

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

2022

Jana Jirsová

Univerzita Hradec Králové  
Pedagogická fakulta  
Katedra matematiky Přírodovědecké fakulty

**Aktivizující prvky v distanční výuce matematiky žáků  
3. - 5. ročníku základní školy**

*Diplomová práce*

Autor: Jana Jirsová

Studijní program: M7503 Učitelství pro základní školy

Studijní obor: Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Vedoucí práce: PhDr. Jana Cachová, Ph.D.

Oponent práce: Ing. Mgr. Eva Trojovská



## Zadání diplomové práce

**Autor:** Jana Jirsová

**Studium:** P17P0088

**Studijní program:** M7503 Učitelství pro základní školy

**Studijní obor:** Učitelství pro 1. stupeň základní školy

**Název diplomové práce:** **Aktivizující prvky v distanční výuce matematiky žáků 3.-5. ročníku základní školy**

**Název diplomové práce AJ:** Activating Learning for 3rd-5th Grade Mathematics Remotely

### **Cíl, metody, literatura, předpoklady:**

Diplomová práce se zabývá možnostmi rozvíjení matematické gramotnosti žáků 3.-5. ročníku prvního stupně základní školy prostřednictvím distanční výuky, přičemž hlavní důraz klade na využití aktivizujících prvků v rámci této formy výuky. Cílem diplomové práce je navrhnout na základě studia dostupné odborné literatury a dalších didaktických a podpůrných materiálů soubor aktivizujících prvků pro efektivní distanční výuku žáků prvního stupně ZŠ, počínaje 3. ročníkem, s návazností na očekávané výstupy VO Matematika a její aplikace RVP ZV. Vybrané aktivizační prvky budou experimentálně ověřeny v praxi.

Vzdělávání na dálku v základních a středních školách, tematická zpráva, ČŠI, 2020.

Vaníček, J. Příprava učitelů na používání technologií při výuce matematiky a její rizika, Pedagogika, 2010.

Dofková, R. Přípravenost budoucích učitelů pro používání digitálních technologií ve výuce matematiky, South Bohemia Mathematical Letters, 2017

**Zadávací pracoviště:** Katedra matematiky,  
Přírodovědecká fakulta

**Vedoucí práce:** PhDr. Jana Cachová, Ph.D.

**Oponent:** Ing. Mgr. Eva Trojovská

**Datum zadání závěrečné práce:** 23.10.2020

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a v seznamu použité literatury jsem uvedla všechny prameny, ze kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne

Podpis:

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala PhDr. Janě Cachové, Ph.D. za profesionální a vstřícné vedení mé práce, cenné rady a odborný dohled. Děkuji také třídní učitelce 3. B Mgr. Monice Nováčkové, která mi umožnila prakticky ověřit vybrané aktivizující prvky ve své třídě během distanční výuky.

**Název:** *Aktivizující prvky v distanční výuce matematiky žáků 3.-5. ročníku základní školy*

**Anotace**

JIRSOVÁ, Jana. *Aktivizující prvky v distanční výuce matematiky žáků 3.-5. ročníku základní školy*. Hradec Králové: Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové, 2021. 50 s. Diplomová práce.

Diplomová práce se zabývá možnostmi rozvíjení matematické gramotnosti žáků 3.-5. ročníku 1. stupně ZŠ při distanční formě výuky matematiky, hlavní důraz klade na využití aktivizujících prvků v rámci této formy výuky. Hlavním cílem diplomové práce je navrhnout, na základě studia dostupné odborné literatury a dalších didaktických a podpůrných materiálů, soubor aktivizujících prvků pro efektivní distanční výuku matematiky žáků 1. stupně ZŠ, počínaje 3. ročníkem, s návazností na očekávané výstupy vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace RVP ZV. Vybrané aktivizační prvky budou experimentálně ověřeny v praxi.

**Klíčová slova:** matematika, distanční výuka, aktivizující metody, aktivizační prvky, 1. stupeň ZŠ

**Title:** *Activating Learning for 3rd-5th grade Mathematics Remotely*

## **Annotation**

JIRSOVÁ, Jana. *Activating Learning for 3rd-5th grade Mathematics Remotely*.

Hradec Králové: Faculty of Science University of Hradec Králové, 2021. 50 p.

Diploma Thesis.

The diploma thesis focuses on the possibilities of developing the mathematical literacy of pupils in the 3rd - 5th grade in teaching mathematics remotely. The main emphasis is on the use of activating elements in remote teaching mathematics. The main aim of the diploma thesis is to design a set of activating elements for effective remote teaching mathematics of primary school pupils, which starts from 3rd grade, based on the study of available literature and other didactic and supporting materials, following the expected outcomes of the Mathematics educational area and its application of the RVP ZV. Selected activating elements will be experimentally verified in practice.

**Keywords:** mathematics, distance learning, activation methods, activation elements, 1st grade of elementary school

# Obsah

ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ ČÁST .....	12
1 Matematická gramotnost žáků .....	12
1.1 Definice pojmu matematická gramotnost a její rozvoj .....	12
1.2 Matematická gramotnost v RVP ZV 2021.....	14
2 Digitální gramotnost a digitální kompetence .....	15
3 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace v RVP ZV .....	16
3.1 Tematické okruhy VO Matematika .....	17
3.2 Očekávané výstupy VO Matematika a její aplikace.....	18
4 Výukové metody.....	19
4.1 Klasifikace výukových metod.....	20
4.2 Aktivizující metody .....	22
5 Distanční výuka v České republice.....	27
5.1 Formy vzdělávání distančním způsobem.....	28
6 Kognitivní technologie v matematice .....	29
6.1 Aplikace kognitivních technologií .....	30
6.2 Negativa a rizika použití technologií.....	31
PRAKTICKÁ ČÁST.....	33
7 Soubor aktivizačních prvků .....	33
7.1 Wordwall.....	33
7.2 PiliApp.....	40
7.3 Math Learning Center .....	42
7.4 Mozaik Education .....	45
7.5 Nearpod.....	46
7.6 Kahoot.....	47
7.7 Khan Academy .....	48



7.8	Zlatka.in .....	49
7.9	Matika.in.....	51
7.10	Umíme matiku.....	52
7.11	Webové stránky sloužící pouze k procvičování učiva matematiky.....	53
7.12	Aktivizační pomůcky .....	54
7.13	Tělesně aktivizující prvky.....	55
ZÁVĚR.....		58
Citovaná literatura.....		60
Přílohy .....		63

# ÚVOD

Téma diplomové práce *Aktivizující prvky v distanční výuce matematiky žáků 3.-5. ročníku základní školy* jsem si vybrala na základě nově vzniklé nutnosti používat distanční formu výuky na základních školách v návaznosti na pandemii Covid-19. Distanční forma výuky se stala jedinou možností, jak pokračovat ve vzdělávání žáků na základních školách v době nejhoršího období pandemie. Téma distanční výuky bylo zpočátku v mnoha školách naprosto tabuizované, především proto, že na tento typ výuky nebyly školy dostatečně technologicky vybaveny, pedagogický personál nebyl řádně proškolen a byl nedostatek materiálů, které by učitelům v této nestandardní situaci pomohly. Učitelé tak byli často nuceni improvizovat, a tomu odpovídala i kvalita výuky, která se přes všechnu snahu udržet její stávající úroveň, rapidně zhoršila. Rozhodla jsem se tedy vytvořením této diplomové práce nabídnout a popsat možnosti, jak učinit distanční výuku aktivnější, pro žáky bližší a atraktivnější a navrhnout soubor dostupných aktivit pro tyto účely, které mohou učitelé při distanční formě výuky využít.

Cílem této diplomové práce je navrhnout soubor aktivizujících prvků, které jsou využitelné pro distanční výuku matematiky ve 3. – 5. ročníku základní školy s návazností na Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání. Protože se ukázalo jako velmi složité a neefektivní využívat formu distančního vzdělávání skrze digitální technologie v prvních a druhých ročnících ZŠ (především kvůli nevyzrálости žáků v dovednosti číst a psát), zaměřím svou práci až na ročníky vyšší, tedy třetí, čtvrtý a pátý ročník.

V teoretické části této práce se budu zabývat matematickou a digitální gramotností a kompetencemi. Dále zde uvedu příklady jednotlivých aktivizujících metod, které jsou vhodné pro využití v distanční výuce matematiky na prvním stupni základní školy. Přiblížím, co vlastně pojem distanční vzdělávání znamená a jaké výhody a nevýhody přináší. Protože je distanční vzdělávání úzce spojeno s technologiemi, budu se zde zabývat i touto problematikou.

Cílem praktické části bude vytvořit soubor aktivizačních prvků pro efektivní distanční výuku matematiky. Dále pak jednotlivé aktivizující prvky ze souboru

podrobně popsat, vybrané aktivizující prvky experimentálně ověřit v praxi a popsat průběh tohoto ověřování. Zaměřím se především na aktivizující prvky v podobě webových stránek a aplikací, ale také další možnosti aktivizace žáků při distanční formě výuky matematiky.

# TEORETICKÁ ČÁST

V teoretické části se zaměřím na matematickou gramotnost a její rozvoj. Dále na digitální gramotnost a digitální kompetence. V neposlední řadě se budu konkrétně zabývat Vzdělávací oblastí Matematika a její aplikace v RVP ZV. Uvedu zde teorii metod, budu konkretizovat aktivizační metody a jejich pojetí různými autory. U vybraných výukových metod uvedu jednotlivé příklady jejich efektivního využití v distančním vyučování matematiky. Dále je mým cílem se v teoretické části zaměřit na distanční výuku a důvod jejího využívání, konkrétně pak na distanční výuku matematiky a použití kognitivních technologií při distanční výuce matematiky. Uvedu zde také vlastní poznámky, zamyšlení a zkušenosti z praxe. Od pasáží, které se opírají o odborné prameny, oddělím tyto vlastní komentáře kurzívou a zmenšeným písmem.

## 1 Matematická gramotnost žáků

V první kapitole této diplomové práce podrobněji popíšu pojem matematická gramotnost, možnosti jejího rozvoje a souvislost s Rámcovým vzdělávacím programem základního vzdělávání.

### 1.1 Definice pojmu matematická gramotnost a její rozvoj

Definice matematické gramotnosti dle pedagogického slovníku je: „*Schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana*“ (PRŮCHA, 2008 str. 147)

Dobré úrovně matematické gramotnosti dosáhneme například podnětným vyučováním, to znamená vést žáka k hlubšímu porozumění matematice. Cílem tedy není učivo matematiky pouze povrchně vyložit a odříkat, ale pochopit ho a více do hloubky mu porozumět. Je potřeba k žákovi přistupovat individuálně a cíleně se zaměřovat na vnitřní matematický svět žáka. To znamená zajímat se, jaké má představy o pojmech, jak chápe souvislosti, postupy a jak je zvládá použít. (CACHOVÁ, 2011)

Základní matematické gramotnosti, tedy schopnosti řešit úlohy, které nemají problémový charakter, by měl dosáhnout podle Kuřiny (2011) každý absolvent daného typu školy. Řešení problémových úloh už vyžaduje určitou míru tvořivosti, tudíž i vyšší stupeň matematické gramotnosti. Tento stupeň patrně nemůže být požadován od celé populace. (KUŘINA, 2011)

Podle (NĚMČÍKOVÁ, 2011 stránky 6-7) má matematická gramotnost tři složky:

- **„situace a kontexty“** - do kterých jsou umístěny dané problémy, tyto problémy pak mají žáci aplikováním získaných vědomostí a dovedností řešit

*K řešení situačních problémů zejména finanční gramotnosti, prodeje, nákupu a k práci s penězi, je pro distanční výuku matematiky možné využít například webových stránek „Zlatka.in“. (Viz kapitola 7.8 praktické části této práce.)*

- **„kompetence“** - uplatňující se při řešení různých problémů

Konkrétně:

- **„matematické uvažování“** – schopnost kladení otázek, které jsou pro matematiku charakteristické, schopnost znát vhodné odpovědi atd.
- **„matematickou argumentaci a komunikaci“** – zde je součástí například cit pro heuristiku či schopnost rozlišit předpoklad a závěr nebo posoudit argumenty matematického charakteru
- **„modelování“** – jehož součástí je schopnost porozumět matematickým modelům reálných situací, používat a hodnotit je a následně interpretovat a ověřovat
- **„vymezování problémů a jejich řešení“**
- **„užívání matematického jazyka“** – rozumět a využívat matematický jazyk, jehož součástí jsou například i symboly, výrazy apod.
- **„využívání pomůcek a nástrojů“** – zde je chápána i dovednost užívání těchto pomůcek (včetně pomůcek výpočetní techniky) s vědomím hranic jejich použití

*Při distanční výuce matematiky, v rámci praxe k této diplomové práci, žáci pracovali s pomůckami výpočetní techniky, jako je tablet či notebook. Prostřednictvím těchto pomůcek*

ovládali aplikace a pohybovali se v prostředí různých webových stránek více či méně zaměřených na matematiku, jejich konkrétnější popis je uveden v praktické části této práce. Učivo si tak procvičovali a zároveň se zdokonalovali v používání digitálních technologií.

- **„matematický obsah“** - který je formovaný strukturami a pojmy potřebnými k formulaci matematické podstaty – kvantita (význam čísel a práce s nimi...), prostor a tvar (orientace v prostoru, konstrukce a geometrická zobrazení...), změna a vztahy (například grafy, tabulky, rovnice a nerovnice...), neurčitost (sběr a analýza dat, kombinatorika...)

*V praxi jsem k rozvoji práce s čísly během distanční výuky využívala webové stránky a aplikace „Wordwall“ a „PiliApp“. (Viz kapitoly 7.1 a 7.2 praktické části této práce.) Další stránky, které se dají využít pro procvičení práce s čísly jsou například „Khan Academy“, „Matika.in“, „Umíme matiku“, „Školákov“ a „Matematika hrou“. (Viz kapitoly 7.7, 7.9, 7.10 a 7.11 praktické části této práce.) Využila jsem i „Aktivizační pomůcky“ a „Tělesně aktivizující prvky“. (Viz kapitoly 7.12 a 7.13 praktické části této práce.)*

## **1.2 Matematická gramotnost v RVP ZV 2021**

Matematická gramotnost je zahrnuta v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání platném od 1. 9. 2021 společně s dalšími gramotnostmi jako je například gramotnost čtenářská, finanční, občanská či mediální. Můžeme ji najít v části „C“ RVP ZV 2021 ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace, kde je součástí charakteristiky této oblasti.

V RVP ZV 2021 se konkrétně uvádí, že vzdělávací oblast Matematika a její aplikace *„Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě, a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost.“* (RVP ZV, 2021, s. 30)

(ALTMANOVÁ, 2010) zmiňuje, že je třeba, aby se složky matematické gramotnosti rozvíjely napříč vzděláváním a nebyly pouze chápány jako záležitost jednoho oboru. Dle Altmanové je tedy vhodné, aby se matematická gramotnost rozvíjela napříč vzdělávacími částmi RVP ZV, ve kterých tento rozvoj bude opodstatněný. Další problém shledává v nedostatečném zdůraznění matematické komunikace v RVP ZV, která je velmi důležitá k rozvoji matematické gramotnosti například schopností argumentace, analýzy dat, diskuse a řešení úloh.

Za nedostatečně začleněnou bere i neurčitost, která je zde potlačena pouze na práci s daty.

