

Univerzita Hradec Králové

Pedagogická fakulta

Katedra matematiky Přírodovědecké fakulty

**Využití ICT ve výuce matematiky na 1. stupni  
základní školy zaměřené na rozvoj logického  
myšlení**

Diplomová práce

Autor: Jana Kolmanová  
Studijní program: M 7503 Učitelství pro základní školy  
Studijní obor: Učitelství pro 1. stupeň základních škol  
Vedoucí práce: Ing. Mgr. Eva Trojovská, Ph.D.  
Oponent práce: PhDr. Jana Cachová, Ph.D.



## Zadání diplomové práce

**Autor:** Jana Kolmanová

**Studium:** P19P0635

**Studijní program:** M0113A300002 Učitelství pro 1. stupeň základních škol

**Studijní obor:** Učitelství pro 1. stupeň základních škol

**Název diplomové práce:** **Využití ICT ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy zaměřené na rozvoj logického myšlení**

**Název diplomové práce AJ:** The Use of ICT in the Teaching of Mathematics in the 1st Grade of Primary School Focused on the Development of Logical Thinking

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

Tato diplomová práce je zaměřena na využití informačních a komunikačních technologií ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy jako podpora rozvoje logického myšlení. Cílem diplomové práce je přiblížit informační a komunikační technologie využívané na základních školách a jejich možné začlenění do hodin matematiky. Oblast logických úloh bude systematicky charakterizována. Výzkumné šetření v praktické části bude zaměřeno na pedagogy primárních škol a jejich využívání ICT ve výuce matematiky s cílem rozvoje logického myšlení.

ZOUNEK, Jiří a Klára ŠEĎOVÁ. Učitelé a technologie: mezi tradičním a moderním pojetím. Brno: Paido, 2009. ISBN 978-80-7315-187-4.

SAK, Petr a Jiří MAREŠ. Člověk a vzdělání v informační společnosti. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-230-0.

LEVIS, Gordon. Bringing technology into the classroom. Oxford: Oxford University Press, 2009. ISBN 978-0-19-442594-0.

sborníky konference Setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol

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

**Vedoucí práce:** Ing. Mgr. Eva Trojovská, Ph.D.

**Oponent:** PhDr. Jana Cachová, Ph.D.

**Datum zadání závěrečné práce:** 30.11.2022

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala pod vedením vedoucí závěrečné práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne

Podpis studenta:

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala své vedoucí práce Ing. Mgr. Evě Trojovské, Ph.D. za odborné vedení a za trpělivost, kterou mi poskytla při psaní diplomové práce.

## **Anotace**

KOLMANOVÁ, Jana. Využití ICT ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy zaměřené na rozvoj logického myšlení. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2024. 75 s. Diplomová práce.

Diplomová práce je zaměřena na využití informačních a komunikačních technologií ve výuce matematiky zaměřené na rozvoj logického myšlení. Cílem diplomové práce je přiblížit informační a komunikační technologie, využívané na základních školách, a jejich možné začlenění do hodin matematiky. Diplomová práce uvádí výsledky výzkumného šetření mezi pedagogy vyučujícími matematiku na 1. stupni základní školy. Součástí diplomové práce bylo také vytvoření vzdělávací hry pro žáky 1. stupně základní školy v hodinách matematiky zaměřenou na rozvoj logického myšlení s využitím ICT.

**Klíčová slova:** informační a komunikační technologie (ICT), logické myšlení, matematika, první stupeň ZŠ

## **Annotation**

KOLMANOVÁ, Jana. The Use of ICT in the Teaching of Mathematics in the 1st Grade of Primary School Focused on the Development of Logical Thinking. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové, 2024. 75 s. Master Thesis.

This master thesis is focused on the use of information and communication technologies in the teaching of mathematics focused on the development of logical thinking. The aim of the master thesis is to describe the information and communication technologies used in elementary schools and their possible inclusion in mathematics lessons. The master thesis presents the results of the research survey among pedagogues teaching mathematics at the 1st grade of elementary school. Part of the master thesis was also the creation of an educational game for 1st grade of elementary school students in mathematics classes focused on the development of logical thinking with the use of ICT.

**Keywords:** information and communication technologies (ICT), logical thinking, mathematics, 1st grade of elementary education

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že diplomová práce je uložena v souladu s rektorským výnosem č. 13/2022 (Řád pro nakládání s bakalářskými, diplomovými, rigorózními, disertačními a habilitačními pracemi na UHK).

**Datum:**

**Podpis studenta:**

# Obsah

Úvod .....	10
1 Informační a komunikační technologie .....	12
1.1 Vymezení pojmu ICT .....	12
1.2 Základní prostředky ICT .....	13
1.2.1 Kalkulátory .....	13
1.2.2 Počítače .....	14
1.2.3 Internet.....	15
1.2.4 Interaktivní tabule .....	16
1.3 Způsoby využití ICT pedagogy .....	16
1.3.1 Příprava na výuku .....	16
1.3.2 Využití ve výuce.....	16
1.3.3 Archivace výsledků výuky .....	17
2 Digitální gramotnost.....	18
2.1 Digitální kompetence.....	18
2.2 Digitální kompetence v RVP .....	20
2.3 Strategie 2030+ .....	22
3 Myšlení dětí mladšího školního věku .....	24
3.1 Myšlení .....	25
3.1.1 Neuropsychologie mozku.....	25
3.1.2 Druhy myšlení.....	28
3.1.3 Myšlenkové operace.....	29
3.2 Logické myšlení.....	30
4 Logické úlohy.....	31
4.1 Klasifikace logických úloh podle Fořtíkové .....	33



4.1.1	Logické dvojice .....	33
4.1.2	Vztahy mezi geometrickými symboly.....	34
4.1.3	Hádanky .....	34
4.1.4	Co nejvíce nepatří mezi ostatní – logická kritéria .....	37
4.2	Klasifikace Haralda Havase.....	38
4.2.1	Hlavalamy .....	38
4.2.2	Úlohy na vizuální logiku .....	39
4.3	Způsoby řešení zeber .....	40
4.3.1	Tabulková metoda .....	41
4.3.2	Přihrádková metoda .....	43
5	Výzkumná část .....	46
5.1	Kontingenční tabulky .....	60
5.2	Vzdělávací hra .....	64
	Průběh výzkumu .....	64
	Závěr .....	68
	Seznam použité literatury .....	69
	Seznam použitých obrázků.....	74
	Seznam použitých tabulek a jejich zdroje.....	75
	Seznam příloh.....	76

# Úvod

Moderní informační a komunikační technologie se staly součástí života celé společnosti, jejichž velmi rychlý rozvoj způsobil, že jsou jedním z nejvýznamnějších fenoménů současnosti, který má velký potenciál ovlivňovat budoucnost škol. Učitelé se snaží integrovat moderní technologie do výuky, aby oslovili dnešní digitální generaci žáků. Interaktivní tabule, tablety, počítače, vizualizéry a mnoho dalších technologií nám umožňují, aby byla výuka efektivnější. Díky těmto technologiím se žáci učí objevovat nové informace, spolupracovat, tvořit a zkoumat. Moderní technologie mohou značně podpořit i rozvoj myšlení žáků.

V rámci této diplomové práce se tedy konkrétně zaměříme na výuku logického myšlení v matematice s využitím ICT.

Logické myšlení je základní kognitivní proces, který nám umožňuje rozumět světu kolem nás, analyzovat problémy a hledat jejich řešení. V současnosti je logické myšlení jedním z hlavních cílů výuky matematiky na základních školách. Tento cíl je zdůrazňován v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání. Bez matematiky a logického myšlení se tak v každodenním životě jednoduše neobejdeme. Většina žáků má z matematiky obavy, ale s dobrým učitelem i tak mohou matematiku zvládat, a dokonce si ji i oblíbit.

Cílem teoretické části je přiblížit informační a komunikační technologie využívané na základních školách a jejich možné začlenění do hodin matematiky. Součástí teoretické části je také představení myšlení dětí mladšího školního věku, pro které je typické rozvoj logického myšlení. Oblast logických úloh je systematicky charakterizována.

Praktická část této práce se zabývá provedeným výzkumným šetřením mezi pedagogy vyučujícími matematiku na 1. stupni základních škol. Cílem tohoto výzkumu je zjistit, zda pedagogové využívají ICT ve výuce matematiky s cílem rozvoje logického myšlení. Dílčím cílem praktické části bylo také vytvoření vzdělávací hry pro žáky prvního stupně základní školy v hodinách matematiky

zaměřenou na rozvoj logického myšlení s využitím ICT, ověřit ji v praxi a zjistit do jaké míry je výukový materiál přínosný a srozumitelný pro žáky a zda žáci dokážou vyřešit dané logické úlohy.

# 1 Informační a komunikační technologie

Technologie v současné době ovlivňují život každého člověka, a to nejen v tom soukromém, ale i profesním. Je tedy důležité, aby se informační a komunikační technologie stále více zapojovaly i do procesu vzdělávání. Technologie tak mohou být velmi užitečné pro obohacení či usnadnění výuky, její organizaci a proces přípravy.

V této kapitole si vysvětlíme pojem ICT, uvedeme si nejčastěji používané technologie a zhodnotíme jejich výhody a nevýhody v kontextu výuky. Podíváme se také na způsoby využití ICT pedagogy.

## 1.1 Vymezení pojmu ICT

Informační a komunikační technologie (ICT) pochází z anglického názvu *Informatic and Communication Technologies*. ICT jsou nedílnou součástí dnešní společnosti a ve výuce jsou velmi populární a prosazované. Mnoho autorů, kteří se tímto tématem zabývají ve svých knihách, uvádí, že se obecně jedná o veškeré technologie používané pro práci s informacemi a ke komunikaci. Původně byly informační a komunikační technologie nazývány pouze jako informační technologie. Pan Chráska (2004) do informačních technologií zahrnuje všechny způsoby práce s informacemi, nejen ty počítačové. Dle jeho názoru do této oblasti patří i psaní a tisk knih, rádio, televize, elektronická pošta, publikační systémy, telefon apod. Původní pojetí informačních technologií je nyní obohaceno o prvek komunikace. „*Informační a komunikační technologie jsou tedy označovány jako technika, která slouží ke zpracování informací a také její programové vybavení a organizační uspořádání.*“ (Polakovič, 2016, s. 9) Jako celek mají tyto technologie jak hardwarové prvky (procesory, tiskárny, počítače...), tak i softwarové vybavení (operační systémy, grafické programy...). (Maněnová, 2009)

V dnešní době patří mezi nejvyužívanější technologie především interaktivní tabule, která se stává nepostradatelnou součástí výuky. Dále jsou to počítače, tablety, projektory, vizualizéry a mobilní telefony. Z oblasti softwaru jsou to internetové stránky, prezentace, desktopové aplikace a interaktivní internetové applety.

V současnosti se do popředí dostává umělá inteligence, která může být učitelům také přínosná. Výhodou těchto technologií využívaných ve výuce je zkvalitnění, zefektivnění a zmodernizování výuky. Představují atraktivní přístup k žákovským poznatkům i dovednostem. (Sak, Mareš, 2007)

Josef Polák ve své knize Didaktika matematiky popisuje několik základních prostředků ICT užívaných ve školské matematice. Tyto technologie si zde nyní rozebereme.

## **1.2 Základní prostředky ICT**

### **1.2.1 Kalkulátory**

Kalkulátory nepatří mezi nejvyužívanější technologie ve výuce, ale přesto si je zde zmíníme, jelikož se jedná o důležitý výpočetní nástroj, který v matematice napomáhá rozvíjet digitální kompetence. Každý učitel má však na jejich užívání ve výuce jiný názor. Někteří učitelé je ve výuce nechtějí a někteří je naopak berou jako užitečnou pomůcku pro kontrolu písemných výpočtů. (Polák, 2016)

Josef Polák (2016) uvádí, že hlavními výhodami využívání kalkulačků ve výuce matematiky je zvýšení efektivnosti, aktivizace žáků, možnost individuálního přístupu učitele k žákům v procesu výuky a možnost řešení aplikačních úloh. Naopak oproti tomu za nedostatky používání kalkulačků ve výuce považuje formální přístup, a tedy že žáci hlouběji neporozumí matematickým pojmům a podstatě řešení problémů. Nedostatkem je také to, že se žáci spoléhají na každý výsledek získaný kalkulačkou, a to i když se jedná o chybný výsledek. Dle Cachové (2009) se dají kalkulačky využívat na základních školách již od první třídy. Prostřednictvím práce s kalkulačkou můžeme žákům představit aritmetiku jako podnětné a zajímavé prostředí. Tato činnost pomáhá dětem vytvářet si představy o číslech. Kalkulačky představují matematické prostředí bohaté na podněty. (Sborník příspěvků 4. konference Užití počítačů ve výuce matematiky, 2009, Polák, 2016)

Dle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání je využívání kalkulačků jednou z minimálních doporučených úrovní pro úpravy očekávaných

výstupů v rámci podpůrných opatření. „Tyto výstupy jsou vodítkem pro případné úpravy výstupů uvedených v ŠVP do individuálního vzdělávacího plánu (IVP) pro žáka na základě doporučení školského poradenského zařízení a žádosti zletilého žáka nebo zákonného zástupce žáka. Výstupy představují cílovou úroveň, kterou lze s využitím podpůrných opatření případně překročit.“ (RVP ZV, 2023, s. 14)

### **1.2.2 Počítače**

Počítače se ve výuce uplatňují ve stále rostoucí míře, jelikož s sebou přinášejí řadu výhod pro žáky i pro učitele. Počítače umožňují přístup k bohatým zdrojům informací, podporují interaktivní učení a motivují žáky k aktivní účasti na vzdělávacím procesu. Učitelům pomáhají snadněji připravovat a sdílet výukové materiály, umožňují jednoduše přizpůsobit výuku individuálním potřebám žáků. Práce s počítači ve výuce s sebou přináší i některá rizika. Jak uvádí například Josef Polák (2016), počítače mohou determinovat a limitovat vyjadřovací schopnosti žáka, opakování a zkoušení žáků na počítači nemusí poskytovat reálný obraz o vědomostech a schopnostech žáka. Také je důležité najít rovnováhu mezi virtuální a reálnou výukou a kombinovat tak počítačové činnosti s jinými druhy pracovních a komunikačních činností žáka. I přesto, že je tento literární zdroj starší, je důležité si uvědomit, že tyto poznatky jsou stále relevantní i v současnosti. (Polák, 2016)

Výuka s počítači zahrnuje všechny způsoby využití počítače ve výuce jako pomůcka učitele nebo žáka.

Ve výuce má počítač mnoho funkcí. Mezi ty nejdůležitější patří počítač jako učební pomůcka a počítač jako didaktický prostředek.

#### **Počítač jako učební pomůcka**

Tato funkce počítače je u nás, v České republice, nejvíce zastoupena. Jde o využití počítače jako pomůcky při výuce programování nebo obsluhy počítače. Touto funkcí ve výuce přispíváme ke zvýšení názornosti pomocí modelování, ale také k zpřístupnění informací pomocí prezentace učební látky. (Dostál, 2011)

#### **Počítač jako didaktický prostředek**

Tato počítačová funkce se nejčastěji využívá ve výuce s didaktickými programy, kdy využíváme diaprojektor nebo interaktivní tabuli. (Dostál, 2011)

### 1.2.3 Internet

V současné době je internet běžnou součástí života každého člověka, a to hlavně pro žáky základních škol, kteří se do světa digitálních technologií narodili a nemají tak představu o tom, jak by vypadal svět bez nich. Hlavním cílem internetu je široce pojatá mezinárodní komunikace a jejím prostřednictvím můžeme získat spoustu dat v digitální podobě, jako například informace o dění ve světě, hudbu, obrázky. Internet je tedy zkrácený výraz pro Celosvětovou informační a komunikační síť. (Polák, 2016, Zounek, Kříž 2001, Ševčíková, 2015)

Ve výuce může učitel využít internet ke komunikaci se žáky, ale i s jejich rodiči, zveřejňování informací o výuce a materiálů do výuky. Kromě učitelů mohou ve výuce využívat internet i samotní žáci, a to k vyhledávání určitých informací a materiálů. Na internetu také nalezneme různé výukové programy a webové aplikace, které je možné ve výuce využít. V tomto případě si však musíme být vědomi, jaké výhody, ale i rizika jsou spojeny s jejich používáním. Josef Polák (2016) uvádí, že výhodami využívání webových stránek ve výuce jsou zvyšování názornosti, zlepšení motivace a aktivizace žáků, individualizace výuky. Také uvádí, že webové stránky jsou vhodným prostředkem pro objevování a hodnocení znalostí žáků. Naopak rizika, která s sebou internet přináší, jsou chyby a nepřesnosti na webových stránkách, didaktické nedostatky, obtížné vyhledávání vhodných materiálů, zvýšené nároky na přípravu učitele a jednostranná zátěž žáků při nepřiměřeném užívání internetu. (Polák, 2016)

Internet je v dnešní době již součástí našich životů, přináší nám spoustu nových informací, umožňuje nám rychlé kontakty s lidmi a ulehčuje práci. Je pro nás příležitostí, ale i rizikem. Pro pedagogy je tak důležitým úkolem naučit žáky, jak efektivně a účinně pracovat s internetem. *„Počítač i internet je dobrý sluha, ale špatný pán!“* (Josef Polák, 2016, s. 141)

### **1.2.4 Interaktivní tabule**

Interaktivní tabuli můžeme charakterizovat jako dotykovou desku, která je propojena s počítačem a datovým projektorem. Projektor promítá obraz monitoru počítače na interaktivní tabuli, na které můžeme přímo ovládat počítač pomocí prstu nebo speciálního pera. Jde o multimediální nástroj, který učitelé umožňuje provozovat více médií z jednoho místa, tedy snadno přepínat mezi různými aplikacemi. (Lewis, 2013)

Ve výuce matematiky se interaktivní tabule nejčastěji využívají právě k interaktivnímu ovládní prezentací, interaktivních učebnic či aplikací výukových matematických programů. (Polák, 2016)

Hlavní výhodou interaktivní tabule ve výuce je aktivní zapojení žáků do procesu výuky. (Polák, 2016)

## **1.3 Způsoby využití ICT pedagogy**

Tato kapitola se zaměřuje na způsoby, jakými mohou pedagogové využívat informační a komunikační technologie ve své praxi. ICT se stávají stále důležitějšími nástroji v moderním vzdělávání, a to jak při přípravě na výuku, tak v samotné výuce.

### **1.3.1 Příprava na výuku**

V této oblasti jde o vytváření příprav na výuku nejen v elektronické podobě, ale také o skenování či jinou tvorbu výukových materiálů, jako mohou být tvorba prezentací, obrázků, videí do výuky nebo příprava testů, pracovních listů. Pavel Zikl (2011) uvádí, že velkou výhodou tvorby výukových materiálů v elektronické podobě je snadná archivace a jednoduchá aktualizace. Znamená to tedy, že elektronické materiály lze snadno upravovat, doplňovat a udržovat je stále aktuální. Tvorba výukových materiálů v elektronické podobě je výhodná pro učitele, protože nabízí větší flexibilitu a efektivitu. (Zikl, 2011)

### **1.3.2 Využití ve výuce**

Ve výuce mohou učitelé využít ICT jako názorné prezentování učiva pomocí interaktivní tabule, která může také sloužit k využití elektronických výukových materiálů. Správné použití ve výuce může být aktivizujícím prvkem ve vzdělávání.



