UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Nestandartní slovní úlohy zadané graficky na 1.stupni ZŠ

Kristýna Šuláková

Olomouc 2024 RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Martiny Uhlířové, Ph.D. a použila zdroje, které cituji a uvádím v seznamu literatury a zdrojů.

V Brumově-Bylnici dne 18. 4. 2024 ……………………………….

Kristýna Šuláková

Poděkování

Děkuji vedoucí své diplomové práce RNDr. Martině Uhlířové, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady. Dále bych touto cestou chtěla poděkovat svým rodičům a sourozencům za jejich celoživotní podporu.

Anotace

Diplomová práce se zabývá problematikou nestandartních slovních úloh zadaných graficky na 1. stupni základní školy a jejich využitím ve výuce matematiky. Cílem této diplomové práce bylo vytvořit soubor nestandartních slovních úloh s grafickým zadáním pro žáky 1. stupně základní školy a ověřit vybrané slovní úlohy ze souboru v praxi.

Klíčová slova

Nestandartní slovní úlohy, grafické zadání, 1. stupeň základní školy, obrazový materiál, matematika, řešení slovních úloh, soubor slovních úloh.

Annotation

The diploma thesis deals with the issue of graphic non-standard word problems at primary school and their use in teaching mathematics. This diploma thesis aimed create a set of non-standard word problems for primary school students and verify the suitability of the selected word problems from the file.

Key words

Non-standard word problems, graphic assignment, 1st grade of elementary school, visual material, mathematics, solving word problems, set of word problems.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Pedagogická fakulta
Akademický rok: 2022/2023

Studijní program: Učitelství pro 1. stupeň základní školy
Forma studia: Prezenční

Podklad pro zadání DIPLOMOVÉ práce studenta

Jméno a příjmení: **Kristýna ŠULÁKOVÁ**
Osobní číslo: **D19842**
Adresa: Kloboucká 765, Brumov-Bylnice – Brumov, 76331 Brumov-Bylnice, Česká republika

Téma práce: Nestandartní slovní úlohy zadané graficky na 1.stupni ZŠ
Téma práce anglicky: Non-standard word problems entered graphically at the 1st grade of elementary school
Jazyk práce: Čeština

Vedoucí práce: RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.
Katedra matematiky (PDF)

Zásady pro vypracování:

Zásady pro vypracování:

1. Studium odborné literatury
2. Zpracování teoretické části práce
3. Příprava výzkumného šetření
4. Realizace výzkumného šetření
5. Vyhodnocení výzkumného šetření
6. Kompletace diplomové práce

Cílem diplomové práce je sestavit soubor nestandartních slovních úloh pro 1. stupeň ZŠ, které budou zadané graficky. Teoretická část se bude věnovat pedagogice, rozvoji logického myšlení a slovním úlohám na 1.stupni ZŠ. Praktická část bude obsahovat ucelený soubor slovních úloh. V rámci výzkumné části budou slovní úlohy ověřeny a bude vyhodnocena úspěšnost žáků při jejich řešení.

Seznam doporučené literatury:

Seznam doporučené literatury:
NELEŠOVSKÁ, Alena a Hana SPÁČILOVÁ, Didaktika primární školy. Olomouc: Univerzita Palackého,2005, 254 s.ISBN 8024412365
VONDROVÁ, Naďa a kolektiv, Matematická slovní úloha, Praha, Univerzita Karlova, 2019,420 s. ISBN 9788024645162
ČÁP, Jan, Psychologie výchovy a vyučování, Praha, Univerzita Karlova,1997, 415 s. ISBN 8070665343
DIVÍŠEK, Jiří, Didaktika matematiky pro učitelství 1.stupně ZŠ, Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1989, 269 s. ISBN 8004204333
FOŘTÍK, Václav, Zábavná matematika a logika pro bystré děti, Praha, Fragment, 2018, 95 s. ISBN 9788025339435
BÁRTEK Květoslav, DOFKOVÁ Radka a kolektiv, Reflexe vzdělávacích potřeb učitelů matematiky jako východisko jejich profesního rozvoje, Olomouc, Univerzita Palackého, 2018, 336 s. ISBN9788024454016

Obsah

I. TEORETICKÁ ČÁST

Úvod

Cílem této diplomové práce bylo vytvoření souboru nestandartních slovních úloh zadaných graficky vhodných pro žáky 4. a 5. ročníku základní školy a ověření dvou vybraných slovních úloh v praxi.

Dílčí cíle této práce byly tyto:

- Zařazení většího množství příkladů z běžného života do hodin matematiky
- Motivace žáků
- Zpestření hodin matematiky
- Usnadnění práce učitelům matematiky 4. a 5. ročníku základní školy
- Ověření přínosu těchto úloh v praxi

V teoretické části jsou představeny poznatky o vývoji žáka, charakterizován žák na 1. stupni základní školy a shrnuty poznatky o výuce matematiky na základních školách. Byly vysvětleny pojmy týkající se slovních úloh a obrazových materiálů. Konec teoretické části charakterizuje nestandartní slovní úlohy s grafickým zadáním.

V praktické části byl vytvořen soubor 16 nestandartních slovních úloh zadaných graficky. Slovní úlohy byly rozděleny do 6 kategorií podle tématu takto:

- Zeměpis
- Rodinné prostředí
- Práce s penězi
- Geometrické prvky
- Slovní úlohy pracující s grafy
- Herní plány

Tato témata byla zvolena, protože se s nimi žáci běžně setkávají v každodenním životě a jsou jim blízká.

Součástí praktické části bylo i ověření dvou náhodně vybraných slovních úloh v praxi. Byly vybrány slovní úlohy Práce s mapou a Rodokmen. Součástí didaktického testu, který zjišťoval úspěšnost řešitelů, byly také 2 dotazníky. Tyto dotazníky byly zaměřeny na vztah žáků k vybranému obrázku a tématu. Dále byla praktická část zaměřena na setkávání žáků s podobnými slovními úlohami a vztahu k jejich řešení.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1. Charakteristika dítěte na 1.stupni ZŠ

1.1 Psychologie a její východiska, vývoj dítěte

Podle Ireny Plevové (2012) má slovo „psychologie“ původ v řečtině a je složeno ze dvou slov psýché (duše nebo dech) a logos (nauka, věda). Můžeme tedy říci, že psychologie je věda o duši.

Psychologie má 4 základní cíle:

1. Popsat: cílem je sběr poznatků o lidech, zjistit jací lidé jsou (Plháková, 2003),
2. Vysvětlit: pochopení významu získaných dat (Plháková,2003),
3. Předvídat: predikce budoucích dat (Coon, 2004),
4. Ovlivňovat: nejdůležitější cíl, který má za úkol zvyšovat lidskou spokojenost a zdraví (Plháková, 2003).

Psychologická odvětví dělíme na:

A) Základní (teoretické) - mezi, které řadíme obecnou psychologii, vývojovou psychologii, psychologii osobnosti a sociální psychologii.

B) Aplikované (praktické) - mezi, které řadíme klinickou psychologii, poradenskou psychologii, psychologii práce a psychologii zdraví. Do aplikované (praktické) psychologie patří také speciální disciplíny, mezi které řadíme psychodiagnostiku, metodologii a experimentální psychologii.

Pro charakteristiku dítěte mladšího školního věku, se kterým se bude pracovat v této diplomové práci, je důležitá především vývojová psychologie, která patří do základních psychologických odvětví.

Předmětem vývojové psychologie je zkoumání změn v prožívání a chování v průběhu času (Langmeier, Krejčířová, 2006).

Podle Vágnerové a Lisé (2021) lze vývojovou psychologii rozdělit do několika oblastí, které se rozvíjejí v interakci:

A) Biosociální vývoj: patří do něj tělesný vývoj

B) Vývoj kognitivních funkcí: patří do něj psychické procesy, které jsou důležité pro získávání a ukládání nových poznatků

C) Vývoj motivačně emoční složky: zahrnuje potřeby jedince a jeho prožívání

D) Psychosociální vývoj: patří do něj proměna osobnosti jedince, mezilidské vztahy, role jedince a způsoby chování

Zdeněk Matějček (1986) rozlišuje žáky na 1.stupni základní školy na dvě skupiny. První skupinou jsou žáci mladšího školního věku (6-8 let) a druhou skupinou žáci středního školního věku (9-12 let). Pro každou skupinu jsou charakteristické jiné vlastnosti. V diplomové práci se bude v průběhu výzkumu pracovat s žáky středního školního věku. Každá skupina se dívá na svět jinýma očima. Pro práci s žáky je důležité znát jejich vývoj a faktory, které jejich vývoj ovlivňují.

Činitele ovlivňující vývoj každého člověka můžeme rozdělit na:

a) Endogenní faktory

   Jsou to faktory vnitřní, které jsou předem dané genetickou výbavou jedince (Šmarda, 2003). Mezi vnitřní činitele patří dědičnost, což jsou genové předpoklady vývoje, které dítě přebírá od svých rodičů. Dalším činitelem vnitřních faktorů je vrozenost, kam patří vývojová výbava včetně genetické mutace. Třetím činitelem je kongenitální činitel, do kterého patří změny plodu, kterým je vystaven během těhotenství. Jsou způsobeny vlivem psychických problémů nebo užíváním nezdravých látek matkou. Posledními činiteli jsou činitelé konstituční, což jsou fyziologické a tělesné vlastnosti, které dítě získává po narození (Cakirpaloglu, 2012).

b) Exogenní faktory

   Jsou to faktory vnější, mezi které patří fyzické prostředí, společnost a kultura. Fyzické prostředí zahrnuje geografické, klimatické a civilizační vlivy, kam patří například změny klimatu, modifikovaná potrava, barviva, lidský zásah do ekosystému. Druhým důležitým faktorem je společnost a kultura, jejímž hlavním cílem je socializace jedince. Mezi hlavní faktory socializace patří škola, rodina a vrstevníci (Cakirpaloglu, 2012).

Z hlediska tématu diplomové práce je důležitý kognitivní vývoj dítěte, který se zabývá změnami a utvářením poznávacích funkcí. Zabývá se tedy vnímáním, představivostí, fantazií, schopnostmi, myšlením, usuzováním, inteligencí, pozorností a pamětí, které se projevují a realizují v průběhu života (Kohoutek, 2008).

Podle Kohoutka (2008) lze kognitivní vývoj dítěte rozdělit podle věku do stádií:

a) Senzomotorické stádium (narození od 0 do 2 let)
b) Předoperační a symbolické stádium (od 2 do 7let)
c) Stádium konkrétních operací (od 7 do 12 let)
d) Stádium formálních operací (od 12 let výše)

Již v prvním období je dítě schopno přemýšlet nad tím, co by se mohlo stát. Postupně se toto myšlení zdokonaluje. V druhém období si dítě hraje s fantazijním prvkem a vnímá časové souvislosti.

Na prvním stupni základní školy se dítě nachází v období stádia konkrétních operací. V tomto období se dítě zabývá provázaností myšlení na konkrétní obsah. Děti dopívají k tzv. principu konzervace, což znamená – když se změní tvar, nemění se množství a jsou schopny pojmenovat příčiny jevů. Uvažují o tom, jak přemýšlí ostatní lidé, ale nerozumí ještě abstrakci (Kohoutek, 2008).

1.2 Paměť

Paměť člověka je soubor psychických procesů a vlastnost umožňující osvojení zkušeností, jejich zapamatování, uchování a vybavení (Čáp, 1997).

Každý organismus, který je schopen přizpůsobit se a učit, má paměť. To znamená, že dokáže změnit svoje chování na základě předchozí zkušenosti (Říčan, 2005). Pro paměť je také možné použít synonymum „život“, neboť paměť je předpoklad k učení se novým věcem (Plháková, 2004).

Paměť žáka mladšího školního věku se stává trvalejší. Žák je schopný si v tomto věku zapamatovat to, na co zaměří svou pozornost. Postupný rozvoj myšlení vede k rozvoji logické paměti. V mladším školním věku stále převládá mechanické zapamatování nad logickým (Štefanovič,1992).

V mladším školním věku je pro vývoj paměti důležitý i rozvoj řeči, který s ní úzce souvisí. Paměť se může více opírat o slovní výpovědi a není již tolik závislá na okamžitých faktorech.

Další posun nastává v délce paměti, kdy je krátkodobá i dlouhodobá paměť stabilnější. Dítě dokáže reprodukovat naučenou látku lépe. Od počátku mladšího školního věku je možné pozorovat výrazný posun v reprodukci naučené látky a v délce paměti. K tomuto posunu napomáhá již více osvojených znalostí, na které se lépe integrují znalosti nové. Dítě si v mladším školním věku začíná vytvářet pamětné strategie, které se do pěti let věku nevytváří (Langmeier, Krejčiříková, 2006).

1.3 Vnímání a jeho vliv na vývoj počtářských dovedností

Každé dítě, které přijde do základní školy, má určitý pojem o čase, který se během školní docházky prohlubuje. To je základem pro počtářské dovednosti, ze kterých se nástupem do školy stává samostatná kompetence (Siegler, 1998).

Vývoj každého dítěte je jiný. Rozdíl nastává mezi vývojem chlapů a dívek. U dívek probíhá zrání mozkových struktur rychleji. Jednotlivé mozkové struktury jsou u dívek více propojeny než u chlapců. Mozek dívek funguje globálnějším způsobem, což může vést na začátku školní docházky k větší výhodě oproti chlapcům. Menší vyhraněnost u dívek jim umožnuje větší odolnost a snadnější osvojení dovedností, které vyžadují koordinaci různých oblastí mozku. Asymetričtěji uspořádán bývá mozek chlapců. Zrání chlapců je pomalejší, ale dochází k dřívější funkční diferenciaci. Dosáhnout souhry obou hemisfér je pro chlapce složité (Vágnerová, 2012).

Vnímání dítěte mladšího školního věku se soustavně vyvíjí. U zrakového a sluchového vnímání dítěte mladšího školního věku si lze všimnout výrazných pokroků. Dítě se stává pozornější, vytrvalejší a zvídavější. Zkoumá věci do malých detailů (Langmeier, Krejčířová, 2006).

Obecně vnímání dětí může být ovlivněno také prostředím, ve kterém dítě žije. U dětí z rozvádějících se rodin jde obecně o zhoršení prospěchu, kdy děti postupně ztrácí motivaci k jakémukoliv učení. Rozdíl můžeme pozorovat mezi dívkami, které se uzavírají více do sebe, a naopak mezi chlapci, kteří jsou agresivnější (Matějček, 1994).

Dítě v tomto věku chápe vztahy mezi různými ději. Kolem 7. roku je dítě schopno logických „operací“. Chápe zákony logiky na základě úsudků, bez závislosti na viděné podobě. Ve stádiu konkrétních operací je dítě v mladším školním věku schopno různých transformací v mysli současně (Langmaier J. a kol., 1998).

Děti nastupující do školy již vědí, že každé číslo označuje určitý počet. Postupně se učí pracovat čísly. Umí je porovnávat, sčítat, násobit… (Čáp, 1997).

1.4 Proces učení u žáka na prvním stupni základní školy

Žáci na prvním stupni základní školy si v procesu učení osvojují nové strategie, které se v tomto období učí vhodněji používat. Na osobnost žáka působí pozitivně zkušenosti s podobnými úkoly a také osobnost učitele (Vágnerová, 2000).

Vágnerová (2000) ve své knize uvádí, že učení se různým strategiím a řešením problému, probíhá různým způsobem. V mladším školním věku Vágnerová (2000) uvádí tři fáze:

A) Učení pokusem a omylem – většinou probíhá spontánně
B) Logické odvození, usuzování správného řešení na základě přechozí zkušenosti – dítě vychází z již známé situace a aplikuje známá řešení na problém, který má obdobný základ
C) Učení nápodobou – dítě aplikuje to, co se osvědčilo jiným spolužákům

Již dříve uvedené tři fáze se uplatňují i při učení matematice na prvním stupni základní školy.

1.5 Představivost a orientace v prostoru

Podle psychologického slovníku lze představivost definovat jako schopnost, která umožnuje vytvářet představy, které se odlišují v množství a souladnosti s realitou. Představivost podněcuje tvořivou činnost v převážně problémových situacích. S představivostí úzce souvisí představa, což je vybarvený nebo přepracovaný minulý zážitek, který slouží k vytváření pojmů, myšlení, citů a volního jednání (Hartl, Hartlová 2000).

1.5.1 Matematická představivost

Základní matematická představivost se u dítěte vyvíjí již v předškolním věku. V tomto věku se matematická představivost vyvíjí pomocí hry. Děti vycházejí z dřívějších zkušeností, kterých mohou využít při vytváření matematických představ. Již v předškolním období rozumí pojmům více – méně, větší – menší. Dítě porovnává různé předměty a třídí je například podle barvy a tvaru. Dítě se v předškolním věku naučí poznávat geometrické útvary. Určuje polohu těchto útvarů pomocí pojmů před, vzad, nad, pod… (Divíšek, 1989).