Jako propojení matematické gramotnosti s dalšími předměty (mezipředmětové propojení) uvádí například využití matematické gramotnosti ve vzdělávací oblasti Informačních a komunikačních technologií, konkrétně pak práci s tabulkami a grafickými editory. Ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět uvádí možnost rozvoje matematické gramotnosti skrze prezentaci dat, používání map, článků a náčrtků. Vzdělávací oblast, kde se dá rozvíjet nejen gramotnost matematická, ale i finanční, pak dle Altmanové je Člověk a společnost, a to konkrétně při hospodaření s penězi. V poslední řadě uvádí rozvoj matematické gramotnosti v oblasti Enviromentální výchovy a Mediální výchovy, kde zmiňuje práci s grafy a orientaci v nich a dále například kritický postoj k výsledkům různých šetření, reklamám apod. (ALTMANOVÁ, 2010)

*V návaznosti na Altmanovou zde uvedu například možnost využití webových stránek „Zlatka.in“, kde žáci rozvíjí finanční gramotnost a seznamují se s hodnotou peněz a s jejich užíváním v běžném životě. (Viz kapitola 7.8 praktické části této práce.) Jde tedy o prostoupení matematické gramotnosti skrze gramotnost finanční, která je spojena s VO Člověk a společnost.*

*V souvislosti s propojením matematické gramotnosti a VO Člověk a jeho svět mohu z praxe distanční výuky uvést například „Wordwall“. (Viz kapitola 7.1 praktické části této práce.) Tyto webové stránky umožňují po dokončení dané aktivity zobrazit seznamy, žebříčky výsledků, grafy či tabulky, které můžeme například vzájemně porovnávat a dále s nimi pracovat.*

## **2 Digitální gramotnost a digitální kompetence**

V této kapitole se zmíním o digitální gramotnosti a digitálních kompetencích, které jsou předpokladem pro kvalitní a plnohodnotné distanční vzdělávání ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Zároveň jsou podmiňující pro distanční formu vzdělávání obecně.

*„Digitální gramotnost pojmáme jako soubor digitálních kompetencí (vědomostí, dovedností, postojů, hodnot), které potřebuje jedinec k bezpečnému,*

*sebejistému, kritickému a tvořivému využívání digitálních technologií při práci, při učení, ve volném čase i při svém zapojení do společenského života.“* (RŮŽIČKOVÁ & kol., 2020, str. 4)

Digitální kompetence jsou zahrnuty v Rámcovém vzdělávacím programu základního vzdělávání jako průřezové klíčové kompetence. To znamená, že bez nich nelze plnohodnotně rozvíjet ostatní klíčové kompetence. Hlavním specifickým digitálních kompetencí je užívání a aplikace digitálních technologií při řešení problémů, v různých situacích a činnostech. Digitální kompetence jsou proměnlivé v závislosti na způsobu a intenzitě využívání digitálních technologií ve společnosti. (RŮŽIČKOVÁ & kol., 2020)

*Pro distanční formu vzdělávání jsou digitální kompetence nezbytné a bez nich by nebylo možné tento typ výuky realizovat. Všechny aktivizační prvky, které jsem pro potřeby této diplomové práce v praxi ověřovala, byly vždy realizovány za použití nějaké digitální technologie, například prostřednictvím notebooku, tabletu, interaktivní tabule apod. Pokud žák nebyl schopen pracovat s těmito technologiemi nebo byl v jejich užívání pomalý, měl proti ostatním velkou nevýhodu a následoval neúspěch a frustrace. Z toho vyplývá, že v distanční formě vzdělávání VO Matematika a její aplikace žák nutně potřebuje mít digitální kompetence dostatečně rozvinuté, aby byl schopen naplno a kvalitně využívat digitální technologie a tím se i plnohodnotně a aktivně vzdělával.*

*Více o kognitivních (digitálních) technologiích a jejich užívání se zmiňuji dále v této práci, konkrétně v kapitole 6 „Kognitivní technologie v matematice“.*

### **3 Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace v RVP ZV**

Cílem této diplomové práce je navrhnout soubor aktivizujících prvků v distanční výuce matematiky dle platného Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, konkrétně vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Považuji tedy za důležité zmínit zde tuto oblast vzdělávání a pro ni platné tematické okruhy a očekávané výstupy pro 1. stupeň ZŠ.

*Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je „... v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci*



*s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích“ (RVP ZV, 2021, str. 30)*

Dále se v této oblasti vzdělávání píše o matematické gramotnosti a jejím rozvoji, citaci pro tuto problematiku jsem již uvedla v předchozí kapitole 1.1. Definice pojmu matematická gramotnost a její rozvoj. Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je prostoupena celým primárním vzděláváním a jsou díky ní vytvářeny předpoklady k tomu, aby žáci mohli dále pokračovat v úspěšném studiu. Žáci si díky tomuto vzdělávání osvojují a učí se užívat matematické pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku. Dále pak díky tomuto vzdělávání dokážou pochopit základní myšlenkové postupy a pojmy a porozumět jejich vzájemným vztahům. (RVP ZV, 2021)

*Ve své diplomové práci jsem se snažila vycházet z toho, že výuka matematiky je založena především na aktivních činnostech. Těchto aktivních činností a prvků jsem se snažila plně využívat i při praxi, a tvoří tak základ této diplomové práce.*

### **3.1 Tematické okruhy VO Matematika**

Protože je tato diplomová práce zaměřena pouze na žáky 3. – 5. ročníku, tedy žáky 1. stupně základní školy, nebudu zde uvádět okruhy, které jsou součástí vzdělávání 2. stupně ZŠ. Uvádím zde pouze ty okruhy, které souvisí se vzděláváním na 1. stupni ZŠ.

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace má čtyři tematické okruhy:

#### ***„Čísla a početní operace“***

Tento tematický okruh umožňuje žákům osvojit si dovednost provádět algoritmičké operace, porozumět těmto operacím, proč jsou prováděny určeným způsobem, a dále si osvojit významové porozumění, tedy propojení aritmetické operace se situací v reálu. V tematickém okruhu Čísla a početní operace žáci zkouší pomocí odhadu, měření, výpočtu či zaokrouhlení získat číselné údaje. (RVP ZV, 2021)

### ***„Závislosti, vztahy a práce s daty“***

Jak již z názvu vyplývá, žáci v tomto tematickém okruhu pracují s různými typy závislostí a změn a rozpoznávají je. Změny analyzují z tabulek, grafů, diagramů, vyjadřují je matematickým přepisem a modelují je například počítačovým softwarem. To vše pouze v případech, které nejsou složité. Toto vše vede k tomu, aby žáci pochopili pojem funkce. (RVP ZV, 2021)

### ***„Geometrie v rovině a v prostoru“***

Tematický okruh Geometrie v rovině a v prostoru je o určování, znázorňování, geometrickém modelování reálných situací, nacházení podobností a odlišností útvarů kolem nás. Dále také uvědomění si polohy objektů v rovině. Žáci zkoumají tvary a prostor, odhadují, měří a zdokonalují svůj grafický projev. Toto zkoumání vede žáky k řešení polohových a metrických úloh z reálného života. (RVP ZV, 2021)

### ***„Nestandardní aplikační úlohy a problémy“***

Tento tematický okruh by měl žáky vést k uplatňování logického myšlení. Nestandardní aplikační úlohy a problémy by měly prolínat celým základním vzděláváním a zároveň všemi tematickými okruhy. Tento okruh vede k řešení problémových situací běžného života, k analýze a pochopení problému či například k řešení optimalizačních úloh. Logické úlohy jsou vhodné pro posílení vědomí žáka ve vlastní schopnosti logického uvažování. (RVP ZV, 2021)

Ve své práci jsem se snažila zaměřit na všechny čtyři tematické okruhy. Vzhledem ke specifickým podmínkám distanční výuky matematiky jsem se zaměřila především na tematický okruh „Čísla a početní operace“ a „Geometrie v prostoru a rovině“ a pouze okrajově na „Závislosti, vztahy a práce s daty“ a „Nestandardní aplikační úlohy a problémy“.

## **3.2 Očekávané výstupy VO Matematika a její aplikace**

Očekávané výstupy jsou nepochybně neoddělitelnou součástí Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání – Vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace a jejich tematických okruhů.

Seznam těchto výstupů jsem uvedla podrobně v příloze této práce. Protože se ve své práci zaměřuji na 3. – 5. ročník, tak jsou zde uvedeny očekávané výstupy pro 1. stupeň ZŠ. Vybrala jsem očekávané výstupy pouze za 2. období, tedy na konci 5. ročníku, kterých je nutné dosáhnout, aby učivo prvního stupně bylo plně probrané. Je ovšem nutné zmínit, že pro dosažení výstupů z druhého období je zapotřebí mít zvládnuté výstupy z období prvního, proto zde předpokládám ideální variantu, kdy výstupy z 1. období, které jsou ovšem pouze doporučené, mají žáci plně zvládnuté.

*V praktické části této práce v odstavcích „Vazba na RVP“ uvádím konkrétní příklady, jak očekávané výstupy naplňovat pomocí aktivizačních prvků, aplikací a metod.*

## 4 Výukové metody

Slovo „metoda“ má základ v řeckém „methodos“, tedy cesta či postup. Obecně jsou metody rozhodujícím prostředkem k dosažení cíle v každé uvědomělé činnosti. Metodu můžeme, dle jejího slovního základu, označit za cestu, která nás vede k cíli, k poznání. Metody výuky během let prošly určitým historickým vývojem a neustále se měnily v závislosti na pojetí vyučovacího procesu v různých obdobích. (SKALKOVÁ, 2007)

V dnešní době máme na výběr širokou škálu vyučovacích metod, které ve výuce můžeme jako učitelé použít a tím tak posunout žáky ke stanovenému cíli. Podle Skalkové jsou vyučovací metody v didaktice: „... způsoby záměrného uspořádání činností učitele i žáků, které směřují ke stanoveným cílům.“ (SKALKOVÁ, 2007 str. 181).

*Z mého pohledu z toho vyplývá, že je velmi důležité ve výuce vhodně, záměrně, promyšleně a uváženě uspořádávat činnosti, které chceme, aby žáci dělali, ale také ty, které děláme my sami. Správné uspořádání činností a vhodně zvolené typy činností, by nás tak měly spolehlivě dovést ke stanoveným cílům. K dosažení zvolených cílů potřebujeme nutně znát jednotlivé druhy metod, které můžeme použít. V rámci své praxe jsem volila především metody aktivizující, například na webových stránkách „Wordwall“, měly dané aktivity charakter didaktické hry. (Viz kapitola 7.1 praktické části této práce.) Dále jsem při distanční výuce matematiky využívala například pohybových chviliek, ty podrobněji popisují v praktické části této práce v kapitole 7.13 „Tělesně aktivizují prvky“.*

## 4.1 Klasifikace výukových metod

Autorů a literárních zdrojů, kteří se zabývají klasifikací vyučovacích metod podle různých kritérií, je mnoho. Pro svou práci jsem vybrala konkrétně klasifikaci výukových metod podle Maňáka a Švece, která zohledňuje stupeň složitosti edukačních vazeb mezi učitelem a žáky.

Klasifikace výukových metod podle (MAŇÁK, 2003 str. 49):

### 1. „Klasické výukové metody“

#### I. Slovní metody

- Vyprávění
- Vysvětlování
- Přednáška
- Práce s textem
- Rozhovor

Z „Klasických výukových metod“ jsem využila v praxi k této práci metodu „Vysvětlování“ při seznámení s novou aktivitou či aplikací. Například při práci s aplikací „Geoboard“, kterou popisuji v praktické části této práce v kapitole 7.3 „Math Learning Center“. Zde jsem použila metodu „Vysvětlování“ společně s metodou „Názorně – demonstrační“ konkrétně „Předvádění“. Názorně jsem tak žákům ukázala a vysvětlila, jak správně manipulovat s gumičkami v této aplikaci, aby žáci mohli správně a účelně plnit další zadané úkoly.

#### II. Názorně – demonstrační metody

- Předvádění a pozorování
- Práce s obrazem
- Instruktaž

#### III. Dovednostně – praktické metody

- Napodobování
- Manipulování, experimentování a laborování
- Vytváření dovedností
- Produkční metody

*Z dovednostně-praktických metod jsem využila například „Metodu napodobování“ v aktivitě „Předved’ příklad pantomimou“. (Viz kapitola 7.13.2 praktické části této práce.) Zde žáci přesně napodobovali pohyb, který byl určen pro daný matematický prvek nebo číslo.*

## **2. „Aktivizující metody“**

- I. Diskusní metody*
- II. Heuristické metody, řešení problémů*
- III. Situační metody*
- IV. Inscenační metody*
- V. Didaktické hry*

*V praxi k této práci jsem konkrétně využila například metodu „Didaktické hry“, kdy jsem v rámci různých aplikací tvořila aktivity, které měly herní charakter ku příkladu na stránkách „Wordwall“. (Viz kapitola 7.1 praktické části této práce.) Metody heuristické, diskusní a situační jsem využívala v rámci celého vyučování – jednalo se o diskutování o problému, o řešení problému, o uvedení do určité situace. Zde mohu uvést například aplikaci „Hod kostkou“, která je dostupná na stránkách „PiliApp“. (Viz kapitola 7.2 praktické části této práce.) Zde bylo nutné, aby žák popsal číslo, které padlo na kostkách, sestavil příklad a vypočítal ho dle daných kritérií. Vše probíhalo přes obrazovky/kamery, proto byl nutný přesný komentář od žáků a případná diskuse nad matematickým problémem.*

Bližší popis aktivizačních metod uvádím v další kapitole této práce „4.2 Aktivizující metody“.

## **3. „Komplexní metody“**

Protože při distanční výuce matematiky není možné využít všech komplexních metod, které ve své publikaci uvádí Maňák, zmíním se zde pouze o těch, o kterých se domnívám, že by mohly být vhodně využity při distanční výuce matematiky.

- I. Frontální výuka*
- II. Skupinová výuka*
- III. Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků*
- IV. Kritické myšlení*
- V. Výuka podporovaná počítačem*

## 4.2 Aktivizující metody

V této práci se z výše zmíněných metod zaměřím právě na metody aktivizující, které blíže popíšu. Budu zde vycházet z různých dělení těchto metod a jejich popisů.

Obecně jsou aktivizační metody podle (SITNÁ, 2009) chápány jako procesy a postupy, s jejichž pomocí žák aktivně přijímá informace. Na základě těchto informací si žák vytváří vlastní úsudky, informace dále zpracovává a začleňuje je do systému svých znalostí, postojů, zkušeností a dovedností. Aktivizační metody jsou jedinečné právě zaměřením na žáka jako takového a je očekáváno plné žákovo zapojení do výuky. Žák je díky aktivizačním metodám spolutvůrcem hodiny, výuky a celého dění ve třídě. Podílí se například i na formulaci výsledků hodiny. Žák tak není pouze pasivním posluchačem a příjemcem nových informací. Tímto aktivním přístupem k získávání nových informací je rozvíjena žákova schopnost tzv. kritického myšlení.

*„Tento analyticko – syntetický proces je charakteristický vlastním objevováním, posuzováním, porovnáváním a začleňováním nových informací do již existujícího znalostního systému, autonomním, individuálním rozhodováním o jejich využití nebo odmítnutí.“ (SITNÁ, 2009 str. 9)*

Dle (MAŇÁK, 2003) aktivizující metody ve výuce zlepšují aktivní účast na výuce a bezprostřední zapojení do výukových aktivit. Dopomáhají k překonávání stereotypů a podporují rozvoj osobnosti žáka, jeho tvořivost, samostatnost a zodpovědnost.