Informační a komunikační technologie umožňují využívat velké množství výukových programů, online pracovních materiálů, testů. (Zikl, 2011)

### **1.3.3 Archivace výsledků výuky**

Informační a komunikační technologie umožňují učitelům ukládat výsledky učení žáků. Archivace výsledků je důležitá především pro sledování pokroku žáků a poskytuje důležitou dokumentaci pro další vzdělávání a hodnocení. Pro pedagogy jsou tak informační a komunikační technologie cenným nástrojem nejen v této oblasti. (Zikl, 2011)

## 2 Digitální gramotnost

Následující kapitola je zaměřena na digitální gramotnost jako na schopnost používat informační a komunikační technologie k práci s informacemi.

Digitální technologie jsou již v dnešní době součástí našich životů, a to nejen v běžném využívání, ale i ve vzdělávání. Tyto technologie jsou spjaty právě s výukou již na prvním stupni a objevují se v průběhu celého vzdělávání, a to i na vysokých školách. My se je tak stále učíme využívat a zdokonalovat se při práci s nimi.

Dle Národního ústavu pro vzdělávání můžeme digitální gramotnost definovat jako *„Soubor digitálních kompetencí (vědomostí, dovedností, postojů, hodnot), které jedinec potřebuje k bezpečnému, sebejistému, kritickému a tvořivému využívání digitálních technologií při práci, při učení, ve volném čase i při svém zapojení do společenského života.“* (Národní ústav pro vzdělávání, c2011-2021)

### 2.1 Digitální kompetence

Digitální kompetence nejsou pouze technické dovednosti, ale i vědomosti a postoje. Jde o spojení vědomostí, dovedností a postojů, které mají různé účely (komunikace, tvorba, osobní rozvoj), různé oblasti (práce, každodenní život) a různé úrovně (kognitivní úrovně, úrovně odborné způsobilosti).

(Janssen, Stoyanov, 2012 cit. podle Jeřábek, 2018)

Digitální kompetence tedy chápeme jako průřezové klíčové kompetence, jejichž základním znakem je využití digitálních technologií při různých činnostech a při řešení různých problémů.

Podle Evropské komise *„digitální kompetence zahrnují sebejisté a kritické používání technologií informační společnosti za účelem práce, volné času a komunikace. Jsou postaveny na základních ICT dovednostech: používání počítačů za účelem získávání, hodnocení, uchovávání, tvorby, prezentování a výměny informací a za účelem komunikace a účasti ve společných sítích prostřednictvím internetu.“*

(Punie a Cabrera, 2006 cit. podle Šmelová, 2022, s. 49)

Nejlepší přístup k digitálním kompetencím přináší Evropský rámec digitálních kompetencí (DigiComp 2.2) vytvořený v roce 2022 Evropskou komisí. V tomto rámci je mezi digitální kompetence zahrnuto „*sebevědomé, kritické a odpovědné používání digitálních technologií a zapojení do digitálních technologií pro učení, práci a pro účast ve společnosti. Zahrnuje informační a datovou gramotnost, komunikaci a spolupráci, mediální gramotnost, tvorbu digitálního obsahu, bezpečnost včetně digitální pohody a kompetencí souvisejících s kybernetickou bezpečností, otázky související s duševním vlastnictvím, řešení problémů a kritické myšlení.*“ (Key competences for lifelong learning, 2018 cit. podle Vuorikari, 2022, s. 3)

Digitální kompetence můžeme podle tohoto rámce rozdělit do pěti okruhů. A to na informační a datovou gramotnost, komunikaci a spolupráci, tvorbu digitálního obsahu, digitální bezpečnost a řešení problémů. (Dřímalka, 2020)

První okruh informační a datová gramotnost zahrnuje práci s informacemi, a to schopnost v podobě formulování informačních potřeb, lokalizování, získávání digitálních dat, organizování a analyzování digitálních informací a posuzování relevantních zdrojů. (Dřímalka, 2020)

Okruh věnovaný komunikaci a spolupráci se zaměřuje na komunikaci a spolupráci prostřednictvím digitálních technologií. Patří sem i zapojování do společnosti pomocí veřejných a soukromých digitálních služeb. (Dřímalka, 2020)

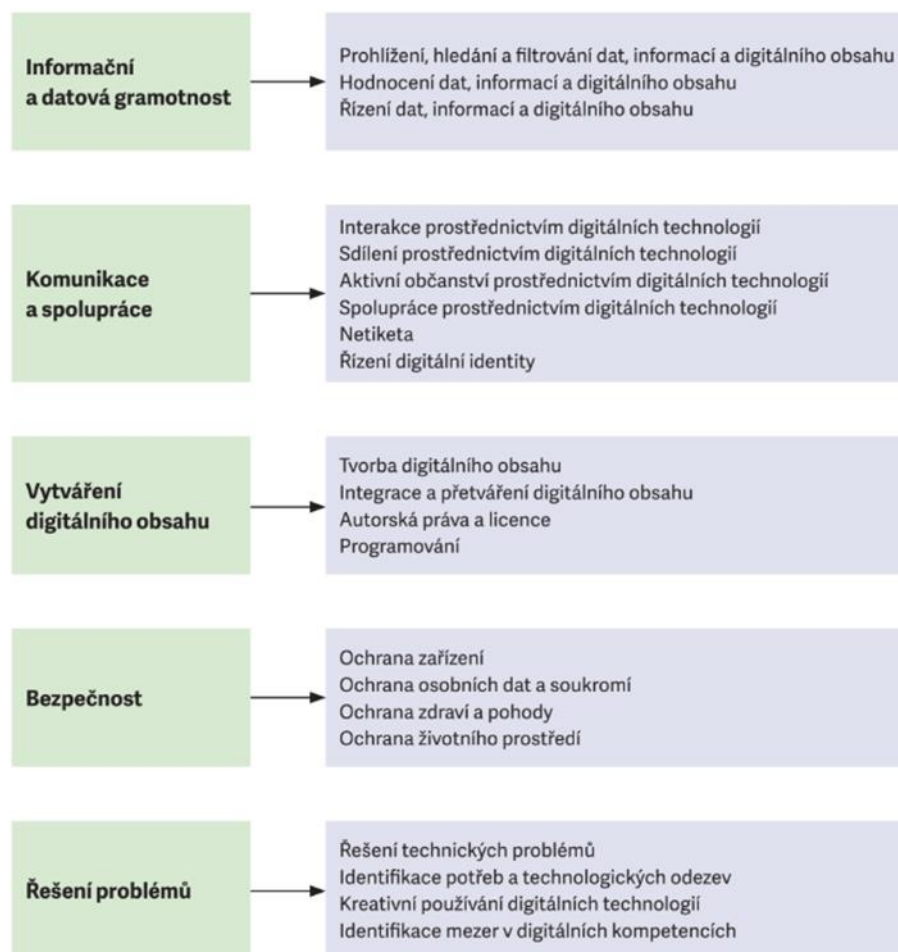
Okruh tvorby digitálního obsahu je zaměřen na tvorbu a úpravu digitálního obsahu a vyjadřování se prostřednictvím digitálních technologií. (Dřímalka, 2020)

Digitální bezpečnost je okruhem, který se věnuje ochraně technologických zařízení, osobních údajů a celkovému soukromí v digitálním prostředí. (Dřímalka, 2020)

Oblast řešení problémů je chápána jako schopnost identifikovat problémy a řešit je pomocí digitálních technologií. (Dřímalka, 2020)

Těchto pět okruhů a jejich jednotlivé aspekty jsou uvedeny na obrázku 1. V evropském rámci digitálních kompetencí je celkem uvedeno 21 kompetencí. Je zde ukázáno, že digitální kompetence nezahrnují pouze schopnost používat nejnovější

technologie, jako jsou chytré telefony nebo počítačové softwary, ale i používání těchto digitálních technologií kritickým, kolaborativním a kreativním způsobem. (Evropská komise, 2016 cit. podle Šmelová, 2022)



Obrázek 1 Evropský rámec digitálních kompetencí, Šmelová, 2022, s. 50

## 2.2 Digitální kompetence v RVP

Digitální technologie jsou jedním z nástrojů, které žáci ve výuce využívají k řešení matematických úloh. V matematice rozvíjíme digitální kompetence například tím, že učíme žáky rozlišovat obrazné symboly a porozumět jim, necháváme žáky používat kalkulatory ve výuce, motivujeme žáky využívat technologie v takových situacích, kdy jim jejich využití usnadní činnost, vedeme žáky k samostatnému dohledávání chybějících informací potřebných k řešení úloh. (Revize RVP, 2023)

Rozvoj digitální kompetence je zpracován v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání, a to v podobě cíle základního vzdělávání a klíčové kompetence.

Jedním z cílů základního vzdělávání je tedy „pomáhat žákům orientovat se v digitálním prostředí a vést je k bezpečnému, sebejistému, kritickému a tvořivému využívání digitálních technologií při práci, při učení, ve volném čase i při zapojování do společnosti a občanského života.“ (RVP ZV, 2023, s. 9)

V Rámcovém vzdělávacím programu najdeme také klíčové kompetence, mezi kterými se od roku 2021 vyskytuje i kompetence digitální. Pro základní vzdělávání jsou za klíčové považovány: kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní a kompetence digitální. (RVP ZV, 2023)

Na obrázku 2 můžeme vidět všechny digitální kompetence, které by měl žák na konci základního vzdělávání ovládat.

## Kompetence digitální

Na konci základního vzdělávání žák:

- ovládá běžně používaná digitální zařízení, aplikace a služby; využívá je při učení i při zapojení do života školy a do společnosti; samostatně rozhoduje, které technologie pro jakou činnost či řešený problém použít
- získává, vyhledává, kriticky posuzuje, spravuje a sdílí data, informace a digitální obsah, k tomu volí postupy, způsoby a prostředky, které odpovídají konkrétní situaci a účelu
- vytváří a upravuje digitální obsah, kombinuje různé formáty, vyjadřuje se za pomoci digitálních prostředků
- využívá digitální technologie, aby si usnadnil práci, zautomatizoval rutinní činnosti, zefektivnil či zjednodušil své pracovní postupy a zkvalitnil výsledky své práce
- chápe význam digitálních technologií pro lidskou společnost, seznamuje se s novými technologiemi, kriticky hodnotí jejich přínosy a reflektuje rizika jejich využívání
- předchází situacím ohrožujícím bezpečnost zařízení i dat, situacím s negativním dopadem na jeho tělesné a duševní zdraví i zdraví ostatních; při spolupráci, komunikaci a sdílení informací v digitálním prostředí jedná eticky

Obrázek 2 Kompetence digitální, RVP ZV 2023, s. 13

Z těchto změn je zřejmé, že učitelé základních škol musí být digitálně gramotní, aby bylo možné s digitálními technologiemi ve výuce pracovat a plnit tak požadavky RVP. Učitel ve výuce není pouze zprostředkovatelem vědomostí, ale je od nich také očekáváno, že budou schopni do vyučování zapojit technologie, a to nejen pro samotnou práci se žáky, ale i pro usnadnění a zkvalitnění vlastní pedagogické činnosti. (Šmelová, 2022)

### **2.3 Strategie 2030+**

V roce 2020 byla Vládou České republiky schválena nová strategie, která má za cíl modernizovat a zlepšit kvalitu vzdělávání v České republice. Jedná se o Strategii 2030+. Tato strategie má dva hlavní cíle. Prvním cílem je „Zaměřit vzdělávání více na získávání kompetencí potřebných pro aktivní občanský, profesní a osobní život.“ a druhým cílem je „Snížit nerovnosti v přístupu ke kvalitnímu vzdělávání a umožnit maximální rozvoj potenciálu dětí, žáků a studentů.“ (Fryč a kol., 2020, s. 9)

Strategie 2030+ má pět strategických linií:

- proměna obsahu, způsobů a hodnocení vzdělávání
- rovný přístup ke kvalitnímu vzdělávání
- podpora pedagogických pracovníků
- zvýšení odborných kapacit, důvěry a vzájemné spolupráce
- zvýšení financování a zajištění jeho stability

Do strategické linie *Proměna obsahu, způsobů a hodnocení vzdělávání* patří i využití digitálních technologií ve vzdělávání. Důležitým faktorem vzdělávacího procesu je vztah učitelů i žáků k digitálním technologiím. Cílem je, aby žáci dokázali používat své znalosti a dovednosti zodpovědně a vhodným způsobem pro učení i zábavu. V dnešním světě plném technologií je také kladen důraz na to, aby byli žáci schopni sami vyhledávat, třídit a kriticky hodnotit informace. Měli by také umět využít možnosti digitálního prostředí, ale zároveň být připraveni na nebezpečí, která s nimi

souvisí. Učitel je ten, kdo žákům pomáhá poznávat silné i slabé stránky digitálních technologií. (Fryč a kol., 2020)

Podle strategie 2030+ má digitální vzdělávání tři základní cíle. Prvním cílem je zajistit podporu digitální gramotnosti všech žáků. Toho by mělo být dosaženo tak, že využívání digitálních technologií nebude omezeno pouze na výuku informatiky, ale bude součástí celé výuky. Pedagogům bude zajištěna metodická podpora pro aplikaci digitálních technologií. (Fryč a kol., 2020)

Druhým cílem je podpořit digitální kompetence všech pedagogů a snížit nerovnosti a prevence digitální propasti. Jelikož je role učitele v rozvoji digitálního vzdělávání nezastupitelná, podpořeny musí být právě digitální kompetence pedagogů. *„Podpořeny budou ty aktivity, které posílí schopnosti učitelů pracovat s rozmanitými digitálními vzdělávacími zdroji, plánovat a realizovat využití digitálních technologií v různých fázích procesu učení, odpovědně pracovat s digitálním obsahem a budovat a rozvíjet digitální kompetence žáků.“* (Fryč a kol., 2020, s. 32) Digitální technologie budou také součástí individuálního hodnocení výsledků vzdělávání, ale i sebehodnocení.

Třetím cílem je snižování nerovnosti a prevence digitální propasti. Znamená to tedy, že pokud žáci nemají přístup k digitálním technologiím nebo nemají připojení k internetu, hrozí jim digitální vyloučení. Jedním z úkolů vzdělávacího systému je překonávat tuto digitální propast mezi žáky, a to bez ohledu na jejich znevýhodnění. Pokud budou digitální technologie ve vzdělávání používány správně, mohou významně napomáhat ke snižování vzdělávacích nerovností. (Fryč a kol., 2020)

### 3 Myšlení dětí mladšího školního věku

V této kapitole si charakterizujeme dítě mladšího školního věku a zaměříme se na jeho vývoj především v oblasti myšlení.

Vstup dítěte do školy je důležitým životním mezníkem. Dítě získává novou roli a stává se školákem. Role školáka není výběrová, dítě ji v životě získá automaticky. Děti se musí naučit pracovat a plnit své povinnosti, přizpůsobit se novému školnímu prostředí i novému kolektivu spolužáků. Učí se také dalším pravidlům a spolupráci s učitelem. Objevuje se zde tedy nová životní etapa dětí mladšího školního věku, která je pro práci učitele důležitá. (Langmeier, Krejčířová, 2006)

Toto období se vymezuje věkovým rozpětím od 6-7 let do 10-11 let. Mladší školní věk je počátkem vývoje především v kognitivní oblasti. Psychoanalýza označuje mladší školní věk jako období latence. Změny u dítěte probíhají, ale nejsou tak bouřlivé jako v jiných etapách života. Matějček (1986) nazývá toto období jako „*zlatý dětský věk*“ právě pro relativně harmonický vývoj dítěte. Pokud je tedy naplněna jeho základní potřeba klidu a emoční pohody, má dítě prostor soustředit se právě na vývoj v kognitivní oblasti a plnění školních povinností.

(Langmeier, Krejčířová, 2006)

Dle Vágnerové (2012, str. 266) začínají děti v období mladšího školního věku uvažovat jinak. „*Vývoj myšlení mladších školáků se projeví používáním takové strategie uvažování, která se řídí základními zákony logiky a respektuje vlastnosti poznávané reality.*“ Jean Piaget nazval tento způsob myšlení fází konkrétních logických operací. Jde o období, ve kterém si dítě vytváří uspořádanou symbolickou soustavu myšlení, která je však vázaná na konkrétní zkušenosti. Dítě tak zvládá logicky přemýšlet o poznaných podnětech a o prožitých událostech. Schopnost uvažovat konkrétně logicky je pro děti v tomto věku důležitá, protože je předpokladem pro zvládnutí učiva. (Vágnerová, 2012)

Důležitými charakteristikami konkrétního logického myšlení dítěte mladšího školního věku jsou dle Vágnerové (2005) schopnost decentrace, konzervace a reverzibility.



Decentrace je schopnost umožňující dítěti vidět danou situaci z více možných hledisek a pochopit tak souvislosti. Při pozorování okolního světa je dítě mladšího školního věku postupně schopno pohlížet na realitu očima jiného člověka. Dokáže si tak představit to, jak lidé hodnotí jeho názory, chování a postoje. Konzervace znamená, že dítě začíná chápat trvalost předmětů, a to i když se jejich podoba může změnit. Reverzibilita (vratnost) je schopnost, kdy dítě chápe vratnost změn v různých situacích. Změny již nejsou chápány jako něco definitivního a neměnného. (Vágnerová, 2005)

### **3.1 Myšlení**

Myšlení je kognitivními psychology často popisováno jako jeden z nejsložitějších psychologických procesů. Obecně je myšlení definováno jako vnitřní psychický proces, který nám napomáhá zpracovávat a využívat informace. V psychologii se za myšlení obvykle považuje porozumění při řešení problémů, jehož podstatou je psychická nebo mentální manipulace se symboly, myšlenkami, podněty a vjemy v jakékoliv formě. Tato manipulace umožňuje lidem rozpoznávat a analyzovat vztahy mezi jevy a podle nich mentálně modelovat jejich změny a určovat další postupy. (Kulišťák, 2017)

Kosíková (2011, str. 36) definuje myšlení jako *„zprostředkující a zobecňující poznávání skutečnosti na základě pochopení vzájemných vztahů a souvislostí, znamená proces zpracování a využívání informací, jehož výsledkem je nový poznatek.“*

Za velmi jednoduchou definici myšlení lze považovat tvrzení, které postihuje jeho podstatu: *„Myšlení je chápání a řešení problémů.“* Z této definice vyplývá i funkce myšlení. *„Hlavní funkce myšlení je řešení problémů.“* (Nakonečný, 2003, s. 153)

#### **3.1.1 Neuropsychologie mozku**

Z neuropsychologického hlediska je oblast prefrontální mozkové kůry zvláště důležitá pro rozvoj myšlení. Jako specifická část lidského mozku umožňuje schopnost plánovat a regulovat jednotlivé kroky při řešení složitějších úkolů a zároveň dodržovat určitá pravidla v tomto procesu. Pokud by tato oblast mozku

utrpěla zranění, účinky by byly pozorovatelné ve formě narušeného uvažování a změněného chování. (Vágnerová, 2004)

Povrch mozkové kůry má šedou barvu, která je tvořena šedavými těly nervových buněk. Tyto buňky pracují s informacemi, které mozek dostává a vysílá. Mozková kůra tvoří zevní vrstvu dvou polovin mozku, a tedy levé a pravé hemisféry. Každá hemisféra se specializuje na jiné druhy činností. Ve většině případů si levá a pravá hemisféra předávají informace. Například levá hemisféra řídí motorické odpovědi pravé strany těla, a naopak pravá hemisféra řídí motorické odpovědi levé strany těla. Nemusí tomu tak být obecně vždy. Předávání informací může být i stejnostranné jako je to například u zpracování pachových informací. Informace z pravé nosní dírky jdou přednostně do pravé poloviny mozku. (Sternberg, 2002)

Levá hemisféra je nejčastěji spojována s analytickým, logickým a jazykovým myšlením. U lidí má na starosti zvládnání matematických úloh, jazykových úloh a vytváření pojmů. Levá hemisféra funguje jako interpretační modul, který přijímá nové informace a vytváří z nich smysluplný celek. Lidé, kteří mají lépe rozvinutou právě levou hemisféru, dokážou snadněji určité věci analyzovat. A to hlavně v matematice a v přírodních vědách, jako je fyzika nebo chemie. (Velká kniha technik učení, tréninku paměti a koncentrace, 2009)

Pravá hemisféra je obvykle spojována s celostním, intuitivním a kreativním myšlením. Také je odpovědná za emoce, prostorovou orientaci a schopnost shrnout obsah. Lidé, pro které je dominantní spíše pravá hemisféra, bývají vynalézaví, umělecky nadaní a jsou vizuálně založení.