Žák na 1. stupni základní školy navazuje na znalosti získané v rámci matematické představivosti z období předškolního věku. Na 1. stupni základní školy žák získává představu o významu čísla, číselných relacích, základních matematických symbolech. Dokáže propojit jazyk matematiky s realitou a má představu o základních matematických početních úkonech (Rendl, Vondrová, 2013).

1.5.2 Prostorová představivost

Gardner (1999) ve své knize popisuje prostorovou představivost jako prostorovou inteligenci, jejímž základem jsou schopnosti, které zajišťují přesné vnímání toho, co můžeme vidět. Umožnuje transformovat a modifikovat původní vjemy a vytvářet myšlenkové představy z vlastní vizuální zkušenosti. Na základě těchto schopností lze konstruovat a manipulovat s různými geometrickými tvary.

1.5.3 Geometrická představivost

Pod pojmem geometrická představivost je možné si představit dovednost vybavovat si geometrické útvary a jejich vlastnosti. Lze ji chápat jako prostorovou představivost s geometrickým obsahem. Je složkou názorného myšlení (Molnár, 2009).

2. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) je dokument, podle kterého je realizováno vzdělávání na 1. a 2. stupni základní školy. RVP ZV navazuje na Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání. První stupeň je v rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání rozdělen do dvou období. První období zahrnuje 1.-3. ročník a druhé období zahrnuje 4.-5. ročník.

Součástí RVP ZV jsou klíčové kompetence, což je: *„Souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti“* (RVP ZV, 2023)

Cílem vzdělávání je vybavit žáky nezbytnými klíčovými kompetencemi na dosažení jejich individuální úrovně a připravit je pro další vzdělávání a úspěšné uplatnění ve společnosti. Získávání těchto dovedností představuje dlouhodobý a složitý proces začínající již v předškolním vzdělávání, dále pokračující během základního a středního vzdělávání a i v průběhu celého života (RVP ZV 2023,).

Obsah vzdělávání v RVP ZV je rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí, které jsou tvořeny jedním nebo více vzdělávacími obory. Mezi ně patří:

- *„Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk)*
- *Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace)*
- *Informatika (Informatika)*
- *Člověk a jeho svět (Člověk a jeho svět)*
- *Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství)*
- *Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis)*
- *Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova)*
- *Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)*
- *Člověk a svět práce (Člověk a svět práce)“* (RVP ZV, 2023, s. 14)

RVP ZV obsahuje také průřezová témata, která jsou realizována v rámci výuky nebo samostatnými semináři. Mezi tato průřezová témata patří osobnostní a sociální výchova, výchova demokratického občana, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, multikulturní výchova, environmentální výchova, mediální výchova (RVP ZV, 2023).

S ohledem na zaměření diplomové práce na nestandartní slovní úlohy s grafickým zadáním, jež podle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání spadají do vzdělávací oblasti "Matematika a její aplikace", se bude tato diplomová práce soustředit na tuto konkrétní vzdělávací oblast, přestože slovní úlohy často slouží k propojení různých oblastí vzdělávání.

2.1 Matematika a její aplikace

Matematika a její aplikace je vzdělávací oblast, která je v rámci základního vzdělávání založena na aktivní činnosti spojené s prací s matematickými objekty a využitím matematiky v reálných situacích. Tato oblast poskytuje znalosti a dovednosti nezbytné pro každodenní život a umožňuje rozvoj matematické gramotnosti. Své nezastupitelné místo si udržuje v průběhu celého základního vzdělávání a vytváří pevný základ pro další studium a rozvoj v této oblasti (RVP ZV, 2023).

Z cílového zaměření oblasti Matematika a její aplikace byly vybrány následující klíčové kompetence vztahující se k tématu diplomové práce. Mezi vybrané klíčové kompetence patří:

- *využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech – odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností, orientace,*
- *vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění; k rozvíjení zkušenosti s matematickým modelováním (matematizací reálných situací), k vyhodnocování matematického modelu a hranic jeho použití; k poznání, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro různorodé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely,*
- *provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému,*
- *rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života a následně k využití získaného řešení v praxi; k poznávání možností matematiky a skutečnosti, že k výsledku lze dospět různými způsoby,*
- *rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, k soustavné sebekontrole při každém kroku postupu řešení, k rozvíjení systematičnosti, vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu a k jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů,*
- *rozvíjení paměti žáků, rozvíjení kombinatorického a logického myšlení, přesné a stručné vyjadřování symboliky matematického jazyka* (RVP ZV, 2023).

Vzdělávací obsah oboru Matematika a její aplikace je rozdělen na 4 okruhy, mezi které patří čísla a početní operace, závislosti, vztahy a práce s daty, geometrie v rovině a prostoru, nestandartní aplikační úlohy a problémy. Všechny tyto oblasti se v rámci výuky vzájemně propojují. Pro tuto diplomovou práci je důležitá zejména oblast nestandartní aplikační úlohy a problémy.

2.1.1 Čísla a početní operace

Tento okruh je zaměřen na aritmetické operace, algoritmické a významové porozumění. Žáci si osvojují dovednost získávání číselných údajů prostřednictvím měření, odhadování, matematických výpočtů a zaokrouhlování. Seznamují se s pojmem proměnná a pochopením její role při převádění reálných situací do matematické podoby (RVP ZV, 2023).

2.1.2 Závislosti, vztahy a práce s daty

Tento okruh je zaměřen na rozpoznávání určitých typů změn a závislostí v běžném reálném světě a seznamuje z jejich reprezentacemi. Žáci si uvědomují, že změnou může být pokles i růst, ale že změna může mít také nulovou hodnotu. Pracují s tabulkami, grafy a diagramy. Využívají vhodný počítačový software nebo grafické kalkulátory (RVP ZV, 2023).

2.1.3 Geometrie v rovině a prostoru

V tomto okruhu se žáci učí identifikovat a vizualizovat geometrické útvary a využívat geometrické modelování v reálných situacích. Analyzují podobnosti a odlišnosti mezi útvary, které jsou všude kolem nás. Uvědomují si vzájemné postavení objektů v rovině. Provádějí srovnávání, odhady, měření délky, velikosti úhlu, obvodu a plochy (nebo povrchu a objemu). V rámci zkoumání tvaru a prostoru jsou žáci vedeni k řešení polohových a metrických úkolů a problémů, které vycházejí z reálných životních situací (RVP ZV, 2023).

2.1.4 Nestandartní aplikační úlohy a problémy

Řešení těchto úloh není do značné míry závislé na znalostech a dovednostech školské matematiky jedince, ale na logickém myšlení. Těmito úlohami bývají prolínány všechny tematické okruhy v průběhu celého základního vzdělávání. Žáci se učí řešit úlohy a situace z běžného života, analyzovat a pochopit problém, utřídit podmínky a údaje, provádět situační náčrty a řešit optimalizační úlohy. Tyto úlohy a jejich řešení posilují vědomí žáka, protože jsou závislé na jejich rozumové vyspělosti a mohou je tak lépe zvládat žáci, kteří jsou v matematice méně úspěšní (RVP ZV, 2023).

2.2 Vztah matematiky k ostatním předmětům na ZŠ

Matematiku využívá ve svém životě každý jedinec. Žáci se s matematikou ve škole mohou setkat ve většině vyučovacích předmětů.

Vztah matematiky k ostatním předmětům na základní škole lze nazvat mezipředmětovými vztahy. Definice mezipředmětových vztahů není jednotně vymezena. V pedagogickém slovníku jsou mezipředmětové vztahy definovány jako vazby mezi jednotlivými vyučovacími předměty, které přesahují rámec vybraného předmětu a podporují pochopení dílčích obsahů mezi předměty. Slouží jako prostředek integrace obsahu vzdělávání. Ve vzdělávacích programech jsou vyčleněny jako samostatná průřezová témata a realizují se různými formami (Průcha, Walterová, Mareš, 2009).

Matematika má úzce spjaté vztahy s přírodními vědami, kterým se žáci více věnují na 2. stupni základní školy. Žáci mají možnost prostřednictvím matematiky více pochopit poznatky o světě, ve kterém žijí. Matematiku využívají při ověření různých objevů. Využívají ji také při experimentech (Kim, Cho 2015).

Matematika je také velmi úzce spjatá s informatikou, jejíž rozvoj jde rychle dopředu. Některé počítačové programy se využívají přímo v hodinách matematiky. Často se v matematice využívají programy dynamické geometrie, které pomáhají při zjišťování vztahů mezi matematickými objekty, při jejich objevování, formulování a zdůvodňování jejich vlastností (Robová, 2013).

Na matematiku můžeme narazit i v hudební výchově. Lze ji využít při zjišťování vztahů mezi výškami tónů. Poměr dvou délek můžeme poté také chápat jako intervaly (Halas, 2012).

Oblast jazyka a jazykovou komunikaci lze propojit s matematikou pomocí slovních úloh nebo podobně formou rytmických říkanek, konkrétně při odříkávání řady čísel žákem. (Fuchs, Hopešová, Lišková, 2006).

Matematiku je možné využít i ve vlastivědě a to, jak v její zeměpisné části při počítání měřítka mapy a různých vzdáleností, tak i v její části dějepisné při práci s letopočty.

Matematiku lze využít i ve výtvarné výchově, konkrétně by mohla být využita geometrie, při vytváření obrazů z geometrických útvarů.

Matematiku lze propojit s každým předmětem na základní škole. V této diplomové práci lze najít propojení s vlastivědou, s její dějepisnou i zeměpisnou částí, s přírodovědou i s českým jazykem.

3. Didaktika matematiky

Květoň (1982) ve své publikaci charakterizuje didaktiku matematiky takto: *„Didaktika matematiky je vědecká disciplína zkoumající zákonitosti vyučování matematice v souladu s cíli vyučování určenými společností“*.

Didaktika matematiky byla dříve chápána jako mezivědní obor, mezi jehož části patřilo studium a sledování sociologických a psychologických jevů (Tichá, 2013).

V didaktice matematiky se na začátku pozornost soustředila na obsah, to znamená na strukturu matematiky ve škole. Odborníci si dříve mysleli, že není třeba v didaktice brát v úvahu další faktory. Didaktika matematiky tedy zkoumala prostředky k dosažení cílů vyučování. Na základě úvah byly vymezovány cíle a vyučovací metody byly tvořeny z poznatků z praxí ve vyučování (Kraemer, 1986).

Dnešní úlohou didaktiky matematiky je vést učitele k tomu, že vyučování matematiky není statickým odrazem vědecké matematiky, ale že se neustále mění v závislosti na potřebách dané doby. V didaktice matematiky záleží na potřebách dané školy, úrovni žáků a na učebnicích. Je potřeba vést učitele ke schopnosti komplexního přístupu a řešit výukový proces a jeho problematiku jako celek s ohledem na cíle, obsah, metody a formy. Didaktika matematiky se v průběhu let mění a neustále vyvíjí (Mikulčák, 2007).

3.1 Komunikace v matematice

Jednou z nejdůležitějších činností žáka a učitele je komunikace. Pokud si dítě a učitel rozumí, může být vyřešena velká část problémů. Správná komunikace vede k lepšímu vztahu žáka a učitele, prohlubuje jejich vztah a zároveň vede k snadnějšímu pochopení učiva.

Podle Blažkové (2017) lze komunikaci žáka a učitele v matematice rozdělit takto:

A. Komunikace čtení v oblasti matematického textu

B. Komunikace verbální

C. Komunikace verbálně symbolická

D. Komunikace grafická

E. Komunikace graficky symbolická

F. Komunikace obrazově symbolická

G. Komunikace obrazově názorná

Při řešení úloh z této diplomové práce byla využita komunikace grafická, do které patří zápisy čísel, zápisy číslic, zápisy algoritmů písemných operací, stručné zápisy zadání úloh, postupu jejich řešení i odpovědi. Základem grafické komunikace je, aby dítě umělo zachytit myšlenku písemně, což svědčí o jejich dobré matematické úrovni.

Na komunikaci grafickou navazuje komunikace graficky symbolická, což je propojení grafické komunikace s komunikací symbolickou. Tato komunikace reflektuje pochopení grafického vyjádření prostřednictvím symbolů.

Nejvíce je však v této diplomové práci využívána komunikace obrazově symbolická, což je znázornění matematické situace pomocí obrázku. Při obrazově symbolické komunikaci je důležité, aby znázornění nebylo chybné a vyjadřovalo situaci v úloze, která je skutečná.

Komunikace obrazově názorná je komunikace, při které děti využívají obrázků ke ztvárnění matematických situací a vztahů. Pomocí obrázků je možně dětem nastínit zadání slovních úloh a jejich řešení (Blažková, 2017).

3.2 Didaktické zásady

Každý vyučovací proces má určité zásady, kterými se učitel řídí a zařazuje je do dané vyučovací hodiny/aktivity. Nelešovská, Spáčilová (2005) definují vyučovací zásady jako *„určité požadavky a pravidla, která jsou formulována na základě poznání zákonitostí vyučovacího procesu a jejichž dodržování ovlivňuje efektivitu a úspěšnost vyučování."*

Vyučovacích zásad je hned několik a Zormanová (2014) ve své knize uvádí tyto didaktické zásady:

a) Zásada uvědomělosti a aktivity
b) Zásada komplexního rozvoje žáka
c) Zásada vědeckosti
d) Zásada spojení teorie s praxí
e) Zásada přiměřenosti
f) Zásada individuálního přístupu
g) Zásada emocionálnosti
h) Zásada trvalosti
i) Zásada názornosti
j) Zásada soustavnosti
k) Zásada zpětné vazby

U slovních úloh s grafickým zadáním se využívá zejména zásada uvědomělosti a aktivity, zásada přiměřenosti, zásada individuálního přístupu a zásada názornosti. Ostatní zásady jsou využity spíše okrajově.

3.2.1 Zásada uvědomělosti a aktivity

Zásada uvědomělosti a aktivity je důležitá pro osvojování vědomostí a dovedností. Požadavkem této zásady je, aby žák kladeným požadavkům plně rozuměl. Úkolem žáka je studované jevy promýšlet. Promyšlené se v jeho vědomí odráží ve formě adekvátních představ, pojmů a úsudků. Cílem této zásady je, aby žák pochopil úlohu získaných vědomostí a uměl je v praxi správně použít (Jůva, 1979).

Úkolem učitele ve vyučovacím procesu je získat si žáka. Cílem je, aby žák přijal cíl výuky a vyvíjel aktivitu k rozvoji vlastní osobnosti (Zormanová, 2014).

3.2.2 Zásada přiměřenosti

Podle této didaktické zásady je důležité, aby výukové cíle, didaktické prostředky, obsah výuky a učitelova komunikace se žáky byly přiměřené jejich věku, jazykovým schopnostem, vědomostem a dovednostem (Zormanová, 2014).

3.2.3 Zásada individuálního přístupu

Zásada individuálního přístupu vychází z toho, že každý žák je individualita a je důležité k němu tak přistupovat. Mezi žáky určitého věku jsou veliké rozdíly v různých oblastech, a proto by se učitel měl snažit svůj výklad přizpůsobovat jednotlivým žákům. Učitel by měl všestranně rozvíjet osobnosti všech žáků, což vyžaduje pečlivou diagnostiku a její uplatňování v praxi pro cíl rozvoje každého žáka (Zormanová, 2014).

3.2.4 Zásada názornosti

Podle Obsta (2006) zásada názornosti vyjadřuje požadavek, aby žáci při učební činnosti vycházeli ze smyslového vnímání a poznávali skutečnost pomocí vnímání předmětů a jevů, které je bezprostřední. (Obst, 2006, s. 132).

Zásada názornosti je jednou z nejstarších, která se využívá ve vyučovacím procesu. Komenský zásadu názornosti nazýval „zlatým pravidlem“. Při uplatňování zásady názornosti je snaha zapojit co nejvíce smyslů, pomocí který lze získat nové vědomosti a dovednosti. Zásada názornosti se využívá při pozorování skutečných předmětů a jevů v jejich přirozených podmínkách, pozorování trojrozměrných pomůcek a modelů, dvojrozměrných obrazů, sledování filmů a televizních pořadů (Honzíková, 2015).

Zásada názornosti je jednou z nejvíce využívaných zásad při slovních úlohách s grafickým zadáním. Obrázek v každé úloze žákům blíže přibližuje danou situaci. Žáci tak mají větší možnost lépe si situaci představit, což může vést k jednoduší orientaci v zadání.

3.2.5 Zásada soustavnosti

Zásada soustavnosti říká, že poznatky, které si žák osvojuje, jsou v určitém logickém uspořádání. Žák si lépe zapamatuje učivo, které je v souvislostech než učivo ze souvislostí vytržené. To vyžaduje uspořádání učiva podle didaktického systému, které utváří systém určité vědní disciplíny. Zásada soustavnosti dále říká, že systém vědních disciplín má být uspořádán tak, aby byl vhodný pro žáky určitého věku a aby poznatky tvořili přijatelnou posloupnost a jeden poznatek vyplýval logicky ze druhého. Zásada soustavnosti tedy velmi úzce souvisí se zásadou přiměřenosti (Kalhous, 2002).