*„Z tohoto aspektu se aktivizující metody vymezují jako postupy, které vedou výuku tak, aby se výchovně-vzdělávacích cílů dosahovalo hlavně na základě vlastní učební práce žáků, přičemž důraz se klade na myšlení a řešení problémů.“ (JANKOVCOVÁ, M., PRŮCHA, J., KOUDELA, J. 1988 In MAŇÁK, 2003, str. 105.)*

## 4.2.1 Rozdělení aktivizačních metod

### Metody diskusí

Diskusní metoda úzce navazuje na metodu rozhovoru, ale na rozdíl od něj je to forma komunikace učitele a žáků, při které si učitel i žák vyměňují názory na dané téma, uvádějí pro svá tvrzení argumenty, které vycházejí z jejich znalostí. Společně tak nacházejí řešení pro daný problém. Kvalitní a účinná diskuse je jasně zaměřena na cíl a minimálně se zabývá ostatními, k cíli se nevztahujícími tématy. Diskuse je konverzace, nikoliv monolog či série otázek. Diskusní metody jsou vhodné a efektivní pro rozvoj komunikačních dovedností žáků a pro uplatnění úsudku a myšlení v praxi, protože žáci reagují na protikladné názory a tím rozvíjí tvořivé přístupy při řešení situací. Dále také usměrňují své názory díky zpětné vazbě, kterou jim poskytují vrstevníci. (MAŇÁK, 2003)

Je třeba dbát na průběh diskuse, který je velmi důležitý. Je lepší si dopředu připravit písemný záznam pro diskusi, promyslet a přesně definovat problém, který chceme diskutovat. Je dobré si definovat i zadání, zahájení diskuse, postup, hlavní body diskuse a také přibližný časový harmonogram. (KOTRBA, 2011)

Diskusní metoda by měla být základní metodou práce učitele, protože se jedná o základní způsob komunikace mezi lidmi. Je vhodné využívat ji tam, kde chceme zjistit názory a postoje žáků na daný problém. Diskusní metody je ideální použít, když je velikost skupiny v rozmezí 14–16 žáků. Pokud je žáků více, volíme rozdělení na více diskutujících kruhů. Diskusní metody využíváme například na začátku výuky jako motivaci pro další práci v hodině, nebo jako hlavní výukovou metodu, kdy zjišťujeme názory, znalosti a postoje na dané téma. Můžeme diskusi použít také jako metodu k pochopení určitých složitějších témat a k utřídění si názorů na ně. (SITNÁ, 2009)

Podle (SITNÁ, 2009) rozvíjí metoda diskuse následující klíčové kompetence:

- Kompetence k učení
- Kompetence komunikativní
- Kompetence sociální a personální
- Kompetence k řešení problémů

Diskusních metod existuje velké množství, zde uvedu jen takové metody, které by se daly efektivně využít v distanční výuce matematiky.

- „*Buzz Groups*“ (bzučící skupiny) – práci zahajujeme ve skupinkách o počtu minimálně 2 žáků. Žáci společně diskutují o daném problému a nachází tak jeho řešení. (SITNÁ, 2009)

*V praxi je možné tuto metodu využít v aplikaci MS Teams, která umožňuje vytvoření místností, kde žáci mohou diskutovat ve skupinkách o daném problému (problematické úloze, příkladu apod.) a najít tak společné řešení.*

- „*Metoda konsenzu*“ – Výběr malé skupinky žáků s různými vědomostmi a vlastnostmi. Žáci diskutují před ostatními a postupně se snaží dospět ke sjednocení návrhů řešení – konsenzu. Všichni ostatní jejich diskusi sledují. (OURODA, 2009)

### **Heuristické metody, řešení problémů**

Heuristická metoda jako pojem pochází ze slova heuréka – našel jsem/objevil jsem, které má základ v řečtině. „*Při heuristické metodě může učitel využívat různé heuristiky, tj. všeobecné postupy, návody, které umožní žákům lépe pochopit sled kroků při řešení problémů...*“ (LOKŠOVÁ, 2003 str. 108)

Heuristickou metodu chápe (KALHOUS, 2002) jako metodu, kdy učitel žákům vybere úlohy tak, aby vedly žáky k přemýšlení, samostatnému řešení, aby byl patrný rozpor a obtíž v řešení úkolu. Učitel žákům vymezí dílčí problémy, které pak žáci samostatně řeší. Aktivita učitele a žáků by měla být vyrovnaná.

Heuristiku jako součást matematické argumentace, která je součástí složek pro rozvoj matematické gramotnosti, uvádí i Altmanová (2010). Ve své publikaci se zmiňuje o tzv. „... citu pro heuristiku („*Co se může nebo nemůže stát a proč?*““ (ALTMANOVÁ, 2010 str. 22)

*Heuristické otázky byly během výuky matematiky často kladeny, jak mnou, tak žáky, kteří se ptali, jak postupovat při řešení daných problémů. Například při práci na dané předem vytvořené aktivitě žáci hledali, jak správně postupovat, jaké kroky musí podniknout k vyřešení problému. Proto také museli klást otázky, které vedly k vyřešení problému.*



*Toto nastalo například, když jsem v praxi využila aplikaci „Hod kostkou“, která je součástí webových stránek „PiliApp“. (Viz kapitola 7.2 praktické části této práce.) Žáci zde z kostek měli přečíst náhodně vygenerovaná čísla, zapsat je a sečíst. Pro správné vyřešení tohoto úkolu bylo nutné ho správně pochopit, někteří žáci se museli doptávat, aby našli správnou cestu k výsledku – využili heuristických otázek.*

### **Situační metody**

Tyto metody se „...vztahují na širší zázemí problému, na reálné případy ze života, které představují specifické, obtížné jevy vyvolávající potřebu vypořádat se s nimi, vyžadující angažované úsilí a rozhodování.“ (MAŇÁK, 2003 str. 119)

Základem situačních metod je nějaká přiměřená, přehledná a řešitelná problémová situace. Tato situace je označena jako modelová, kdy o ní žáci nemají dostatek informací, ale je třeba ji vyřešit. Jde o vyzkoušení jejich chování v této nasimulované situaci k tomu, aby byli na reálnou formu situace předem připraveni. Problémové úlohy mívají více řešení, je proto důležité tato řešení diskutovat například ve skupinách. (KOTRBA, 2011)

Pokud budeme situační metody dělit dle jejich zaměření, potom (KOTRBA, 2011) uvádí metody rozborové, bibliografické, metody incidentu, metody postupného seznamování s případem a metody konfliktních situací.

(MAŇÁK, 2003) uvádí dané fáze řešení situace, kdy je zapotřebí v první fázi zvolit vhodné, přiměřené téma, které bude v souladu s cíli výuky. Dále žáky seznámit s fakty a informacemi, tedy s materiály, které potřebují k řešení situace. Žáci by pak měli sami začít případ studovat. Je ale potřeba, aby je učitel do problematiky uvedl a dal jim úvodní pokyny. Nakonec by měly přijít návrhy řešení problému, které se ve společné diskusi ukázaly být nejvhodnější.

*V prezenční formě výuky matematiky je tento typ metody běžně využíván. V rámci distanční výuky můžeme tuto metodu využít například při řešení slovních úloh. K tomu je možné využít například webových stránek „Khan Academy“, kde jsou připravené určité typy slovních úloh a žáci vybírají z nabízených odpovědí. (Viz kapitola 7.7 praktické části této práce.) Ke společné diskusi nad řešenou situací (matematickým problémem) můžeme využít funkce vytvoření místnosti, kterou nabízí MS Teams a nechat žáky ve skupinkách diskutovat a dospět ke správnému řešení.*

## **Inscenační metody**

*„Podstatou inscenačních metod je sociální učení v modelových situacích, v nichž účastníci edukačního procesu jsou sami aktéry předváděných situací.“ (BRATSKÁ In MAŇÁK, 2003, s.123)*

*V rámci distanční výuky matematiky lze využít inscenační metody například využitím stránek „Zlatka.in“. (Viz kapitola 7.8 praktické části této práce.) Žák se může dostat do role kupujícího a je zde vytvořen fiktivní obchod se zvířátky, která žák kupuje za získané zlatky. Pokud při tom využijeme kameru v MS Teams, je možné sehrát modelovou situaci v obchodě, tedy zákazník/kupující a prodavač. Zároveň „Zlatka.in“ zábavnou formou seznamuje žáky s reálným světem peněz, žák tak může řešit reálné situace ze světa financí samostatně.*

## **Didaktické hry**

*Didaktickou hru můžeme vymezit dle Maňáka a Švece jako „...takovou seberealizační aktivitu jedinců nebo skupin, která svobodnou volbu, uplatnění zájmů, spontánnost a uvolnění přizpůsobuje pedagogickým cílům.“ (MAŇÁK, 2003 str. 127)*

*Krejčová ve své publikaci potvrzuje názor G. Pettyho tedy, že „...téměř jakoukoliv činnost lze změnit ve hru, jestliže z ní uděláme problémovou úlohu.“ (KREJČOVÁ, 2009 str. 8)*

*Didaktickou hru považuje Zormanová jako prostředek k fixaci učební látky. Jde o dobrovolně volenou aktivitu, která vede k upevnění učební látky, žáci jsou díky ní aktivizováni a rozvíjí se jejich poznávací funkce a myšlení. (ZORMANOVÁ, 2012)*

*Didaktická hra má určitý stimulační náboj, který u žáků podněcuje zájem a zvyšuje motivaci, tvořivost angažovanost v daném problému, spolupráci a také chuť být soutěživí. Při didaktické hře mohou žáci využít svým nabytých zkušeností, poznatků a dovedností. (PRŮCHA, 2008)*

*Didaktická hra vyžaduje velmi opatrný a uvážený postup, aby nedošlo k tomu, že se ze hry, která má jasně daná pravidla a vede k jasným cílům, stane chaotická činnost. (PECINA, 2009)*

*Při své praxi jsem velmi často volila aktivizační prvky, které mají charakter didaktické hry. Formu didaktické hry jsem využívala především pro upevnění právě probíraného učiva*

a na procvičení již probraného učiva. Vždy jsem stanovila určitá pravidla pro tuto aktivitu/hru. Odkážu zde například na webové stránky „Wordwall“ kde jsem vytvářela aktivity, která mají herní charakter. (Viz kapitola 7.1 praktické části této práce.) Dále pak aplikace jako „Nearpod“ či „Kahoot“ jsou herního charakteru, vložením vlastního obsahu látku i procvičujeme. (Viz kapitoly 7.5 a 7.6 praktické části této práce.) Tyto aplikace mohou žáci používat v aktuálním čase najednou – hrají tak on-line a společně proti sobě. Webové stránky „Matika.in“ obsahují dokonce i samostatné herní pole, kde se dá připojit s reálným nebo fiktivním spoluhráčem a hrát klasickou stolní hru zaměřenou na Hejného matematiku. (Viz kapitola 7.9 praktické části této práce.) „Mozaik education“ jsou webové stránky, na kterých se také setkáme s možností procvičit učivo matematiky formou hry. (Viz kapitola 7.4 praktické části této práce.)

## 5 Distanční výuka v České republice

V návaznosti na pandemii Covid-19 byla vydána nová legislativa v tomto znění: „Po zcela nových zkušenostech ze situace v druhém pololetí školního roku 2019/2020 byla ve školském zákoně novelou vyhlášenou pod č. 349/2020 Sb. s účinností ode dne 25. 8. 2020 stanovena pravidla pro vzdělávání distančním způsobem v některých mimořádných situacích uzavření škol či zákazu přítomnosti dětí, žáků nebo studentů ve školách.“ (MŠMT, 2020, str. 3)

Tento zákon dále hovoří o povinnosti školy zahájit vzdělávání distančním způsobem, v případě krizových opatření, které jsou vyhlášeny po dobu nouzového stavu a mimořádných opatření podle zákona o ochraně zdraví. Dále pak v případě nařízení karantény. (MŠMT, 2020)

V návaznosti na to je nutné a pro školu povinné, aby zahájila distanční výuku a dotčeným žákům tak poskytla vzdělávání na dálku. Legislativa dále dodává, že pokud je zahájeno distanční vzdělávání, pak škola toto vzdělávání uskutečňuje dle RVP a ŠVP v „...míře odpovídající okolnostem. Není tedy povinností je naplnit beze zbytku.“ (MŠMT, 2020, str. 4)

*Povinností základních škol v ČR je v daných situacích zavést distanční výuku a držet se příslušných vzdělávacích programů (RVP a ŠVP). Škola však není povinna tyto vzdělávací programy úplně naplňovat. Jde tedy o to, aby si každá našla svůj vlastní, nejvíce efektivní způsob plnění těchto vzdělávacích programů tak, aby byla schopna dojít k jejich, alespoň částečnému, naplnění.*

## 5.1 Formy vzdělávání distančním způsobem

Podle (MŠMT, 2020) jsou dvě formy distančního vzdělávání, které škola vždy musí přizpůsobit individuálním podmínkám každého žáka a dále musí vzít v úvahu personální a technické podmínky školy.