(Velká kniha technik učení, tréninku paměti a koncentrace, 2009)

V tabulce níže uvádím silné stránky levé a pravé hemisféry.

Levá hemisféra	Pravá hemisféra
racionální, analytické myšlení	zapojení fantazie a intuice
logika příčiny a následku	myšlení, které nelpí na příčinných souvislostech a připouští kontradikce
vyvozování závěrů	uvažování v širších souvislostech bez ohledu na detaily
práce s čísly, pojmy a množstvím	rozpoznání vzorů a obrazná srovnání
potřeba pořádku a strukturovanosti	navrhování koncepcí
spontánní mluvení a psaní	opakování, nikoli spontánní mluvení
reakce na komplexní pokyny	reakce na jednodušší pokyny
rozpoznávání slov	rozpoznávání obličejů
slova a čísla	obrysy a hudba
sled pohybů	prostorová interpretace

*Obrázek 3 Silné stránky levé a pravé mozkové hemisféry, Velká kniha technik učení, tréninku paměti, a koncentrace, 2009, s. 69*

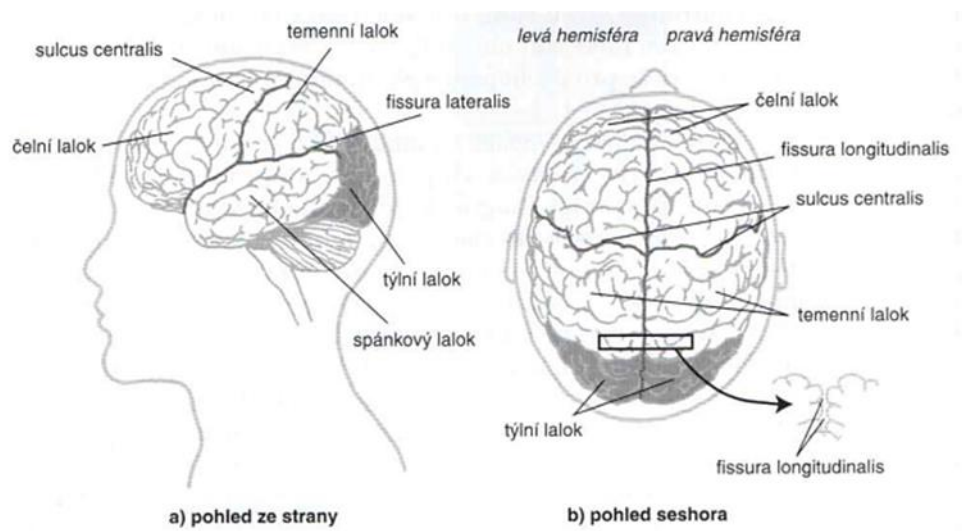
Marie Vágnerová (2016) však toto klasické rozdělení mozkových oblastí považuje za nepřesné. Tvrdí, že mozkové hemisféry mají jiné funkce, a to ve vztahu ke známým a neznámým situacím. A tedy, že pravá hemisféra je klíčová pro zpracování nových a neznámých informací, pro orientaci v nových situacích a nacházení nových postupů. Zato levá hemisféra je důležitá pro uchování získaných poznatků a již prokazané způsoby řešení problémů. (Vágnerová, 2016)

Mozkové hemisféry se dále člení do čtyř laloků, které mají své specifické funkce. Při složitých procesech spolu však spolupracují. Tyto laloky byly pojmenovány podle lebečních kostí, kterými jsou přímo kryty, a tedy na – čelní, spánkový, temenní a týlní. (Sternberg, 2002)

Čelní lalok zpracovává motorické informace a vyšší myšlenkové procesy. Zpracovávání somatosenzorických informací (počítky z kůže a kosterních svalů) je vázáno na temenní lalok. Zpracování zrakových informací probíhá v laloku týlním a v laloku spánkovém dochází ke zpracování sluchových informací.

(Sternberg, 2002)

Na obrázku 5 je viditelné členění mozkové kůry na jednotlivé laloky, kterou jsme si zde popsali.



Obrázek 4 Členění mozkové kůry, Sternberg, 2002, s. 80

### 3.1.2 Druhy myšlení

Myšlení podle druhu můžeme rozdělit na konkrétní, názorné a abstraktní.

Konkrétní myšlení nebo také myšlení logické, je způsob myšlení, díky němuž formulujeme hypotézy a manipulujeme s vjemy na základě přímé zkušenosti. Tento způsob myšlení můžeme nazvat jako induktivní, jelikož vede od konkrétního k obecnému. (Calichio, 2023)

Názorné myšlení se využívá při řešení úkolů pomocí představ. Často nachází své uplatnění při řešení geometrických příkladů. Tento druh myšlení je typický pro dítě předškolního věku, protože nepřemýšlí prostřednictvím logických operací, ale prostřednictvím myšlenek, které jsou podloženy názornými představami.

(Stará, 2016, Kosíková, 2011)

Abstraktní (pojmové) myšlení nám umožňuje operovat se symboly a znaky, které nejsou bezprostředně pozorovatelné v prostoru a v přítomném okamžiku. Umožňuje nám také vycházet z obecných pojmů nebo principů a nacházet tak souvislosti mezi naším každodenním životem. Abstraktní myšlení je důležité

v oborech jako je právě matematiky nebo přírodní vědy, protože je jejich základem analytické uvažování. (Kosíková, 2011, Calicchio, 2023)

### 3.1.3 Myšlenkové operace

Pojem myšlenkové operace zavedl Jean Piaget.

*„Myšlenkové operace jsou účelné mentální manipulace s psychickými obsahy, které směřují k řešení problémů.“* (Kosíková, 2011, str. 37)

Myšlenkové operace jsou následující:

- Logické myšlenkové operace se řídí přesnými pravidly, logikou věci. Logické řešení problémů se vyznačuje hledáním správného řešení.
- Heuristické myšlenkové operace lze vymezit jako zkrácené myšlenkové postupy, pro které jsou důležité osobní zkušenosti. (Pugnerová, 2019)

Mezi základní myšlenkové operace, které při přemýšlení a řešení problémů používáme, patří analýza, syntéza, srovnávání, analogie, abstrakce, konkretizace a indukce s dedukcí.

Analýza je myšlenkové členění celku na části. Jako příklad můžeme uvést strom, který se skládá z koruny, kmene a kořenů. Opakem analýzy je syntéza, která znamená myšlenkové sjednocení nebo spojení. Zde můžeme opět použít příklad stromu, je tomu však obráceně, a tedy kořeny, kmen a koruna společně tvoří strom, tedy celek. Dalším myšlenkovým postupem je srovnávání, kterým zjišťujeme podobnosti a odlišnosti mezi předměty a jevy. Srovnávání je důležitou částí analogie, která je další myšlenkovou operací (Kopecká, 2011). Tu definuje Hartl a Hartlová (2010) jako postup, při kterém jsou porovnávány předměty nebo jevy se stejnými vlastnostmi. Abstrakce je další myšlenkovou operací, při které si vybíráme podstatné a všeobecné vlastnosti a nevšímáme si nepodstatných vlastností. Opakem abstrakce je konkretizace, kdy všeobecné poznatky použijeme na konkrétní předmět a poznáváme tak, co je pro daný předmět jedinečné. Tento myšlenkový proces probíhá na základě zkušenosti. S indukcí a dedukcí se pracuje při procesu usuzování, kdy je však potřeba dodržovat pravidla logiky (Plháková, 2004). Indukce

je tedy vyvození obecného tvrzení z jednotlivých případů a dedukce je naopak aplikací obecného poznatku na konkrétní případ. Dedukce a indukce se často využívají společně. (Kopecká, 2011, Plháková, 2004, Hartl, Hartlová, 2010)

### **3.2 Logické myšlení**

V kapitole myšlení jsme si uvedli logické myšlení jako jeden z druhů lidského myšlení. Nyní se více zaměříme právě na logické myšlení, které je pro tuto diplomovou práci stěžejní.

*„Logické myšlení (usuzování) je vývojově vyšší forma myšlení, než je myšlení závislé na předmětné činnosti, správné usuzování podle zákonů formální logiky, v níž se jako základní rozlišuje usuzování z obecného ke specifickému čili dedukce, a ze specifického k obecnému čili indukce.“ (Hartl, Hartlová, 2010, str. 325)*

V psychologii se nejčastěji na logické myšlení nahlíží jako na jednu z vývojových fází myšlení, kterými se více zabýváme v kapitole 1 *Myšlení dětí mladšího školního věku*. Logické myšlení však není závislé jen na věku. Ve 20. století, kdy začaly vznikat nové vyšetřovací metody, se také více rozvíjely poznatky neuropsychologie a fyziologie mozku. Bylo tak zjištěno, že již při narození je náš mozek strukturován a „naprogramován“. Znamená to tedy, že základ pro logické myšlení mají všichni jedinci. Při jakékoliv duševní činnosti člověka se vytvářejí nervové spoje, které speciálně logické myšlení rozvíjí a zdokonalují. (Polák, 2019)

## 4 Logické úlohy

*„Kdo se vyzná v hlavolamech, dovede si poradit i s problémy, které přináší život.“*

(E. Světoň)

Na úvod této kapitoly jsem přidala krátký citát od Emila Světoně, který se týká právě tématu logických úloh. Citát vyjadřuje myšlenku, že schopnost řešit složité úlohy, jako jsou hlavolamy, napomáhá rozvíjet logické myšlení, které je užitečné pro zvládnání různých životních situací. Citát také naznačuje, že život je sám hádankou, kterou je třeba rozluštit.

Nyní si rozebereme pojem logická úloha. Logická úloha je typ úlohy, která vyžaduje použití logiky. Nejprve se tedy v této kapitole zaměříme na samotnou logiku a poté popíšeme logické úlohy, tedy zadání, které se upíná na logiku. V další části textu se zaměříme na některé konkrétní příklady logických úloh a ukážeme, jak je možné je řešit pomocí různých metod.

Dle Fořtíkové (2007, s. 5) lze logiku nejobecněji definovat jako „*soubor zákonitostí myšlení a procesu poznání.*“ Pomocí logiky můžeme uvažovat o problémech a dospět ke správným závěrům. Logika je nedílnou součástí matematiky. Hraje klíčovou roli při formování základů matematického uvažování. Často se používá k určení, zda je tvrzení pravdivé, nebo nepravdivé, a také k poskytnutí důkazů na podporu tvrzení. (Fořtík, Fořtíková, 2007)

Logiku (resp. logický způsob myšlení) nevyužíváme pouze v matematice, ale také při řešení každodenních situací z běžného života. Setkáváme se s ním při rozhodování, posuzování informací nebo při hledání cest k řešení problémů. Rozvoj logického myšlení by se tak měl objevovat u dětí v každém věku, jelikož i ony se v životě s takovými situacemi potkají. Ve školách žáci rozvíjí logické myšlení v mnoha předmětech, nejvíce se však objevuje v matematice. Ve výuce matematiky pro rozvoj matematické logiky využíváme převážně různé logické úlohy. Logická úloha je však pojem, který je těžce definovatelný, pro účely této diplomové práce je vhodná definice, kterou naformulovala Odborná komise pro logické úlohy.

*„Logická úloha je úloha, k jejímuž vyřešení lze dospět rozumovou (logickou) úvahou s uplatněním elementárních znalostí jazykových, matematických a vědomostních. Logickou úvahou se rozumí nalezení vhodného algoritmu na skloubení či kombinování zadaných prvků. Rovněž se touto úvahou rozumí vyhledávání nejlepších z možných variant řešení. Logikou v tzv. logických úlohách se rozumí určitý postup myšlení, schopnost správně myslet nebo usuzovat, tedy vyvozovat závěry z daných poznatků či myšlenek. Ne každý způsob usuzování však musí být nutně logicky správným: z pravdivých předpokladů lze dospět k nepravdivým závěrům. Za logické je proto považováno takové uvažování, které od pravdivých předpokladů vede k pravdivým závěrům. V logických úlohách je za pravdivý závěr považováno takové řešení, které vyplývá ze zadání úlohy, respektuje všechny vazné podmínky a není v rozporu s žádným z prvků tohoto zadání.“ (Chromý, 2020)*

Logické úlohy jsou tedy zadání, která nás nutí použít myšlenkové vyvozování závěrů.

Pro účely rozvoje logického myšlení u dětí jde o schopnost hledat správné myšlenkové cesty, které vedou k pravdivému závěru, k vyřešení předložené situace. (Fořtík, Fořtíková, 2007)

V hodinách matematiky se můžeme setkat s různými podobami logických úloh. Klasifikace logických úloh však není jednoznačná. Dělení logických úloh navrhla doktorka Jitka Fořtíková, která se ve své studii zabývá převážně nadanými žáky. V jejích knihách najdeme spoustu materiálů pro rozvoj dítěte, v tomto případě i logického myšlení. Dle paní doktorky Fořtíkové se v úlohách na rozvoj logického myšlení nejčastěji využívají následující typy úloh.

- Logické dvojice
- Vztahy mezi geometrickými symboly
- Hádanky (např. typu Zebra)
- Co nejvíce nepatří mezi ostatní – logická kritéria



Tyto úlohy si následně rozebereme a ukážeme si příklady řešení těchto úloh.

## **4.1 Klasifikace logických úloh podle Fořtíkové**

### **4.1.1 Logické dvojice**

V těchto úlohách máme zadanou dvojici slov, symbolů, či obrázků a z nabízených dvojic vybíráme tu, jejíž vztah je nejpodobnější vztahu zadané dvojice. Důležité je se zaměřit na podstatu vztahu zadané dvojice, a ne už tak na jeho formu. Například, pokud je na obrázku mrak, můžeme k němu přiřadit deštník, protože z mraku může pršet a deštník je proti dešti. Cílem je tedy párovat objekty podle nějakého kritéria, které může být různé v závislosti na zadání. Logické dvojice jsou zajímavým a zábavným způsobem, jak procvičovat své logické myšlení, pozornost a paměť. Pomáhají rozvíjet i schopnost řešení problémů, analyzovat situace a najít souvislosti mezi různými objekty. (Fořtík, Fořtíková, 2007)

**Určete dvojici, která má podobný logický vztah jako LÉKY-LÉKÁRNA.**

- a) šaty-šatna
- b) masna-maso
- c) brýle-optika
- d) pekárna-pečivo
- e) pakárna-armáda
- f) kůň-konírna

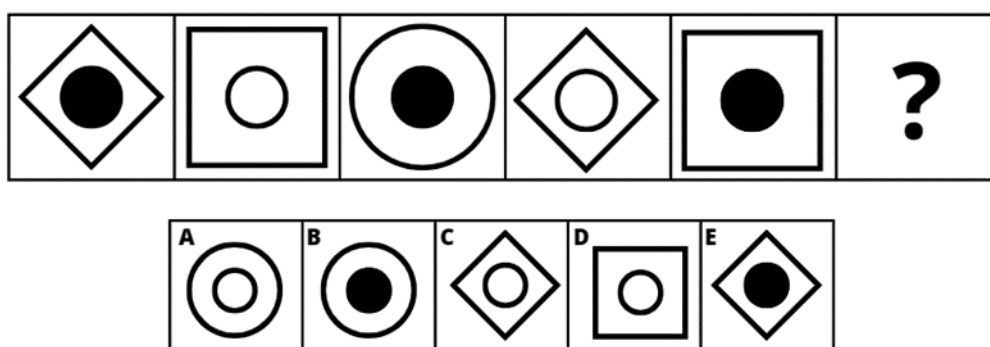
Správná odpověď: c

U této úlohy je zadanou dvojicí LÉKY-LÉKÁRNA, znamená tedy vztah prodávaného zboží a místa prodeje. Stejně tak jako je správná odpověď – BRÝLE-OPTIKA. Brýle jsou zbožím, které se prodává v optice.

#### 4.1.2 Vztahy mezi geometrickými symboly

Tento typ úloh je velice podobný předešlým úlohám, tedy logickým dvojicím. Avšak zde je zapotřebí najít pravidlo, podle kterého jsou spojeny dva nebo více geometrických symbolů. Úkolem těchto úloh je tedy hledat několik druhů vztahů a dokončit tak sadu za sebou jdoucích geometrických symbolů nebo obrázků. Tyto úlohy se často objevují u testování dětí, u nichž se očekává porucha vnímaného textu nebo porucha v oblasti matematiky (dysgrafie, dyslexie, dyskalkulie).

(Fořtík, Fořtíková, 2007)



Obrázek 5 Ukázka úlohy – vztahy mezi geometrickými symboly, zdroj – autor

Správná odpověď je A. V logické řadě se opakuje pořadí otočený čtverec, čtverec, kruh. Vnitřní kruh je střídavě vybarvený a nevybarvený. Následuje tedy kruh s nevybarveným vnitřním kruhem.

#### 4.1.3 Hádanky

V tomto typu úloh se nejčastěji setkáváme s logickou úlohou s názvem Zebra. Jedná se o logickou kombinatorickou úlohu, jejímž cílem je z kombinace textu a souboru podmínek zjistit další informace. Zadání úlohy se skládá z popisu dané situace, za kterou následuje řada podmínek, které upřesňují popis situace. Další informace z dané situace tak vyvozujeme z těchto podmínek. (Fořtík, Fořtíková, 2007)

Volfová (2000) uvádí, že „Zebraми nazýváme zajímavé logické kombinatorické úlohy, které vyžadují správně k sobě přiřadit prvky několika různých množin na základě několika (zdánlivě nepostačujících) informací.“

Tyto úlohy jsou u nás velice známé. Ať už pod běžným názvem logická úloha typu zebra nebo také Einsteinova hádanka. Einsteinova hádanka se jí říká proto, že se většina autorů domnívá, že prvním, kdo takovou úlohu naformuloval, byl Albert Einstein. Domníváme se, že sám Einstein o ní tvrdil, že ji vyřeší pouze 2 % lidí. Někteří autoři však za autora úlohy považují Lewise Carrolla (autor románu Alenka v říši divů). Dodnes není nijak doloženo, kdo je tedy pravým autorem první logické úlohy.

Hádanka poprvé vyšla v magazínu Life International roku 1962 ve znění:

1. Angličan žije v červeném domě.
2. Španěl vlastní psa.
3. V zeleném domě se pije káva.
4. Ukrajinec pije čaj.
5. Zelený dům je hned napravo od bílého domu.
6. Old Gold cigarety kouří majitel šneka.
7. Cigarety Kools jsou kouřeny ve žlutém domě.
8. Mléko se pije v prostředním domě.
9. Nor žije v prvním domě.
10. Muž, který kouří Chesterfields, žije v domě vedle muže s liškou.
11. Muž, který kouří Kools, bydlí vedle muže, který chová koně.
12. Ten, co kouří Lucky Strike, pije pomerančový džus.
13. Japonec kouří cigarety Parliaments.
14. Nor bydlí vedle modrého domu.