4. Výuka matematiky na základní škole a její cíle

Matematika jako předmět je zařazena do celého cyklu základního a středního vzdělávání, jejím cílem je seznámit žáky v přijatelné formě s elementárními poznatky a metodami, které jsou nezbytné nejen pro běžný život, ale i pro další vzdělávání a praxi.

Benjamin Bloom vytvořil obecnou taxonomii výukových cílů, která zahrnuje:

1. Znalost /zapamatování/: žák si vybaví pojmy, pravidla, zákony a metody na základě pamětních procesů, dále si dokáže vybavit nebo reprodukovat informace.
2. Porozumění: žák dokáže učivo vysvětlit vlastními slovy, na základě sděleného obsahu
3. Aplikace: při zpracování nového učiva žák dokáže použít již dříve naučenou látku, dochází k přenosu učení do situací, které jsou pro žáka nové.
4. Analýza: žák zvládne rozložit sdělení na části nebo prvky, rozlišuje fakta od hypotéz.
5. Syntéza: žák získává schopnost skládat části z prvků v celek, vytváří strukturu, ve které je pro něj něco nového.
6. Hodnotící posouzení: žák posuzuje hodnotu dokumentů, myšlenek, metod a způsobů, vybírá preferovanou možnost a obhajuje svůj výběr. (Pasch a kol., 1998)

Cíle vyučování v matematice vychází z obecných cílů. Polák (2016) cíle vyučování matematice definuje takto:

- rozvoj matematického myšlení žáků,
- získání teoretických poznatků,
- vytvoření dovedností a návyků a aplikace těchto poznatků,
- výchovné působení prostřednictvím vyučování v matematice.

Časová dotace ve výuce matematiky na běžné základní škole je na 1.stupni základní školy v 1. ročníku 4 vyučovací hodiny týdně. Od 2. do 4. ročníku se jedná o 5 vyučovacích hodin týdně a v 5. ročníku se opět jedná o 4 vyučovací hodiny týdně. Celkový počet hodin matematiky odučené za týden na 1. stupni základní školy je 23 hodin.

4.1 Vyučovací metody

4.1.1 Metoda jako pojem

Metoda pochází z řeckého methodos, což lze do českého jazyka přeložit jako cesta. *„Je to tedy vědecký postup umožňující získávání poznatků" či „způsob nějakého účelného jednání, nějaké činnosti vůbec (zpravidla promyšlený, utříděný)"nebo jen prostě „postup" (*Klimeš, 1994). Obecně se tedy o metodě dá říci, že je to cesta k cíli, která je rozhodujícím prostředkem k dosažení cíle v uvědomělé činnosti. Z toho vyplývá, že je to záměrné uspořádání činností učitele a žáka, které vede ke stanovenému cíli (Skalková, 1999).

4.1.2 Přehled vyučovacích metod

Různé vyučovací metody se uplatňují v konkrétním procesu, a to souběžně a ve vzájemném propojení. Metody se v průběhu vyučovacího procesu mění a střídají, protože jednostranné používání metod nevede většinou k úspěšným výsledkům. Učitel vybírá vhodné metody při plánování vyučování. Při výběru metod rozhoduje cíl vyučovací jednotky, učivo, charakter žáků, konkrétní situace a jeho osobní zkušenosti (Skalková, 1999).

Maňák (2003) ve své knize uvádí klasifikaci výukových metod, podle několika různých hledisek, pro tuto diplomovou práci byla vybrána tato dvě hlediska:

a) <u>Metody z hlediska pramene poznání a typu poznatků-aspekt didaktický</u>

1.Metody slovní

Mezi slovní metody řadíme monologické metody (vysvětlování, popis, výklad, přednáška), dialogické metody (rozhovor, dialog, diskuze), metody písemných prací (písemná cvičení, kompozice), metody práce s učebnicí, knihou, textovým materiálem.

2. Metody názorně demonstrační

Mezi metody názorně demonstrační se řadí pozorování předmětů a jevů, předvádění, demonstrace statických obrazů, projekce statická a dynamická.

3.Metody praktické

Mezi metody praktické patří nácvik pohybových a pracovních dovedností, laboratorní činnosti žáků, grafické a výtvarné činnosti.

b) <u>Aktivizující metody-aspekt interaktivní</u>

1.Diskuzní metody

2. Situační metody

3. Inscenační metody

4. Didaktické hry

5. Specifické metody

Vyučovací proces a vše, co se v něm nachází tedy žák, učitel, obsah, metody a organizace, musí být vždy v jednotě a v integraci. Mojžíšek (1988) ve své knize zmiňuje i motivační metody, které podle něj mají své významné místo ve vyučovacím procesu. Využívají se vždy na začátku vyučovacího procesu a mají za úkol žáka nabudit k samotné činnosti. Grafické zadání slovních úloh by mohlo pro žáky sloužit jako motivace k vypracování slovní úlohy.

4.2 Organizační formy vyučování

Organizační formy vyučování tvoří ve vztahu k učivu konkrétní rámec, ve kterém se uskutečňuje proces přetváření učiva. Tedy poznatky a činnosti v učivu se převádějí do soustavy vědomostí a dovedností žáků. Formy můžeme také klasifikovat jako způsob uspořádání výuky v rámci instituce v konkrétních podmínkách (Kasíková, Valešová, Bureš, 2011).

Ve výuce matematiky se na základní škole uplatňují různé formy vyučování. Podle Poláka (2020) můžeme formy vyučování rozdělit takto:

a) Frontální (hromadné) vyučování – je to forma vyučování, při které jeden učitel pracuje se všemi žáky, uplatňuje stejné metody a obsah.
b) Skupinové vyučování – forma vyučování, při které žáci pracují společně v menších skupinách a plní učitelem zadané úkoly.
c) Kooperativní vyučování – vyšší forma skupinového vyučování, kdy žák pracuje samostatně a pouze se radí s ostatními žáky skupiny.
d) Individualizované vyučování – každý žák pracuje na zadaných úkolech samostatně svým tempem, případně s dílčí pomocí učitele.

Organizační formy vyučování můžeme třídit podle dvou hledisek:

a) Hledisko způsobu řízení učební činnosti ve výuce

   Do tohoto hlediska se řadí vyučování frontální, což je vyučování, v němž učitel řídí velkou skupinu lidí, bývá nejčastěji používáno ve školním prostředí.

   Od této formy se liší individualizované vyučování, což se provádí zadáním úkolů žákům, kteří na nich pracují svým vlastním tempem. Frontální vyučování bývá také doplněno vyučováním párovým nebo skupinovým, kde učitel řídí činnost několika početnějších skupin nebo dvojic. Do této skupiny patří i vyučování kooperativní (Kasíková, Valešová, Bureš, 2011).

b) Hledisko časové a prostorové organizace vyučování

   Do tohoto hlediska spadá časové rozvržení vyučování, vyučovacího dne, týdne, rozvrh hodin, jejich délka a struktura. Patří sem i prostorová organizace vyučování, vybavení učeben, specializovaných učeben a také exkurze, kdy je výuka mimo školní prostředí (Kasíková, Valešová, Bureš, 2011).

4.3 Motivace žáků v matematice

Pod pojmem motivace rozumíme souhrnné pojmenování pro motivy společně s jejich působením. Motiv je faktor, který uvádí činnosti či procesy do pohybu. Uvádí do pohybu myšlenky, přání, rozhodnutí, sny, emoce, návyky… (Říčan, 2010).

Motivaci žáků můžeme podle Kalhouse a kolektivu (2002) rozdělit na:

a) Vnitřní motivace k učení

   Vnitřní motivace je motivace, kdy se žák učí, protože chce. Činnost nebo učivo ho zaujalo, což ho motivuje.

b) Vnější motivace k učení

   Vnější motivace je motivace pomocí vnějšího prostředí. Jedná se o motivaci za účelem získání nějaké odměny nebo vyhnutí se trestu.

U slovních úloh s grafickým zadáním bude snaha o motivaci vnitřní. Konkrétně se budeme snažit zaujmout žáky obrázkem a motivovat je tak k činnosti. Obrázek tedy ve slovních úlohách může v rámci motivace sloužit jako motiv.

4.4 Učebnice matematiky na základní škole

Pojem učebnice lze vymezit jako druh knižní publikace, která je uzpůsobena k didaktické komunikaci svou strukturou a obsahem. Učebnic je několik typů, nejrozšířenější a pro tuto diplomovou práci důležitá je školní učebnice. Školní učebnice slouží jako prvek kurikula, jako didaktický prostředek, což znamená, že je informačním zdrojem pro žáky a řídí a stimuluje učení (Průcha, Walterová, Mareš, 2009).

Učebnice mají v pedagogickém procesu určité funkce. Funkce učebnic můžeme rozdělit do dvou pohledů. Z pohledu žáka jsou učebnice zdrojem, ze kterého se učí a podle vyučujícího je učebnice zdrojem, podle kterého plánuje obsah učiva (Průcha, 1998).

Učebnice na základní škole se skládají ze dvou složek. Dokonalejší model struktury učebnic vytvořil Bednařík (1981), kdy složky učebnice rozdělil na výkladové a nevýkladové. Mezi výkladové složky patří výkladový text, doplňující text a vysvětlující text. Mezi složky nevýkladové se řadí procesuální aparát, do kterého patří například otázky a úkoly k upevnění vědomostí. Další složkou je orientační aparát, kam se řadí nadpisy, obsahy a grafické symboly. Poslední nevýkladovou složkou je obrazový materiál, mezi který patří ve vztahu s učebnicí obrazy nahrazují věcný obsah výkladových komponentů, obrazy rozvíjející věcný obsah výkladových komponentů a obrazy doplňující věcný obsah výkladových komponentů. (Průcha, 1998). Obrazový materiál je velmi důležitou složkou učebnic pro žáky na základní škole.

5. Obrazový materiál

Obrazový materiál patří do nonverbální složky učebnic. Obrazový materiál můžeme ztotožnit s pojmem ilustrace (Mareš, 1995).

Obrazový materiál lze charakterizovat jako komunikativní prostředek, který usnadňuje porozumění (Hosch, 1996).

Vizuální materiál by měl být vybírán tak, aby reguloval, rozvíjel a řídil efektivní učení. Hodně detailů v ilustracích zbytečně zatěžuje pozornost žáka, která je pak odváděna od hlavního účelu obrázku. Pozadí by nemělo být zobrazováno, pokud k tomu není důvod a zobrazení by mělo být jednoduché. Ilustrace by měla souviset s učivem, v tomto případě s danou slovní úlohou (Macek, 1984).

Důležitou složkou ilustrací jsou jejich barvy. Barevné obrázky jsou efektivnější a přitažlivější než obrázky černobílé. Důležité je zvolit správně barevné kombinace. Barvy mohou ovlivnit stav žáka a jeho touhu k aktivitě. Ilustrace by však neměla mít mnoho barev, protože to odvádí žákovu pozornost od důležitých věcí (Mikk, 2000).

Při práci s obrazovým materiálem se rozvíjí i vizuální gramotnost. John Debes (1989) o vizuální gramotnosti napsal, že vizuální gramotnost se vztahuje na skupinu zrakových schopností, které si člověk může rozvíjet díváním a současně integrováním dalších smyslových jevů.

Rozvoj zrakových schopností je důležitý pro normální lidské učení. Zrakové schopnosti umožnují vizuálně gramotnému člověku rozeznávat a interpretovat viditelné pohyby, objekty, symboly, přírodní nebo uměle vytvořené, se kterými se potkává ve svém okolí (Pavlovičová, Rumanová, 2012).

5.1 Funkce obrazového materiálu

Obrazový materiál má v procesu učení určité funkce, kterými podle Mareše (2007) jsou:

a) Dekorativní-obrázek věcně nesouvisí s textem,
b) Reprezentující-obrázek je vyjádřením textu,
c) Organizující-obrázek uspořádává již existující vědomosti a dovednosti,
d) Interpretující-obrázek ulehčuje žákům pochopení učiva,
e) Transformující-obrázek ovlivňuje způsob žáka zpracovávat informace,
f) Afektivně-motivační-obrázek probouzí u žáků zájem o učivo, oživuje jeho učení,
g) Koncentrování pozornosti-obrázek usměrňuje pozornost na podstatné věci a orientování se v problému,
h) Kognitivně regulační-obrázek podporuje poznávací proces.

Funkce obrazového materiálu jsou různé, na základní škole bývá často v učebnicích matematiky využívána funkce dekorativní, kdy obrázek umístěný vedle slovní úlohy ji pouze dekoruje, ale se slovní úlohou nemá téměř nic společného.

V této diplomové práci se využívá funkce reprezentující, kdy obrázek reprezentuje daný text a funkce afektivně motivační, jejíž snahou je probudit u žáků na základě obrázku zájem o vyřešení konkrétní slovní úlohy.

5.2 Využití obrazového materiálu v matematice

Obrazový materiál je důležitý pro využití principu názornosti. Didaktický obraz pomáhá k pochopení jevů. Důležitým pojmem související s obrazovým materiálem je vizuální gramotnost, což je schopnost porozumět a používat obrazová sdělení, myslet a učit se v termínech obrazů (Čáp, Mareš, 2001).

V matematice se obrazový materiál uplatňuje především v symbolické názornosti, což znamená uplatnění obrazu jako náčrtek, graf, tabulka, schéma atd. Část obrazového materiálu, jako dohodnutý znakový systém, pomocí kterého jsou objekty, jevy a procesy studovány odděleně od ostatních vlastností a představují se v čistém tvaru (Květoň, 1986).

6. Slovní úlohy na 1. stupni základní školy

Úlohou rozumíme jakoukoliv výzvu k činnosti. K matematické činnosti vyzývá matematická úloha (Kuřina, 2011).

Slovní úlohy jsou pro žáky na 1.stupni velmi obtížné učivo. Podle Fuchse, Zelendové a kolektivu (2015) musí žáci v úloze „*porozumět čtenému textu, přeložit zadaný problém do matematického jazyka, vyhledat v textu potřebné údaje, zvolit efektivní metodu řešení problému, vyřešit matematickou úlohu a přeformulovat matematický výsledek do odpovědi.*“ To je poměrně hodně kroků, kterými žák musí projít, než zvládne splnit slovní úlohu.

Blažková, Matoušková, Vaňurová (2007) pojem slovní úlohy vymezují jako úlohy, ve kterých je souvislost mezi danými a hledanými údaji vyjádřena slovní formulací. Na základě úvah žáci zjišťují, jaké početní operace je potřeba provést, aby odpověděli na otázku. Při řešení slovních úloh je potřeba zmatematizovat situaci vyjádřenou textem slovní úlohy, což znamená vyjádřit vztah mezi zadanými údaji a hledaným výsledkem v matematickém jazyce.

Slovní úlohy můžeme charakterizovat dále podle Kuřiny (2011) jako většinou slovy popsanou situaci, která je z běžného života. Může být také z jiné oblasti, v níž se hledá odpověď na položenou otázku. Úlohy tohoto typu se běžně zařazují do učebnic na základních školách.

Podle těchto tří definicí slovních úloh jsou slovní úlohy zadávány textem. Slovní úlohy v této diplomové práci se od klasických slovních úloh výrazně liší, a to především zadáním, které je grafické, což znamená, že hlavní a nejdůležitější částí zadání je obrázek nebo graf. Dále jsou tyto slovní úlohy podobné klasickým slovním úlohám, které známe z učebnic. Žáci hledají souvislosti mezi obrázkem a zadanou otázkou.

U slovních úloh je potřeba správně vybrat úroveň úlohy, protože jednoduché slovní úlohy nedostatečně podporují čtení s porozuměním a žák tak pracuje podle klíčových slov, takže k řešení dospěje poměrně jednoduše. Některé slovní úlohy nepodporují logické myšlení a čtenářskou gramotnost (Rendl, Vondrová, 2013).

Slovní úlohy mohou mít více způsobů zadávání. Mezi nejčastější slovní úlohy vyskytující se v učebnicích patří slovní úlohy, které jsou zadány pouze slovy. Jinou možností zadávání slovních úloh je zadání grafické nebo také obrazové, kterému se věnuje tato diplomová práce.

Každá slovní úloha je tvořena zadáním a otázkou. V zadání se nachází údaje potřebné k zodpovězení otázky.

Při řešení slovních úloh se u řešitelů mohou vyskytnou problémy. Novotná (2000) ve své publikaci uvádí tyto problémy při řešení slovních úloh:

a) nedostatečné předchozí zkušenosti a znalosti související s kontextem nebo potřebným matematickým zázemím úlohy,

b) žák nečte zadání pozorně a s porozuměním,

c) žák nesprávně interpretuje jeden nebo více termínů použitých v zadání,

d) žák není schopen spojit informace a vztahy do jednoho celku.

Mezi další problémy lze zařadit to, že žáci jsou vedení k provádění jednoduchých početních úkonů, osvojují si univerzální postup řešení na určitý matematický problém, který často bezmyšlenkovitě aplikují na každou úlohu. Dalším problémem může být nejednoznačné zadání slovní úlohy (Millerová, 2008).