### 5.1.1 Off – line výuka

Jde o způsob distančního vzdělávání, ke kterému není potřeba digitálních technologií a internetu v takové míře, jako je tomu v on-line vzdělávání. Jde o určitou formu samostudia a plnění úkolů s využitím učebnic, učebních materiálů nebo pracovních listů. Tento způsob distančního vyučování je možné zaměřit i na domácí prostředí žáků, ve kterém mají plnit určité úkoly, vykonávat manuální práce a rozvíjet své kompetence. (MŠMT, 2020)

### 5.1.2 On – line výuka

Důležitějším pojmem než off-line výuka je pro potřeby této diplomové práce právě pojem on-line výuka. Jedná se o způsob vzdělávání na dálku, který probíhá nekontaktně skrze internet s použitím dalších digitálních technologií, různých softwarových nástrojů a aplikací. (MŠMT, 2020)

Je třeba zmínit, že on-line výuka je pouze jistou podmnožinou distančního vzdělávání. Nejde tedy on-line výuku považovat za synonymum k distančnímu vzdělávání. Distanční vzdělávání je celý komplex aktivit, kde součástí jsou i aktivity bez využívání technologií. (PAVLAS, T. & kol, 2021)

Dle (MŠMT, 2020) rozlišujeme dva základní typy on-line vzdělávání:

- **„Synchronní výuka“** – učitel je s žáky spojen přes určitou internetovou komunikační platformu a ve stejný čas pracují na daném či podobném úkolu. Tato komunikační platforma by měla být jednotná, pokud to jde, tak alespoň pro školu samotnou. Mělo by se vycházet:
  - z „školních informačních systémů“ jako jsou například – Bakaláři, Škola OnLine, iŠkola, Edupage apod.
  - z „systémů pro řízení výuky – LMS“ = learning management systems, jejichž zástupci jsou například – MS Teams, Google Classroom, Moodle

- z „Cloudových balíčků“ – např. Office 365 Education, G-Suit pro školství

*Tento typ výuky, tedy on-line výuku, jsem využívala v praxi cílené na tuto diplomovou práci, kterou blíže popisuji v praktické části. Při distanční výuce matematiky na dálku jsem pro spojení se žáky dané ZŠ využívala především systémy pro řízení výuky jako je „MS Teams“ a „Cloudové balíčky“ konkrétně Office 365 Education. Také zmíním, že učitelé, u kterých jsem vykonávala distanční praxi, využívali nejčastěji pro spojení s žáky a rodiči školní informační systém Bakaláři.*

*V praxi se mi typ on-line vyučování formou synchronní výuky osvědčil jako nejlepší a nejefektivnější. Jak je již v popisu této formy výuky zmíněno, žáci s učitelem jsou propojeni ve stejný čas přes stejnou komunikační platformu a pracují na zadaném úkolu. Učitel tak může žáky kontrolovat, opravovat, pomáhat jim a vysvětlovat, co je pro ně obtížné pochopit apod. Žáci tak mají okamžitou zpětnou vazbu a může docházet k hodnocení i sebehodnocení v přímé návaznosti na vykonanou činnost.*

- **„Asynchronní výuka“** – Žáci se s učitelem ani mezi sebou skrze on-line prostor nepotkávají. Pro tento druh výuky se však mohou využít různé platformy, aplikace a portály. Žáci pracují na zadaných úkolech svým vlastním tempem a v čase, který si sami zvolí. (MŠMT, 2020)

## **6 Kognitivní technologie v matematice**

Americká Národní rada učitelů matematiky zmiňuje že *„Technologie jsou nezbytné pro výuku a studium matematiky, ovlivňují matematiku, která je vyučována a zlepšují učení studentů.“*<sup>1</sup> (NCTM, 2000 In FERRINI-MUNDY, 2000, s. 873, překlad vlastní)

Podle Vaníčka (2010) mají technologie, společně s připraveným učitelem a vhodným kurikulem, předpoklady k tomu být velkým vzdělávacím potenciálem pro matematiku a její výuku. Tyto technologie *„Poskytují okamžitou a diskrétní*

---

<sup>1</sup> Originální znění: „Technology is essential in teaching and learning mathematics; it influences the mathematics that is taught and enhances student learning.“ (Principles and Standards for School Mathematics, National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA, 2000. page 24)

*zpětnou vazbu např. pro ověření žákovských hypotéz, vytvářejí simulační prostředí pro úlohy s otevřeným koncem a pro heuristickou činnost žáka, např. při znovuobjevování již známého matematického poznatku „pro sebe.“* (VANÍČEK, 2010, s. 129)

M. Kathleen Heid a Glendon W. Blume popisují, že technologie, o kterých je zde řeč, dospěly k označení kognitivní technologie. Kognitivními technologiemi se rozumí takové technologie, které přesahují limity naší mysli. Dále pak jsou technologie specificky – matematické, ty jsou přímo pro užití v matematice nebo jsou zvláště uzpůsobeny pro matematické použití. (HEID, 2008)

Vaníček ve svém článku vnímá kognitivní technologie dle Hermmana výkladu jako *„...počítačové prostředky přítomné při poznávání či umožňující a zkvalitňující poznání.“* (HERRMANN, 1996 In VANÍČEK, 2010, s. 128)

Dle Vaníčka je toto označení důležité k rozlišení takových počítačových aplikací používaných ve výuce, které vedou pouze k vlastnímu učení a poznání, od „obecně“ užívaných technologií používaných ve výuce. Vaníček k tomuto uvádí příklad, kdy žáci odevzdají úkol z matematiky e-mailem. Zde je jasné, že technologie byly ve výuce použity, ale toto jejich použití nemá bezprostřední vliv na zdokonalení a rozvoj v rámci matematické gramotnosti a matematického uvažování. Pro tento typ uvádí Vaníček další příklad použití technologií ve výuce, který opět nemá bezprostřední vliv na rozvoj matematické gramotnosti. Tímto příkladem je vyhledávání informací o určitém matematickém problému na internetu. (VANÍČEK, 2010)

## **6.1 Aplikace kognitivních technologií**

Mezi kognitivní technologie využívané v matematice patří různé typy aplikací. Vybrané zástupce aplikací blíže popisují v praktické části této diplomové práce. Zde uvedu rozdělení těchto aplikací a jejich konkrétní zástupce dle (VANÍČEK, 2010):

- **„Počítačové algebraické systémy“** (CAS – Computer Algebra Systems) - Mathematica, Derive, WxMaxima

*Tyto Počítačové algebraické systémy jsou k využití v běžné výuce matematiky spíše až ve vyšších ročnících ZŠ, pro 1. stupeň ZŠ nemají velké využití.*

- **„Prostředí dynamické geometrie“** (DGS – Dynamic Geometry Systems) – Cabri, Cabri 3D, GeoGebra)
- **„Mikrosvěty“** (Microwords) – Logo, Scratch, Imagine
- **„Tabulkové procesory“** (Spreadsheets) – MS Excel, Open Office Calc
- **„Počítačové laboratoře“** (Computer labs) – LEGO Mindstorm, ISES
- **„Grafické kalkulačky“** (Graph calculators) – od TI, Casio
- **„Uzavřená výuková prostředí“** (Closed learning environments) – standardní výukové programy, výuková videa atd.

*Zde bych jako příklad uvedla stránky „Mozaik education“, kde v sekci Videá nalezneme výuková videa nejen o matematice. (Viz kapitola 7.4 praktické části této práce.) Možnost výukových videí nabízejí i webové stránky „Khan Academy“. (Viz kapitola 7.7 praktické části této práce.)*

- **„Interaktivní tabule“** (Interactive board) – Smart Board, Aktiv Board

*K této kapitole dodám, že Vaníčkovu rozdělení aplikací je především pro prezenční formu výuky. Proto není možné využívat všech typů výše uvedených aplikací v on-line výuce matematiky. Nicméně některé z nich můžeme přetransformovat i do distanční formy výuky. Například interaktivní tabuli můžeme vytvořit z monitoru našeho počítače. Možnost sdílení obrazovky umožní společně a ve stejný čas pracovat na jednom úkolu, aniž bychom byli ve stejné místnosti. Interaktivní tabuli tak může učitel vytvořit tím, že poslouchá „příkazy“ žáků, kteří ho navádějí kam kliknout, kam se posunout, co napsat apod. Skrze sdílenou obrazovku je možné pouštět různá výuková videa, aplikace apod. stejně jako na interaktivní tabuli.*

## **6.2 Negativa a rizika použití technologií**

Technologie dle (VANÍČEK, 2010) nejsou při výuce matematiky pouze pozitivem. Obava, kterou zde uvádí, spočívá v tom, že by přemíra práce s technologiemi ve výuce mohla nahradit matematické dovednosti a matematické myšlení. Dle Vaníčka je důležité najít míru v cílení výuky na ovládání počítačových aplikací v rámci učiva matematiky a dbát na zaměření se na matematiku samotnou. K tomuto problému konkrétně uvádí „... tím k matematickému obsahu přibývá

*obsah technologický, což v důsledku vede ke snížení podílu výuky matematických kompetencí.“ (VANÍČEK, 2010, s. 129)*

Dalším rizikem při používání technologií ve výuce matematiky může být například nevyžadující dovednost přemýšlet, náhrada úkonů početního charakteru za úkony ovládní, modelování a řízení výpočtů na počítači nebo nepřiměřené užívání technologií, kdy se pozornost žáků přenesse k nástrojům a k pouhým uživatelským postupům místo toho, aby používali tvůrčí matematické aktivity. (Staples, 1998 In VANÍČEK, 2010)

*Je tedy zřejmé, že ačkoliv je používání technologií v hodinách matematiky určitě pozitivně přínosné, má i své negativní stránky. Co se on-line vzdělávání týká, to je celé založeno na používání a ovládní digitálních technologií. Jisté technologické prvky zde jsou dozajista pro žáky aktivizační a přínosné, avšak neměl by se z tohoto vzdělávání stát „ideál“, Toto vyplývá z Vaníčkovy názoru, že technologie nemusí být vždy jen přínosem pro vyučování matematiky. Postupně to přemírou používání technologií ve výuce může vést až ke ztrátě tvůrčí aktivity, matematického myšlení, dovednosti přemýšlet a ke snížení výuky matematických kompetencí žáka.*



# PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části se zabývám konkrétními dostupnými aktivizačními prvky, které se dají využít v distanční formě výuky matematiky. Zaměřila jsem se na určité aplikace a webové stránky, které mají výukové zaměření, a další možné varianty aktivizace žáků v průběhu distanční výuky matematiky. Mým cílem v této části práce je navrhnout soubor aktivizujících prvků pro efektivní distanční výuku matematiky žáků 1. stupně ZŠ, počínaje 3. ročníkem, s návazností na očekávané výstupy vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace RVP ZV. U každého aktivizačního prvku uvedu příslušné informace o něm a jeho využití, klady a případné problémy při jeho používání. Dále uvedu jeho vazbu na RVP ZV. Některé z aktivizujících prvků jsem ověřila v praxi, v těchto případech přiložím i informace o průběhu aktivity a reflexi.

## 7 Soubor aktivizačních prvků

### 7.1 Wordwall

**Hypertextový odkaz:** <https://wordwall.net/>

#### 7.1.1 Popis a funkce

Wordwall jsou webové stránky, které umožňují vytvářet různé aktivity nejen pro výuku matematiky. Dá se zde čerpat z předem vytvořených šablon, které mají interaktivní podobu. Většina vytvořených šablon má také možnost tisknutelné podoby, kdy si danou aktivitu můžeme pro naše potřeby vytisknout přímo, či stáhnout v PDF souboru. Aktivity, které jsou interaktivní, pak můžeme přehrávat na různých technologických zařízeních, jako je například počítač, interaktivní tabule, tablet, smartphone, notebook apod.

Jednotlivé aktivity můžeme vytvořit pomocí šablon, které jsou na stránkách Wordwall pevně dané a dá se vybrat z několika druhů, například „Kvíz, Křížovka, Spojte odpovídající, Najít shodu, Práskni krtka, Maze Chase, Letadlo, Náhodné kolo“ a další. Obsah, který jsme si vložili do jedné šablony, je možné přepnout do jiné šablony – například pokud jsme obsah vložili do šablony Najít shodu, můžeme ho přepnout do šablony „Spojte odpovídající“ atd.

### 7.1.2 Výhody využití v distanční výuce matematiky

Pro výuku matematiky je Wordwall a možnost vytváření různých aktivit v tomto prostředí naprosto ideální. Největší přínos vidím především v možnosti vložit vlastní obsah do předpřipravených šablon. Vložení vlastního obsahu mnohé aplikace a webové stránky neumožňují, pouze nabízejí vlastní předem vytvořené produkty, ze kterých si pak učitel musí vybrat vhodnou variantu. Protože se dají aktivity snadno s žáky sdílet, a tím společně na dané aktivitě s žáky pracovat, je Wordwall vhodný pro potřeby distanční výuky. Aktivity také mohou žáci plnit ve volném čase formou asynchronní výuky. Další předností používání stránek Wordwall v distanční výuce matematiky je nastavení dalších možností aktivit – čas, počet životů, rychlost a zobrazení výsledkového žebříčku. Žebříček výsledků je dobrý jako zpětná vazba pro žáky, kteří tak vidí, jak dopadli mezi ostatními. Pokud by se tento žebříček neosvědčil a zdál se být pro žáky spíše demotivující, pak je zde možnost ho vypnout a výsledky uvidí pouze učitel. Ten pak žákům může sám dát zpětnou vazbu. Součástí tohoto žebříčku jsou různé grafy – kdo byl nejrychlejší nebo jaký je celkový průměr. Dále je zde možnost úpravy, z čeho chceme, aby byl žebříček postaven (body, čas odevzdání, čas + správnost, jméno).

Aktivity ve Wordwall jsou aktivizující a žákům zpestřují a obohacují výuku. Protože je zde, jak jsem již výše psala, možnost vložení vlastního obsahu, tak si žáci kromě aktivizace také procvičí a zopakují probranou látku.

### 7.1.3 Nevýhody využití v distanční výuce matematiky

Wordwall má za mě velké množství výhod nejen pro využití v distanční výuce, bohužel však jsou zde i jisté nevýhody používání. Jde především o finanční stránku. Wordwall umožňuje v tzv. „základní“ verzi zdarma vytvořit pět aktivit, využít osmnáct již vytvořených „Interaktivních prvků“, ale již nejde v této „basic“ verzi aktivity tisknout. Pokud chceme mít neomezenou možnost tvorby vlastních aktivit, k tomu 18 interaktivních aktivit a 12 tisknutelných, potom musíme počítat s určitým poplatkem, který je měsíčního charakteru. V tomto případě se jedná o tzv. „standardní“ verzi, dále je v nabídce tzv. „pro“ verze, kdy je za vyšší poplatek navýšen počet Interaktivních prvků a tisknutelných aktivit.

Z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že 5 aktivit zdarma je i pro občasné využití hodně málo. Je to však velmi příznivá nabídka pro ty, kteří si Wordwall chtějí zkusit a seznámit se s ním. Další zpoplatněné verze jsou pak na uvážení každého, jestli chce v těchto aktivitách pokračovat a neomezeně je využívat.

#### **7.1.4 Vazba na RVP**

Wordwall díky svým možnostem tvoření vlastních aktivit je vhodný téměř pro všechny Vzdělávací oblasti RVP ZV. Protože zde jde zvolit vlastní obsah učiva, které v aktivitách použijeme (můžeme vkládat text, obrázek, graf, obrazec apod.), je možné procvičit téměř jakékoliv teoretické učivo. Ze vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace můžeme ve Wordwallu procvičit všechny tematické okruhy, záleží pouze na tvořivosti učitele a vhodném výběru šablony pro aktivitu. Některé očekávané výstupy je možné naplnit jen z části, kdy praktickou stránku – vytvoří, vyznačí, vymodeluje, navrhne, narýsuje, znázorní atd., není možné skrze tyto aktivity naplnit, ale jejich teoretickou část ano.

Je třeba mít na paměti, že zde není možná vlastní aktivita žáků. Žáci mohou pouze odpovídat na otázky – řešit zadání výběrem správné odpovědi, ale nemohou si zkusit tvořit vlastní řešení. Je tedy vhodné využívat Wordwall pro opakování učiva, ne pro jeho zavádění.

#### **7.1.5 Wordwall – ověření v praxi**

Webové stránky Wordwall jsem ověřila v praxi v rámci distanční výuky matematiky. Vytvořila jsem celkem dvě matematické aktivity pro žáky 3. ročníku ze ZŠ Bezručova v Hradci Králové. Jednalo se o třídu o celkovém počtu 22 dětí. Z důvodu ulehčení práce je paní třídní učitelka rozdělila na dvě skupiny. Spojila k sobě žáky bystřejší, kteří měli distanční výuku v jinou dobu než žáci, kteří potřebovali více prostoru pro pochopení a upevnění učiva. Každá hodina trvala 45 minut a probíhala přes internetovou komunikační platformu MS Teams. Praktické ověření ve 3. ročníku na ZŠ Bezručova se mi podařilo pouze s jednou z níže uvedených aktivit, kterou jsem však měla možnost vyzkoušet s oběma skupinami žáků – popíšu tedy dvě verze spolupráce s žáky. Druhou aktivitu jsem ověřila v praxi pouze se svým bratrem, který v té době byl také žákem 3. ročníku, pro úplnost ji v této práci také uvádím.