Otázkou je – Kdo pije vodu a kdo chová zebra?

Dále níže uvádím příklad řešené zebry z knihy Zebry, zebry, zebříčky od Josefa Brože (2007), který se právě v této knize těmito úlohami zabývá. V této knize autor dělí zebra úlohy podle obtížnosti řešení na zebry pro začátečníky, zebry pro pokročilé a zebry pro sportovce. Ukázkovou úlohu Zvířátka jsem vybrala z kategorie zebry pro začátečníky.

## Zvířátka

V knize pohádek se dočteme o čtyřech zvířátkách. Každé se jmenuje jinak, každé žije v jiném lese a v každém lese je jiný hajný. Ještě víme, že

1. Veverka se jmenuje Terezka.
2. Barborka je z Kouzelného lesa.
3. Jedno ze zvířátek se jmenuje Polinka.
4. Hajný ze Strašidelného lesa se jmenuje Studánka.
5. Zuzanka zná dobře hajného Součka.
6. Liška žije ve Veselém lese.
7. Lasičku pronásleduje hajný Borovička.
8. Doubek není hajným ve Smutném ani ve Veselém lese.

Jak se jmenuje srnka?

### Správná odpověď:

*Tabulka 1 Řešení úlohy, zdroj – autor*

veverka	Terezka	Strašidelný les	hajný Studánka
liška	Zuzanka	Veselý les	hajný Souček
lasička	Polinka	Smutný les	hajný Borovička
srnka	Barborka	Kouzelný les	hajný Doubek

Úlohu jsme řešili tabulkovou metodou, kterou si lépe popíšeme v kapitole 4.3 Způsoby řešení zeber. Výsledkem tedy je, že se srnka jmenuje Barborka.

Kateřina Drbohlavová (2012) rozlišuje čtyři základní typy zeber, mezi něž patří dvojdimenzionální zebry, zebry s pořadím, trojdimenzionální zebry a ostatní typy zeber.

## **Klasifikace zeber podle Drbohlavové**

- **Dvojdimenzionální zebry**

U těchto úloh jde o přiřazování daným objektům další objekty či vlastnosti. Pro řešení dvojdimenzionálních zeber se nejčastěji používá tabulková metoda. (Drbohlavová, 2012)

- **Zebry s pořadím**

Tyto úlohy jsou podobné dvojdimenzionálním zebrám, avšak zde přiřazujeme objektům příčky na žebříčku. Od dvojdimenzionálních zeber se liší tím, že zde přibývají v podmínkách informace „X se umístil až za Y“. (Drbohlavová, 2012)

- **Trojdimenzionální zebry**

Ve trojdimenzionálních zebrách k sobě přiřazujeme tři objekty. Nejčastěji se pro řešení těchto úloh využívá přihrádková metoda, v některých případech i tabulková metoda. (Drbohlavová, 2012)

- **Ostatní typy zeber**

Při řešení zeber nám jde o přiřazování objektů. V těchto úlohách je nutné nejen přiřazovat, ale také provádět další úvahy (výpočty). (Drbohlavová, 2012)

### **4.1.4 Co nejvíce nepatří mezi ostatní – logická kritéria**

Jedná se o nejrozsáhlejší druh logické úlohy, která se věnuje vyřazování pojmů, které nezapadají mezi ostatní. Hledáme tedy takový pojem, který se podle jednoho kritéria liší od ostatních. (Fořtík, Fořtíková, 2007)

**Vyberte, co nejvíce nepatří mezi ostatní.**

- a) Konvalinka
- b) Růže
- c) Jedle

- d) Karafiát
- e) Sedmikráska
- f) Sněženska

Správné řešení – c) strom, ostatní jsou květiny

Dále si ukážeme jiné klasifikační schéma logických úloh, a to podle Haralda Havase, jenž rozděluje logické úlohy na dva typy, a to na úlohy na vizuální logiku a hlavolamy.

## **4.2 Klasifikace Haralda Havase**

### **4.2.1 Hlavolamy**

*„Hlavolam je zábavný a má správnou odpověď.“* Takto jednoduše definoval hlavolamy Stan Isaac.

Slovník spisovné češtiny pro školu a veřejnost (2003) uvádí, že slovo hlavolam znamená druh obtížné hádanky, těžce rozluštitelné úlohy. Existuje celá řada různých hlavolamů a setkáváme se s nimi převážně každý den. Pro každého člověka je hlavolamem něco jiného. Jedná se tedy o zábavnou činnost, která slouží k procvičování dovedností našeho mozku. (Filipec, 2003)

Hlavolamy se v knize Hlavolamikon zabývá Radek Pelánek (2014). Pojmem hlavolam ve své knize označuje širokou škálu rozmanitých úloh. Přínosem hlavolamů je rozvoj logického myšlení, ale i mnoha dalších schopností, jako jsou prostorová představivost, systematickosti, laterální myšlení a týmová spolupráce. (Pelánek, 2014)

## **Cvičení 1 (\*)**

Kterým písmenem řada logicky pokračuje?

A B A C A D A E A ?

*Obrázek 6 Ukázka hlavolamu, Havas, 2006, s. 59*

Řešení – logická řada bude pokračovat písmenem F. Střídá se totiž vždy písmeno A a následující písmeno v abecedě.

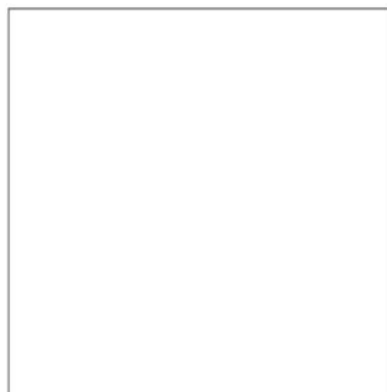
### **4.2.2 Úlohy na vizuální logiku**

V těchto úlohách jde o nalezení nebo vysvětlení podrobností ve formě nebo struktuře daných tvarů. Často jde také o schopnost rozeznat v jednom tvaru další tvary. Základním principem těchto úloh je tedy na první pohled poznat souvislosti mezi danými obrazci. (Havas, 2006)

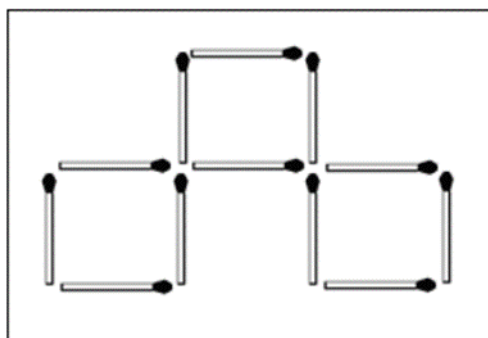
Pan Harald Havas (2006) také tvrdí, že u těchto úloh je důležité všimnout si detailů a nezaměřovat se tak na celkový obraz.

**Cvičení29 (\*\*)**

Přeložte tři (ne více a ne méně) zápalky tak, že vzniknou tři stejně velké čtverce, řešení nakreslete do rámečku.



Obrázek 7 Ukázka úlohy – vizuální logika, Havas, 2006, s. 65



Obrázek 8 Řešení úlohy – vizuální logika, Havas, 2006

### 4.3 Způsoby řešení zeber

Jelikož jsou úlohy typu zebra velice rozšířené a známé a jejich řešení patří mezi obtížné logické úlohy, ukážeme si zde v samotné podkapitole, jak se takové úlohy řeší. Nejčastěji se využívají dvě metody řešení. Patří mezi ně tabulková a přihrádková metoda.



### 4.3.1 Tabulková metoda

Tabulkovou metodou jsme řešili úlohu Zvířátka z knihy Zebry, zebry, zebříčky od Josefa Brože (2007) v kapitole 4.1.3 Hádanky, kterou si zde nyní rozebereme a ukážeme si celý postup řešení.

**V knize pohádek se dočteme o čtyřech zvířátkách. Každé se jmenuje jinak, každé žije v jiném lese a v každém lese je jiný hajný. Ještě víme, že**

1. Veverka se jmenuje Terezka.
2. Barborka je z Kouzelného lesa.
3. Jedno ze zvířátek se jmenuje Polinka.
4. Hajný ze Strašidelného lesa se jmenuje Studánka.
5. Zuzanka zná dobře hajného Součka.
6. Liška žije ve Veselém lese.
7. Lasičku pronásleduje hajný Borovička.
8. Doubek není hajným ve Smutném ani ve Veselém lese.

Jak se jmenuje srnka?

*Tabulka 2 Řešení úlohy tabulkovou metodou 1, zdroj – autor*

veverka	Terezka	Strašidelný les	hajný Studánka
liška	Zuzanka	Veselý les	hajný Souček
lasička	Polinka	Smutný les	hajný Borovička
srnka	Barborka	Kouzelný les	hajný Doubek

Do tabulky jsme si doplnili informace, které přímo vyplývají z textu. Dále víme, že hajný Doubek není hajným ve Smutném ani ve Veselém lese. Nemůžeme ho doplnit ani do tabulky k lasičce, protože s lasičkou je v lese hajný Borovička. Ve strašidelném lese je hajný Studánka. Víme tedy, že Hajný Doubek je hajným v Kouzelném lese, kde žije Barborka. Hajný Souček zná Zuzanku. Liška žije

ve Veselém lese, může tak patřit k hajnému Borovičkovi nebo hajnému Součkovi. Veverka se jmenuje Terezka, musí tedy patřit do Strašidelného lesa k hajnému Studánkovi, protože v tabulce je pouze místo pro zvíře i jméno. Jednu čtveřici tedy máme vyřešenou. Liška žije ve Veselém lese, jmenuje se tedy Zuzanka a patří k hajnému Součkovi, protože pouze v tomto řádku je místo pro zvíře a les. Jediné zvíře, které ještě není doplněno, je srnka. Jmenuje se tedy Barborka. K lasičce doplníme zbývající informace, a tedy že se jmenuje Polinka a bydlí v Smutném lese.

Srnka se tedy jmenuje Barborka.

Zde uvádíme ještě jednu složitější úlohu na řešení tabulkovou metodou.

**Určete jména a příjmení pěti kamarádů, ve kterém patře bydlí, jejich oblíbený sport a školu, kterou navštěvují.**

1. Milovník hokeje bydlí v přízemí, letos maturoval.
2. Ivan a Skála jsou spolužáci z gymnázia.
3. Procházka hraje tenis a bydlí ve 2.patře. Pavel hraje fotbal.
4. Skála bydlí v 1.patře, Koubek ve třetím.
5. Jirka je přeborníkem v plavání a bydlí ve 4. patře.
6. Martin a Zemek studují na průmyslovce.
7. Jirka se šel podívat na utkání v hokeji, ve kterém hrál Dostál.
8. Petr neumí hrát tenis.
9. Martin má rád lyžování, ale občas si zajde s kamarádem z 1. patra na fotbal.

*Tabulka 3 Řešení úlohy tabulkovou metodou 2, zdroj – autor*

	Příjmení	Patro	Sport	Škola
Ivan	Procházka	2. patro	tenis	gymnázium
Pavel	Skála	1. patro	fotbal	gymnázium

Jirka	Zemek	4. patro	plavání	průmyslovka
Martin	Koubek	3. patro	lyžování	průmyslovka
Petr	Dostál	přízemí	hokej	maturant

Nejprve si do tabulky doplníme informace, které z předem daných podmínek přímo vychází. Dále víme, že Petr neumí hrát tenis, tedy tenis zbývá na Ivana. A na Petra zbyl poslední sport – hokej. Martinův kamarád z 1. patra hraje fotbal. Víme, že Pavel hraje fotbal, tedy k němu doplníme 1. patro. V hokejovém turnaji hrál Dostál, tedy Petr. Skála bydlí v 1. patře a my už víme, že je to Pavel. Nyní už víme, že Pavel Skála studoval na gymnáziu. Milovník hokeje bydlí v přízemí, tedy Petr Dostál. Také víme, že milovník hokeje letos maturoval. Pan Procházka hraje tenis, v tabulce již vidíme, že tenis hraje Ivan. Zbývá nám doplnit poslední školu u Jirky – zbývá průmyslovka. Na průmyslovce studuje Zemek, proto k Jirkovi můžeme doplnit i příjmení. Opět nám zbývá poslední příjmení, které doplníme k Martinovi – Koubek. Nyní víme, že Martin Koubek bydlí ve 3. patře. V 2. patře tedy bydlí Ivan Procházka.

Tabulková metoda je velice přehledným řešením u úloh s velkým množstvím podmínek.

#### 4.3.2 Přihrádková metoda

Přihrádková metoda se nejčastěji využívá u zeber, kde se číselné hodnoty dají seřadit. Tato metoda je také vhodná v případech, kdy zjišťujeme pořadí nebo uspořádání.

Karel nakoupil v květinářství 5 druhů květin (růže, karafiáty, tulipány, lilie, kaktusy). Od každého druhu květiny koupil jiný počet (1, 2, 3, 5, 9). Každá květina má také jinou cenu za jeden kus (20 Kč, 35 Kč, 45 Kč, 70 Kč, 100 Kč).

**Víme, že:**

Růže stojí méně než 45 Kč.

Květinu za 35 Kč koupil Karel pouze jednu.

Jeden kaktus stojí pětkrát více než jeden karafiát.

Karafiátů nakoupil Karel stejně jako růží a tulipánů dohromady.

**Které z následujících tvrzení je určité pravdivé?**

- a) Tulipán je dražší než lilie.
- b) Karel utratil za kaktusy více peněz než za lilie.
- c) Karel nakoupil sedm kaktusů.
- d) Karel nakoupil karafiáty za 60 Kč.
- e) Žádné tvrzení z (A) až (D) není pravdivé.



Obrázek 9 Řešení úlohy přihrádkovou metodou, zdroj – autor

U této úlohy si připravíme pět přihrádek, protože máme 5 druhů rostlin. Seřadíme je podle ceny. Dle první podmínky víme, že růže stojí méně než 45 Kč, může tedy patřit do první nebo druhé přihrádky. Z druhé podmínky víme, že květinu za 35 Kč koupil Karel pouze jednu, tedy můžeme doplnit do druhé přihrádky množství – 1. Třetí podmínka sděluje, že kaktus je pětkrát dražší než karafiát. V tomto případě je to nejlevnější a nejdražší květina. Zároveň se tím zaplní jedno ze dvou možných polí pro růži, můžeme tedy do přihrádky zanést i růži. Poslední podmínka říká, že karafiátů Karel nakoupil stejně jako růží a tulipánů dohromady. Růži máme pouze

jednu a víme, že můžeme doplnit pouze čísla 1, 2, 3, 5, 9. Je tedy jasné, že karafiáty koupil Karel tři, tulipány dva a růži jednu. Nakonec do tabulky doplníme informace, které nejsou dle zadání jednoznačné.

Správná odpověď: d.

## **5 Výzkumná část**

Výzkumná část diplomové práce je zaměřena na práci učitelů s informačními a komunikačními technologiemi ve výuce matematiky. V této kapitole je shrnut realizovaný výzkum. Uveden je cíl výzkumu a stanovené výzkumné otázky. Dále zde popisují využití výzkumné metody.

### **Cíl výzkumného šetření**

Výzkumné šetření je zaměřeno na pedagogy primárních škol a jejich využívání informačních a komunikačních technologií ve výuce matematiky s cílem rozvoje logického myšlení. Dílčím cílem je vytvořit vzdělávací hru pro žáky prvního stupně základní školy v hodinách matematiky zaměřenou na rozvoj logického myšlení s využitím ICT a v praxi ji se žáky vyzkoušet.

Dle stanoveného cíle jsem vytvořila výzkumné otázky.

### **Výzkumné otázky**

Jaký podíl pedagogů v primárním vzdělávání využívá ICT prostředky ve výuce matematiky?

Jaká je vybavenost škol?

Využívají pedagogové ICT ve výuce matematiky s cílem rozvoje logického myšlení?

Jak vnímají žáci prvního stupně základní školy ICT ve výuce matematiky?

### **Výběr metod a sběru dat**

V této diplomové práci bylo použito kvantitativně-kvalitativní výzkumné šetření. Hlavní metodou bylo dotazníkové šetření mezi učiteli 1. stupně základních škol, kteří vyučují matematiku, na celém území České republiky. Oslovení respondenti byli vybráni zcela náhodně. Vybrané pedagogy jsem kontaktovala pomocí emailových adres. V úvodu dotazníku byli respondenti seznámeni s účelem

dotazníku a využitím získaných dat. Dotazník byl tvořen 15 otázkami, z nichž většina byla polouzavřených. Dotazník je uveden v příloze A.

Vytvořen byl také vzdělávací online materiál pro rozvoj logického myšlení v matematice u žáků prvního stupně základní školy, který byl následně předložen žákům.

Dotazníkové šetření patří k nejrozšířenějším formám sběru dat. P. Gavora (2000) považuje dotazník za „*způsob písemného kladení otázek a získávání písemných odpovědí*.“ Dotazník je soustavou předpřipravených a pečlivě stanovených otázek, na které respondenti odpovídají písemně. Kladené otázky se nejčastěji vztahují k jevům vnějším, mezi něž patří například názory učitelů nebo k jevům vnitřním, kam patří hlavně postoje, motivy a citové stavy pedagogů. (Chráška, 2007)

Před samotným dotazníkovým šetřením byl proveden předvýzkum. Rozesláno bylo 10 dotazníků již přímo respondentům, tedy pedagogům 1. stupně základních škol a tím jsem ověřila správnou funkci dotazníkové metody a také to, zda je dotazník jasný a srozumitelný. Dotazníky byly respondentům zaslány prostřednictvím emailu. Během předvýzkumu nebyly zjištěny žádné potíže, a proto jsem mohla zahájit samotný výzkum.

Ve svém výzkumu jsem tedy použila dotazník pro učitele matematiky na 1. stupni základních škol. Jednalo se o 15 otázek, které byly vytvořeny v online podobě. V úvodu dotazníku byli respondenti seznámeni s účelem dotazníku a využitím získaných dat. Příprava výzkumu probíhala v listopadu 2023. Kontaktovala jsem 35 základních škol v České republice. Jednalo se o náhodný výběr dotazovaných škol. Celkový průzkumný vzorek tvořilo 96 respondentů.

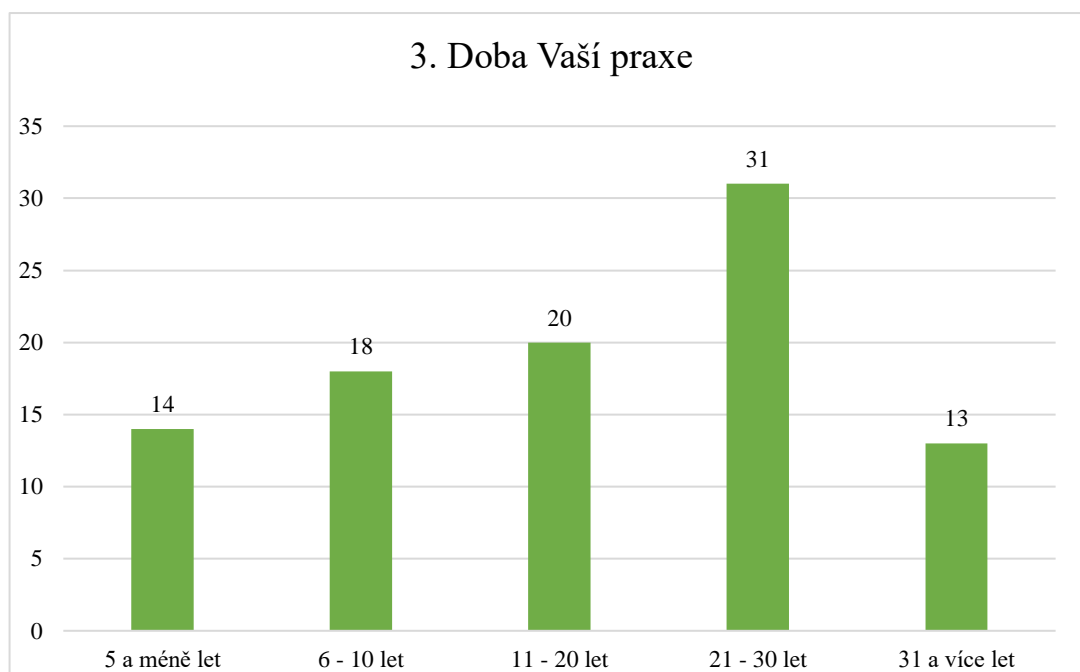
Celkem z vrácených 96 dotazníků bylo 91 žen, 3 muži a dva respondenti své pohlaví neuvedli.