6.1 Druhy slovních úloh

Slovní úlohy můžeme rozdělit podle různých kritérií. Vzhledem k charakteru této diplomové práci byla vybrána tato kritéria:

1. Nejznámější dělení slovních úloh je podle Nováka a Stopenové (1993):

a) Jednoduché

Jsou to slovní úlohy, které jsou řešeny jedním početním úkonem. Často jednoduché úlohy obsahují dva známé údaje, kterými je vyjádřena jednoduchá reálná situace. Otázka se zaměřuje na jednu neznámou. Rozlišujeme úlohy na sčítání, odčítání, násobení, dělení.

b) Složené

Řeší reálné situace, které jsou vzájemně propojeny. Bývají žákům předkládány nejčastěji. K řešení složené slovní úlohy musí být použity, alespoň dva početní úkony. Dílčí úkony na sebe navazují a jsou vzájemně propojeny.

2. Dělení podle oblasti matematiky:

a) Slovní matematické úlohy

Jsou to slovní úlohy, které nejsou vyjádřeny v příslušném symbolickém jazyce kalkulu. Hovoří se v nich o číslech, ale řešitel musí zadání slovní úlohy přeložit do příslušného kalkulu. Tyto slovní úlohy mohou být dále rozděleny na slovní aritmetické úlohy, slovní algebraické úlohy, slovní úlohy s geometrickým obsahem.

b) Slovní úlohy s nematematickým obsahem

Jedná se o slovní úlohy, ve kterých se vyskytuje alespoň jeden termín, který nepatří do žádné matematické teorie (Odvárko a kol., 1990).

3. Dělení podle kontextu slovní úlohy:

a) Slovní úlohy o pohybu

Slovní úloha, ve které se vyskytují údaje o dráze, době pohybu a rychlosti ve vzájemné kombinaci. Při řešení těchto úloh se musí využít vzorec s = v.t, kdy s udává dráhu, v rychlost a t dobu pohybu.

b) Slovní úlohy o společné práci

V tomto typu úloh jsou dva subjekty, které vykonávají stejnou činnost, jejich odlišnost je ve výkonnosti. Liší se tedy dobou za, kterou danou práci vykonají.

c) Slovní úlohy o směsích

Slovní úlohy, v nichž se zjišťuje optimální složení směsi nebo jejich složek.

d) Slovní úlohy o obsahu

Slovní úlohy, v nichž hraje hlavní roli výpočet obsahu.

e) Slovní úlohy o dělení celku na části

Slovní úlohy, ve kterých hraje hlavní roli celek a jeho dělení na části (Odvárko a kol., 1990).

4. Dělení podle rolí, které mají za úkol ve vzdělávacím procesu:

1. Úlohy motivační
2. Úlohy ilustrační (příklady)

3. Úlohy procvičovací
4. Úlohy diagnostické
5. Úlohy kontrolní

Některé úlohy slouží ke kultivaci žákova duševního světa, konkrétně první tři skupiny. Další dvě skupiny slouží ke zjišťování úrovně žákových vědomostí (Kuřina, 2011).

Kuřina (2011) uvádí ještě jedno dělení slovních úloh, a to podle náročnosti na:

a) Cvičení
b) Úlohy
c) Problémy

U řešení cvičení stačí znát postup, který je znám po přečtení úlohy a řešitel by si jej měl uvědomit. U řešení úloh je potřeba kombinovat více algoritmů, jejichž určení je podstatou úlohy. U problémových úloh je důležitý tvořivý přístup, protože jejich řešení není známo (Kuřina, 2011).

6.2 Řešení slovních úloh

Při řešení slovních úloh prochází obvykle řešitel několika fázemi. Blažková, Matoušková a Vaňurová (2011,) dělí fáze postupu řešení takto:

a) Porozumění textu

Řešitel se musí zorientovat v zadání úlohy. Orientace se týká otázky a pojmů použitých v této slovní úloze. U klasických slovních úloh hraje roli čtenářská gramotnost.

b) Rozbor

Ve fázi rozboru řešitel hledá vztah mezi údaji v textu a stanovenou otázkou. Zjišťuje, zda se ve slovní úloze objevují nadbytečné údaje nebo naopak některé údaje chybí. Ve fázi rozboru může být využito grafické znázornění.

c) Matematizace reálné situace

   Ve fázi matematizace vyjadřuje řešitel zadání slovní úlohy pomocí matematických symbolů.

d) Provedení odhadu výsledku
e) Řešení matematické úlohy

   Na základě zvládnutí matematických operací, řešitel řeší slovní úlohu.

f) Zkouška správnosti

   Slouží k ověření správnosti výsledku a k opětovnému zamyšlení.

g) Odpověď na otázku slovní úlohy

Odpověď řešitel formuluje na otázku ze zadání.

Postup řešení se může u nestandartních slovních úloh s grafickým zadáním, které jsou tématem této diplomové práce, v některých fázích lišit. Ve fázi porozumění textu se bude jednat spíše o orientaci v obrázku. Ve fázi rozboru bude řešitel hledat údaje v obrázku, které souvisí s danou otázkou. Dále již bude postup řešení stejný.

6.3 Slovní úlohy v matematice a jejich cíl

Cílem výuky matematiky při řešení slovních úloh je naučit žáky především metodě řešení slovních úloh, nikoliv naučit je řešit izolovaně jen některé slovní úlohy.

Slovní úlohy rozvíjejí myšlení žáka, pozornost a představivost. Při řešení slovních úloh si žák upevňuje početní návyky a využívá základní početní operace. Úkolem slovních úloh je připravit žáky na situace, které mohou nastat v reálném životě (Blažková, Matoušková a Vaňurová, 2011).

6.4 Problémy při řešení slovních úloh

Divíšek (1989) vnímá jako největší problém při řešení slovních úloh nepochopení textu žákem. Ve slovních úlohách s grafickým zadáním, lze tento problém vnímat při špatném zorientování se v zadání, tedy v obrázku.

Blažková, Matoušová, Vaňurová (1996) uvádí tyto problémy při řešení slovních úloh:

Žáci se špatně orientují v zadání, záleží na tom, jestli jsou informace v textu zadány cifry nebo slovně a zda slovní úloha obsahuje nadbytečné informace. Slovní úlohy bez nadbytečných informací jsou pro žáky jednodušší.

Někteří žáci mají problém s fází rozboru, dělá jim potíže pochopit vztah mezi podmínkou a otázkou, což vede ke špatné volbě početní operace. Žák, který tuto fází nezvládá, hádá početní operaci, kterou použije. Ve fázi rozboru je pro žáky důležité grafické znázornění.

Žáci častokrát nejsou zvyklí provádět zkoušku správnosti. Učitelé by měli dbát na vykonávání zkoušky u každé slovní úlohy.

Dalším problémem bývá provádění odhadu výsledku. Záleží také na tom, jak žáci zvládají rovnice a nerovnice a také operace v oboru přirozených čísel větších než 100.

Matematizace slovní úlohy činí žákům také velké problémy, proto je nutno procvičovat zápis slovního vyjádření.

7. Nestandarní slovní úlohy s grafickým zadáním

Slovní úlohy prolínají celé matematické učivo, netvoří samostatný matematický celek. Je vhodné, aby tématikou slovních úloh byla reálná situace. Tématem slovních úloh může být například příroda, rodina, historie obce a další (Novák, Stopenová, 1993).

Nestandartní slovní úlohy mohou být takové slovní úlohy, ve kterých při jejich řešení nestačí známé algoritmy a postupy. Žák hledá a objevuje metody či postupy, které mu do té doby nebyly známé. Takový postup podporuje žákovo učení a uvědomování si vlastních myšlenkových pochodů (Novák, Stopenová, 1993).

Nestandartní slovní úlohy mohou být dále charakterizovány jako slovní úlohy neobvyklé. Tyto slovní úlohy nemusí být pro žáky složité a je u nich oceňováno osobité řešení žáka (Lišková, Rezek, 2015).

Nestandartní slovní úlohy s grafickým zadáním se od klasický slovních úloh, které známe z učebnic hodně liší, pro některé žáky se může jednat o něco nového, proto pro ně na první pohled mohou působit složitě.

Základní složkou nestandartní slovní úlohy s grafickým zadáním z této diplomové práce je vždy obrázek, nad kterým je krátký úvod, ve kterém žáci mohou najít důležité informace vztahující se k obrázku. Pod obrázkem je minimálně 5 úkolů, pro jejichž správné vyřešení musí žáci pracovat s obrázkem, který je součástí zadání.

Cílové zaměření těchto typových úloh je orientace v obrázku. Žáci v obrázku hledají informace, které vedou k úspěšnému splnění zadaného úkolu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8. Soubor slovních úloh

V učebnicích matematiky je minimální možnost nalezení slovních úloh s grafickým zadáním, proto bylo rozhodnuto vytvořit soubor slovních úloh, který bude pro učitele dostupný. Soubor slovních úloh s grafickým zadáním by měl sloužit pro učitele k usnadnění práce a zpestření výuky.

Cílem vytvoření souboru slovních úloh je častější zapojení těchto slovních úloh do hodin výuky matematiky.

Všechny slovní úlohy jsou určeny žákům 4. a 5. ročníku základní školy, některé slovní úlohy zvládnou vyřešit i žáci mladší. Jedná se o slovní úlohy složené, ve kterých je využívána především obrazově-symbolická komunikace. Slovní úlohy lze zařadit do různých forem výuky, ze začátku mohou být využity ve formě skupinové, později je lze využít i ve formě individualizované nebo kooperativní. U slovních úloh se využívá především zásada názornosti a přiměřenosti. Obrázek může pro mnoho žáků sloužit také k motivaci. Doporučený čas na řešení jedné slovní úlohy je 35 minut, tento čas byl použit při řešení slovních úloh i v rámci výzkumu.

Slovní úlohy byly vytvořeny tak, aby vycházely z reálných situací, se kterými se žáci mohou v běžném životě setkat. Zároveň slouží k procvičení různých matematických operací, které jsou součástí učebních osnov pro žáky na 1. stupni ZŠ.

Tento soubor obsahuje 16 slovních úloh, které vycházejí z reálných situací. Slovní úlohy jsou rozděleny podle tématu do několika kategorií.

První kategorií jsou slovní úlohy se zeměpisnými prvky. Do této kategorie byly zařazeny slovní úlohy s názvem Práce s plánem, Mapa ČR a Hory. Úloha Práce s plánem je zaměřena nejen na procvičování malé násobilky, ale i na orientaci v plánu podle instrukcí. Mapa ČR, jak už samotný název napovídá, podporuje práci s mapou České republiky, žáci pracují s jejím meřítkem, počítají vzdálenosti mezi městy. Obecně lze říci, že je zaměřena na orientaci v mapě. Poslední úloha této kategorie nese název Hory a v rámci této slovní úlohy žáci pracují se třemi českými horami. V úkolech porovnávají jejich výšky, procvičují práci se zlomky a podle instrukcí vybírají konkrétní horu.

Druhá kategorie se zaměřuje na slovní úlohy, ve kterých žáci pracují s údaji týkajícími se členů rodiny. Do této kategorie byly zařazeny dvě slovní úlohy. První slovní úlohou je Rodokmen, ve kterém žáci procvičují početní operace do 10 000 a orientaci v rodokmenu, kterou potřebují k úspěšnému vyřešení úlohy. Druhou slovní úlohou je Výška členů domácnosti, ve které žáci hledají na rodinné fotografii členy domácnosti podle instrukcí, porovnávají jejich výšku a pracují s průměrnými výškami členů.

Třetí kategorií, ve které je zařazeno nejvíce slovních úloh, je kategorie počítání s penězi. Slovní úlohy z této kategorie, lze využít v rámci finanční gramotnosti. První slovní úlohou je Obchod s hodinkami, ve kterém si zákazníci kupují hodinky podle zadaných kritérií. Žáci procvičují početní operace sčítání a odčítání do 10 000 a porovnávají ceny hodinek Ve druhé slovní úloze s názvem Kupování automobilu se jedná o nákup automobilu. Žáci se setkávají s pojmem sleva, který mění cenu vozů. V této slovní úloze se jedná o čísla v řádech statisíců, některé výsledky jsou větší než milion. Třetí slovní úloha je Kamarádi v pizzerii. Odehrává se v prostředí pizzerie, ve které je zrovna akce na pizzu 2 + 1 zdarma a žáci pracují s touto akcí. Procvičují početní operace sčítání, odčítání. Důležité je v této slovní úloze důkladné přečtení otázky. Cukrárna je poslední slovní úlohou této kategorie. Tato slovní úloha je především zaměřena na početní operace násobení a dělení. Důležitá je pro žáky orientace v obrázku a spojení vybraného druhu koláče nebo cheesecaku s legendou.

Čtvrtou kategorií jsou geometrické slovní úlohy. První slovní úloha z této kategorie je nese název Práce s kostkami. Žáci procvičují výpočty v oblasti geometrických těles a v rámci této slovní úlohy rozvíjí prostorovou představivost. Druhá slovní úloha nese název Čtvercová síť. Je zaměřena na práci se čtvercovou sítí, ve které žáci hledají podle instrukcí geometrické tvary, se kterými dále pracují. Poslední slovní úloha je nazvána Stavbu domu. Jedná se o dům, který potřebuje různé opravy a vylepšení. Žáci počítají obvody a obsahy vybraných geometrických útvarů, které lze najít na domě nebo v jeho okolí.

Pátou kategorií jsou slovní úlohy zaměřené na práci s grafem. První slovní úloha má název Navštěvování kroužků. V této slovní úloze žáci pracují se sloupcovým grafem. Druhá slovní je zaměřena na Sportovní aktivity žáků, tato slovní úloha naopak pracuje s koláčovým grafem a řeší sportovní aktivity žáků na vybrané škole.

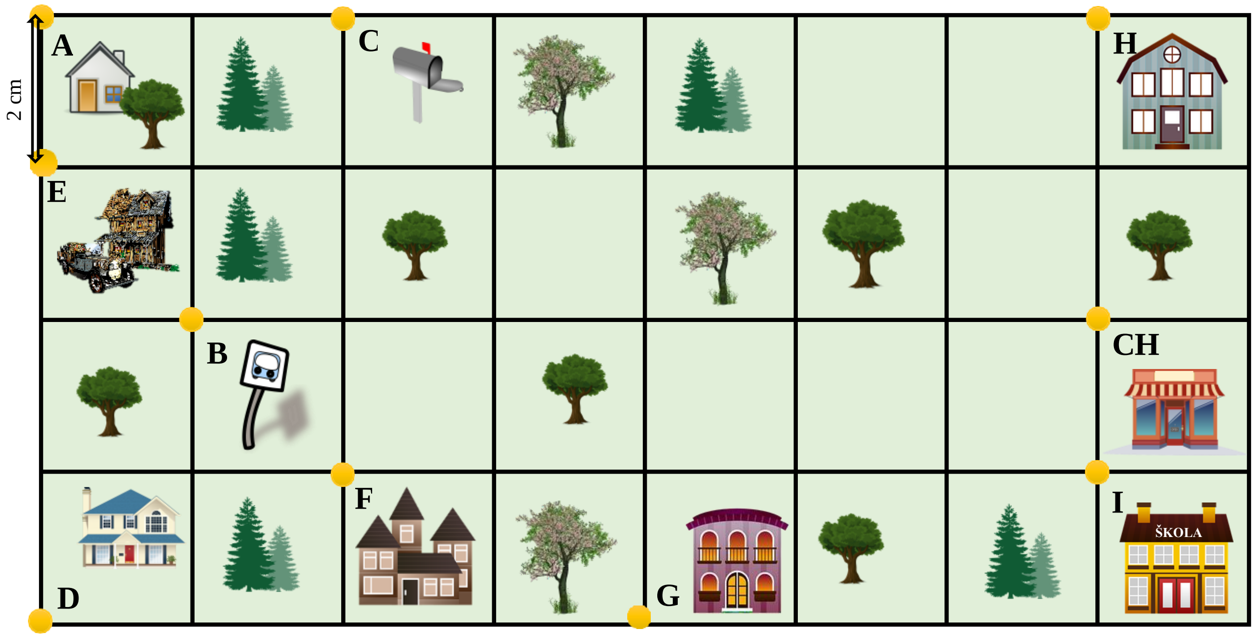
Poslední kategorií jsou slovní úlohy, které pracují s herním plánem. První slovní úloha pracuje s herním plánem klasické hry Člověče, nezlob se s upravenými pravidly. Žáci radí hráčům, co je pro ně v rámci hry výhodnější, počítají pravděpodobnost a hledají různé kombinace, které by hráči mohli na kostce hodit. Poslední slovní úlohou je úloha na herním plánu hry Šachy. V této slovní úloze se žáci seznamují s tahy figurek ve hře šachy, pracují dle zadání a s herním plánem.

Některé slovní úlohy by mohly být zařazeny do více kategorií, protože se jednotlivé kategorie mezi sebou prolínají. Pro větší názornost by mohly být některé slovní úlohy zdigitalizovány, aby žáci viděli proměnu v průběhu času. Pro větší názornost tahů by bylo vhodné využít digitalizace u hry Šachy.