### 7.1.5.1 Vytvoření aktivity

Pokud chceme vytvořit ve Wordwall vlastní aktivitu, musíme si nejprve vytvořit svůj vlastní účet. Poté stačí jen kliknout na políčko „Vytvořit Aktivitu“, vybrat šablonu, která je pro náš typ aktivity vhodná a zadat svůj obsah. Vytvoření aktivity pomocí šablony je snadné a umožňuje nám kromě vložení našeho obsahu zvolit i různé další možnosti nastavení. U každé naší vytvořené aktivity se zobrazí tabulka „Možnosti“, kde lze nastavit například čas, životy, rychlost, pořadí položek či zobrazení správných odpovědí a tabulku výsledků. Ne tak důležitá, ale žáky jistě velmi oblíbená, je možnost zvolit téma aktivity, kromě klasické verze Wordwall nabízí např. „*Mraky, Vánoce, Půlnoc*“ a mnoho dalších.

Nově vytvořenou aktivitu pak můžeme sdílet s žáky pomocí vygenerovaného odkazu na aktivitu. Pokud aktivitu chceme zadat jako domácí úkol, pak Wordwall nabízí „Nastavit zadání úkolu“, kde je možnost nastavit čas a datum odevzdání a další podrobnosti, takto upravená aktivita pak může být s žáky sdílena, aby byli nasměrováni na tuto jedinou činnost a vypracovali ji.

### 7.1.5.2 První Aktivita

**Odkaz na aktivitu:** <https://wordwall.net/cs/resource/15983543>

**Časová dotace aktivity:** 2–5 minut (podle zdatnosti žáků)

První aktivita, kterou jsem vytvořila pro účely distanční výuky matematiky pro 3. ročník, byla zaměřená na násobení dvouciferných a trojciferných čísel jednociferným činitelem. Před samotnou aktivitou, která byla určena na konec hodiny, jsem s žáky učivo podrobně zopakovala.

**Cíl:** Žák spojí součin se správným výpočtem a rozkladem příkladu, který je vytvořený dle pravidel pro násobení dvojciferným a trojciferným činitelem.

#### **Popis a průběh aktivity**

Pro tuto aktivitu jsem zvolila šablonu „*Find the match – Najdi shodu*“, s klasickým tématem. Vytvořila jsem 10 příkladů příslušného typu – násobení dvouciferných a trojciferných čísel číslem jednociferným, k nim 10 rozepsaných výsledků, podle vzoru, který se žáci učili. Aktivitu jsem pak upřesnila v sekci Možnosti takto: Čas se počítal nahoru, k úspěšnému dokončení měli žáci tři životy,

tedy mohli se pouze 3x splést. Byla tedy důležitá správnost odpovědí. Na odpověď měli žáci kolik času potřebovali – nastavila jsem možnost „Čekat na odpověď“. Pořadí příkladů bylo náhodné a na konci se zobrazily správné výsledky.

Aktivitu jsem s žáky, pro které byla primárně určena, nevyzkoušela, ale do experimentu jsem ji zařadila. Poslala jsem ji svému bratrovi, který, jak jsem již zmínila, navštěvoval v té době také 3. ročník ZŠ. Ten s aktivitou potíže neměl a chyboval pouze v jednom případě – přišel tedy o jeden život. Celou aktivitu zvládl za dvě minuty.

163 · 2

$200 + 120 + 6 = 326$	$600 + 90 = 690$	$240 + 36 = 276$	$200 + 40 + 10 = 250$	$900 + 60 + 3 = 963$
$800 + 120 = 920$	$210 + 56 = 266$	$240 + 12 = 252$	$60 + 15 = 75$	$320 + 28 = 348$

Obrázek 1- Screenshot Wordwall, První aktivita

### 7.1.5.3 Druhá aktivita

**Odkaz na aktivitu:** <https://wordwall.net/cs/resource/13095027>

**Časová dotace aktivity:** 2–5 minut (podle zdatnosti žáků)

**Cíl:** Žák pamětně sčítá a odčítá do 1 000.

Druhá aktivita, kterou jsem vytvořila prostřednictvím webových stránek Wordwall jako aktivizační prvek do on-line hodiny matematiky pro 3. ročník, je zaměřená na procvičování pamětného a písemného sčítání a odčítání do 1 000. Aktivitu jsem tentokrát zařadila do průběhu hodiny, ne na její konec,

abych zajistila, že ji všichni žáci dokončí a vyzkouší. Před aktivitou jsem s žáky učivo zopakovala.

### Popis a průběh druhé aktivity

Pro tvorbu druhé aktivity ve Wordwall jsem opět využila šablony „Find the match“ s klasickým tématem. Vytvořila jsem 10 příkladů příslušného typu učiva. Aktivitu jsem pak upřesnila v sekci Možnosti stejným způsobem jako aktivitu předchozí, tedy: čas se počítal nahoru, k úspěšnému dokončení měli žáci tři životy a na odpověď se čekalo, pořadí příkladů bylo náhodné a na konci se zobrazily správné výsledky.

Tuto aktivitu jsem měla možnost vyzkoušet se dvěma odlišnými skupinami žáků 3. ročníku. Zde je výsledková listina první skupiny „slabších žáků“, z důvodu zachování anonymity nebudu jejich jména v tabulce zveřejňovat.

SEŘADIT PODLE  Odeslání úkolu/Předložení  Jméno  Správné + Čas 

Odesláno/Předloženo	Správné	Nesprávné	Čas
11:18 - 25 bře 2021	10	0	2:25
11:18 - 25 bře 2021	10	0	2:28
11:19 - 25 bře 2021	10	0	2:48
11:19 - 25 bře 2021	10	1	2:43
11:19 - 25 bře 2021	10	0	2:47
11:20 - 25 bře 2021	10	1	3:49
11:20 - 25 bře 2021	10	0	4:00
11:21 - 25 bře 2021	10	0	1:48
11:21 - 25 bře 2021	0	3	1:05
11:21 - 25 bře 2021	10	0	4:13

Obrázek 2 – Screenshot Wordwall, výsledky podle žáků

Výsledky podle otázek SEŘADIT PODLE  Číslo  Správné

	Otázka	Správné	Nesprávné
1 ▶	265 + 22	9	1
2 ▶	461 + 37	9	0
3 ▶	734 + 34	9	1
4 ▶	337 + 21	9	1
5 ▶	115 + 81	9	0
6 ▶	659 - 36	9	0
7 ▶	489 - 54	9	0
8 ▶	397 - 46	9	0
9 ▶	598 - 74	9	0
10 ▶	165 - 51	9	0

Obrázek 3 – Screenshot Wordwall, výsledky podle otázek



Obrázek 4 – Screenshot Wordwall, výsledky v grafech

Z celkových výsledků vyplývá, že aktivita se žákům poměrně dařila. Musím však podotknout, že výsledky mohou být matoucí, protože více než tři nesprávné odpovědi být nemohly z důvodu pouze tří životů (aktivita potom skončila a žák ji musel znovu opakovat). Nejslabším žákům aktivita trvala necelých pět minut. Někteří žáci z této skupiny aktivitu nebrali vážně a nespolupracovali, klikali bez rozmyslu na odpovědi. Aktivita jim zřejmě nebyla příjemná a příště by pro ně byl vhodnější jiný typ procvičování. Tito žáci dostali možnost zkusit si aktivitu doma formou asynchronní výuky.

Práce s druhou skupinou žáků - „rychlejší“ skupinou, byla mnohem jednodušší. V této skupině se nenašel nikdo, kdo by aktivitu narušoval či ji vypracovával neadekvátně. Jejich výsledky byly v porovnání s předchozí skupinou diametrálně odlišné a lepší. Žákům, kteří jsou bystřejší, aktivita nezabrala ani dvě minuty a jejich výsledky byly bezchybné.

Protože každý žák byl v průběhu této aktivity jinak rychlý, těm nejrychlejším jsem dala za úkol buď pozorovat výsledky v tabulce (přes sdílenou plochu), nebo další pokus v této aktivitě – na překonání svého časového limitu, ale se správnými odpověďmi. Po skončení aktivity jsem si společně s každou skupinou prošli výsledky a podívali jsme se, kdo chyboval a potřebuje pamětné sčítání docvičit, a kdo má toto učivo plně zvládnuté. To byla pro žáky zpětná vazba společně s ukázkou správných výsledků.

## **7.2 PiliApp**

**Hypertextový odkaz:** <https://cs.piliapp.com/>

### **7.2.1 Popis a funkce**

Webové stránky PiliApp nabízí rozmanité webové aplikace, které mají různorodé využití. Pro potřeby výuky matematiky je vhodných jen několik málo aplikací, které mají funkci náhodného generování. Najdeme zde náhodný generátor slov a čísel, ruletu s čísly a generátor hodu kostkou. Ostatní webové aplikace, které PiliApp nabízí, jsou buď špatně funkční, nebo nevhodné pro potřeby výuky matematiky. V praxi jsem ověřovala jednu z aplikací těchto stránek, kterou zde blíže popíšu.

### **7.2.2 Výhody využití v distanční výuce matematiky**

Výhody PiliApp shledávám především v tom, že aktivity vhodné pro využití v matematice jsou založeny na náhodném generování. Není tedy předem dané, co bude výsledkem, vše je ponecháno náhodě. Tyto aktivity můžeme v hodinách matematiky využít například pro náhodné generování čísel k různým početním operacím. V daných aktivitách je možnost vložení vlastního seznamu slov/čísel, můžeme tak pracovat s čísly a slovy, která zrovna potřebujeme. Při použití funkce „sdílení obrazovky“ v MS Teams můžeme všem žákům nasdílet danou aplikaci a společně sledovat, jaký výsledek vyjde. Další výhodou je to, že stránky PiliApp a nabízené aktivity jsou nezaplatněné.

### **7.2.3 Nevýhody využití v distanční výuce matematiky**

Nevýhodou je, že do aplikací, které jsem výše zmínila, můžeme vkládat pouze text a čísla. Není tedy možnost vložit obrazec či vlastní obrázek. Aplikace nabízené PiliApp jsou tedy k využití především pro práci s čísly a textem.

### **7.2.4 Vazba na RVP**

Vybrané webové aplikace, které nabízí PiliApp, můžeme zařadit do tematického okruhu VO Matematika a její aplikace – Práce s čísly a početní operace.



## 7.2.5 PiliApp – ověření v praxi

V praxi jsem ověřovala práci s webovou aplikací „Hod kostkou“ v on-line hodině matematiky na ZŠ Bezručova Hradec Králové ve 3. ročníku. Měla jsem možnost tuto aktivitu ověřit hned dvakrát, nejprve se skupinou pomalejších žáků, potom se skupinou rychlejších žáků.

### 7.2.5.1 Aktivita

**Odkaz na aktivitu:** <https://cs.piliapp.com/random/dice/?num=3>

**Časová dotace aktivity:** 15 minut (podle zdatnosti žáků a počtu příkladů)

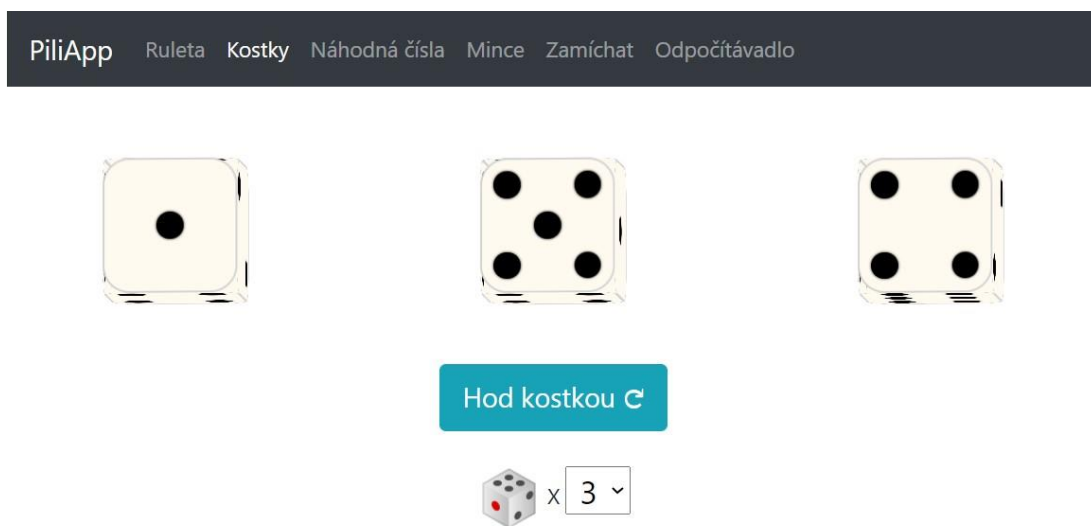
**Cíl:** Žák z jednociferného počtu teček na kostkách vytvoří trojciferné číslo. Žák písemně sčítá a odčítá v oboru čísel do 1 000.

### 7.2.5.2 Popis a průběh aktivity

Webovou aplikaci „Hod kostkou“ ze stránek PiliApp jsem využila pro generování náhodných výsledků čísel při hodu kostkou. Tato aplikace umožňuje nastavit si počet kostek od 1 do 6. Pro své potřeby jsem si nastavila tři kostky. Aby žáci mohli sledovat jak „házím“ kostkami a jaká čísla padnou, využila jsem funkce „sdílené obrazovky“ v MS Teams. Žáci měli za úkol z čísel, která padla na kostkách, sestavit jedno trojciferné číslo a zapsat ho. Pokud tedy například padla na kostkách čísla 5, 6, 3, pak žáci zapsali 563. Cílem tedy bylo ze tří jednociferných čísel, která padla na kostce v podobě teček, vytvořit jedno trojciferné číslo, které si žáci zapsali do sešitu. Protože hlavním tématem hodiny bylo opakování písemného sčítání a odčítání čísel do 1 000, následoval další hod, kde se potupovalo stejně jako v předešlém případě. Tato dvě trojciferná čísla si žáci zapsali pod sebe a písemně je sčítali a odčítali. Při odčítání bylo potřeba rozhodnout, které číslo je vyšší a zapsat ho jako první, aby nevycházely záporné výsledky.

Tuto webovou aktivitu jsem vyzkoušela s dvěma rozdílnými skupinami žáků. Ve skupině, kde byli žáci rychlejší a bystřejší, šla práce dobře a za 15 minut jsme zvládli tři příklady na sčítání a tři příklady na odčítání – celkem jsem „házela“ kostkami 12x. Ve druhé skupině, kde byli spíše pomalejší žáci, jsme stihli za stejný čas příkladů méně a bylo zde zapotřebí názorného zápisu. K těmto účelům jsem využila aplikaci Malování, kde jsem přes funkci sdílené obrazovky psala příklady.

Žákům z pomalejší skupiny dělalo značné problémy ze tří jednociferných čísel vytvořit jedno trojciferné číslo. Aplikace byla velmi přínosná tím, že zde byla čísla v podobě teček na kostkách, které žáci museli nejprve spočítat a následně zapsat jejich hodnotu.