V úvodu jsem se učitelů také ptala, kolik je jim let. Tuto otázku jsem rozdělila do čtyř kategorií, a tedy na – pod 25 let, 26–35 let, 36–45 let, 46 a více let. Odpověď na otázku jsem pro respondenty opět jako pohlaví nechala nepovinnou. Nejvíce

respondentů bylo ve věku 46 a více let, těch bylo v dotazníku zaznamenáno 45. U kategorie 36–45 let bylo zaznamenáno 29 odpovědí a u 26–35 let 16 odpovědí. Nejméně učitelů uvedlo svůj věk v kategorii pod 25 let.

### 3. otázka – Doba praxe respondentů

Další otázkou byla délka praxe učitelů, kterou jsem opět rozdělila na kategorie – 5 a méně let, 6-10 let, 11-20 let, 21-30 let a 31 a více let. Největší zastoupení je v kategorii 21-30 let, což je 30 respondentů.

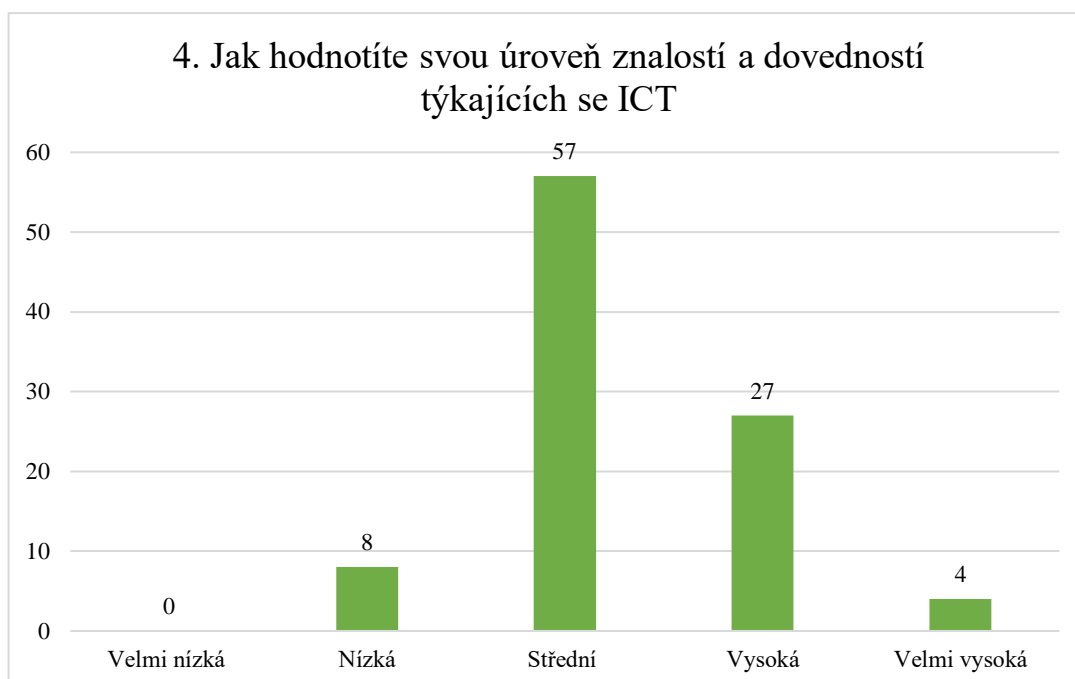


Graf 1 Doba praxe respondentů, zdroj – autor

### 4. otázka – Jak hodnotíte svou úroveň znalostí a dovedností týkajících se ICT?

Ve 4. otázce jsem se již zaměřila na informační a komunikační technologie, a jak respondenti hodnotí svou úroveň znalostí a dovedností právě v této oblasti. Otázka byla uzavřená, respondenti měli možnost vybírat z pěti odpovědí – velmi nízká, nízká, střední, vysoká, velmi vysoká. Nejvíce odpovědí bylo u střední úrovně, a tedy 56 respondentů. Na to 27 respondentů uvedlo, že jejich úroveň znalostí a dovedností je vysoká. Velmi nízkou úroveň ve svých výpovědích neuvedl nikdo.

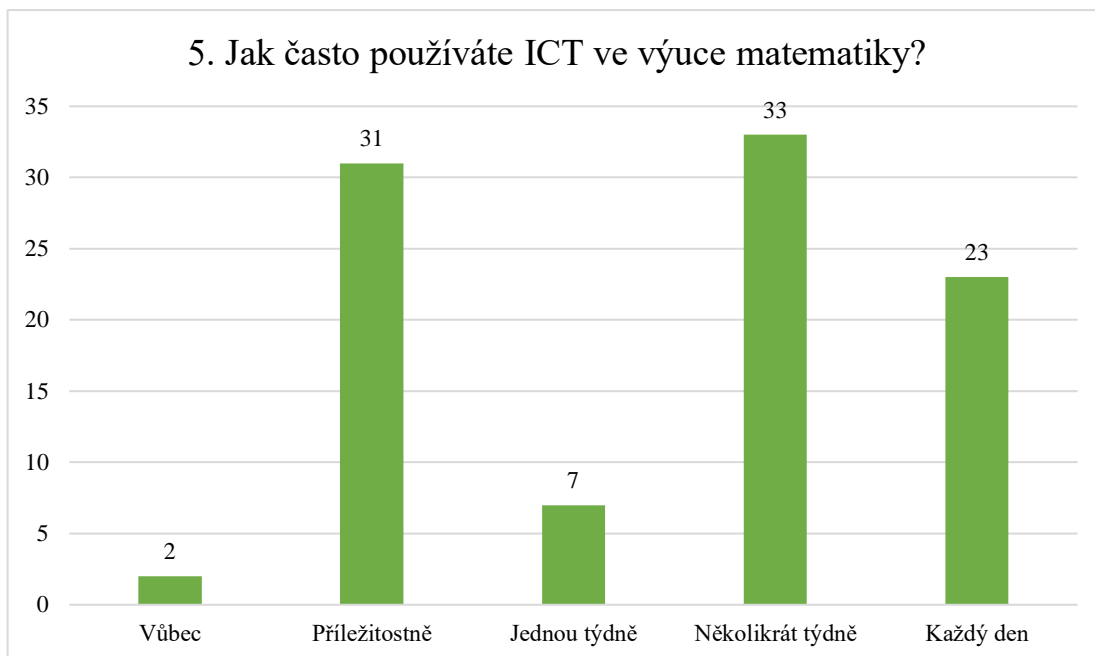




*Graf 2 Jak hodnotíte svou úroveň znalostí a dovedností týkajících se ICT?, zdroj – autor*

#### **5. otázka – Jak často používáte ICT ve výuce matematiky?**

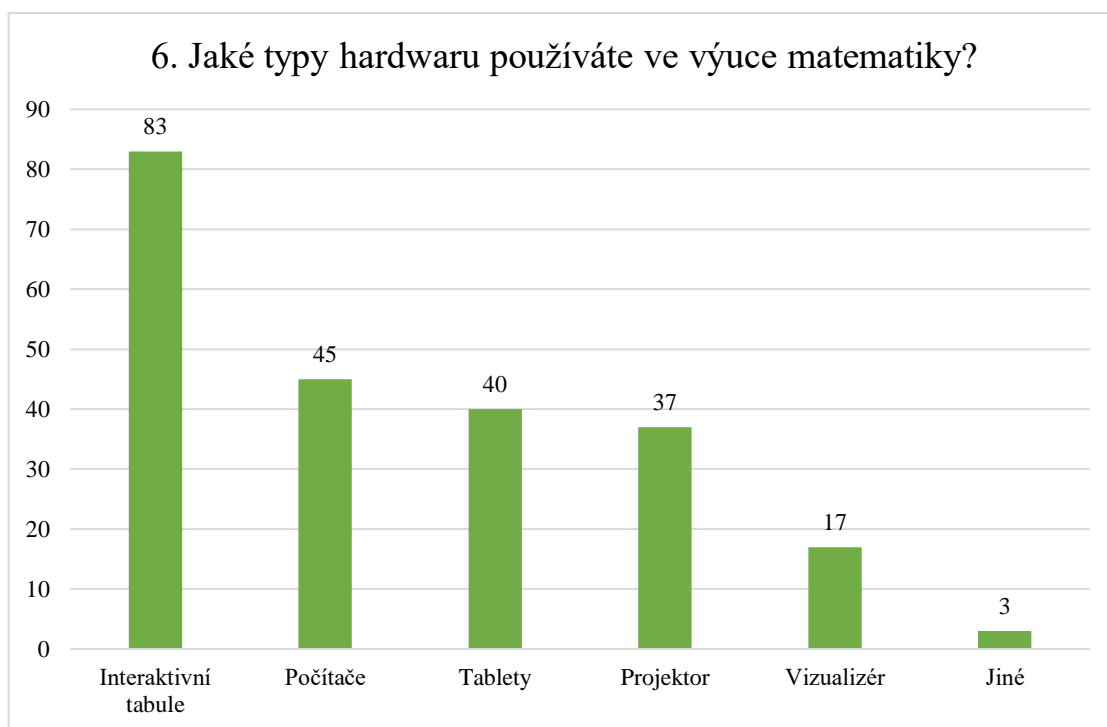
V 5. otázce jsem se respondentů ptala na to, jak často používají informační a komunikační technologie ve výuce matematiky. Tato otázka byla uzavřená a respondenti mohli vybírat z pěti odpovědí – vůbec, příležitostně, jednou týdně, několikrát týdně, každý den. Pouze dva respondenti uvedli, že ICT ve výuce matematiky nepoužívají vůbec. Nejvíce pedagogů uvedlo, že využívá ICT v matematice několikrát týdně, a to ve 33 odpovědích. Celkem 31 odpovědí bylo zaznamenáno u odpovědi příležitostně a dokonce 23 respondentů uvedlo, že využívá ICT každý den.



*Graf 3 Jak často používáte ICT ve výuce matematiky?, zdroj – autor*

### **6. otázka - Jaké typy hardwaru používáte ve výuce matematiky?**

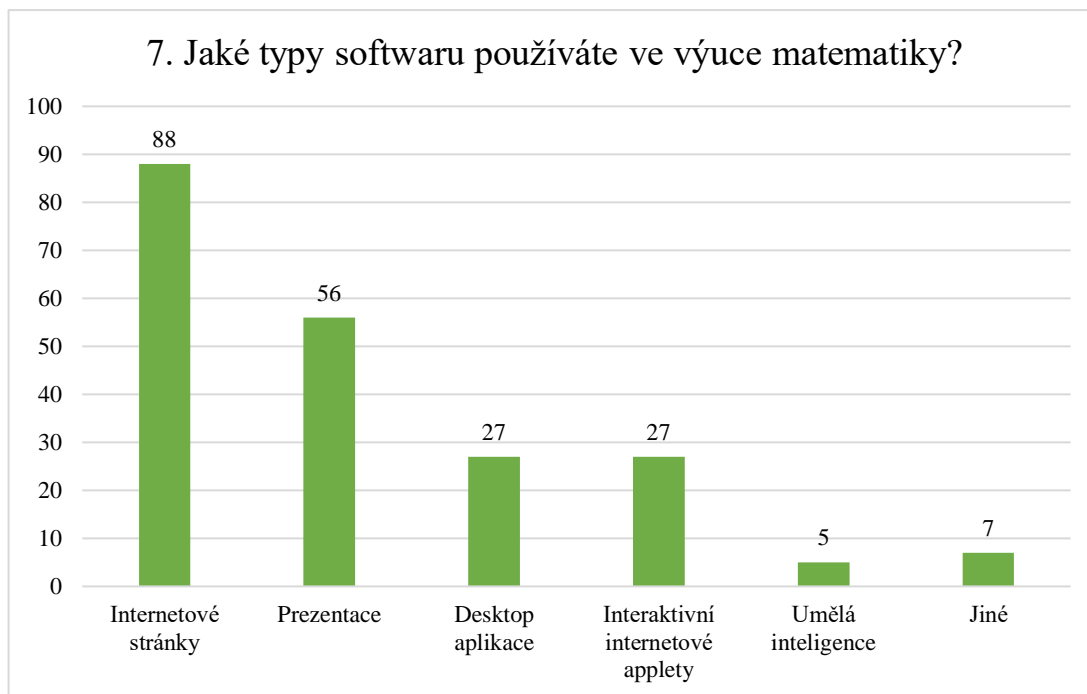
V 6. otázce jsem se zaměřila na konkrétní typy ICT, které učitelé ve své výuce matematiky využívají, a to na oblast hardwaru. Nejvíce respondentů uvedlo, že ve svých hodinách matematiky používají interaktivní tabuli, kde bylo celkem zaznamenáno 83 odpovědí. U této otázky byla možnost otevřené odpovědi, které využili tři respondenti. Mezi jejich odpověďmi se navíc vyskytly ještě mobilní telefony a chromebooky.



*Graf 4 Jaké typy hardwaru používáte ve výuce matematiky?, zdroj – autor*

### **7. otázka – Jaké typy softwaru používáte ve výuce matematiky?**

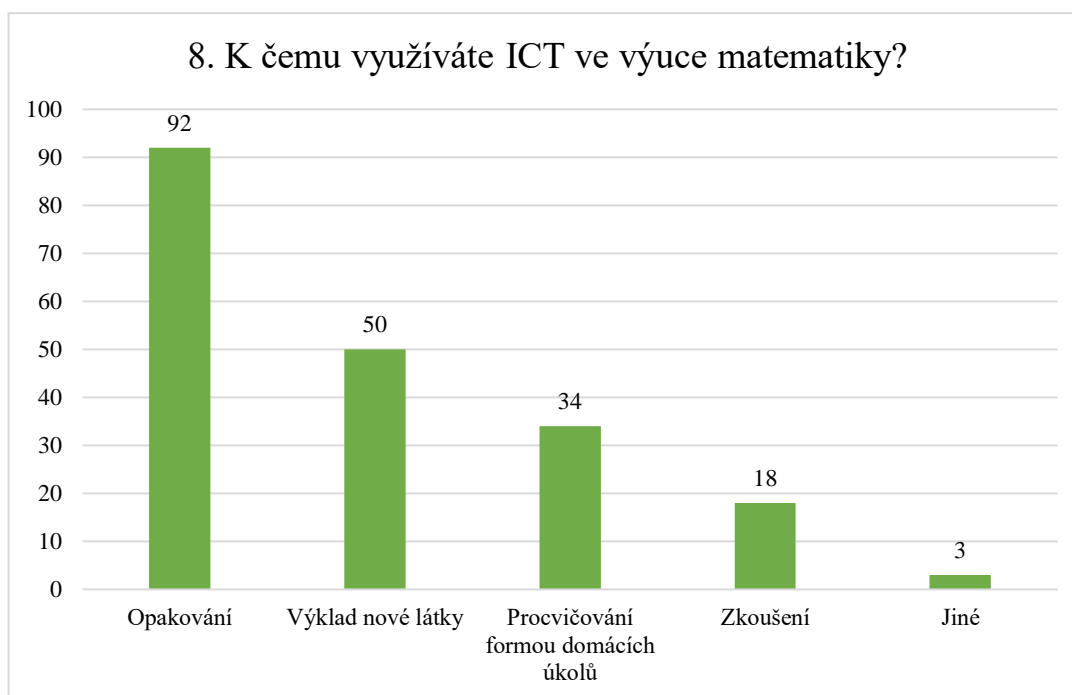
V 7. otázce mě zajímalo, jaké typy softwaru používají učitelé ve výuce matematiky. Nejvíce odpovědí, a to 88, uvedlo, že jsou to internetové stránky. Překvapilo mě, že dokonce v 5 odpovědích byla uvedena umělá inteligence, která je poměrně novým pomocníkem ve vzdělávání. Možnosti otevřené odpovědi využilo 7 respondentů, uvedli navíc – vlastní přípravy ve Smartu, QR kódy, interaktivní učebnice, cvičení sdílená v Teams.



*Graf 5 Jaké typy softwaru používáte ve výuce?, zdroj – autor*

### **8. otázka – K čemu využíváte ICT ve výuce matematiky?**

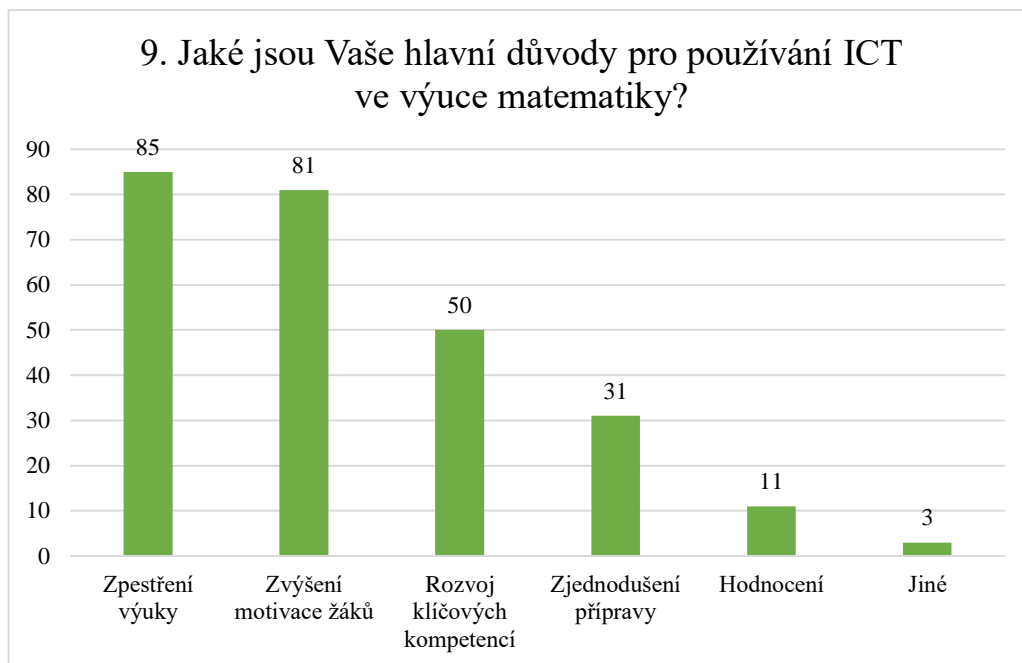
V 8. otázce jsem se pedagogů ptala, k čemu využívají ICT ve výuce matematiky. Celkem 92 respondentů uvedlo, že je využívají k opakování učiva. U možnosti výklad nové látky bylo zaznamenáno 50 odpovědí. V otevřených odpovědích bylo uvedeno procvičování hravou formou, kontrola a vysvětlování postupů řešení.



