1992. ISBN 80-210-0428-2. Dostupné také z: <http://kramerius.mzk.cz/search/handle/uuid:527b7350-b136-11e4-a7a2-005056827e51>.

Internetové zdroje:

ALLENDER, S., G. COWBURN a C. FOSTER. Understanding participation in sport and physical activity among children and adults: a review of qualitative studies. *Health Education Research* [online]. 2006, **21**(6), 826-835 [cit. 2016-11-23]. DOI: 10.1093/her/cyl063. ISSN 0268-1153. Dostupné z: <https://academic.oup.com/her/article-lookup/doi/10.1093/her/cyl063>

Learning outside the classroom [online]. London: Crown Copyright, 2008 [cit. 2016-11-28]. Dostupné z: <https://www.ncetm.org.uk/files/21270432/Ofsted-Report-Oct-2008.pdf>

UPRAVENÝ RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ PLATNÝ OD 1. 9. 2013. *MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY* [online]. Praha, 2013 [cit. 2016-12-1]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-programpro-zakladni-vzdelavani>

Seznam použitých zkratk

RVP – Rámcový vzdělávací program

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

ŠVP – Školní vzdělávací program

Seznam fotografií

Fotografie 1: Žáci během aktivity - Najdi výsledek příkladu

Fotografie 2: Určování obvodu mnohoúhelníku (dětské pískoviště)

Fotografie 3: Určování vzdálenosti

Fotografie 4: Geometrické útvary kolem nás

Fotografie 5: Geometrické útvary kolem nás

Fotografie 6: Geometrické útvary - dopravní značky

Fotografie 7: Geometrické útvary - dopravní značky

Fotografie 8: Žáci při vyhodnocování aktivity - Najdi výsledek příkladu

Fotografie 9: Žáci při měření měřícím pásmem

Fotografie 10: Žáci při aktivitě – určování vzdálenosti

Fotografie 11: Geometrické útvary kolem nás

Fotografie



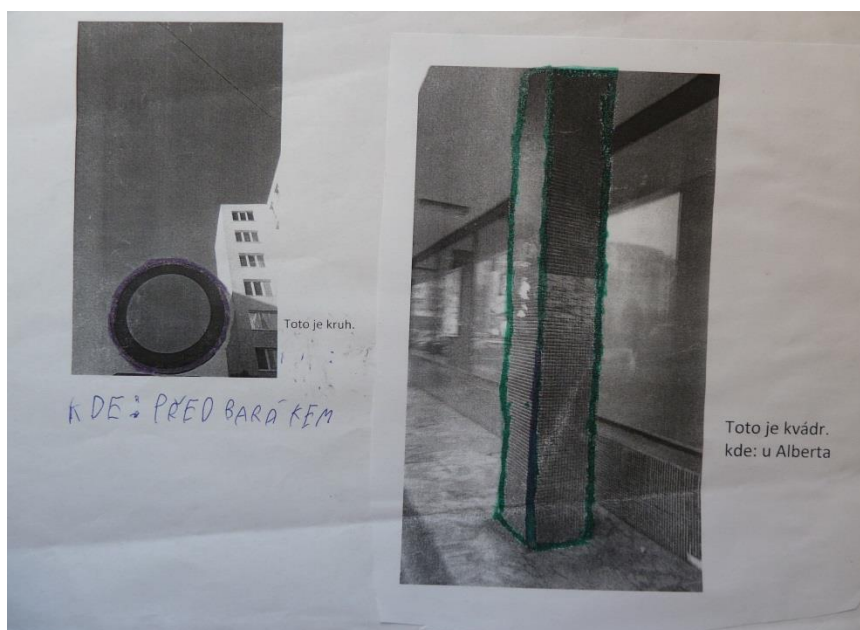
Fotografie 8: Žáci při vyhodnocování aktivity - Najdi výsledek příkladu



Fotografie 9: Žáci při měření měřícím pásmem



Fotografie 12: Žáci při aktivitě – určování vzdálenosti



Fotografie 13: Geometrické útvary kolem nás

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Petra Valentová
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.
Rok obhajoby:	2017

Název práce:	Prvky outdoorové matematiky v rámci výuky matematiky na 1. stupni ZŠ
Název v angličtině:	Elements of outdoor mathematics in the primary school
Anotace práce:	Diplomová práce se zabývá tématem outdoorové matematiky. Teoretická část je tvořena šesti kapitolami, které se postupně věnují charakteristice žáka na 1. stupni ZŠ a zejména jeho kognitivnímu vývoji, vzdělávání matematiky na 1. stupni ZŠ, vyučovacím metodám, významu motivace, zážitkové pedagogice, outdoorovému vyučování s jeho klady i zápory a outdoorové matematice. Praktická část obsahuje soubor jedenácti aktivit, z nichž některé byly realizovány a ověřeny v praxi ve 4. a 5. ročníku základní školy a následně hodnoceny samotnými žáky.
Klíčová slova:	žák na 1. stupni ZŠ, motivace, aktivizující metody, outdoorové vyučování, outdoorová matematika
Anotace v angličtině:	This diploma thesis discusses the topic of outdoor mathematics. The theoretical part consists of six chapters which consequently deal with the characteristic of a student in the lower primary school and mainly its cognitive development, mathematics in the lower primary school, educational techniques, the meaning of motivation, experiential education, outdoor classes with its pros and cons and outdoor mathematics. The practical part involves eleven activities of which some were applied in practice in the fourth and fifth

	grade in primary school and consequently evaluated by the students themselves.
Klíčová slova v angličtině:	pupil in primary school, motivation, activating methods, outdoor teaching, outdoor mathematics
Přílohy vázané v práci:	1 CD
Rozsah práce:	83
Jazyk práce:	Český