Obrázek 5 - Screenshot PiliApp, Hod kostkou

## 7.3 Math Learning Center

**Hypertextový odkaz:** <https://www.mathlearningcenter.org/>

### 7.3.1 Popis a funkce

Webové stránky The Math Learning Center nabízí velké množství webových aplikací, které jsou vhodné a využitelné pro výuku matematiky napříč celým 1. stupněm ZŠ. V nabídce jsou aplikace, které je možné využít k početním operacím jako je sčítání, odčítání, násobení, práce se zlomky a další. Aplikace umožňují práci s číselnou osou, s počítadlem, nebo například s hodinami. Najdeme zde také aplikace zaměřené na geometrii v rovině, například Geoboard. Webové stránky Math Learning Center nabízejí kvalitní webové aplikace pro výuku matematiky, které jsou snadno ovladatelné, přehledné a nezpлатněné. Některé z těchto aplikací jsou vhodné nejen k opakování učiva, ale lze je využít k zavádění učiva a k názorným ukázkám hodnot čísel, početních operací apod.

### **7.3.2 Výhody využití v distanční výuce matematiky**

V distanční výuce matematiky se dá využít většina těchto webových aplikací, které Math Learning Center nabízí. Hlavní výhodou je snadné ovládání a přednastavené prvky, které stačí vybrat dle našich potřeb. Protože jsou aplikace kvalitně vytvořené a obsahují prvky, které jsou vhodné k názorným ukázkám hodnot čísel či početních operací, je možné tyto aplikace využívat i k zavádění nového učiva. Nasdílením své obrazovky můžeme v on-line hodinách matematiky žákům názorně předvést různé početní operace či geometrické obrazce. To je dobré pro rozvoj matematické gramotnosti a představivosti, k hlubšímu pochopení učiva a zároveň jde o aktivizační prvek, který obohacuje výuku a udržuje pozornost žáků.

### **7.3.3 Nevýhody využití v distanční výuce matematiky**

Přesto, že všechny aplikace umožňují sdílet obrazovku, je toto sdílení nedostačující pro potřeby on-line výuky matematiky. Jedná se totiž o možnost sdílení obrazovky pouze v určitou chvíli – toto sdílení není stálé a pokud by žáci udělali v aplikaci určité změny, ostatní by je neměli možnost vidět, nejde tedy pracovat společně na jednom úkolu.

### **7.3.4 Vazba na RVP**

Aplikace, které Math Learning Center nabízí, rozvíjí matematickou gramotnost a představivost. Jsou vhodné pro procvičení a výklad tematických celků Geometrie v rovině (konkrétně pomocí aplikace Geoboard) a Číslo a číselné operace. Je možné využít tyto aplikace i v tematickém okruhu Nestandardní úlohy, kde mohou být použity především jako pomůcka ke znázornění daného matematického problému/úlohy. Protože jsou zde i aplikace, které jsou zaměřeny na zlomky, s trochou kreativity je možné použít je při znázorňování různých grafů apod.

### **7.3.5 Math Learning Center – ověření v praxi**

V praxi jsem z webových stránek Math Learning Center ověřovala aplikaci Geoboard. Aplikaci jsem využila v hodině matematiky na ZŠ Bezručova Hradec Králové ve 3. ročníku. Protože jsem měla možnost učit prezenčně, tak jsem během distanční výuky žákům aplikaci Geoboard pouze představila a ukázala jim,

jak aplikaci ovládat a pracovat v ní. Činnost, kterou jsem si pro žáky připravila do hodiny matematiky, jsem vyzkoušela s žáky prezenčně ve třídě na interaktivní tabuli. V případě distanční výuky bych tuto aktivitu dala žákům za domácí úkol, využila bych tak formu off-line výuky.

#### **7.3.5.1 Aktivita**

**Odkaz na aktivitu:** <https://apps.mathlearningcenter.org/geoboard/>

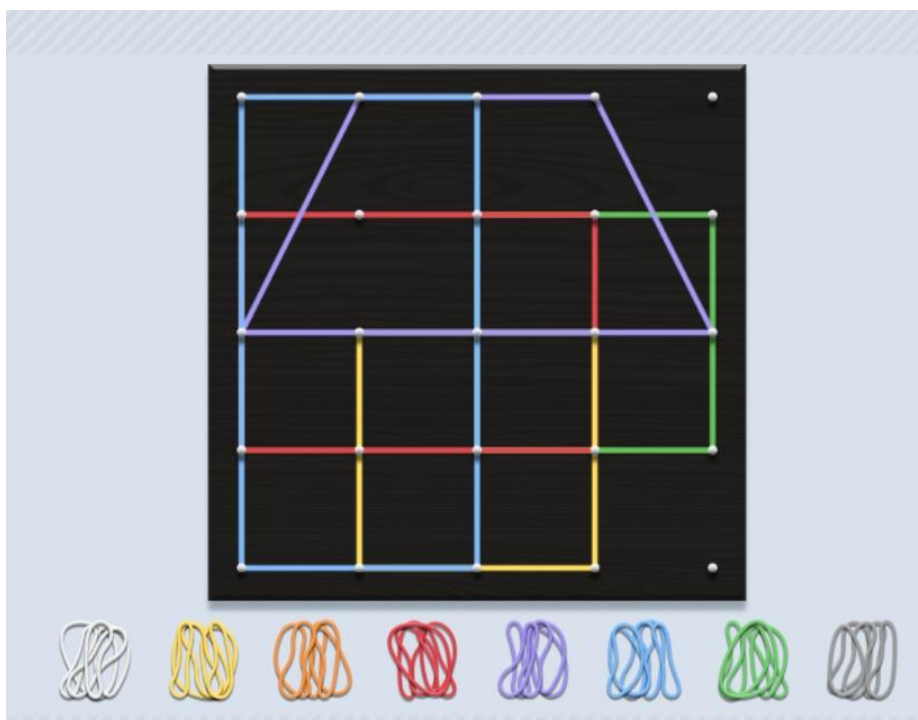
**Časová dotace aktivity:** 10 minut (při rozdělení do skupinek po šesti)

**Cíl:** Žák společně se spolužáky objevuje, jakou zákonitostí se daný plánek řídí. Žák vytváří dle této zákonitosti geometrické obrazce v plánku. Žák podle předlohy z plánku vymodeluje v aplikaci Geoboard čtyřúhelníky.

#### **7.3.5.2 Popis a průběh aktivity**

Nejprve jsem žáky s webovou aplikací Geobard seznámila v on-line výuce, kdy jsem jim pomocí sdílené obrazovky v MS Teams názorně ukázala, jak se ovládá. Za domácí úkol jsem žákům zadala, aby si vyzkoušeli každý sám práci v Geoboardu a vytvořili si v něm čtverec a trojúhelník. V hodině tak s touto aplikací pracovali bez problému. Protože se jednalo o prezenční formu výuky ve třídě, využila jsem interaktivní tabuli, na které jsme s aplikací Geoboard pracovali. Žáky jsem rozdělila do skupin po šesti. Každá skupinka dostala plánek, který je součástí příloh této diplomové práce – Plánek pro aktivitu v aplikaci Geoboard. Součástí příloh je také řešení tohoto plánku – Řešení plánku pro aktivitu v aplikaci Geoboard. Úkolem žáků bylo nalézt zákonitost, která v plánku platí. Šlo o vytvoření čtyřúhelníků, které si pastelkou v plánku vyznačili. Žáci pak podle plánku vytvořili v aplikaci Geoboard čtyřúhelníky. Každá skupinka poslala k interaktivní tabuli svého zástupce, který vytvořil jeden čtyřúhelník pomocí gumiček v Geoboardu.

Pro splnění tohoto úkolu distanční (off-line) formou, by žáci udělali screenshot nebo fotku čtyřúhelníků, které v aplikaci Geoboard podle plánku vytvořili. Tento obrázek by sloužil ke kontrole zadaného úkolu. Výsledný obrázek by pak měl vypadat tak, jako je na Obrázku 6.



Obrázek 6 – Screenshot Math Learning Center, Geoboard

## 7.4 Mozaik Education

**Hypertextový odkaz:** <https://www.mozaweb.com/>

### 7.4.1 Popis a funkce

Webové stránky Mozaik Education obsahují přes tisíc 3D modelů, které jsou interaktivní. Dále jsou zde nejrůznější naučná videa, tematické aplikace, hry, ilustrace, vzdělávací prezentace a pokusy. Mozaweb nabízí své interaktivní knihy a digitální sešity. K samotné výuce matematiky distanční formou jsou vhodné aplikace na zobrazení geometrických 3D modelů, výuková videa, hry a interaktivní aplikace pro práci s čísly. Pokud se rozhodneme Mozaweb využívat ve výuce, je určitě vhodné se zaregistrovat, v nabídce je možnost Student, Učitel a Rodič.

### 7.4.2 Výhody využití v distanční výuce matematiky

Hlavní výhody využívání stránek Mozaik Education v distanční výuce matematiky jsou především v možnosti 3D efektu, který nám umožňuje více přiblížit žákům učivo tematického okruhu Geometrie v prostoru a rovině. Je zde také možnost využití různých aplikací a her, které mají vzdělávací charakter napříč různými oblastmi učiva matematiky. Tyto vzdělávací aplikace a hry můžeme

doporučit žákům k samostatnému procvičování učiva. Stránky Mozaweb nabízí aplikace, ve kterých lze tvořit grafy nebo například pracovat s číselnou osou.

### **7.4.3 Nevýhody využití v distanční výuce matematiky**

Protože se aplikace nedají sdílet, je využívání Mozawebu vhodné spíše pro samostatnou činnost žáků a výklad učiva, kdy učitel Mozaweb využívá jako názornou pomůcku s pomocí funkce sdílené obrazovky. Další nevýhodou je nutnost instalování programů ke spuštění 3D animací a k některým aplikacím, které se bez instalace příslušných programů nedají spustit. Značná část funkcí na Mozawebu je zpoplatněná, to představuje další nevýhodu a omezení výběru. Bohužel hlavní nevýhodu shledávám v nemožnosti změnit jazyk (výchozím jazykem je angličtina) v aplikacích, které toto vyžadují, tedy v těch, kde jde o slovní vyjádření a ve výukových videích.

### **7.4.4 Vazba na RVP**

Protože Mozaweb nabízí funkci 3D zobrazení, je možné toto využít k rozvoji matematické představivosti především v tematickém okruhu VO Matematika a její aplikace – Geometrie v prostoru a rovině. Dostupné hry a aplikace se dají použít k rozvoji matematické gramotnosti a procvičení učiva tematického okruhu Číslo a číselné operace. Jazyk v některých aplikacích tohoto webu se nedá změnit a je dostupná pouze anglická verze, nenacházím zde tedy žádnou možnost k naplnění očekávaných výstupů v oblasti Nestandardní aplikační úlohy a problémy.

## **7.5 Nearpod**

**Hypertextový odkaz:** <https://nearpod.com/>

### **7.5.1 Popis a funkce**

Webové stránky Nearpod obsahují aplikace, které umožňují vytvářet vlastní výuková videa, lekce a aktivity. Vytvořené aktivity jdou snadno sdílet s ostatními, tedy s žáky, kteří jsou on-line připojeni a pracují na stejné aktivitě. Nearpod nabízí možnost nahrát vlastní obsah, prezentaci, obrázky, videa a podobně. Aktivity herního charakteru „*Matching pairs, Time to Climb a Draw-it*“ mají formu šablony, do které lze snadno vložit vlastní obsah. Aplikace tedy bude fungovat stále na stejném principu, my jen zvolíme pro nás vhodný obsah, který sem vložíme.

Pro účely distanční výuky matematiky jsou tyto aktivity s herním charakterem asi nejlepší volbou, protože jdou snadno vytvořit a stejně snadné je i jejich ovládní.

### **7.5.2 Výhody využití v distanční výuce matematiky**

Největší výhodou je možnost sdílení aktivit, kdy žáci mohou ve stejném čase pracovat na stejné aktivitě. Šablony, do kterých vkládáme libovolný obsah, jsou pěkně graficky zpracované, díky tomu práce v Nearpodu žáky baví. V on-line hodinách matematiky je využití Nearpodu vhodné především pro procvičení probíraného učiva. Pokud si dáme práci s přípravou výukového videa, prezentací, či lekcí, pak můžeme tyto stránky využít i pro zavádění nového učiva. Aktivity, které sdílíme s žáky, mají funkci „*Student – Paced*“ která umožňuje práci i jednotlivcům, kteří se připojí. Můžeme tak tímto způsobem zadat například domácí úkol, nebo samostatnou práci v hodině.

### **7.5.3 Nevýhody využití v distanční výuce matematiky**

Výchozím jazykem webových stránek Nearpod je angličtina, proto výuková videa, které zde nalezneme, jsou také v anglickém jazyce a nejsou tak pro žáky 1. stupně ZŠ vhodná. Další drobnou nevýhodou je poměrně malá nabídka předdefinovaných aktivit, můžeme vybírat pouze ze tří.

### **7.5.4 Vazba na RVP**

Protože do aplikací, které Nearpod nabízí, můžeme vložit vlastní obsah, je tak možné procvičit, či vyložit obsah napříč všemi tematickými okruhy VO Matematika a její aplikace. Nejsou zde však možné praktické aktivity, jako je například rýsování a znázorňování.

## **7.6 Kahoot**

**Hypertextový odkaz:** <https://kahoot.com/>

### **7.6.1 Popis a funkce**

Webové stránky Kahoot umožňují vytvářet interaktivní kvízy, které jdou sdílet s ostatními. Můžeme vytvořit kvízy, které svým žákům nasdílíme a oni na svých zařízeních ve stejný čas odpovídají. Formy otázek a odpovědí kvízu mohou být různé. Můžeme vložit vlastní obsah, nebo vybrat takový, který nám

Kahoot doporučuje. Typy odpovědi jsou v nabídce jako výběr ze čtyř možností, výběr pravda/lež, vypsání odpovědi ručně a další.

### **7.6.2 Výhody využití v distanční výuce matematiky**

Výhoda je, že vytvoření a sdílení kvízu je snadné a samotný výběr odpovědí je pro žáky lehce pochopitelný. Do kvízu můžeme vložit vlastní obsah a procvičovat tak různé druhy učiva matematiky. Na konci aktivity je vždy vyhodnocení, jak se komu dařilo. Kahoot je vhodný i pro ověření, zda učivu žáci rozumí, můžeme ho využít jako test.

### **7.6.3 Nevýhody využití v distanční výuce matematiky**

Kahoot rozhodně není vhodný pro výklad učiva. Protože žákům můžeme sdílet pouze kvíz, který jsme vytvořili, není tak možné ho využívat k samostatné práci žáků. Jedná se o aplikaci, která je nejvíce účelná, když je kladen důraz nejen na správnost, ale i na rychlost odpovědi. Není tedy příliš vhodné procvičovat pomocí kvízů v Kahoot složitější slovní úlohy a početní operace.

### **7.6.4 Vazba na RVP**

Použitím kvízů v Kahoot můžeme procvičovat různé jednodušší početní operace. Zároveň z důvodu možnosti vlastního obsahu je zde možné z části procvičit i učivo tematických okruhů Geometrie v rovině a Závislosti, vztahy a práce s daty.

## **7.7 Khan Academy**

**Hypertextový odkaz:** <https://cs.khanacademy.org/>

### **7.7.1 Popis a funkce**

Webové stránky Khan Academy jsou neziskové webové stránky, které zcela zdarma nabízí instruktážní videa a aktivity k procvičování učiva matematiky. Nalezneme zde učivo matematiky pro všechny ročníky prvního stupně ZŠ. Učivo je zde rozdělené podle obsahu nebo podle jednotlivých ročníků. Dále je zde možnost opakování učiva z celého daného ročníku v sekci „Opáčko z matematiky“.