*Graf 6 K čemu využíváte ICT ve výuce matematiky?, zdroj – autor*

**9. otázka – Jaké jsou Vaše hlavní důvody pro používání ICT ve výuce matematiky?**

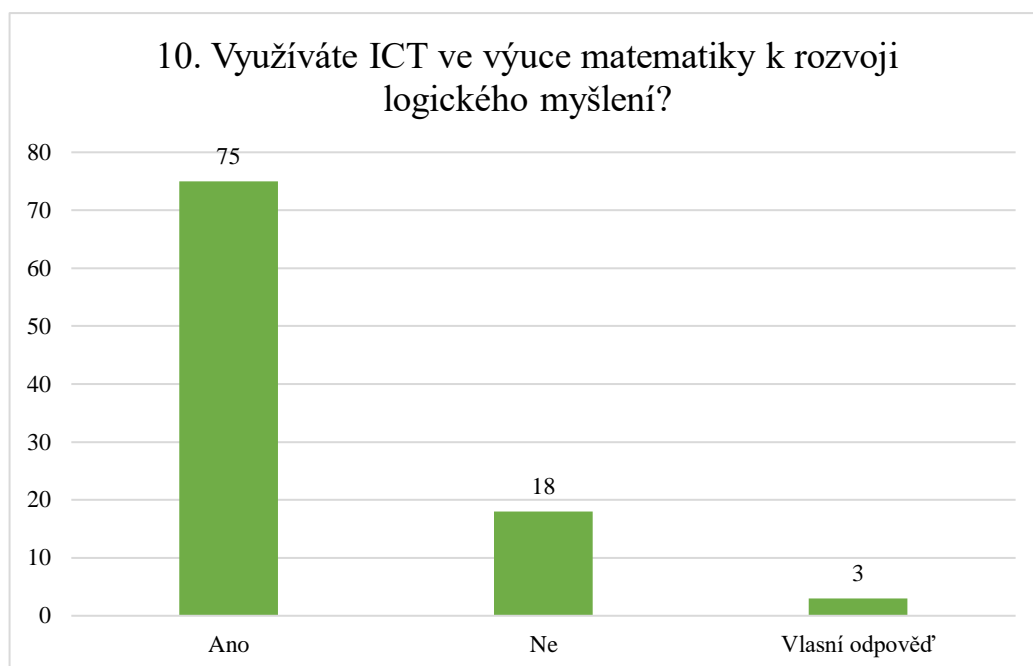
V 9. otázce jsem se zaměřila na hlavní důvody pro používání ICT ve výuce matematiky. Respondenti měli možnost vybírat z šesti možností, kterými byly – zpestření výuky, zvýšení motivace žáků, rozvoj klíčových kompetencí, zjednodušení přípravy, hodnocení a otevřenou možnost odpovědi pro vlastní postřehy. Nejvíce odpovědí bylo zaznamenáno u odpovědi zpestření výuky, tedy 85 respondentů, hned za tím se objevilo zvýšení motivace žáků s 81 odpověďmi. Možnost volné odpovědi využili tři respondenti. Ti zde zaznamenali, že mezi hlavní důvody využívání ICT v matematice patří to, že není nutné mazat tabuli houbou, nejsou šmouhy, rychlá možnost přesně promítnout danou úlohu, možnost podtrhávání, kreslení, vysvětlování.



*Graf 7 Jaké jsou Vaše hlavní důvody pro používání ICT ve výuce matematiky?, zdroj – autor*

### **10. otázka – Využíváte ICT ve výuce matematiky k rozvoji logického myšlení?**

V 10. otázce jsem se zaměřila nejen na informační a komunikační technologie, ale také na logické myšlení. Respondentů jsem se tedy ptala, zda využívají ICT ve výuce matematiky právě k rozvoji logického myšlení. U této otázky měli respondenti možnost odpovídat pouze ano, ne. Byla zde i možnost otevřené odpovědi. Celkem 75 respondentů uvedlo, že využívá ICT k rozvoji logického myšlení, což mě příjemně překvapilo. Pouze 18 respondentů uvedlo možnost ne. V otevřené odpovědi, se vyskytovalo pouze výjimečně, někdy.



*Graf 8 Využíváte ICT ve výuce matematiky k rozvoji logického myšlení?, zdroj – autor*

**11. otázka – Znáte nějaké konkrétní programy nebo aplikace, které rozvíjí logické myšlení u žáků?**

V 11. otázce mě zajímalo, zda učitelé znají nějaké konkrétní programy nebo aplikace, které rozvíjí logické myšlení žáků. 59 respondentů uvedlo odpověď ne, tedy že žádné neznají. 37 respondentů uvedlo, že ano. Pro přesnější představu níže přidávám tabulku č. 5 s konkrétními uvedenými programy.

*Tabulka 4 Konkrétní aplikace a programy rozvíjející logické myšlení, zdroj – autor*

<b>Programy, aplikace</b>	<b>Počet odpovědí</b>
Matika.in	8
Wordwall	6
Umíme matiku	5
Matemág	5
Umíme to	5
Školákov	3

YouTube	2
Škola s nadhledem	2
Sudoku	2
Vlastní tvorba	2
Didacta	1
Didaktik	1
Domino	1
Matýskova matematika	1
Luštěnky	1
Online cvičení	1
H-mat online	1
Mozkolam	1
Emil	1
Umíme informatiku	1
Matematický klokan	1
Včelka	1
MIUč	1
Abaku	1
Matific	1
Nonogram	1
Ibobr	1
Codeweek	1
Online hry	1
2048	1
LogicLike	1



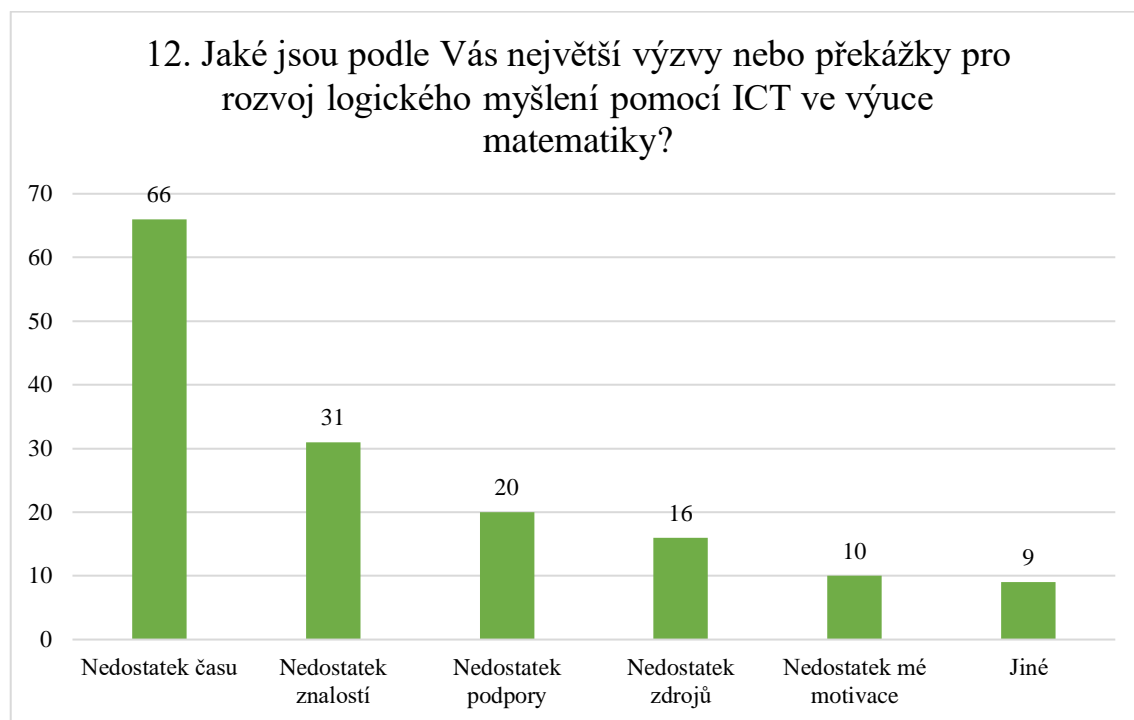
Učení v pohodě	1
Matika a logika pro děti	1
Hlavalamy se zápalkami	1
Unblock King	1
InspIS	1
Blokudoku	1
Zlatka.in	1

Celkem bylo zjištěno 38 výukových aplikací a programů, které v matematice učitelé využívají k rozvoji logického myšlení. Nejčastěji se v odpovědích vyskytoval webový portál Matika.in, který uvedlo 8 respondentů. Mezi nejpoužívanějšími aplikacemi se také objevil Wordwall, který uvedlo 6 respondentů. Poté se zde objevily tři aplikace, které ve svých odpovědích uvedlo 5 respondentů, a to Umíme matiku, Matemág a Umíme to. Tři respondenti také uvedli jako nejvyužívanější aplikaci Školákov. Často se také vyskytovaly aplikace YouTube, Škola s nadhledem, Sudoku. Dva respondenti dokonce uvedli, že si výukové aplikace a programy tvoří sami.

## **12. otázka - Jaké jsou podle Vás největší výzvy nebo překážky pro rozvoj logického myšlení pomocí ICT ve výuce matematiky?**

Ve 12. otázce jsem se učitelů ptala, jaké jsou podle nich největší výzvy nebo překážky pro rozvoj logického myšlení pomocí ICT ve výuce matematiky. U této otázky bylo na výběr ze šesti odpovědí, z nich jedna byla otevřená, pro dopsání vlastní odpovědi. Respondenti mohli vybírat z odpovědí – Nedostatek času, nedostatek znalostí, nedostatek podpory, nedostatek zdrojů, nedostatek motivace, jiné (vlastní odpověď). Celkem 66 respondentů uvedlo, že největší překážkou je dle nich nedostatek času. Možnost volné odpovědi využilo 9 respondentů. V jedné z odpovědí se vyskytovalo, že mají nedostatek času, kvůli plnění tematického plánu, který musí se žáky stihnout. V odpovědích tří respondentů se objevila odpověď, že v této oblasti

nepocitují žádné překážky ani výzvy. V odpovědích byla také zaznamenána odpověď, že překážkou jsou technické obtíže při jejich používání.



Graf 9 Jaké jsou podle Vás největší výzvy nebo překážky pro rozvoj logického myšlení pomocí ICT ve výuce matematiky?, zdroj – autor

### 13. otázka – Jaké jsou podle Vás výhody a nevýhody používání ICT ve výuce matematiky?

Ve 13. otázce jsem se zaměřila na výhody a nevýhody používání ICT ve výuce matematiky, které učitelé pocítují. Tuto otázku jsem nechala otevřenou, proto jsem získala mnoho různých názorů.

32 respondentů ve své odpovědi uvedlo, že hlavní výhodou použití ICT v matematice je zpestření výuky. Často se také objevovaly odpovědi, že využití ICT je pro žáky velkou motivací pracovat. Jako výhoda je zde poměrně často uváděna i možnost práce žáků postupovat individuálním tempem.

Některé z odpovědí, které uvádí výhody používání ICT v matematice. „Výhody – zvýšení motivace žáků, možnost individuálního tempa práce, okamžité vyhodnocení, lepší viditelnost (př. geometrie – promítnutí rýsování)“.

*„Výhody: mezipředmětové vztahy, rozvoj klíčových kompetencí, zvýšení pozornosti a motivace žáků, rozvoj logického myšlení, přiblížení dnešního světa, robotiky Apod“.*

*„+ Jednoduchost, srozumitelnost, motivace, možnost opakovaného využití, děti s nadšením procvičí velké množství učiva/příkladů a ani si to neuvědomují, u takového učení se baví.“*

Naopak na druhou stranu byly uváděny i nevýhody používání ICT v matematice. Těchto odpovědí bylo o poznání méně, respondenti často uváděli, že je žádné nenapadají nebo dokonce žádnou nevýhodu ani neuvedli. I přesto zde můžeme nějaké nevýhody uvést. *„Nevýhody – někdy děti spíše tipují, než přemýšlejí, někdy zklame technika a činnost není možné uskutečnit (signál), někdy se vyskytnou technické potíže, s nimiž si učitel nemusí být schopen poradit, pokud se v problematice ICT nepohybuje s radostí a nemá tudíž potřebné dovednosti.“* Problémy s technikou se v odpovědích respondentů vyskytovaly velice často a také nedostatek znalostí pro práci s nimi. Ve výhodách byly zaznamenány časté odpovědi na motivaci žáků. Ta se ovšem vyskytovala i mezi nevýhodami, a to ve smyslu, že při využívání ICT žáci motivaci ztrácí. *„Nevýhodou je menší motivace žáků než dříve – ICT jsou žáci dnes přesyceni.“*

#### **14. otázka – Jak podle Vás vnímají ICT ve výuce žáci?**

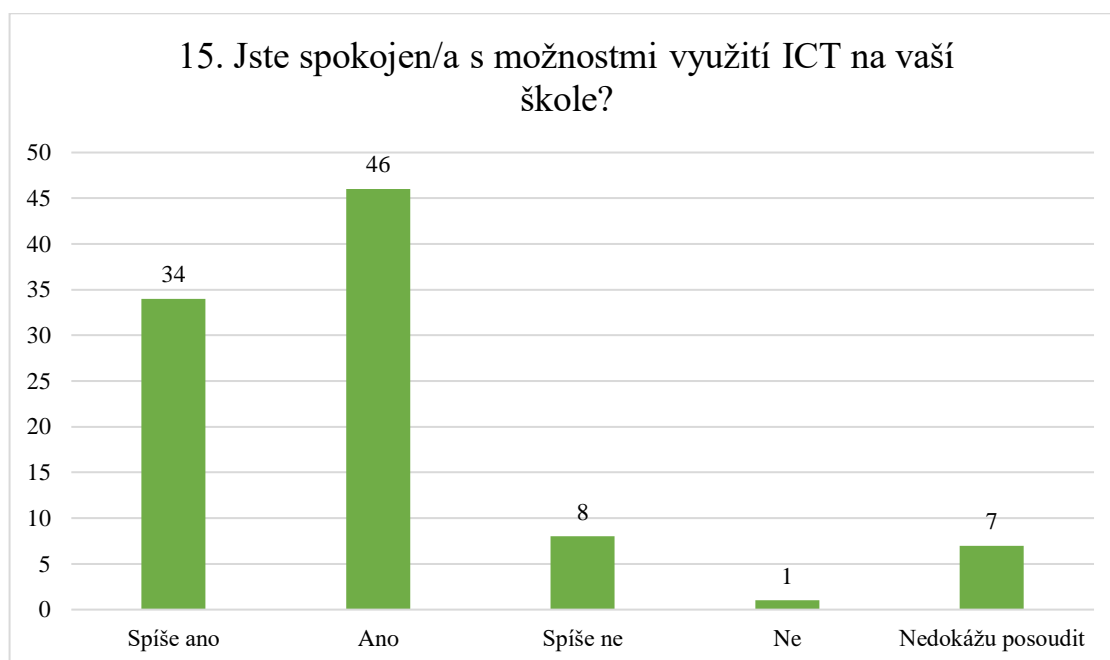
Ve 14. otázce jsem se zaměřila na to, jak ve výuce vnímají ICT žáci. Tato otázka byla pro pedagogy otevřená.

Odpovědi na tuto otázku byly ve velkém množství pozitivní. Respondenti často uváděli, že ICT žáci ve výuce vítají, baví je. V některých odpovědích se objevily i negativní postoje. *„Nesoustředí se moc na práci, spíše si to chtějí odbýt.“* *„Rychle opadává soustředění.“*

Informační a komunikační technologie jsou tak ve výuce žáky vítány, avšak musí se využívat v přiměřené míře. Jeden z respondentů uvedl, že sami žáci by využívání ICT ve výuce omezili. *„Podle posledního hodnocení s našimi žáky je informačních technologií ve výuce hodně a omezili by je.“*

## 15. otázka – Jste spokojen/a s možnostmi využití ICT na vaší škole?

Poslední otázka byla zaměřena na vybavenost škol, a to na spokojenost učitelů s možnostmi využití ICT na jejich školách. Tato otázka byla uzavřená, respondenti mohli vybírat z pěti odpovědí – ano, spíše ano, nedokážu posoudit, spíše ne, ne. 46 respondentů odpovědělo, že je s možnostmi využití ICT na škole spokojeno, uvedlo tedy odpověď Ano. 34 respondentů uvedlo odpověď spíše ano. Nadprůměrná část respondentů tedy je spokojena s vybavením jejich škol. Pouze 1 respondent uvedl, že není spokojen s možnostmi využití ICT ve škole.



Graf 10 Jste spokojen/a s možnostmi využití ICT na vaší škole?, zdroj – autor

### 5.1 Kontingenční tabulky

V této části se zaměříme na aplikaci kontingenčních tabulek při analýze dat získaných z dotazníkového šetření.

V následující kontingenční tabulce můžeme vidět porovnání otázky číslo 10 (Využíváte ICT ve výuce matematiky k rozvoji logického myšlení?) s ohledem na délku praxe dotazovaných respondentů. Odpovědi na tuto otázku jsem rozdělila na odpovědi Ano a Ne. Vlastní odpovědi, které měli respondenti také možnost uvést, jsem rozdělila do škatulek Ano a Ne podle obsahu vlastních odpovědí.

Tabulka 5 Srovnání odpovědí respondentů na otázku číslo 10 podle délky praxe respondentů,  
zdroj – autor

	Ano	Ne	Celkem
<b>5 a méně let</b>	12	2	14
<b>6–10 let</b>	14	4	18
<b>11–20 let</b>	18	2	20
<b>21–30 let</b>	22	9	31
<b>31 a více let</b>	11	2	13
<b>Celkem</b>	75	18	96

Z výsledků zaznamenaných v kontingenční tabulce můžeme vidět, že většina respondentů odpověděla na otázku, zda využívají ICT ve výuce matematiky k rozvoji logického myšlení, tvrzením „Ano“ bez ohledu na délku praxe. Celkově je to 78 % všech respondentů. Zároveň můžeme vidět, že počet respondentů s délkou praxe

11-20 let využívají ICT ve výuce matematiky k rozvoji logického myšlení nejvíce, z procentuálního hlediska je to 90 % respondentů ze skupiny učitelů s touto délkou praxe. Nejméně využívají ICT učitelé s délkou praxe 21-30 let, zde je to procentuálně pouze

71 % respondentů ze skupiny učitelů s délkou praxe 21-30 let. Tyto údaje souvisí i s věkem pedagogů. V tabulce číslo 6 můžeme vidět, že nejvíce využívají ICT učitelé ve věku pod 25 let. Procentuálně je to 100 % respondentů s délkou praxe pod 25 let. Hned za nimi s 90% výsledkem byli učitelé ve věku 36-45 let. Z těchto dvou kontingenčních tabulek nám tedy vyšlo, že učitelé ve věku pod 25 let, využívají nejvíce ICT k rozvoji logického myšlení ve výuce matematiky. Z hlediska délky praxe jsou to učitelé s 11-20letou praxí.

Tabulka 6 Srovnání odpovědí respondentů na otázku číslo 10 podle věku respondentů, zdroj – autor

	<b>Ano</b>	<b>Ne</b>	<b>Celkem</b>
<b>Pod 25 let</b>	5	0	5
<b>26-35 let</b>	12	4	16
<b>36-45 let</b>	26	3	29
<b>46 a více let</b>	34	12	46
<b>Celkem</b>	75	18	96

V další kontingenční tabulce můžeme vidět porovnání otázky číslo 4 (Jak hodnotíte svou úroveň znalostí a dovedností týkajících se ICT?) s ohledem na věk respondentů.