8.1 Slovní úlohy se zeměpisnými prvky

8.1.1 Práce s plánem

Na obrázku najdeš plánek města. Každé místo je označeno žlutou tečkou a písmenem. Černé čáry představují cesty, po kterých se můžeš pohybovat. 1 cm v plánku jsou 4 km ve skutečnosti. (Vždy hledej nejkratší možnou cestu.)



Obrázek 1- Práce s plánem

A) Honzík bydlí v malém domku u lesa (bod A). Jak daleko to má k zastávce (bod B)?

B) Kolika různými cestami se Honzík z domu (bod A) může dostat k zastávce (bod B)? (musí projít bodem E)

C) Pošťák k nim nechodí, ale nechává jim poštu ve schránce (bod C). Jak daleko je schránka od jejich domu?

D) Strýc bydlí v domě, který je od jejich domu (bod A) vzdálen 40 km. V jakém domě bydlí?

E) Každou neděli jezdí rodina z domu (bod A) autem navštívit prarodiče (bod G). Babička měla narozeniny, proto z domu jedou do obchodu koupit květiny (bod CH) a potom teprve k prarodičům. Kolik kilometrů celkem ujedou?

F) Někdy se po návštěvě prarodičů zastaví u maminčiny sestry (bod H). Jak daleko bydlí maminčina sestra (bod H) od prarodičů (bod G)?

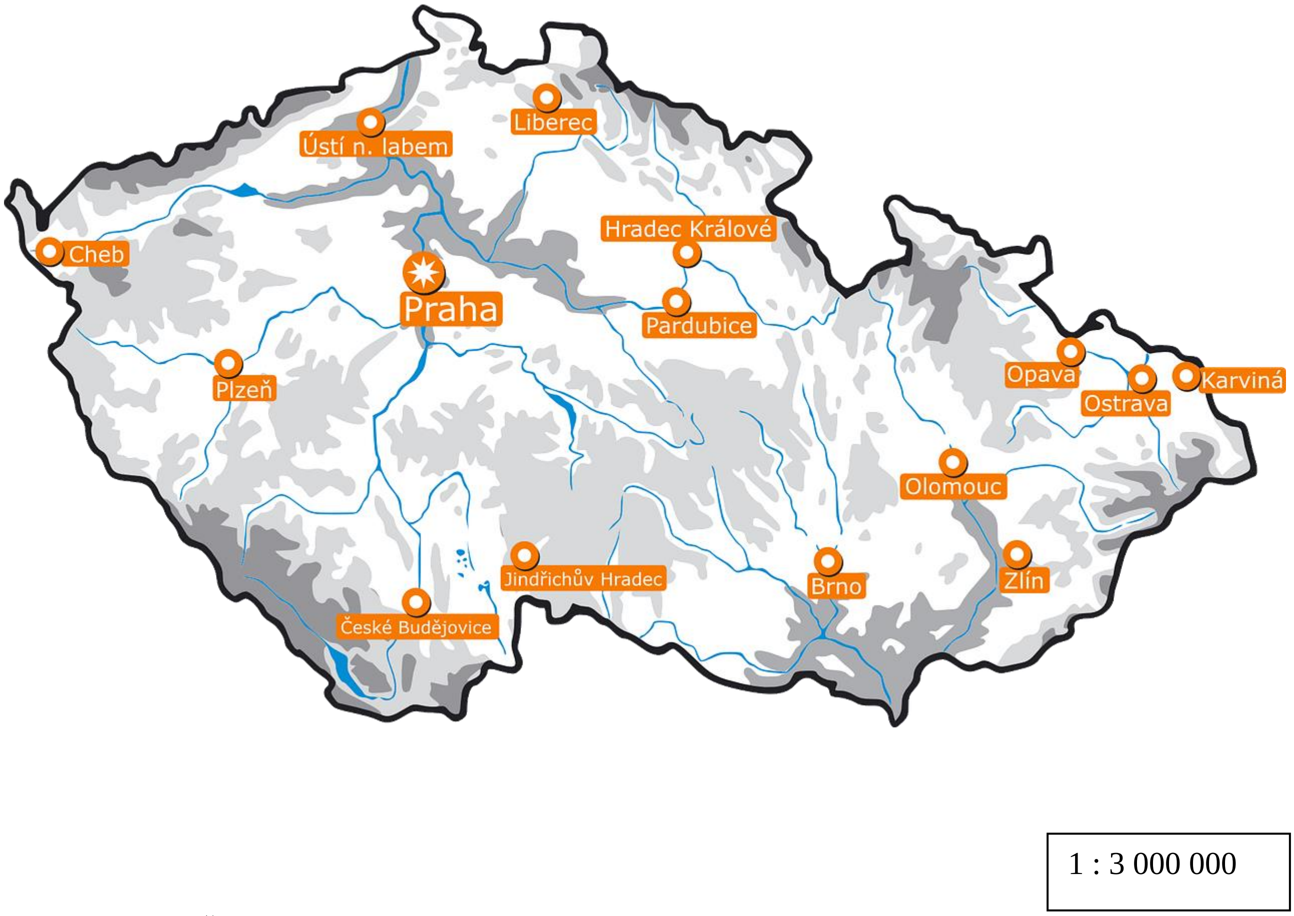
G) V domě nedaleko (bod D) bydlí Honzíkův spolužák. O kolik kilometrů to má do školy (bod I) blíž než Honzík?

H) Honzík jel s kamarády na výlet (z bodu A). Kam dojel, pokud ujel 56 km? (vyber jednu možnost)

I) Jak dlouho Honzíkovi trvá cesta ze školy (bod I) do obchodu (bod CH), pokud půjde rychlostí 4 km/h?

8.1.2 Mapa ČR

Na obrázku je mapa České republiky:



Obrázek 2 - Mapa ČR

A) Vyber si libovolná tři města a jejich spojením vytvoř trojúhelník.

B) Vyber si tři města, která by mohla ležet na přímce p a tuto přímku mezi nimi narýsuj. Přímka se musí dotýkat bodu, kterým je označeno vybrané město.

C) Řeky jsou, jako na každé jiné mapě, i na této mapě vyznačeny modře. Obtáhni červenou pastelkou řeku, která protéká Prahou i Českými Budějovicemi. Víš, jak se tato řeka jmenuje?

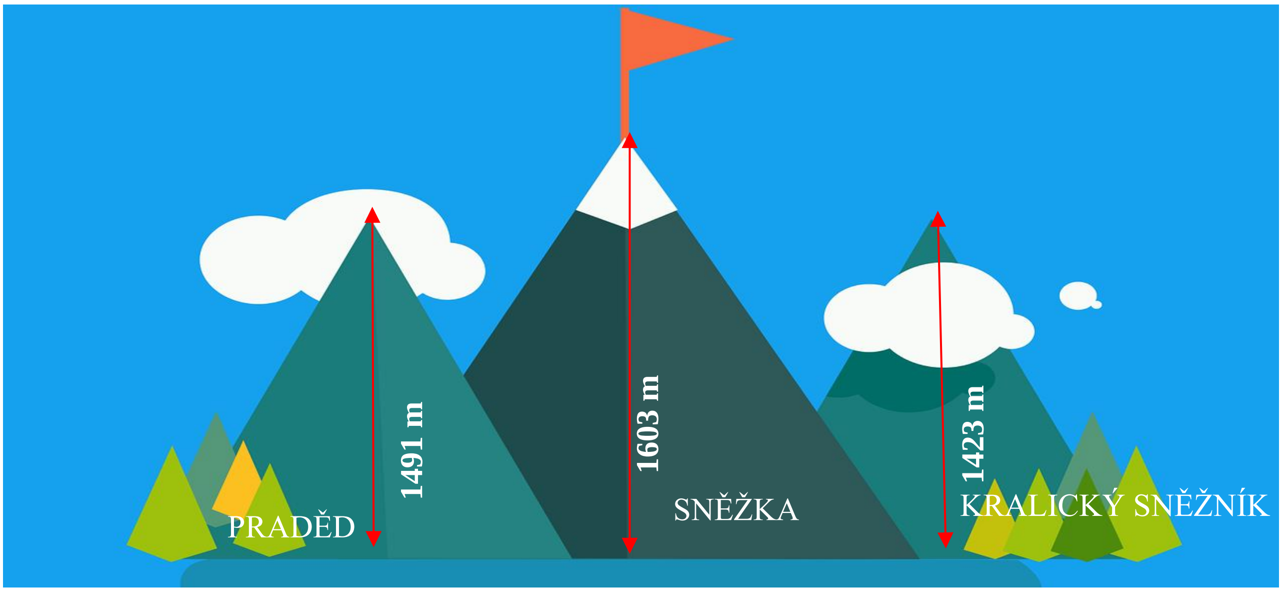
D) Podle měřítka, které se nachází pod mapou urči vzdálenost vzdušnou čarou z Jindřichova Hradce do Brna. (Výsledek zapiš v kilometrech.)

E) Kam to mají lidé z Prahy vzdušnou čarou blíže, do Pardubic nebo do Plzně?

F) Která dvě města, kromě Opavy, leží ještě u hranic s jiným státem a kolik cm na mapě jsou od sebe vzdálena?

8.1.3 Hory

Na obrázku můžeš vidět tři hory, u každé z nich je název její výška.



Obrázek 3 - Hory

A) Která z hor na obrázku je nejvyšší?

B) O kolik metrů je Praděd nižší než Sněžka?

C) Adam se rozhodl, že půjde na výlet na horu, která není nejnižší, ale zároveň ani nejvyšší. Na kterou horu Adam šel?

D) Adam vyšel přesně do poloviny této hory, v jaké výšce se nachází?

E) O rok později se rozhodl, že půjde na Sněžku, vyšel však jen 3/7 z celkové výšky Sněžky. Do kolika metrů vyšel?

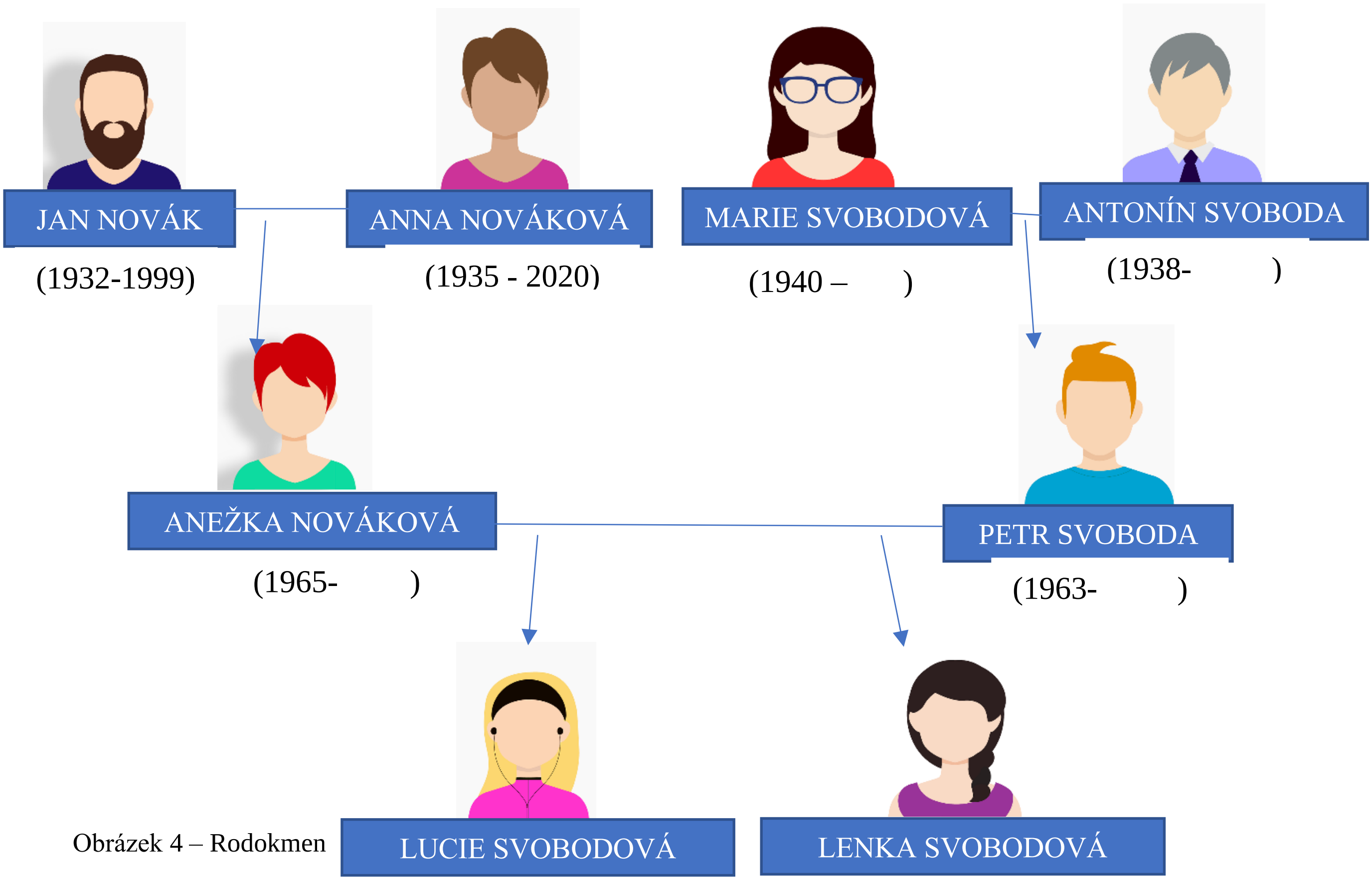
F) Vyšel by na nějakou jinou horu z obrázku, kdyby ušel tolik metrů jako v úkolu E?

G) Jaký je celkový součet výšek hor na obrázku?

8.2 Rodinné slovní úlohy

8.2.1 Rodokmen

Na obrázku je zobrazen rodokmen rodiny Novákových a Svobodových:



Obrázek 4 – Rodokmen

A) Kolik let bylo Anně a Janu Novákovi, když se jim narodila dcera Anežka?

Anně bylo……. let. Janovi bylo …… let.

B) Marie Svobodová zemřela, když bylo Petrovi Svobodovi 38 let. Kdy Marie zemřela?

C) Kolikáté narozeniny oslavil Antonín Svoboda v roce 2023?

D) Marie s Antonínem se brali v roce 1961. Kolik bylo Marii v době sňatku let?

E) V roce 2012 Lucie oslavila své 19. narozeniny. Ve kterém roce se Lucie narodila?

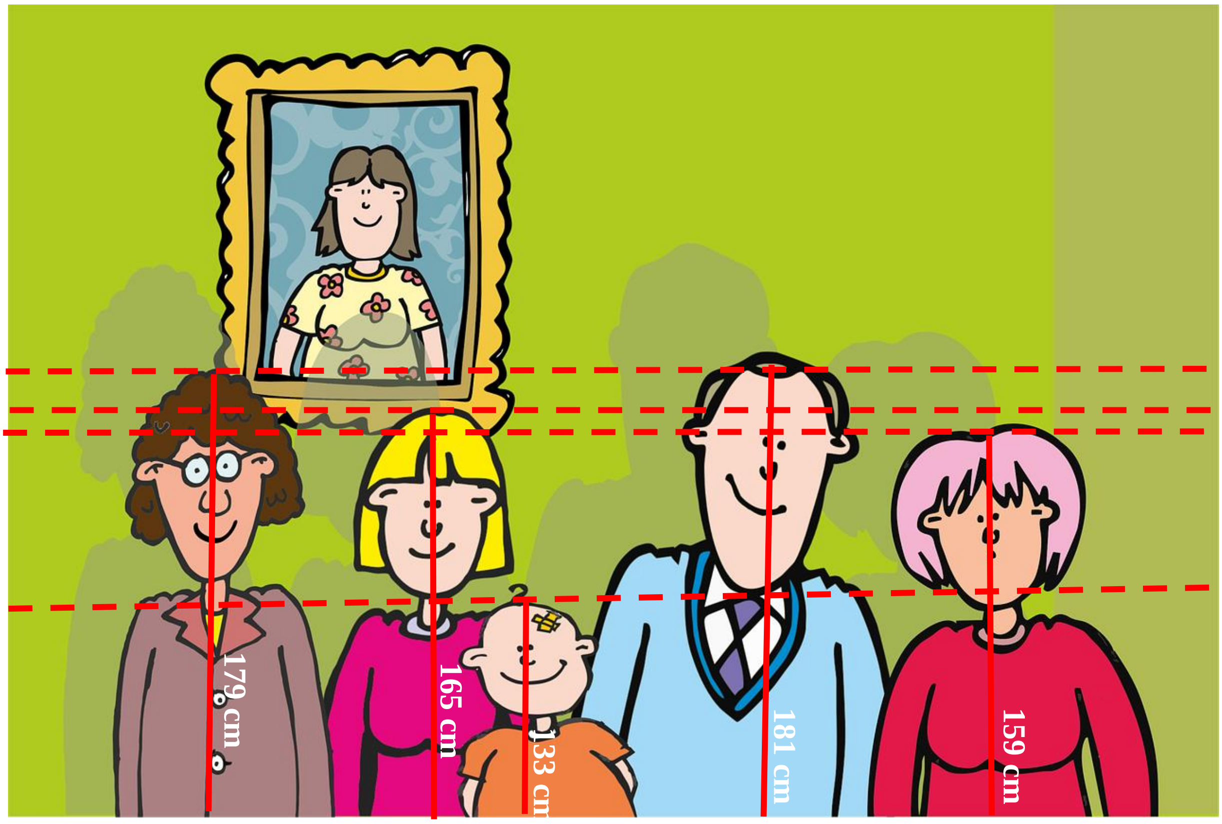
F) Lenka je o pět let mladší než Lucie. Kolikáté narozeniny Lenka oslavila v roce 2020?