### **7.7.2 Výhody využití v distanční výuce matematiky**

Výhodou je, že je užívání těchto stránek naprosto zdarma a nalezneme zde velkou škálu učiva na procvičování a pro samostatné učení. Výuková videa, která jsou vhodná právě pro samostudium, jsou namluvená v českém jazyce. Aplikace k procvičování látky jsou přehledné a snadno ovladatelné. Seznam učiva matematiky na stránkách Khan Academy je přehledně rozdělený a snadno se v něm orientuje. Pomocí sdílené obrazovky v MS Teams můžeme aplikace sdílet ostatním a pustit jim například výukové video, či zkusit společně vyřešit některé příklady a úlohy.

### **7.7.3 Nevýhody využití v distanční výuce matematiky**

Jedinou nevýhodou práce s webovými stránkami Khan Academy a aplikacemi, které nabízí je, že není možné je sdílet. Žáci mají možnost si učivo procvičovat, ale spíše samostatně – asynchronní formou výuky. Neatraktivní grafické zpracování může být pro některé žáky mírně odrazující.

### **7.7.4 Vazba na RVP**

Khan Academy nabízí k procvičení učivo z celého prvního stupně základní školy. Je zde zastoupena geometrie, práce s čísly a číselné operace, slovní úlohy a mnoho dalšího. Pokud tedy použijeme v hodinách matematiky aktivity ze stránek Khan Academy, pak alespoň okrajově procvičíme všechny tematické okruhy VO Matematika a její aplikace, samozřejmě bez praktických činností (rýsování, vyznačování apod.).

## **7.8 Zlatka.in**

**Hypertextový odkaz:** <https://www.zlatka.in/cs/>

### **7.8.1 Popis a funkce**

Webové stránky Zlatka.in jsou podporovány společností Raiffeisenbank a slouží především k procvičení finanční gramotnosti. Je zde na výběr z mnoha aplikací, které se primárně zaměřují na práci s penězi a jejich hodnotou. Tyto stránky mají navíc skvělou možnost nastavit si jazyk společně s měnou, proto jsou všechny aktivity v českém jazyce a měna je Kč. Je zde rozdělení podle zdatnosti žáků – tedy 1. stupeň ZŠ, 2. stupeň ZŠ a Střední školy a gymnázia.

Přihlásit se však mohou nejen žáci, ale i učitelé a rodiče. Na stránkách Zlatka.in je možné po přihlášení pracovat s fiktivními penězi jako s reálnými, můžeme tedy například nakupovat zvířátka za získané peníze „zlatky“, které obdržíme za vyřešení různých úloh. Další nabízenou možností jsou pracovní listy, které lze stáhnout a vytisknout.

### **7.8.2 Výhody využití v distanční výuce matematiky**

Největší přínos pro distanční výuku matematiky je v tom, že se žáci mohou hravým způsobem seznámit s finanční gramotností a uvědomit si hodnotu peněz. Na stránkách Zlatka.in tak zdokonalují svou finanční gramotnost a zároveň používají matematiku k počítání peněz a logické uvažování při řešení různých druhů úloh. Pomocí sdílené obrazovky na MS Teams můžeme na vybraných aktivitách pracovat společně, nebo řešit pracovní listy, které si žáci mohou vytisknout. Tyto webové stránky také motivují k samostatné práci. Stránky jsou velice pěkně graficky zpracované a skvěle přehledné, to usnadňuje jejich používání.

### **7.8.3 Nevýhody využití v distanční výuce matematiky**

Jedinou nevýhodou těchto stránek je fakt, že se zaměřují především na finanční gramotnost, není tedy možné využitím těchto stránek procvičit i další učivo, které je součástí matematiky. Nicméně společně s „Matika.in“ a dalšími stránkami „.in“ tvoří volný celek, tím je tento nedostatek potlačen.

### **7.8.4 Vazba na RVP**

Zlatka.in podporuje rozvoj finanční gramotnosti žáků, práci s penězi, logické uvažování a strategické plánování. Dále zde žák pracuje s čísly a provádí početní operace. Můžeme zde nalézt i aktivity na řešení problémových úloh. Matematický okruh, který se užíváním těchto stránek rozhodně procvičit nedá je Geometrie v rovině a prostoru.

## 7.9 Matika.in

**Hypertextový odkaz:** <https://www.matika.in/cs/>

### 7.9.1 Popis a funkce

Webové stránky Matika.in a aplikace, které nabízí jsou zaměřené na matematiku, která je vyučována Hejného metodou. Na těchto stránkách nalezneme matematické úlohy pro žáky ZŠ. Učivo k procvičování je zde rozděleno v rámci jednotlivých ročníků od prvního do devátého. V každém „ročníku“ jsou k dispozici aplikace na procvičování určitého učiva, které je v daném ročníku probíráno. Aplikace mají charakter daných aktivit, které Hejného matematika obsahuje, například autobus, trojúhelníky, hadi apod. Další možností procvičení učiva jsou také on-line hry, které mohou hrát žáci samostatně, proti počítači nebo proti kamarádovi, se kterým se po přihlášení spojí přes internet. Po přihlášení má učitel možnost sledovat výsledky svých žáků a kontrolovat tak jejich práci.

### 7.9.2 Výhody využití v distanční výuce matematiky

Výhodou je především to, že je zde možnost kontroly výsledků a sledování práce žáků. Pokud tedy při hodině zadáme určitou práci, žáci ji samostatně plní na svých zařízeních a následně můžeme hodnotit jejich výsledky. Další výhodou sledávám v předem vyhotovených aplikacích, které jsou svým zaměřením obsáhlé a není tak třeba vytvářet vlastní obsah. Je zde také možnost tisku pracovních listů, které v hodinách můžeme využít. Další výhodou je možnost hrát hry proti spolužákovi, můžeme tedy v on-line vyučování vytvořit dvojice, které budou mít za úkol hrát proti sobě. Určitě je výhodou přehlednost stránek a dobré grafické zpracování. Stránky nabízejí možnost provádět testy, můžeme tedy jejich pomocí žáky vyzkoušet z probraného učiva.

### 7.9.3 Nevýhody využití v distanční výuce matematiky

Nevýhodou je především zaměření na matematiku Hejného. Některé aplikace mohou být pro žáky z „běžné školy“ náročné na pochopení. Těchto stránek a jejich aplikací je možné využívat pouze k procvičení učiva, které máme dostatečně probrané. Stránky neobsahují výuková videa ani lekce k samotné výuce matematiky. Objevuje se zde pouze popis úkolů pro dané aktivity.

#### **7.9.4 Vazba na RVP**

Na stránkách Matika.in nalezneme aplikace, které jsou zaměřené na Hejného matematiku a jsou tímto způsobem odlišné. Protože se jedná o kvalitně zpracované webové stránky, můžeme jejich prostřednictvím procvičovat učivo všech tematických okruhů VO Matematika a její aplikace.

#### **7.10 Umíme matiku**

**Hypertextový odkaz:** <https://www.umimematiku.cz/>

##### **7.10.1 Popis a funkce**

Na webových stránkách Umíme matiku jsou aplikace vytvořené pro procvičení různého učiva matematiky. Jsou rozdělené podle jednotlivých ročníků, témat, počtu hráčů, charakteru aktivity – rychlostní a interaktivní aktivity. Po přihlášení je možné využít funkce pro založení hry, kterou můžeme hrát on-line společně s dalšími hráči, nebo proti počítači. Verze, která je dostupná bez poplatků, umožňuje 125 odpovědí denně. Pokud tedy chceme používat stránky Umíme matiku a jejich aplikace častěji a intenzivněji, pak je nutné koupit si licenci. Nalezneme zde taky výsledkovou tabulku, která nám ukazuje, jak jsme postoupili a za náš postup dostáváme ocenění v podobě odznaků, krystalů, pohárů a podobně. Náš postup je zde společně s časem, který jsme aktivitám věnovali, znázorněný pomocí grafů.

##### **7.10.2 Výhody využití v distanční výuce matematiky**

Při použití v distanční výuce matematiky je největší výhodou možnost on-line her, které můžeme žákům zprostředkovat a oni tak hrají proti sobě navzájem. Další výhodou je veliký výběr aplikací, které jsou zaměřené na učivo matematiky napříč všemi ročníky základního vzdělávání. Výběr učiva k procvičení, které tyto stránky nabízí je opravdu obsáhlý.

##### **7.10.3 Nevýhody využití v distanční výuce matematiky**

Pokud nejsme ochotní zaplatit nemalé peníze za pořízení licence, která nám umožňuje neomezený počet odpovědí, je pak velkou nevýhodou nízký počet odpovědí, který umožňuje bezplatná verze.

#### **7.10.4 Vazba na RVP**

Tyto stránky díky jejich širokému obsahu aktivit je možné využít k procvičení všech tematických okruhů VO Matematika a její aplikace. Stránky Umíme matiku mají jako jedny z mála konkrétní aplikace k práci s daty.

### **7.11 Webové stránky sloužící pouze k procvičování učiva matematiky**

Protože na internetu nalezneme jistě velké množství nejrůznějších stránek na procvičení učiva matematiky, které však nemají žádný jiný výukový charakter, ani nenabízí možnost sdílení aktivit se žáky, uvedu je zde pouze zkratkovitě bez širšího popisu.

Tyto webové stránky slouží, jak jsem již zmiňovala, pouze k procvičení učiva a jsou tak vhodné pro samostatnou práci žáků. V distanční výuce je můžeme využít například jako aktivitu pro žáky, kteří jsou napřed před ostatními. Tyto stránky můžeme žáků doporučit i k samostatnému procvičování učiva, ve kterém si nejsou jistí. Nalezneme na nich i aktivity, které jsou nenáročné na čas, jsou jednoduché, avšak účelné. Můžeme je tedy během on-line výuky například nasdílet pomocí sdílené obrazovky a pracovat na nich společně s žáky.

#### **7.11.1 Školákov**

**Hypertextový odkaz:** <https://skolakov.eu/>

Webové stránky Školákov nabízí aplikace k procvičení učiva matematiky od 1. do 4. ročníku ZŠ. Jsou zde aplikace zaměřené především na tematický okruh Čísla a početní operace. Protože je grafické zpracování vytvořeno tak, aby zaujalo pozornost žáků (je hodně barevné s dětskými motivy), může u některých aplikací působit až nepřehledně a rušivě. Stránky a aplikace jsou dostupné zcela zdarma, ale není zde příliš velký výběr.

### 7.11.2 Matematika hrou

**Hypertextový odkaz:** <http://matematika.hrou.cz/>

Matematika hrou jsou webové stránky, na kterých nalezneme aplikace k procvičení vybraného učiva matematiky 1. – 7. ročníku ZŠ s výjimkou pátého ročníku, který nemají v nabídce. Nabízené aplikace nejsou však nijak zvlášť kvalitně vytvořené, ale mají jednoduché ovládání. Obsah učiva k procvičení je poměrně malý. Velkou nevýhodu sledávám v rušivém obsahu reklam, které jsou prostoupeny celými stránkami Matematika hrou. Stránky a aplikace jsou však díky reklamnímu obsahu zdarma a můžeme je tak využívat bez omezení. Dostupné aplikace jsou zaměřené především na Početní operace a práci s čísly, učivo geometrie je zde spíše okrajově. Pro distanční výuku matematiky jsou aplikace určitě využitelné i přímo do hodin, protože jsou ve většině případů zaměřené na rychlé vypracování – nejsou náročné na čas.

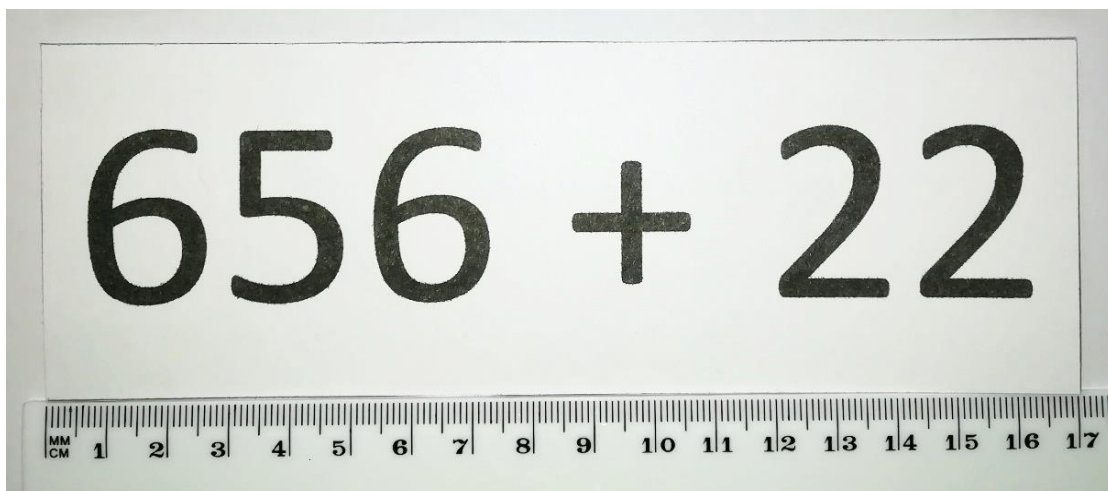
### 7.12 Aktivizační pomůcky

V hodinách on-line výuky matematiky je vhodné také využívat didaktických pomůcek pro aktivizaci žáků. Sama jsem při své praxi ve 3. ročníku na ZŠ Bezručova některé využila. Protože jsme v on-line formě vzdělávání odkázáni na vizuální spojení pouze prostřednictvím kamery, je nutné volit pomůcky k tomu vhodné. Je potřeba využívat pomůcky, které jsou dostatečně velké, aby byly v kameře snadno viditelné. Dále je třeba myslet na to, že žákům tuto pomůcku nemůžeme půjčit, aby si ji prohlédli, ohmatali a celkově se s ní seznámili, můžeme tedy použít pouze audiovizuální ukázkou skrze obrazovku.

Protože v kreativě se meze nekladou, tak didaktických pomůcek, které vytvoříme a při distančním vzdělávání použijeme, může být nespočetné množství. Záleží na dovednostech, možnostech, tvořivosti učitele a také na probírané látce. Není mým cílem zde vypisovat a popisovat nejrůznější dostupné pomůcky pro toto využití, ale uvedu zde pouze jeden typ těchto pomůcek, který jsem využila ve své praxi a stojí za zmínku především proto, že se vyskytly určité potíže, na které chci upozornit a se kterými je třeba při používání těchto pomůcek počítat.

### 7.12.1 Kartičky s příklady

Pro procvičení pamětného sčítání a odčítání do 1 000 jsem využila kartičky, na kterých byly příklady. Pro lepší názornost zde uvádím obrázek, jak velké jsem kartičky vytvořila a jaký typ příkladů jsem žákům dávala. (Viz Obrázek 7.)



Obrázek 7 – Kartička s příkladem

Kartičky jsem žákům ukazovala přes kameru v MS Teams. Úkolem žáků bylo přečíst příklad, pamětně vypočítat dle daných pravidel, která jsem si předtím zopakovali, a říct výsledek. Problém však nastal ve chvíli, kdy jednomu z žáků se příklady na kartičkách zobrazovaly zrcadlově obráceně. Tento problém nebyl jediný. Někteří žáci se můj obraz v MS Teams objevoval ve zmenšené podobě, neviděli tak zřetelně čísla na kartičkách i když jsem je dávala blízko ke kameře.