Tabulka 7 Srovnání odpovědí respondentů na otázku číslo 4 podle věku respondentů, zdroj – autor

	<b>Velmi nízká</b>	<b>Nízká</b>	<b>Střední</b>	<b>Vysoká</b>	<b>Velmi vysoká</b>	<b>Celkem</b>
<b>Pod 25 let</b>	0	0	2	3	0	5
<b>26-35 let</b>	0	0	10	4	2	16
<b>36-45 let</b>	0	5	15	8	1	29
<b>46 a více let</b>	0	3	30	12	1	46
<b>Celkem</b>	0	8	57	27	4	96

Z této tabulky můžeme vyčíst, že nejvíce odpovědí bylo zaznamenáno u odpovědi střední úroveň. Pozitivní je, že nikdo z respondentů nevedl, že by jeho úroveň znalostí byla velmi nízká. Díky tomu víme, že všichni dotazovaní respondenti pracují s ICT ve výuce. Nejlépe se ve svých znalostech a dovednostech s využíváním ICT hodnotí mladší učitelé, a tedy ve věku 26-35 let. V této skupině dokonce dva respondenti uvedli, že je jejich úroveň znalostí a dovedností velmi vysoká.

Poslední kontingenční tabulka porovnává otázku číslo 5 (Jak často používáte ICT ve výuce matematiky?) s ohledem na délku praxe dotazovaných respondentů.

*Tabulka 8 Srovnání odpovědí respondentů na otázku číslo 5 podle délky praxe respondentů,  
zdroj – autor*

	<b>Každý den</b>	<b>Několikrát týdně</b>	<b>Jednou týdně</b>	<b>Příležitostně</b>	<b>Vůbec</b>	<b>Celkem</b>
<b>5 a méně let</b>	3	6	2	3	0	14
<b>6-10 let</b>	2	8	2	5	1	18
<b>11-20 let</b>	3	6	1	10	0	20
<b>21-30 let</b>	8	10	2	10	1	31
<b>31 a více let</b>	7	3	0	3	0	13
<b>Celkem</b>	23	33	7	31	2	96

V této kontingenční tabulce můžeme vidět, že nejvíce učitelů využívá ICT ve výuce matematiky několikrát týdně, celkově je to procentuálně 34 % veškerých respondentů. Avšak 32 % respondentů, což je pouze o dva účastníky méně, využívá ICT v matematice pouze příležitostně. Nejčastěji ve své výuce využívají ICT učitelé s délkou praxe v rozmezí 21-30 let, Velká část všech zúčastněných respondentů ve výuce matematiky ICT používá, což je pozitivní zjištění.

## 5.2 Vzdělávací hra

Obsahem praktické části je také vzdělávací hra, vytvořená pro rozvoj logického myšlení žáků 3. ročníku v hodinách matematiky, s využitím interaktivní tabule či počítače.

Vzdělávací hra je vytvořena v programu Genially. Při tvoření jednotlivých cvičení jsem využila zejména typy úloh uvedených v kapitole 4 *Logické úlohy*. Většinou úloh jsem se inspirovala ve sborníku Matematického klokana kategorií Cvrček určeného pro 2. a 3. ročníky základních škol. Hra se nazývá Cesta do Logikonu a úkolem žáků je projít 4 úrovněmi, které jsou rozděleny podle obtížnosti, až na konec hry. Cílem vzdělávacího programu bylo zjistit schopnost a úroveň žáků řešit logické úlohy v hodině matematiky.

Výzkum probíhal ve třetím ročníku Základní školy ve vesnici okresu Pardubice. Celý postup výzkumu byl předem projednán a povolen vedením školy.

Základní škola, ve které výzkum probíhal, se nachází v jedné vesnici okresu Pardubice. Do školy dochází 234 žáků, kteří jsou zde od prvního do devátého ročníku. Na prvním stupni je 7 tříd (první a třetí ročník je po dvou třídách) a na druhém stupni 4 třídy. Škola disponuje počítačovou učebnou s interaktivní tabulí. Učebna je však využívána minimálně, řada učitelů neumí s moderními technologiemi pracovat.

V následující části popíšu průběh vyučovací jednotky spojenou se vzdělávací hrou Cesta do Logikonu.

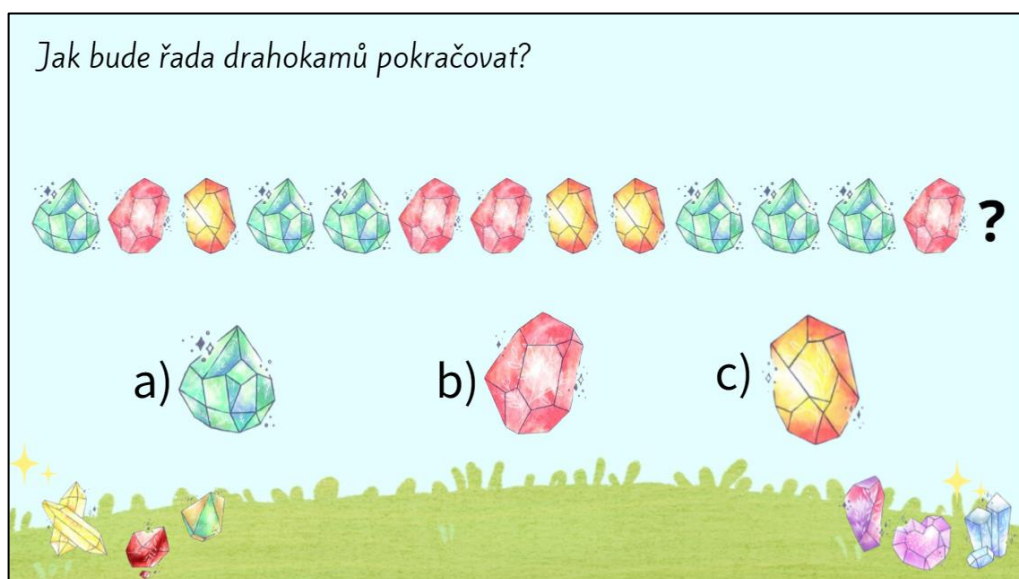
### Průběh výzkumu

Pro můj výzkum byla vybrána třída 3. ročníku, kterou celkově navštěvuje 18 žáků. Výzkum z nich podstoupilo 15 přítomných žáků. Původně byla tato hra naplánována jako společná práce na interaktivní tabuli, kde bychom společně řešili úlohy a rozebírali si postupy řešení, které bych si zaznamenávala. Školou mi však byla nabídnuta jejich nová počítačová učebna, které jsem tedy využila. Třída, se kterou můj výzkum probíhal, nikdy před tím v počítačové učebně nebyla. Na začátku hodiny jsem tedy musela žáky nejprve seznámit s bezpečností a chováním v počítačové učebně. Následně jsem jim vysvětlila průběh celé vyučovací jednotky a pravidla



vzdělávací hry. Každý žák mohl tedy pracovat samostatně u svého počítače. Měla jsem tak možnost vidět, jak které dítě pracuje. Nejprve jsem nechala žáky hru si zahrát. Během toho jsem je obcházela a pozorovala, jak připravené úlohy řeší. Když se žáci dostali až na konec hry, promítla jsem hru na tabuli a zpětně se žáků ptala na náročnost a postup řešení jednotlivých úloh. Některé úlohy byly pro žáky snadné, jiné naopak obtížné. Celkově se shodli, že nejobtížnější úloha pro ně byla ta poslední. Z jejich výpovědí mi přišlo, že se s logickými úlohami ve výuce příliš nesetkávají. Často si totiž s úlohami nevěděli rady a poté ani neuměli vysvětlit, jak na dané řešení přišli. Kladně hodnotím několik jedinců ve třídě, kteří se do hry zapálili a většinu úloh snadno vyřešili. Při zpětné vazbě mi dokázali vysvětlit i způsob jejich řešení.

Co se týče jednotlivých úloh, úroveň obtížnosti byla volena adekvátně. Všechny úlohy jsou přiloženy v příloze B. Dle hodnocení žáků jsme se na nejjednodušší a nejtěžší úloze zcela shodli. Nejjednodušší žákům přišla hned první úloha, kterou hodnotili kladně. Způsob řešení byl u všech stejný a tedy, že doplňovali kameny vždy podle přibývajících počtu. Tedy nejprve jsou všechny barevné kameny po jednom, poté po dvou a poté následují tři zelené kameny. Správnou odpovědí je tedy b) červený kámen.



Obrázek 10 Logická úloha – hlavolam, zdroj – autor

Za nejobtížnější hodnotili žáci poslední úlohu, kde museli vyvodit všechna možná řešení, aby přišli ke správnému výsledku. V tomto případě řešili žáci úlohu spíše

odhadem než logickým uvažováním. V této úloze měli žáci možnost s jednotlivými hračkami manipulovat pro názornou a lepší představu.

Hynek měl pět hraček: míč, stavebnici, hru, medvídka a auto. Každou z hraček položil do jedné police ve své knihovně. Míč je výš než stavebnice a míč je níže než auto. Hra je hned nad míčem. Do které police nemohl umístit medvídka?

The diagram shows a bookshelf with five shelves, numbered 1 to 5 from bottom to top. To the left of the shelves are five boxes, numbered 1 to 5 from left to right. Below the shelves are illustrations of five toys: a chessboard, a block tower, a teddy bear, a red car, and a colorful ball.

Obrázek 11 Logická úloha – Zebra, zdroj – autor

Největší chybovost byla u třetí úlohy, a tedy u úlohy opět typu zebra. Zde můžeme vidět, že nejnáročnější jsou pro žáky právě zebra úlohy. Žákům dělalo problém porozumět danému textu, a tedy úlohu správně vyřešit.

Na obrázku číslo 12 přikládám úlohu i se správným řešením. Žáci zde dělali nejčastěji chybu v prohození paní Vsetečkové s Lindou.

Kdo stojí vedle koho?

Přetáhní obrázky do rámečků.

1. Paní Všetečková stojí vedle Lindy.
2. Standa stojí vedle psa Alíka.
3. Linda nestojí vedle psa Alíka.
4. Standa stojí vedle své sestry Lindy.
5. Pes Alík stojí úplně vlevo.
6. Standa stojí mezi Lindou a Alíkem.
7. Paní Všetečková nestojí vedle psa Alíka.



Obrázek 12 Logická úloha – Zebra (3.úloha), zdroj – autor

## Závěr

V diplomové práci byla věnována pozornost informačním a komunikačním technologiím ve výuce matematiky na prvním stupni základní školy zaměřené na rozvoj logického myšlení. Cílem diplomové práce bylo přiblížit informační a komunikační technologie používané na základních školách a provést výzkum, který zjišťoval přítomnost ICT v hodinách matematiky s cílem rozvoje logického myšlení.

V teoretické části práce jsme čtenáře seznámili s informačními a komunikačními technologiemi, které se na základních školách často využívají a byly zmíněny učiteli i v rámci výzkumu. V rámci teoretické části byly také sepsány kapitoly ohledně logických úloh a myšlení dětí mladšího školního věku.

V praktické části bylo provedeno kvantitativně-kvalitativní výzkumné šetření. Pro výzkum byl použit dotazník určený učitelům 1. stupně základních škol zaměřený na užívání ICT v hodinách matematiky. Výsledky provedeného dotazníkového šetření odhalily, že učitelé ve výuce matematiky informační a komunikační technologie využívají. Ve většině případů se využívají k rozvoji logického myšlení. Dle dotazovaných učitelů se ICT ve výuce matematiky využívají hlavně pro zpestření výuky a k opakování učiva.

Součástí praktické části byla také vzdělávací hra zaměřená na rozvoj logického myšlení ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy, kterou jsem vytvořila za účelem zjištění úrovně žáků v oblasti logického myšlení. Jednotlivé typy úloh byly čerpány z teoretické části diplomové práce. Hra byla vyzkoušena na žácích 3. ročníku základní školy a přinesla pozitivní informace ohledně schopností žáků, kteří se zapojili do tohoto šetření. Žáci prokázali svou schopnost logického myšlení. Výzkum probíhal na malém počtu žáků, tudíž ze získaných dat nemůžeme zobecňovat závěry.

# Seznam použité literatury

## Knižní zdroje

BROŽ, Josef. *Zebry, zebry, zebříčky*. Praha: Scientia, 2007. Proti nudě. ISBN 978-80-86960-25-8.

CALICCHIO, Stefano. *Intelligence Úvod do psychologie intelligence: co je to intelligence, jak funguje, jak se vyvíjí a jak může ovlivnit náš život*. Online. 2023. ISBN 9791222065014. [cit. 2024-02-16].

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

DRBOHLAVOVÁ, Kateřina a Zuzana HOUDKOVÁ. *OSP Z R cvičebnice: oficiální průvodce přípravou na test Obecné studijní předpoklady – základní i rozšířený*. 3., upr. vyd. Praha: www.scio.cz, 2012. Národní srovnávací zkoušky. ISBN 978-80-7430-080-6.

DŘÍMALKA, Filip. *HOT: jak uspět v digitálním světě*. V Brně: Jan Melvil Publishing, 2020. Žádná velká věda. ISBN 978-80-7555-101-6.

FILIPEC, Josef. *Slovník spisovné češtiny pro školu a veřejnost*. 3. Academia, 2003. ISBN 978-80-200-1080-3.

FOŘTÍK, Václav a Jitka FOŘTÍKOVÁ. *Nadané dítě a rozvoj jeho schopností*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-297-3.

FRYČ, Jindřich, Zuzana MATUŠKOVÁ, Pavla KATZOVÁ, et al. *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030*. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2020. ISBN 978-80-87601-46-4.

HARTL, Pavel a Helena HARTLOVÁ. *Velký psychologický slovník*. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-686-5.

HAVAS, Harald. *Využijte svých schopností na 100 %: trénink myšlení, paměti, kreativity*. Praha: Grada, 2006. Testy (Grada). ISBN 80-247-1515-5.

- CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1369-4.
- KOPECKÁ, Ilona. *Psychologie 1. díl: Učebnice pro obor sociální činnost*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3875-8.
- KOSÍKOVÁ, Věra. *Psychologie ve vzdělávání a její psychodidaktické aspekty*. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-2433-1.
- KULIŠŤÁK, Petr. *Klinická neuropsychologie v praxi*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2017. ISBN 978-80-246-3068-7.
- LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-1284-0.
- LEWIS, Gordon. *Bringing technology into the classroom*. Into the classroom. Oxford: Oxford University Press, 2009. ISBN 978-0-19-442594-0.
- MANĚNOVÁ, Martina. *ICT a učitel 1. stupně základní školy*. [Česko]: Martina Maněnová, 2009. ISBN 978-80-251-2802-2.
- NAKONEČNÝ, Milan. *Úvod do psychologie*. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-0993-0.
- PELÁNEK, Radek a Zuzana HOUDKOVÁ. *Hlavalamikon: [sbírka hlavalamů, hádanek, šifer a logických úloh]*. 3., upr. vyd. Brno: Computer Press, 2014. Národní srovnávací zkoušky. ISBN 978-80-251-4303-2.
- PLHÁKOVÁ, Alena. *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia, 2004. ISBN 80-200-1086-6.
- POLÁK, Josef. *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně*. Plzeň: Fraus, 2016. ISBN 978-80-7489-326-1.
- POLAKOVIČ, Peter; DUBOVSKÁ, Rozmarína a HENNYEYOVÁ, Klára. *Informačné a komunikačné technológie – prostriedok zvyšovania efektivity edukačného procesu*. Didaktika, pedagogika. Praha: Extrasystem Praha, 2016. ISBN 978-80-87570-31-9.

PUGNEROVÁ, Michaela. *Psychologie: pro studenty pedagogických oborů*. Praha: Grada, 2019. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-271-0532-8.

SAK, Petr a Jiří MAREŠ. *Člověk a vzdělání v informační společnosti*. Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-230-0.

STARÁ, Jana a Zuzana HOUDKOVÁ. *Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech: příručka pro učitele základních škol, kteří se zajímají o to, proč a jak zařazovat globální rozvojové vzdělávání do své výuky*. [Praha]: Národní institut pro další vzdělávání, 2016. ISBN 978-808-6956-916.

STERNBERG, Robert J. *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-717-8376-5.

ŠMELOVÁ, Eva; PROVÁZKOVÁ STOLINSKÁ, Dominika; ČÁSTKOVÁ, Pavlína a PRÁŠILOVÁ, Michaela. *Online aplikace jako nástroj pedagogické diagnostiky a intervence v práci učitele mateřské školy s akcentem na školní připravenost*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2022. ISBN 978-80-244-5962-2.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vydání druhé, doplněné a přepracované. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2153-1.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie I.: dětství a dospívání*. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0956-8.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Základy psychologie*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0841-3.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Obecná psychologie: dílčí aspekty lidské psychiky a jejich orgánový základ*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3268-1.

VOLFOVÁ, Marta. *Metody řešení matematických úloh*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2000. ISBN 80-7041-987-3.

ZIKL, Pavel. *Využití ICT u dětí se speciálními potřebami*. Praha: Grada, 2011. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3852-9.

ZOUNEK, Jiří a ŠEĐOVÁ, Klára. *Učitelé a technologie: mezi tradičním a moderním pojetím*. Brno: Paido, 2009. ISBN 978-80-7315-187-4.

ZOUNEK, Jiří a Rostislav KRÍŽ. *Internet pro pedagogy: [jak hledat a najít]*. Praha: Grada, 2001. Internet pro-. ISBN 80-247-0044-1.

*Velká kniha technik učení, tréninku paměti a koncentrace*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3023-3.

### **Elektronické zdroje**

Einsteinova hádanka. Online. 2020. Dostupné z: <https://mozkolam.cz/novinky/zebra-vodu-nepije-aneb-einsteinuv-hlavalam-bez-einsteina/>. [cit. 2024-04-07].

Chromý, Z. (20. února 2024). Klasifikace. Načteno z Český svaz hádankářů a křížovkářů, z. s.: <https://www.cshak.cz/klasifikace-0>

JEŘÁBEK, Tomáš, Petra VAŇKOVÁ, Irena FIALOVÁ a Zbyněk FILIPI. *VM1.1 Rozpracovaný koncept digitální gramotnosti* [online]. 2018, 71 [cit. 2024-02-12].

*Matematický klokan*. Olomouc: Jednota českých matematiků a fyziků, pobočka Olomouc, [1995]-. ISBN 978-80-244-6038-3.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online], 2023. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [cit. 2024-02-12]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/ucebni-dokumenty>.



*Revize RVP ZV*. Online. 2023. Dostupné z: <https://revize.edu.cz/>. [cit. 2024-02-12].

*Sborník 4. konference Užití počítačů ve výuce matematiky*. Online. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2009. ISBN 978-80-7394-186-4. Dostupné z: <https://8d8f55af62.clvaw-cdnwnd.com/0023db53731df613e31376e312bef977/200000180-733397333b/SBORNIK%20pocitace%202009.pdf>. [cit. 2024-04-07].

*Stručné vymezení digitální gramotnosti a infromatického myšlení*. Online. Národní ústav pro vzdělávání. C2011-2021. Dostupné z: <https://archiv-nuv.npi.cz/t/strucne-vymezeni-digitalni-gramotnosti-a-informatickeho.html>. [cit. 2024-02-12].