G) Kolik let bylo Petrovi Svobodovi, když se mu narodila jeho druhá dcera Lenka?

H) Kolikáté narozeniny by v roce 2023 oslavil Jan Novák?

8.2.2 Výška členů domácnosti

Na obrázku je rodina Novákových. Toník měl za úkol zjistit, kolik cm měří členové jejich domácnosti, a protože si to nemohl zapamatovat, zaznačil si tyto údaje do rodinné fotografie:



Obrázek 5 - Výška členů domácnosti

A) Najdi na obrázku Toníkovu maminku Lenku. Toníkova maminka není nejmenší, ale zároveň ani největší členkou domácnosti.

B) Teta Běta je nejvyšší členkou domácnosti, označ ji na fotce. Třetí žena se jmenuje Jana.

C) Jana je manželkou strýce Ivana. O kolik centimetrů je strýc Ivan vyšší než Jana?

D) O kolik centimetrů je Toník nižší než teta Běta?

E) Toníkova maminka ráda nosí boty na podpatku. Jak vysoký podpatek by její boty musely mít, aby byla stejně vysoká jako strýc Ivan?

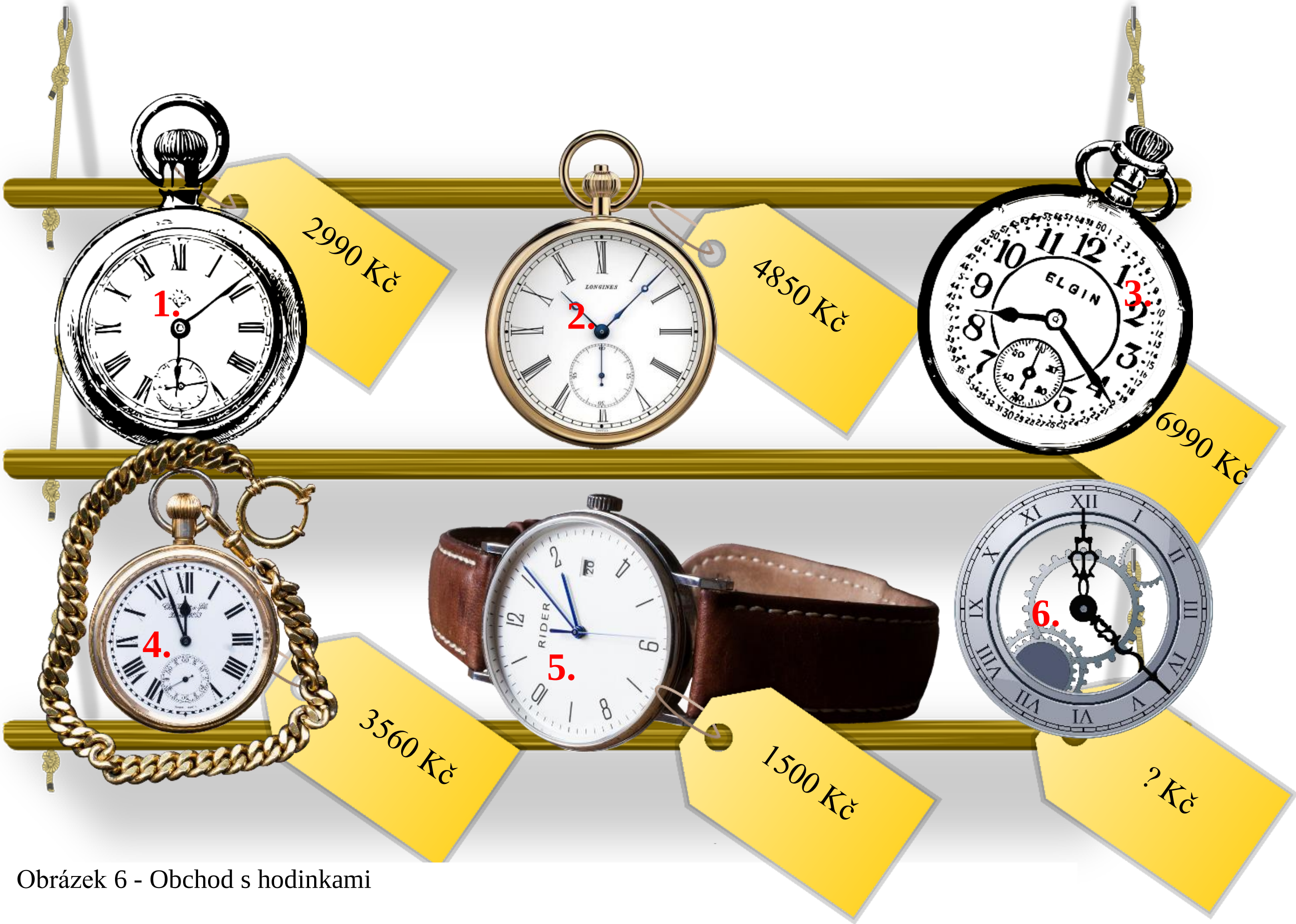
F) Jaká je průměrná výška všech členů domácnosti?

G) Jaká je průměrná výška Toníka a strýce Ivana? O kolik centimetrů se liší od průměrné výšky všech členů domácnosti?

8.3 Slovní úlohy s penězi

8.3.1 Obchod s hodinkami

Na obrázku je výloha prodejny s hodinkami, v každém ciferníku je umístěno číslo hodinek:



Obrázek 6 - Obchod s hodinkami

A) Hodinky s číslem 6 nemají uvedenou cenu. Kolik by mohly stát, jestliže víme, že jsou dražší než hodinky číslo 1, ale levnější než hodinky s číslem 4? Doplň si libovolnou cenu, která bude odpovídat této podmínce.

B) Pan Černý by si chtěl koupit hodinky číslo 1 a hodinky číslo 3. Bude mu stačit 10 000 Kč?

C) Které dvoje hodinky by sis mohl koupit, pokud bys měl jen 5 000 Kč?

D) Pan Černý si nakonec vybral jen jedny hodinky, které právě teď ukazují 11 hodin a 57 minut. Které to jsou?

E) Obchod s hodinkami navštívil také pan Novotný, který si koupil všechny hodinky z horní police (hodinky číslo 1, 2, 3). Kolik korun pan Novotný v obchodě utratil?

F) O týden později si pan Novák koupil troje stejné hodinky jako pan Novotný. V této době však byla v obchodě akce 2+1 zdarma. (Zdarma se vždy dávají nejlevnější hodinky.) Kolik korun zaplatil pan Novák za hodinky a které dostal zdarma?

8.3.2 Kupování automobilu

Pan Novák si chce koupit automobil. V následující tabulce jsou informace o třech automobilech, mezi kterými se pan Novák rozhoduje:

Typ automobilu	Rok výroby	Cena před slevou	Sleva
Škoda Kodiaq	2019	600 000 Kč	-
Škoda Octavia	2020	700 000 Kč	45 999
Škoda Superb	2021	670 000 Kč	69 000

Obrázek 7 - Kupování automobilu

A) Dříve než byly automobily zlevněny, chtěl si pan Novák koupit auto, které není ani nejlevnější, ale zároveň není ani nejdražší. Které auto to bylo?

B) Jaký je průměrný rok výroby všech tří aut?

C) Po zimě přišla jarní výprodej, kdy byl automobil Škoda Superb zlevněn o 69 000 Kč, kolik korun auto stojí teď?

D) Pozadu nezůstala se slevou ani Škoda Octavia, která byla zlevněna o 45 999 Kč. Jaká je její cena nyní?

E) Který automobil je nyní nejlevnější a který naopak nejdražší?

F) Pan Novák si nakonec vybral auto, které není nejlevnější, ale ani nejdražší. Které auto si koupil?

G) Prodejce nakonec po slevě prodal všechna tři auta, kolik peněz celkem za ně utržil?

8.3.3 Kamarádi v pizzerii

Petr měl narozeniny, proto se rozhodl, že pozve kamarády na pizzu. Na obrázku je denní nabídka jedné z pizzerií:

Obrázek 8 - Kamarádi v pizzerii

A) Petr vybral pizzerii, ve které je akce 2+1 pizza zdarma. Zdarma je vždy ta nejlevnější pizza. Která pizza by to byla v případě, že by si koupil pizzu šunkovou, pizzu s kukuřicí a pizzu se žampiony?

B) Petr s kamarády se rozhodli, že si objednají od každé pizzy jednu. Jedinou pizzou, kterou si neobjednali byla Margherita. Kolik pizz a které dostali zdarma?

C) Kolik korun dohromady zaplatili za objednané pizzy?

D) Celkovou částku za pizzy si rozdělili rovným dílem mezi 7 kluků. Kolik každý z nich zaplatil? (Zaokrouhli na desítky.)

E) Na jídelním lístku jsou také nápoje. Který z nápojů bude nejlevnější, když si ho objedná Petr 0,5 l?

F) Na konec si Petr dal domácí limonádu, jeho kamarád Adam 0,5 l malinovky a ostatní si dali 0,5 l kofoly. Kolik celkem za nápoje zaplatili?

G) Petrův kamarád Adam bral ještě domů 2 pizzy. Vybral si sýrovou a šunkovou. O kolik korun zaplatil více než ostatní?

H) O kolik korun by zaplatil víc, kdyby si koupil domů ještě Margheritu a platil ty tři pizzy dohromady?

8.3.4 Cukrárna

Na obrázku jsou chladící vitríny z cukrárny s vystavenými zákusky:

1. Čokoládový cheesecake
2. Jablečný koláč
3. Dýňový koláč
4. Třešňový koláč
5. Třešňový muffin
6. Jahodový muffin
7. Borůvkový muffin
8. Barevný muffin
9. Karamelový cheesecake
10. Ovocný koláč

Obrázek 9 - Cukrárna

A) Všechny koláče a cheesecake se krájí na 8 dílů. Kolik korun bude stát jeden dílek ovocného koláče?

B) Dílek, kterého koláče bude nejlevnější? O kolik korun bude levnější dílek tohoto koláče než dílek ovocného koláče?

C) Paní Procházková si chce koupit dva různé koláče nebo cheesecaky a má u sebe pouze 500 Kč. Které dva si může koupit?

D) Další zákaznice si koupila 12 stejných muffinů, celkem za ně zaplatila 348 Kč. Které muffiny si koupila?

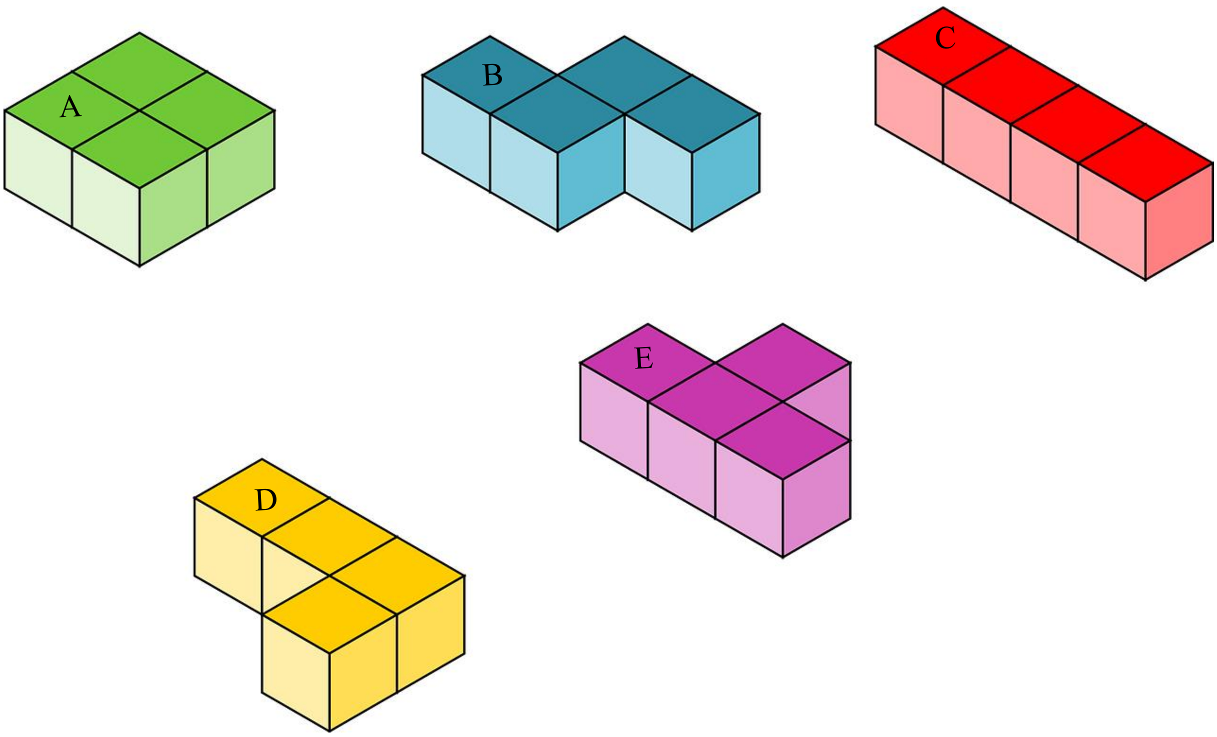
E) Paní Veselá si koupila muffiny také, od každého nabízeného druhu si však koupila 4 kusy. Kolik celkem zaplatila?

F) Jako poslední přišel pan Novotný, který měl objednaných několik koláčů a muffinů. Obsluha mu bohužel zapomněla připravit dýňový koláč. Který jiný koláč by si mohl pan Novotný vzít, aby se nezměnila cena objednávky?

8.4 Slovní úlohy s geometrickými prvky

8.4.1 Práce s kostkami

Na obrázku, můžeš vidět různá tělesa složená z krychlí. Strana krychle měří 2 cm**.**



Obrázek 10 - Práce s kostkami

A) Co mají všechna tato tělesa společného?

B) Které z těchto těles je nejdelší?

C) Jaký je povrch krychle, z níž jsou poskládána tato tělesa?

D) Jaký je obvod čtverce, který tvoří krychli?

E) Jaká základní tělesa lze složit ze dvou kostek A?

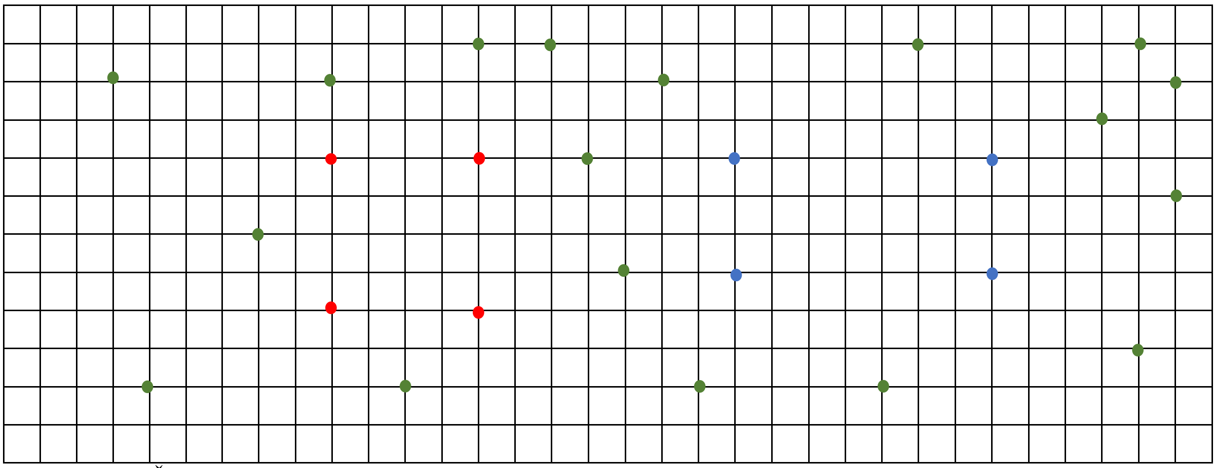
F) Z jakých dvou těles z obrázku můžeme složit kvádr? (Můžeš použít i stejné těleso dvakrát.)

G) Jaký je obsah horní stěny tělesa D?

H) Kolik centimetrů měří nejdelší strana tělesa E?

8.4.2 Čtvercová síť

Na obrázku je čtvercová síť s několika barevnými tečkami (Strana jednoho čtverce měří 0,5 cm.)



Obrázek 11 - Čtvercová síť

A) Spoj všechny modré tečky a všechny červené tečky. Jaké dva geometrické útvary vznikly?