Pomůcky tohoto typu je tedy určitě vhodné využívat jako aktivizační a k obměně stereotypní výuky. Je však třeba mít na paměti určité nedostatky, které využívání technologií přináší a vždy myslet na alternativní řešení. V mém případě jsem využila sdílení obrazovky v MS Teams a žákům jsem tyto příklady napsala v MS Word. Všichni je tak viděli a neměli problém s jejich přečtením. Manipulace s příklady na kartičkách mi však přišla daleko lepší a přehlednější a také více aktivizující než pouhé sdílení obrazovky.

### 7.13 Tělesně aktivizující prvky

Ve výuce matematiky distančním způsobem jsem zvolila i aktivizující prvky, které měly pohybový charakter. Tyto pohybové aktivizující prvky jsem vždy využívala ve spojení s určitým matematickým úkolem. Využití pohybových prvků

jsem zvolila z důvodu nedostatečné možnosti pohybu žáků při on-line výuce. Cílem bylo žáky aktivizovat nejen psychicky, ale i fyzicky, kdy jsem spojila procvičování učiva matematiky s pohybem. Zde uvedu některé tělesně aktivizující prvky, které jsem sama využila v on-line hodinách a které mohou být využity i v prezenční výuce. Tyto prvky jsem vyzkoušela při praxi v hodinách matematiky na ZŠ Bezručova Hradec Králové ve 3. ročníku. Pro ověření správnosti provedení tělesně aktivizačních prvků je nutné, aby žáci měli zapnutou kameru, která snímá jejich činnost.

### **7.13.1 Dřep a výskok**

Dřepu a výskoku jsem využila při opakování učiva malé násobilky. Žákům jsem při on-line hodině říkala příklady malé násobilky s výsledky. Pokud byl výsledek příkladu správně, žáci provedli výskok. Pokud byl výsledek příkladu nesprávný, žáci si dřepi.

Dřep a výskok v tomto případě slouží jako reakce žáků na tvrzení, které výskokem označí za pravdivé a dřepem za nepravdivé. Dá se tedy využít i při procvičování jiného druhu učiva matematiky – například u příkladů na sčítání a odčítání a také v jiných předmětech. Prvek dřepu jsem zvolila proto, že když ho žáci vykonají, většinou zmizí ze záběru kamery – jedná se tak o jasné znamení, že odpovídají negativně. Provedení výskoku je většinou zřetelně vidět v kameře, protože se u něj žáci napřímí, máme tak přehled o tom, jaké jsou jejich odpovědi.

### **7.13.2 Předved' příklad pantomimou**

V hodině, kde bylo tématem písemné sčítání a odčítání do 1 000, jsem vyzkoušela pantomimické předvedení příkladů. Nejprve jsem příklad předvedla pantomimou sama a poté jsem nechala příklady vymýšlet samotné žáky. Výsledek jsme vždy předvedli všichni společně. Protože šlo o počítání s trojčifernými čísly zadala jsem následující pravidla pro pantomimické vyjádření: jednotky = skok na jedné noze, desítky = skok panáků, stovky = dřepy, plus = zkřížení rukou, mínus = vzpažení jedné ruky. Postup byl následující: vybraný žák provedl daný pohyb tolikrát, kolik zde bylo stovek, desítek a jednotek a zda šlo o příklad na sčítání či odčítání. Ostatní žáci si příklad zapsali a písemným sčítáním



a odčítáním vypočítali. Výsledek jsme společně zkontrolovali a pantomimicky vyjádřili.

Prvek pantomimického předvedení příkladu by šel jistě využít k procvičení dalších početních operací. Můžeme také obměňovat dané cviky podle potřeby, nebo nechat na žácích, aby si zvolili vlastní pantomimické zobrazení daných příkladů.

### **7.13.3 Dostihy**

K procvičení násobků malé násobilky jsem zvolila fyzickou aktivitu, kterou jsem nazvala dostihy. Při této aktivitě žáci běží na místě a učitel říká vzestupně a sestupně násobky daného čísla. Přitom žáci mají za úkol pozorně poslouchat a když učitel řekne násobek, který není správný a do dané řady násobků se nehodí, pak žáci přestanou běžet a zastaví se jako sochy. V nehnuté podobě stojí žáci do té doby, dokud učitel neřekne násobek takový, který se do řady násobků daného čísla hodí.

Tento aktivizační prvek můžeme využít také například k opakování sudých a lichých čísel. Aktivitu je třeba provádět pouze v krátkém časovém intervalu, protože se jedná o fyzicky náročný typ aktivity, především ve chvíli, kdy říkáme několik správných čísel/výsledků za sebou.

## ZÁVĚR

V této diplomové práci jsem se zaměřila na aktivizační prvky v distanční výuce matematiky na 1. stupni základní školy, konkrétně v rozmezí třetího až pátého ročníku. Cílem této práce bylo navrhnout soubor aktivizujících prvků pro výuku matematiky distanční formou vzdělávání v návaznosti na Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání. Tento cíl práce jsem se snažila naplnit a vytvořila jsem tedy soubor, kde jsou zastoupeny webové stránky a aplikace, tělesně aktivizační prvky a aktivizační pomůcky. Každý aktivizační prvek jsem podrobněji popsala a vybrané prvky jsem ověřila v praxi. Aktivizující prvky jsou v praktické části popsány vždy podle stejných kritérií, vzniká tak forma seznamu, kde je lehčí se orientovat a nalézt tak potřebné informace o daném prvku a jeho využití.

V teoretické části se opírám o prameny dostupné odborné literatury a s jejich pomocí popisují celkový problém distanční výuky, problematiku digitální a matematické gramotnosti, aktivizující metody a také digitální technologie.

Cíle této práce byly z mého pohledu naplněny. Soubor aktivizujících prvků jsme vytvořila tak, aby co nejvíce usnadnil učitelům práci s výběrem vhodných webových stránek a aplikací, které mohou ve svých hodinách distanční výuky matematiky využít, nebo se jimi inspirovat. Zároveň soubor vychází a navazuje na RVP ZV. Také jsem se snažila zohlednit fakt, že žáci mají v rámci distanční výuky minimální možnost pohybu, proto jsem do souboru zařadila i tělesně aktivizující prvky.

Všechny aktivizující prvky, které jsem do této práce zařadila, jsou vhodné pro využití v distanční formě výuky matematiky, ale dají se plnohodnotně zařadit i do prezenční formy výuky. V tomto případě však, především u webových stránek a aplikací, nutně potřebujeme k jejich využívání mít k dispozici alespoň nějakou digitální technologii, jako je například interaktivní tabule, notebook, tablet apod.

Na závěr bych chtěla zmínit, že používání digitálních technologií je jistě dobré, účelné a aktivizující, ale zároveň je třeba se stále držet hlavních cílů naší výuky matematiky, tím by mělo být zaměření na rozvoj matematických

kompetencí. Pokud tuto hranici užívání digitálních technologií překročíme a zaměříme výuku spíše na rozvoj kompetencí digitálních, pak může dojít k tomu, že obsah matematický bude potlačen a cíle výuky nebudou naplněny. O tomto se zmiňuje například pedagog Jiří Vaníček, jehož publikaci ve své práci zmiňuji. Je tedy důležité, abychom zvážili míru používání těchto technologií v našich hodinách a distanční výuku využívali pouze v nezbytně nutných případech, ne jako náhradu za plnohodnotné vyučování. Při distanční formě vzdělávání skrze digitální technologie hrozí potlačení hlavních cílů výuky matematiky, tedy rozvoj matematické gramotnosti a matematických kompetencí.

## Citovaná literatura

**ALTMANOVÁ, J. & kol. 2010.** *Gramotnosti ve vzdělávání, příručka pro učitele.* Praha : Výzkumný ústav pedagogický, 2010. ISBN 978-80-87000-41-0.

**CACHOVÁ, J. 2011.** *Didaktika matematiky 1, studijní texty pro e-learning.* Hradec Králové : Pdf UHK, 2011.

**KALHOUS, Z., OBST, O. 2002.** *Školní didaktika.* Praha : Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X.

**KOTRBA, T., LACINA, L. 2011.** *Aktivizační metody ve výuce - příručka moderního pedagoga.* Brno : Barrister & Principal, 2011. ISBN 978-80-87474-34-1 .

**KREJČOVÁ, E. 2009.** *Hry a matematika na 1. stupni základní školy.* Praha : SPN, 2009. ISBN 978-80-7235-417-7.

**KUŘINA, F. 2011.** *Matematika a řešení úloh.* České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 2011. ISBN 978-80-7394-307-3.

**LOKŠOVÁ, I., LOKŠA, J. 2003.** *Tvořivé vyučování.* Praha : Grada, 2003. ISBN 80-247-0374-2.

**MAŇÁK, J., ŠVEC, V. 2003.** *Výukové metody.* Brno : Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.

**NĚMČIKOVÁ, K. & kol. 2011.** *Matematická gramotnost ve výuce, metodická příručka.* Praha : Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a řízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP, 2011. ISBN 978-80-87000-97-7.

**OURODA, S. 2009.** *Oborová didaktika.* Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2009. ISBN 978-80-7375-332-0.

**PECINA, P. ZORMANOVÁ, L. 2009.** *Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi.* Brno : Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity, 2009. ISBN 978-80-210-4834-8.

**PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. 2008.** *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 2008. ISBN 978-80-7367-416-8.

**SITNÁ, D. 2009.** *Metody aktivního vyučování*. Praha : Portál s.r.o., 2009. ISBN 978-80-7367-246-1.

**SKALKOVÁ, J. 2007.** *Obecná didaktika*. Praha : Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.

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

## Internetové zdroje

FERRINI-MUNDY, J. *Principles and Standards for School Mathematics: A Guide for Mathematicians* [online]. [cit. 2021-29-12]. American Mathematical Society 2000. Dostupné z: <https://www.ams.org/journals/notices/200008/comm-ferrini.pdf>

HEID, M, K., BLUME, G, W. *Research on Technology and the Teaching and Learning of Mathematics: Vol. 1, Research Syntheses* [online]. [cit. 2021-29-12]. National Council of Teachers of Mathematics © 2021. Charlotte, North Carolina: IAP 2008. ISBN 978-1-931576-18-5. Dostupné z: <file:///C:/Users/42073/OneDrive/Dokumenty/Kognitivn%C3%AD%20technologie%20Blume.pdf>

*Metodické doporučení pro vzdělávání distančním způsobem* [online]. [cit. 2021-27-12]. Praha: MŠMT ©2020. Dostupné z: <https://www.edu.cz/methodology/metodika-pro-vzdelavani-distancnim-zpusobem/>

PAVLAS, T. & kol. *Distanční vzdělávání v základních a středních školách, Tematická zpráva březen 2021* [online]. Česká školní inspekce ČR © 2022 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Tematicke-zpravy/Tematicka-zprava-Distancni-vzdelavani-v-zakladnich>

*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání platný od 1. 9. 2021* [online]. [cit. 2021-22-12]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ©2011-2021. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/4983/>

VANÍČEK, J. *Příprava učitelů na používání technologií při výuce matematiky a její rizika* [online]. [cit. 2021-28-12]. Pedagogika, časopis pro vědy o vzdělávání a výchově. 2010. ISSN 2336-2189. Dostupné z: <https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=934>

RŮŽIČKOVÁ, D. & kol. *Digitální gramotnost v uzlových bodech vzdělávání.* [online]. [cit. 2022-17-4]. NPI ČR projekt PPUČ. 2020. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=94097&view=13123>

# Přílohy

## Očekávané výstupy RVP ZV 2021

### Očekávané výstupy – Číslo a početní operace

žák

- M-5-1-01 využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení*
- M-5-1-02 provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel*
- M-5-1-03 zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel*
- M-5-1-04 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel*
- M-5-1-05 modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku*
- M-5-1-06 porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel*
- M-5-1-07 přečte zápis desetinného čísla a vyznačí na číselné ose desetinné číslo dané hodnoty*
- M-5-1-08 porozumí významu znaku „-“ pro zápis celého záporného čísla a toto číslo vyznačí na číselné ose*

### Očekávané výstupy – Závislosti, vztahy a práce s daty

žák

- M-5-2-01 vyhledává, sbírá a třídí data*
- M-5-2-02 čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy*

### Očekávané výstupy – Geometrie v rovině a v prostoru

žák

- M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce*
- M-5-3-02 sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran*
- M-5-3-03 sestrojí rovnoběžky a kolmice*

*M-5-3-04* určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu

*M-5-3-05* rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osově souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru

### **Očekávané výstupy - Nestandardní aplikační úlohy a problémy**

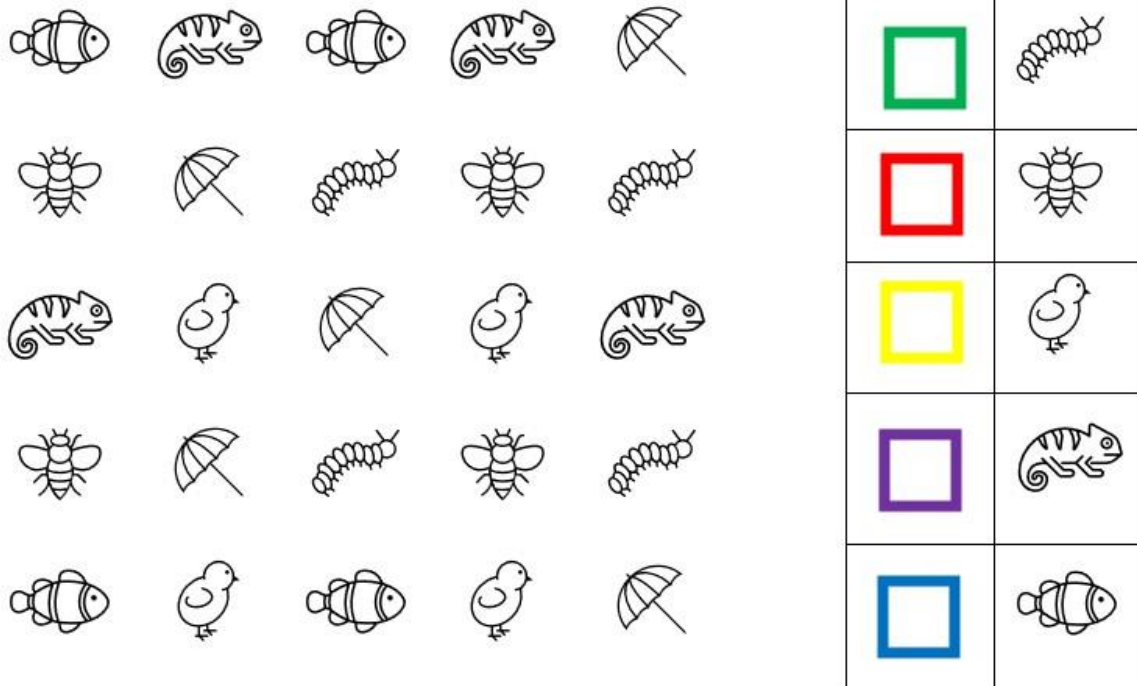
*žák*

*M-5-4-01* řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky

(RVP ZV, 2021, str. 31–34)



## Plánek pro aktivitu v aplikaci Geoboard



## Řešení plánu pro aktivitu v aplikaci Geoboard