Dostupné z: [https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2021/05/180901\\_Koncept-digitalni-gramotnosti.pdf](https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2021/05/180901_Koncept-digitalni-gramotnosti.pdf)

VUORIKARI, Riina; KLUZER, Stefano a PUNIE, Yves. *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Online. Publications Office of the European Union, 2022. ISBN 978-92-76-48882-8. Dostupné z: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>. [cit. 2024-02-12].

## Seznam použitých obrázků

Obrázek 1 Evropský rámec digitálních kompetencí, Šmelová, 2022, s. 50 .....	20
Obrázek 2 Kompetence digitální, RVP ZV 2023, s. 13 .....	21
Obrázek 3 Silné stránky levé a pravé mozkové hemisféry, Velká kniha technik učení, tréninku paměti, a koncentrace, 2009, s. 69 .....	27
Obrázek 4 Členění mozkové kůry, Sternberg, 2002, s. 80 .....	28
Obrázek 5 Ukázka úlohy – vztahy mezi geometrickými symboly, zdroj – autor .....	34
Obrázek 6 Ukázka hlavolamu, Havas, 2006, s. 59 .....	39
Obrázek 7 Ukázka úlohy – vizuální logika, Havas, 2006, s. 65 .....	40
Obrázek 8 Řešení úlohy – vizuální logika, Havas, 2006 .....	40
Obrázek 9 Řešení úlohy přihrádkovou metodou, zdroj – autor .....	44
Obrázek 10 Logická úloha – hlavolam, zdroj – autor .....	65
Obrázek 11 Logická úloha – Zebra, zdroj – autor .....	66
Obrázek 12 Logická úloha – Zebra (3.úloha), zdroj – autor .....	67

## Seznam použitých tabulek a jejich zdroje

<i>Tabulka 1 Řešení úlohy, zdroj – autor .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 2 Řešení úlohy tabulkovou metodou 1, zdroj – autor .....</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 3 Řešení úlohy tabulkovou metodou 2, zdroj – autor .....</i>	<i>42</i>
<i>Tabulka 4 Konkrétní aplikace a programy rozvíjející logické myšlení, zdroj – autor</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka 5 Srovnání odpovědí respondentů na otázku číslo 10 podle délky praxe respondentů, zdroj – autor .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabulka 6 Srovnání odpovědí respondentů na otázku číslo 10 podle věku respondentů, zdroj – autor .....</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka 7 Srovnání odpovědí respondentů na otázku číslo 4 podle věku respondentů, zdroj – autor .....</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka 8 Srovnání odpovědí respondentů na otázku číslo 5 podle délky praxe respondentů, zdroj – autor .....</i>	<i>63</i>

## **Seznam příloh**

Příloha A – dotazník pro pedagogy primárních škol

Příloha B – vzdělávací hra – Cesta do Logikonu

## Dotazník pro pedagogy primárních škol

### Využití ICT ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy zaměřené na rozvoj logického myšlení

*Dobrý den,*

*jmenuji se Jana Kolmanová a jsem studentkou magisterského programu Učitelství pro 1. stupeň základní školy na Univerzitě v Hradci Králové.*

*V rámci diplomové práce se zabývám informačními a komunikačními technologiemi ve výuce matematiky na 1. stupni základní školy zaměřené na rozvoj logického myšlení. Práce si klade za cíl zaměřit se na pedagogy primárních škol a jejich využívání informačních a komunikačních technologií ve výuce matematiky s cílem rozvoje logického myšlení. **Dotazník je určen pouze učitelkám a učitelům, kteří mají zkušenosti s výukou matematiky na 1. stupni základních škol.** Dotazník je anonymní, většina otázek je polouzavřených a jeho vyplnění Vám zabere přibližně 10 minut.*

*Děkuji Vám za spolupráci a přeji příjemné vyplňování.*

*Jana Kolmanová*

#### **1. Pohlaví**

- Žena
- Muž

#### **2. Věk**

- Pod 25 let
- 26–35 let
- 36–45 let
- 46 a více let

#### **3. Doba Vaší praxe**

- Méně než 5 let
- 6–10 let
- 11–20 let
- 21–30 let
- 31 a více let

**4. Jak hodnotíte svou úroveň znalostí a dovedností týkajících se ICT?**

- Velmi nízká
- Nízká
- Střední
- Vysoká
- Velmi vysoká

**5. Jak často používáte ICT ve výuce matematiky?**

- Každý den
- Několikrát týdně
- Jednou týdně
- Příležitostně
- Vůbec

**6. Jaké typy hardwaru používáte ve výuce matematiky?**

- Počítače
- Tablety
- Interaktivní tabule
- Projektor
- Vizualizér
- Jiné

**7. Jaké typy softwaru používáte ve výuce matematiky?**

- Internetové stránky
- Interaktivní internetové applety
- Prezentace
- Desktop aplikace
- Umělá inteligence
- Jiné

**8. K čemu využíváte ICT ve výuce matematiky?**

- Výklad nové látky
- Opakování
- Zkoušení
- Procvičování formou domácích úkolů
- Jiné

**9. Jaké jsou Vaše hlavní důvody pro používání ICT ve výuce matematiky?**

- Zvýšení motivace žáků
- Rozvoj klíčových kompetencí
- Zpestření výuky
- Zjednodušení přípravy
- Hodnocení
- Jiné

**10. Využíváte ICT ve výuce matematiky k rozvoji logického myšlení?**

- Ano
- Ne
- Vlastní odpověď

**11. Znáte nějaké konkrétní programy nebo aplikace, které rozvíjí logické myšlení u žáků?**

- Ano (Otevřená odpověď)
- Ne

**12. Jaké jsou podle Vás největší výzvy nebo překážky pro rozvoj logického myšlení pomocí ICT ve výuce matematiky?**

- Nedostatek zdrojů
- Nedostatek času
- Nedostatek podpory
- Nedostatek mé motivace
- Nedostatek znalostí
- Jiné

**13. Jaké jsou podle Vás výhody a nevýhody používání ICT ve výuce matematiky?**

Vlastní odpověď

**14. Jak podle Vás vnímají ICT ve výuce žáci?**

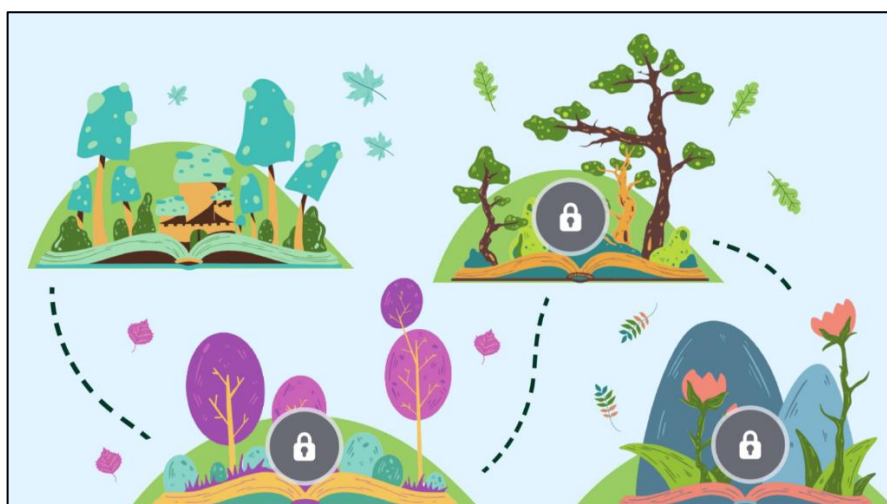
Vlastní odpověď

**15. Jste spokojen/a s možnostmi využití ICT na vaší škole?**

- Ano
- Spíše ano
- Nedokážu posoudit
- Spíše ne
- Ne

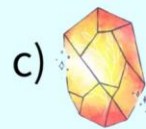
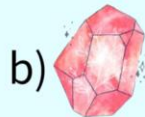
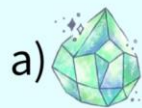
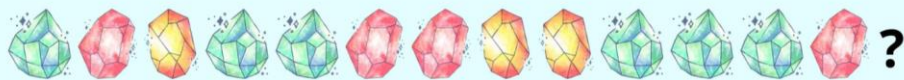


## Vzdělávací hra – Cesta do Logikonu

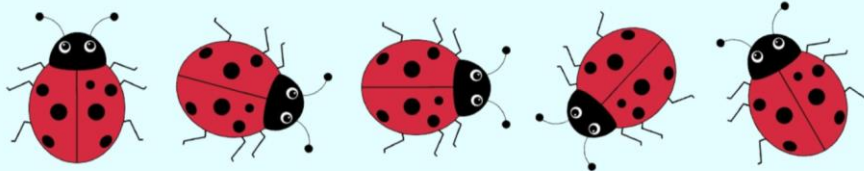




Jak bude řada drahokamů pokračovat?



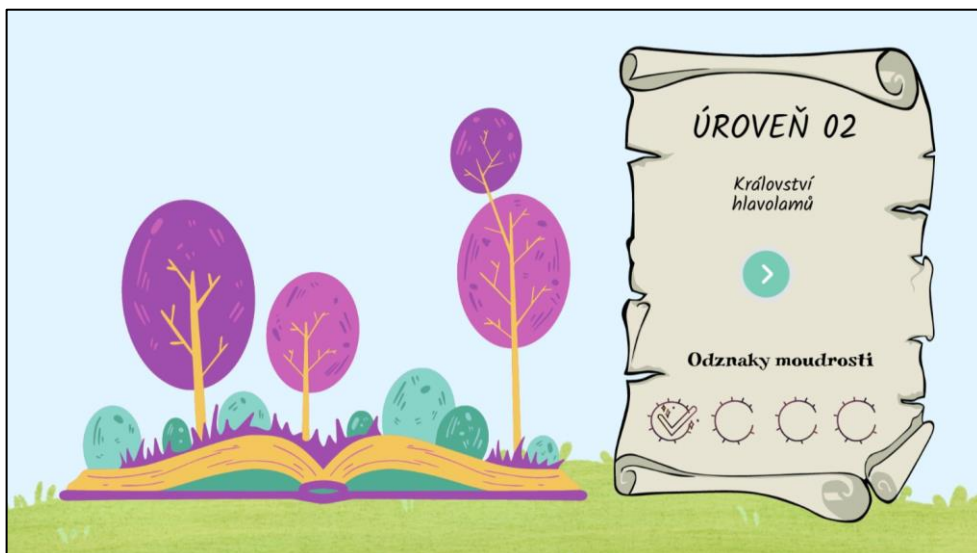
Beruška Sofie  se ráda otáčí. Na kterém obrázku není Sofie?



Kdo stojí vedle koho?

1. Paní Všečeková stojí vedle Lindy.
2. Standa stojí vedle psa Alíka.
3. Linda nestojí vedle psa Alíka.
4. Standa stojí vedle své sestry Lindy.
5. Pes Alík stojí úplně vlevo.
6. Standa stojí mezi Lindou a Alíkem.
7. Paní Všečeková nestojí vedle psa Alíka.

Přetáhni obrázky do rámečků.



Jak bude pokračovat řada čísel?

1, 3, 6, 10, 15, 21, ?

24

26

28

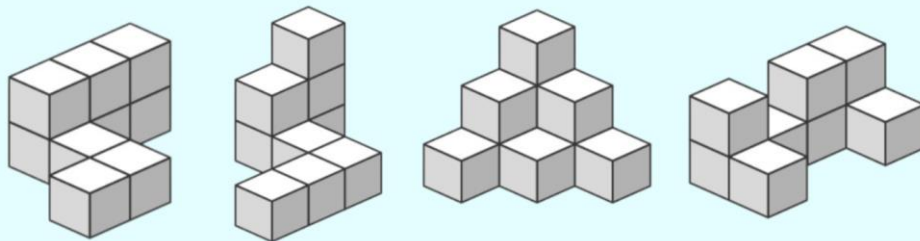
30

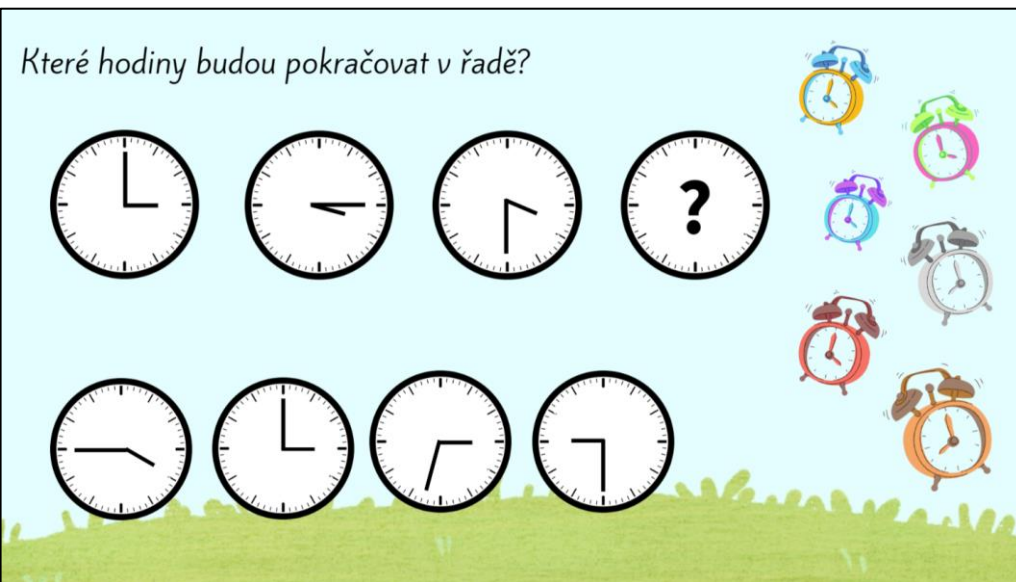
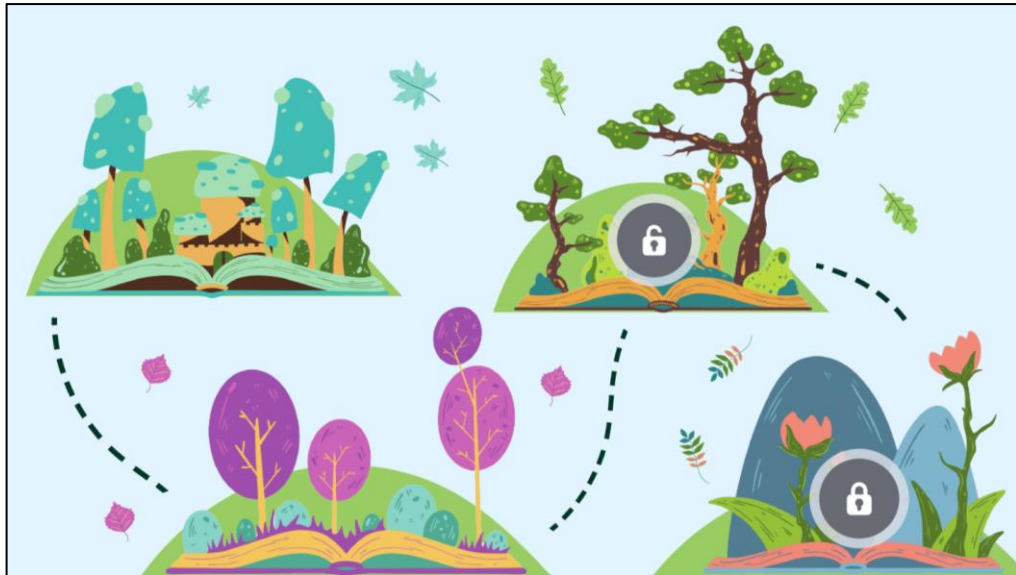
32

Ve kterém domě bydlí Amálka? Soňa bydlí v domě s nejvíce okny. Eda bydlí vpravo od Soni. Jirka bydlí úplně vlevo. Petr bydlí napravo od Amálky.

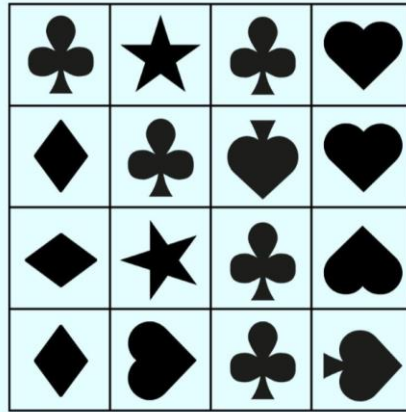
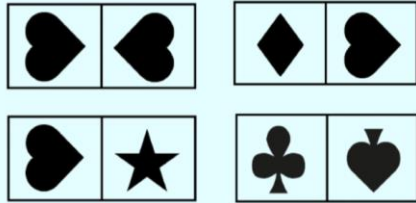


Která z těchto staveb je postavena z jiného počtu kostek?



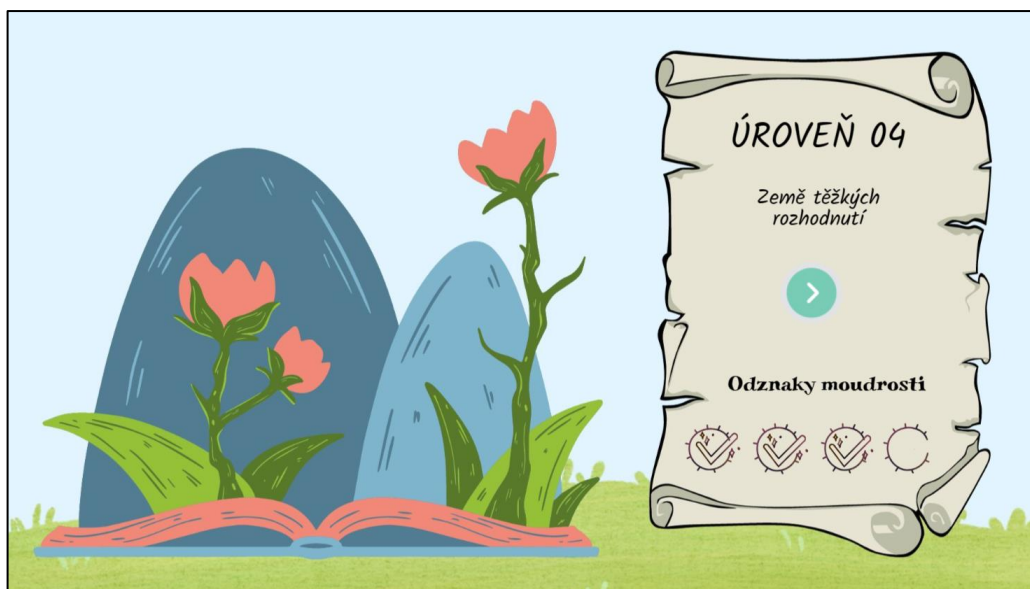


Najdi dílek, který sem nepatří.



Ulice na obrázku se jmenuje Barevná. Najdete tam modrý, červený, žlutý, růžový a zelený dům. Domy jsou očíslovány od 1 do 5. Víme, že:  
 Modrý a žlutý dům jsou označeny sudými čísly.  
 Červený dům sousedí pouze s modrým domem.  
 Modrý dům stojí mezi zeleným a červeným domem.  
 Jakou barvu má dům číslo 3?





Které číslo patří místo otazníku?

12	23	34	41
27	38	49	?

16

52

56

82

Které číslo do tabulky nepatří?

18	6	3
12	2	14
4	10	8

Hynek měl pět hraček: míč, stavebnici, hru, medvídka a auto.  
Každou z hraček položil do jedné police ve své knihovně. Míč je  
výš než stavebnice a míč je níže než auto. Hra je hned nad  
míčem. Do které police nemohl umístit medvídka?