B) Vypočítej obvody těchto geometrických útvarů.

C) Který z nich má větší obvod a o kolik cm?

D) Vypočítej jejich obsahy.

E) Na vymalování, kterého útvaru je potřeba více barvy?

F) Vybarvi právě 1/3 obdélníku modrou pastelkou.

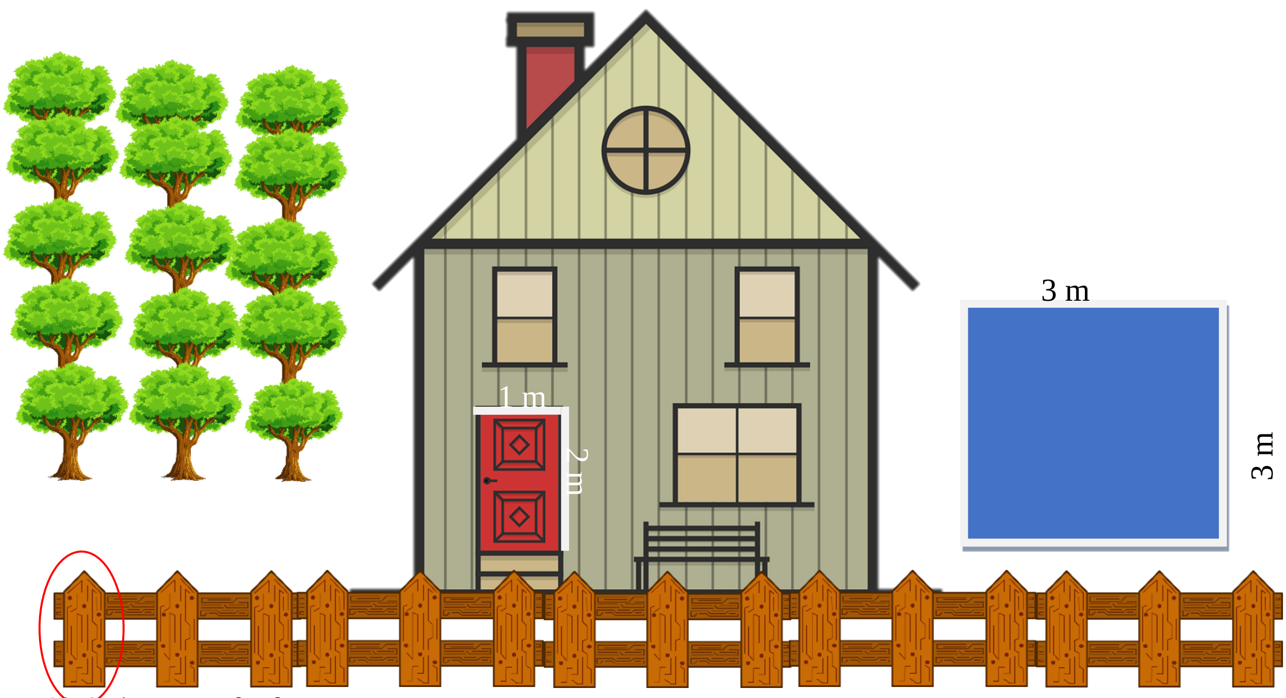
G) Vybarvi právě 1/2 modrého obdélníku žlutou pastelkou.

H) O kolik polí více je vybarveno žlutou pastelkou?

I) Na obrázku jsou ještě zelené tečky. Spoj tyto tečky tak, aby z nich vzniklo co nejvíce geometrických útvarů, každou tečku můžeš použít pouze jednou.

8.4.3 Stavba domu

Na obrázku je dům, který si koupili mladí manželé. Tento dům potřebuje ještě několik oprav.



Obrázek 12 - Stavba domu

A) Jako první se rozhodli kolem celého pozemku postavit plot. Pozemek má tvar čtverce. Zatím mají hotovou jednu stranu, kterou můžeš vidět na obrázku. Kolik latěk, budou celkem na celý plot potřebovat? Laťka je zakroužkovaná.)

B) Jaký bude obvod tohoto plotu, jestliže zatím postavená část měří 15 metrů?

C) Manželé se rozhodli natřít dveře z venkovní strany. Kolik barvy budou potřebovat? (Víme, že na 10 m² je potřeba 1kg barvy.)

D) Před domem je lavička, se která se nedá posunovat. Vedle této lavičky by si chtěli manželé postavit ještě jednu úplně stejnou. Vleze se druhá lavička před dům tak, aby nepřesahovala zeď domu?

E) Manželé si koupili nová okna. Kolik stála všechna okna na přední stranu domu, když víme, že kruhové okno stojí 10 000 Kč, malé okno 17 500 Kč a velké okno 24 600 Kč?

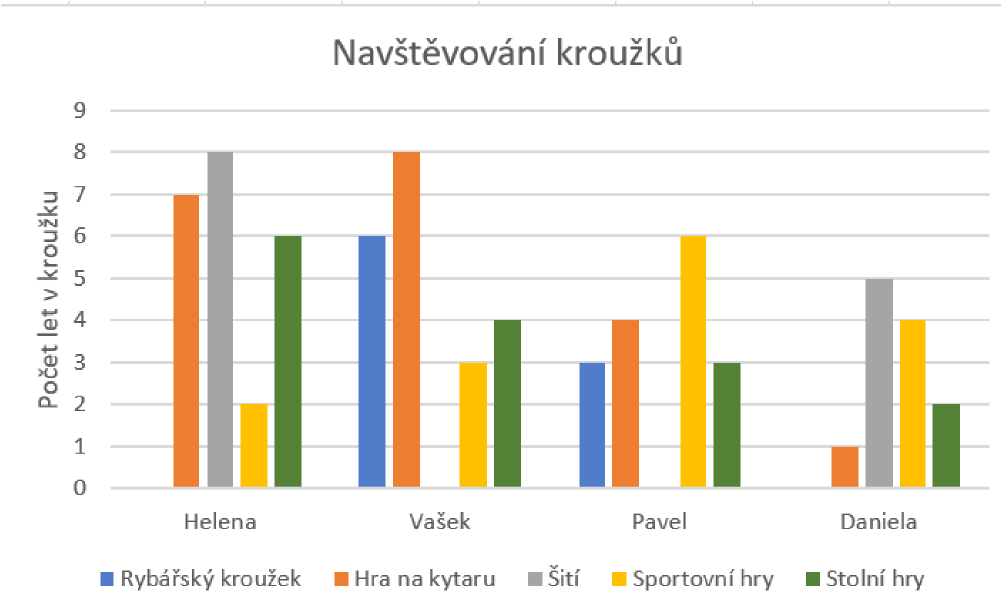
F) Na zahradě si manželé nechali vysadit stromy dle obrázku. Jeden strom stál 2 500 Kč. Bude jim stačit 40 000 Kč na zaplacení všech stromů?

G) Na pravé straně od domu se rozhodli zapustit bazén. Chtěli by si na něho objednat zastřešení na zakázku. Na její objednání potřebují znát obvod bazénu. Jaký je tedy obvod bazénu?

8.5 Slovní úlohy obsahující grafy

8.5.1 Navštěvování kroužků

Na obrázku je sloupcový graf. Znázorňuje docházku čtyř kamarádů do zájmových kroužků v průběhu devítileté školní docházky.



Obrázek 13 – Navštěvování kroužků

A) Které zájmové kroužky v průběhu školní docházky někteří z nich nenavštívili?

B) Do kterého kroužku chodila Helena nejdéle a do kterého chodil nejdéle Vašek?
Helena chodila nejdéle do …………….
Vašek chodil nejdéle do ………….

C) S kým se Helena v kroužku hra na kytaru nemusela potkat?

D) Do kterého kroužku chodily všechny děti v součtu nejdéle?

E) Kolik měsíců spolu chodili Helena a Vašek do kroužku sportovní hry? Víme, že po celou dobu docházky Heleny, chodil do kroužku i Vašek. (Počítej s tím, že kroužky byly i o prázdninách.)

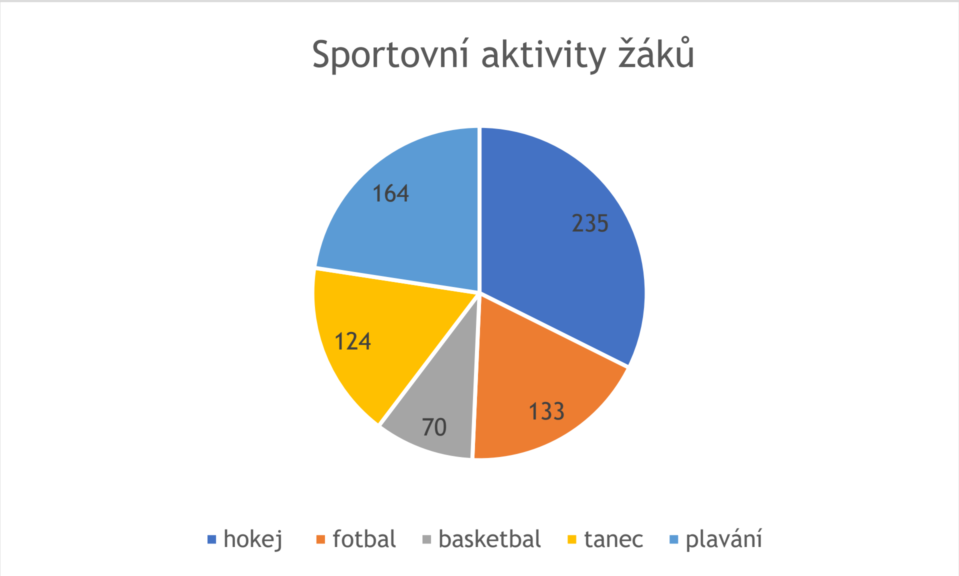
F) Do kterého kroužku chodily všechny děti v součtu nejméně?

G) Kolik hodin celkem strávil Vašek v kroužku sportovní hry za celou dobu docházky do kroužku? Víme, že kroužek trval hodinu týdně a za celou dobu jeho navštěvování, kroužek ani jednou neodpadl. (Kroužek probíhal i o prázdninách.)

H) Kolik minut týdně strávila Daniela v kroužku šití, jestliže kroužek trval 1hodinu a 45 minut za týden?

8.5.2 Sportovní aktivity žáků

Graf zobrazuje sportovní aktivity žáků jedné větší základní školy, kterým se žáci věnují ve volném čase. V grafu jsou zapsány počty žáků, kteří se věnují konkrétní sportovní aktivitě. Každý žák školy se věnuje pouze jedné sportovní aktivitě.



Obrázek 14 - Sportovní aktivity žáků

A) Kolik žáků celkem školu navštěvuje?

B) Kterému sportu se ve volném čase věnuje nejvíce žáků?

C) Kterému sportu se naopak věnuje žáků nejméně?

D) O kolik žáků méně se věnuje tanci než fotbalu?

E) Kdyby do fotbalu začala chodit ještě 1/5 žáků, která se nyní věnuje basketbalu, kolik žáků by se fotbalu věnovalo nyní?

F) Které sporty mají k sobě nejblíže podle počtu žáků, kteří je navštěvují? O kolik žáků se jejich návštěvnost liší?

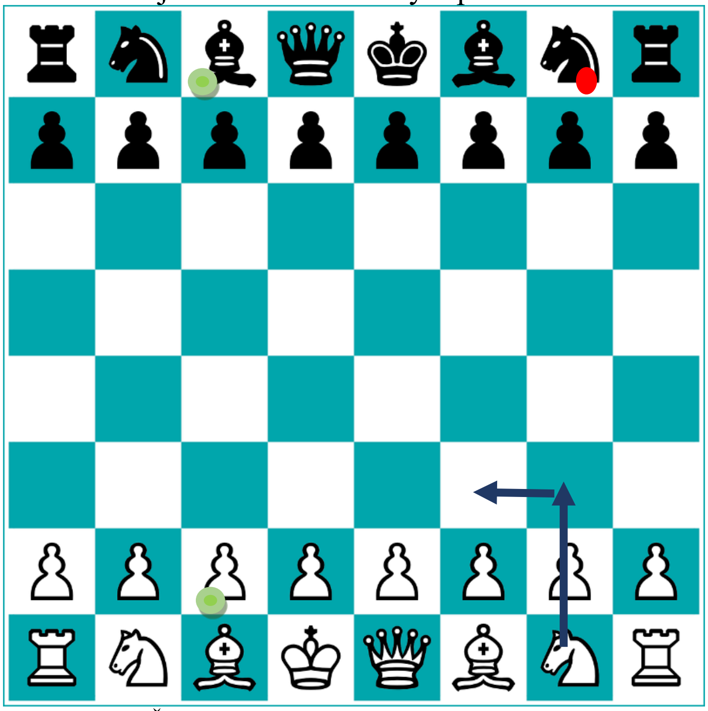
G) Plavání navštěvuje 164 žáků, z toto je každý čtvrtý žák dívka. Kolik dívek plavání navštěvuje?

H) Protože škola získala na prestiži, začalo do ní chodit ještě několik žáků. Kolik žáků nyní školu navštěvuje, jestliže se počet žáků navštěvujících fotbal zvýšil o 13, navýšil se i počet žáků věnujících se tanci o 8 žáků a také počet žáků navštěvujících hokej o 1 žáka? Ostatní počty žáků zůstaly stejné.

8.6 Slovní úlohy s herním plánem

8.6.1 Šachy

Na obrázku je klasická hra šachy v počátečním rozmístění figurek



Obrázek 15 - Šachy

A) Kolik polí obsahuje šachovnice?

B) Jaká část šachovnice je pokryta figurkami? (Výsledek vyjádři zlomkem.)

C) Figurka koně jezdí po šachovnici do tvaru písmene L, toto písmeno může být různě otočeno (příklad je zobrazen u bílého koně). Označ pole, na která může jet hráč koněm s červenou tečkou, který hraje s figurkami černé barvy (tato pole označ červeným křížkem).

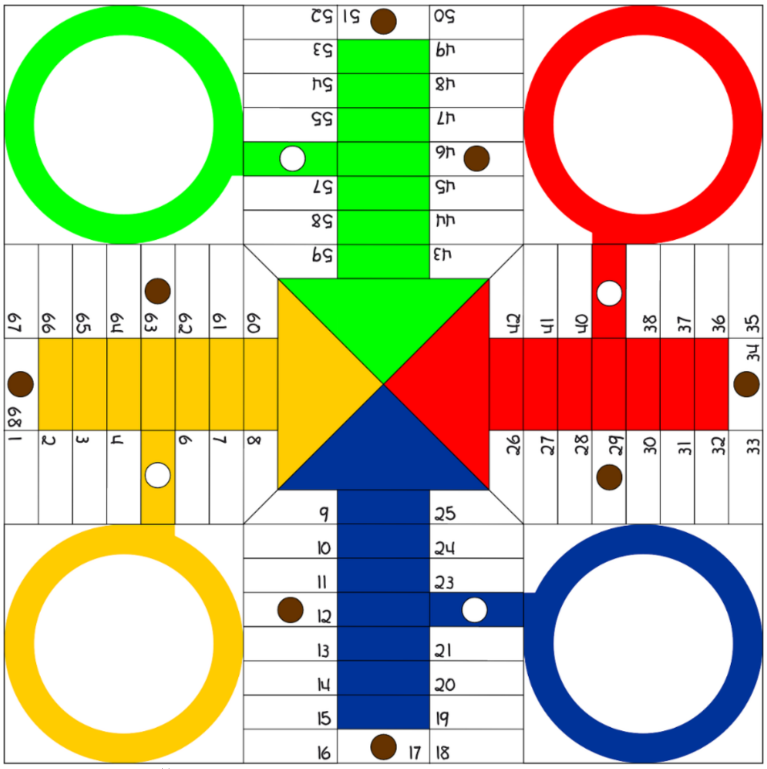
D) Všechny figurky v první řadě se nazývají pěšci. Každý pěšec může v prvním tahu jet o dvě políčka dopředu a poté vždy jen o jedno políčko dopředu. Kolik tahů musí bílý hráč udělat, aby se dostal pěšec se zelenou tečkou na pole se zelenou tečkou, v případě, že by všechna pole byla prázdná?

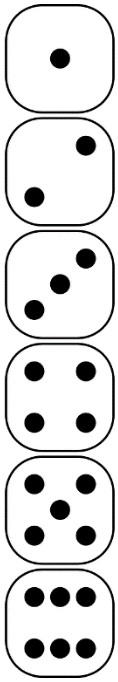
E) Bílý hráč zatím vyhrává a má nyní dvakrát více figurek než hráč černý (Od začátku hry mu nebyla vyhozena ani jedna figurka.). Kolik figurek má nyní hráč s černými figurkami?

F) Šachová partie dvou kamarádů až do výhry jednoho z nich trvala 3 600 sekund. Kolik hodin hru hráli?

8.6.2 Člověče, nezlob se

Na obrázku je herní plán hry, která se hraje podobně, jako Člověče, nezlob se. Hru hrají čtyři kamarádi Aneta-červená, Adam-zelený, Adéla-žlutá, Aleš-modrý. První začíná hrát Aneta, poté pokračuje Adam, Adéla, Aleš. Když někdo z hráčů stoupne na hnědé pole, vrací se o pět polí zpět. Jako první musí daný hráč hodit číslo 6, aby byl vpuštěn do hry.





Obrázek 16 – Člověče, nezlob se

A) Jako první hází kostkou Adéla, hodila číslo 6, poté 6 a nakonec 1. Na kterém poli Adéla nyní stojí?

B) Kamarádi odehráli několik kol hry a nyní je na řadě Adam. Adam má ve hře dvě figurky, jednu na poli číslo 13 a druhou na poli číslo 28. Adam hodil číslo 4. Kterou figurkou je pro něho výhodnější táhnout?

C) Děti již hra přestává bavit, a tak pro její urychlení hází každý hráč dvakrát po sobě. Adéla hodila v součtu 8. Jaká dvě čísla mohla hodit? (Napiš všechny možnosti.)

D) Děti se znovu snaží hru urychlit, tak nyní již hází třikrát po sobě. Aleš hodil v součtu 10. Jaká čísla mohl hodit, jestliže víme, že první hozené číslo bylo liché.

E) Nyní hází Aneta, aby hru vyhrála, musí hodit číslo 6. Aby vyhrála Adéla musí hodit číslo větší než 3. Jaká je pravděpodobnost, že Aneta hodí číslo 6 a že Adéla hodí číslo větší než 3? U které z dívek je větší pravděpodobnost, že vyhraje?

F) Jak dopadla hra, jestliže víme, že Aneta hodila číslo 6, Adam nebyl druhý, ale ani neprohrál a Adéla nebyla poslední?

8.7 Řešení slovních úlohy

<u>Slovní úlohy se zeměpisnými prvky</u>

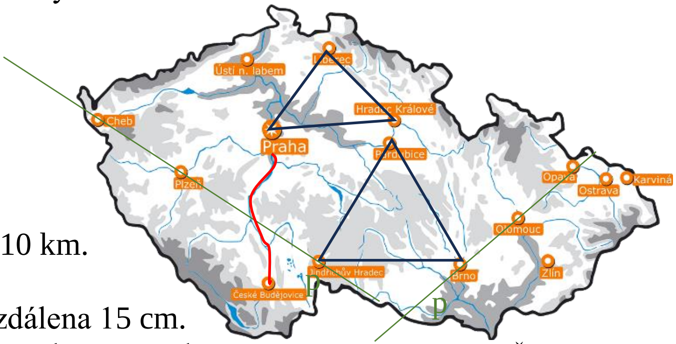
1. Práce s plánem

A) Honzík to má k zastávce 24 km.
B) Honzík se k zastávce může dostat dvěma různými cestami.
C) Schránka je od Honzíkova domu vzdálena 16 km.
D) Honzíkům strýc bydlí v domě F.
E) Celkem ujedou 112 km.
F) Maminčina sestra bydlí od prarodičů ve vzdálenosti 56 km.
G) Honzíkův spolužák má do školy o 16 km blíže než Honzík.
H) Honzík mohl přijet do bodu F nebo do bodu H.
I) Honzíkovi cesta ze školy do obchodu trvá 2 hodiny.

2. Mapa ČR

A) Příklad řešení viz obrázek
B) Příklad řešení viz obrázek
C) Viz obrázek
D) Vzdálenost z Jindřichova Hradce do Brna je 110 km.
E) Lidé z Prahy to mají blíže do Plzně.
F) Jsou to města Cheb a Karviná. Jsou od sebe vzdálena 15 cm.

Poznámka: U úloh A) a B) je více možností, než je zobrazeno zde. (Odpovědi se můžou tedy mírně lišit).



Obrázek 17 - Mapa ČR - řešení

3. Hory

A) Nejvyšší horou z obrázku je Sněžka.
B) Praděd je o 112 metrů nižší než Sněžka.
C) Adam šel na horu Praděd.
D) Adam se nachází ve výšce 745,5 metru.
E) Adam vyšel do výšky 687 metrů.
F) Na žádnou horu z obrázku by nevyšel.
G) Celkový součet výšek hor je 4517 metrů.

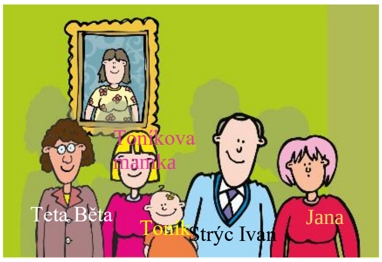
<u>Rodinné slovní úlohy</u>

4. Rodokmen

A) Anně bylo 30 let. Janovi bylo 33 let.
B) Marie zemřela v roce 2001.
C) Antonín Svoboda v roce 2023 oslavil 85. narozeniny.
D) Marii bylo v době sňatku 21 let.
E) Lucie se narodila v roce 1993.
F) Lenka v roce 2020 oslavila 22. narozeniny.
G) Když se Petrovi narodila dcera Lenka bylo mu 35 let.
H) Jan Novák by v roce 2023 oslavil 91. narozeniny

5. Výška členů domácnosti

A)
B)



Obrázek 18 - Výška členů domácnosti - řešení

C) Strýc Ivan je o 22 centimetrů vyšší než Jana
D) Toník je o 46 centimetrů menší než teta Běta.
E) Boty by musely mít podpatek vysoký 16 cm.
F) Průměrná výška všech členů domácnosti je 163,4 cm.
G) Průměrná výška Toníka a strýce Ivana je 157 cm. Jejich průměrná výška se od průměrné výšky celé domácnosti liší o 6,4 cm.

<u>Slovní úlohy s penězi</u>

6. Obchod s hodinkami

A) Hodinky by mohly stát jakoukoliv částku v intervalu od 2991Kč do 3559 Kč.
B) Nejlevnější jsou hodinky s číslem 1, nejdražší jsou hodinky s číslem 5. Rozdíl mezi jejich cenami je 5 490 Kč.
C) Na koupi hodinek číslo 1 a 3 bude panu Černému stačit 10 000 Kč.
D) Do ceny 5000 Kč lze koupit pouze hodinky s číslem 1 a hodinky s číslem 5.
E) Pan Černý si nakonec koupil hodinky s číslem 4.
F) Pan Novotný za všechny hodinky utratil 14 830 Kč
G) Pan Novák dostal zdarma hodinky s číslem 1. Celkem zaplatil 11 840 Kč.

7. Kupování automobilu

A) Pan Novák si chtěl koupit Škodu Superb.
B) Průměrný rok výroby všech tří aut je 2020.
C) Automobil Škoda Superb nyní stojí 601 000 Kč.
D) Škoda Octavia nyní stojí 654 001 Kč.
E) Nyní je nejlevnějším automobilem Škoda Kodiaq, nejdražším automobilem je nyní Škoda Octavia.
F) Pan Novák si koupil Škodu Superb.
G) Za všechna auta celkem utržil prodejce 1 855 001 Kč.

8. Kamarádi v pizzerii

A) V tomto případě by se jednalo o pizzu se žampiony.
B) Zdarma dostali dvě pizze, šunkovou a pizzu se žampiony.
C) Za objednané pizze celkem zaplatili 1049 Kč.
D) Každý z chlapců zaplatil 150 Kč.
E) Nejlevnější nápoj bude kofola.
F) Za nápoje celkem zaplatili 265 Kč.
G) Adam zaplatil o 400 Kč více než ostatní.
H) Adam by zaplatil o 0 Kč více.

9. Cukrárna

A) Jeden dílek ovocného koláče bude stát 50 Kč.
B) Nejlevnější bude dílek čokoládového nebo třešňového koláče a to o 20 Kč.
C) Paní Procházková si může koupit čokoládový a třešňový koláč.
D) Zákaznice si koupila borůvkové muffiny.
E) Paní Veselá za muffiny zaplatila 432 Kč.
F) Pan Novotný by si mohl vzít karamelový cheesecake.

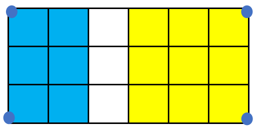
<u>Slovní úlohy s geometrickými prvky</u>

10. Práce s kostkami

A) Všechna tělesa z obrázku jsou složena ze 4 krychlí.
B) Nejdelší je tělo C.
C) Povrch krychle je 24 cm^2.
D) Obvod čtverce, který tvoří krychli je 8 cm.
E) Ze dvou kostek A můžeme složit kvádr nebo krychli.
F) Obsah horní stěny tělesa D je 16 cm^2.
G) Nejdelší strana tělesa E měří 6 cm.

11. Čtvercová síť

A) Spojením červených teček vznikne čtverec. Spojením modrých teček obdélník.
B) Obvod čtverce je 16 cm, obvod obdélníku je 18 cm.
C) Obdélník má o 2 cm větší obvod než čtverec.
D) Obsah čtverce je 16 cm^2. Obsah obdélníku je 18 cm^2.
E) Více barvy je potřeba na vybarvení obdélníku.
F)
G)



Obrázek 19 - Čtvercová síť - řešení

H) Žlutou pastelkou je vybarveno o tři pole více.
I) Různá řešení

12. Stavba domu

A) Na plot kolem domu budou potřebovat 60 latěk.
B) Obvod plotu bude mít 60 metrů.
C) Budou potřebovat 200 g barvy.
D) Druhá lavička se podle požadavků před dům nevleze.
E) Všechna okno budou stát 69 600 Kč.
F) Na všechny stromy jim bude stačit 40 000 Kč.
G) Bazén má obvod 12 metrů.

Slovní úlohy obsahující grafy

13. Práce s grafem

A) Helena a Daniela nenavštívily v průběhu školní docházky rybářský kroužek. Vašek a Pavel nenavštívili kroužek šití.
B) Helena chodila nejdéle do šití. Vašek chodil nejdéle do kytary.
C) Helena se ve hře na kytaru nemusela potkat s Danielou.
D) V součtu nejdéle děti navštěvovaly kroužek kytary.
E) Helena a Vašek chodili do kroužku sportovní hry společně 24 měsíců.
F) V součtu nejméně děti navštěvovaly rybářský kroužek.
G) Vašek v kroužku strávil celkem 156 hodin.
H) Daniela strávila v kroužku šití 105 minut týdně.

14. Sportovní aktivity

A) Školu celkem navštěvuje 726 žáků.
B) Ve volném čase se nejvíce žáků věnuje hokeji.
C) Nejméně žáků se věnuje basketbalu.
D) Tanci se věnuje o 9 žáků méně než fotbalu.
E) Nyní by se fotbalu věnovalo 147 žáků.
F) Plavání navštěvuje 141 dívek.
G) Školu nyní navštěvuje 748 žáků.

Slovní úlohy s herním plánem

15. Šachovnice

A) Šachovnice má 64 polí.
B) Figurkami je pokryta ½ šachovnice.
C) 

Obrázek 20 - Šachy - řešení

D) Bílý hráč musí s pěšcem udělat 5 tahů.
E) Nyní má hráč s černými figurkami 8 figurek.
F) Kamarádi hru hráli 1 hodinu.

16. Hraní her

A) Adéla nyní stojí na poli číslo 7.
B) Pro Adama je výhodnější hrát figurkou na poli číslo 28.
C) Adéla mohla hodit následující čísla 6 a 2, 5 a 3, 4 a 4.
D) Aleš mohl hodit tato čísla 1, 4, 5 nebo 1,3,6, dále mohl hodit 3,4,3 nebo 3,5,2.
E) Pravděpodobnost, že Aneta hodí číslo 6 je 1: 6. Pravděpodobnost, že Adéla hodí číslo větší než 3 je 1:3. Větší pravděpodobnost, že vyhraje má tedy Adéla.
F) Hru vyhrála Aneta, druhá byla Adéla, třetí byl Adam, poslední byl Aleš.

9. Výzkumné šetření

Poslední kapitolou diplomové práce je výzkumná část. Pojednává o cílech výzkumného šetření na třech základních školách Zlínského kraje, výzkumných otázkách, výzkumné metodě.

9.1 Cíle výzkumného šetření, výzkumné otázky a stanovení předpokladů

Výzkumná část navazuje na část teoretickou, která charakterizovala výuku matematiky na základní škole, dítě na 1. stupni základní školy a jeho předpoklady ve výuce matematiky samotné a zabývala se slovními úlohami, jejich typy a jejich využitím na základní škole, konkrétně na 1. stupni. Byla charakterizována také časová dotace výuky matematiky na běžné základní škole a její cíle. Vymezila pojem nestandartní slovní úlohy s grafickým zadáním, kterými se výzkum zabývá.

Cílem kvantitativního výzkumného šetření bylo zjistit, zda žáci zvládnou vyřešit nestandartní slovní úlohy s grafickým zadáním, jaká bude jejich úspěšnost, jak často se s podobnými úlohami setkávají a zda je řešení příkladů zadaných nestandartním způsobem baví.

Hlavní výzkum byl řešen na základě otázek pro žáky 5. ročníků a didaktickým testem, ve kterém byla hodnocena úspěšnost žáků.

Žáci řešili dvě vybrané slovní úlohy z praktické části této diplomové práce, konkrétně slovní úlohy, které jsou označeny názvem Práce s plánem (dále jako slovní úloha A) a slovní úlohu s názvem Rodokmen (dále jako slovní úloha B).

Kromě řešení slovních úloh, odpovídali také žáci na otázky, které byly ve dvou tabulkách. První tabulku žáci vyplňovali před počítáním slovní úlohy, druhou tabulku žáci vyplňovali po vypočítání slovní úlohy. Dále těmto tabulkách budeme říkat dotazník 1 a dotazník 2.

9.1.1 Výzkumné otázky

Na základě výzkumného problému byly stanoveny tři výzkumné otázky:

Výzkumná otázka 1: Jaký typ slovní úlohy si žáci zvolí pouze na základě obrázku?

Výzkumná otázka 2: Setkali se žáci s podobnou slovní úlohou? Jaký vliv, bude mít setkání s podobnou slovní úlohou na úspěšnost řešení?

Výzkumná otázka 3: Která z vybraných slovních úloh bude mít vyšší míru úspěšnosti řešení?

9.2 Výzkumná metoda

Pro tento výzkum byla vybrána experimentální metoda společně s dotazníkovou.

Dotazník je velmi frekventovanou metodou získávání dat. Gavora (2000) vymezuje dotazník jako: *„způsob kladení otázek a získávání písemných odpovědí“.* V dotazníku se často používá termín otázka, avšak v našem dotazníku nemají všechna tvrzení formu otázky, proto je můžeme označit jako položky. Dotazník obsahuje obsahové položky, což jsou položky, které zjišťují údaje a jsou důležité pro splnění záměru. Všechny položky v dotazníku jsou uzavřené a strukturované, což znamená, že mají určitý počet předem připravených odpovědí, ze kterých si respondent vybírá (Chráska, 2016).

Dále byl ve výzkumu použit didaktický test, který každý autor definuje jinak. Tyto definice se shodují v tom, že se jedná o zkoušku, která se zaměřuje na zvládnutí učiva danou skupinou osob (Chráska, 2016). V tomto případě se jedná o žáky navštěvující 5. ročník na třech vybraných základních školách. Didaktický test byl navržen a ověřován podle předem stanovených pravidel (viz. Příloha 1 a Příloha 2).

9.2.1 Popis použitého testu s dotazníkem

Žákům byl rozdán didaktický test, jehož součástí byla slovní úloha A nebo B a dva dotazníky. (viz. Příloha 1 a Příloha 2). První strana didaktického testu obsahovala pokyny a první krátký dotazník, který obsahoval tři položky. Žáci si vybírali didaktický test podle obrázku, na jehož základě odpovídali na první tři položky.

Na druhé straně testu měli žáci krátký text k obrázku a obrázek. Pod obrázkem bylo 10 úkolů, které souvisely s obrázkem a k jejichž vyřešení museli žáci s obrázkem pracovat. Pod každým úkolem bylo vyhrazeno místo na odpověď. Na třetí straně didaktického testu bylo vyhrazeno místo pro výpočty a poznámky žáků. Pod tímto místem na výpočty a poznámky byl umístěn druhý dotazník, který žáci vyplňovali až po vypočítání všech dílčích úkolů didaktického testu. Druhý dotazník obsahoval opět tři položky.

9.2.2 Charakteristika výzkumného vzorku

Výzkumu se zúčastnilo 96 žáků ze tří vybraných základních škol Zlínského kraje. Všichni žáci navštěvovali 5. ročník základní školy. Školy jsou dále označeny jako základní škola číslo 1, 2 a 3. Na dvou základních školách (č.1 a č. 2) byl 5. ročník rozdělen do dvou tříd. Na základní škole číslo 1 se výzkumu zúčastnilo celkem 42 žáků. Na základní škole číslo 2 se výzkumu zúčastnilo 40 žáků a na základní škole číslo 3 se výzkumu zúčastnilo nejméně žáků v počtu 14.

9.2.3 Průběh výzkumného šetření

Při příchodu byl žákům představen cíl výzkumu, postup práce a jejich úloha v něm.

Poté byly žákům ukázány dva obrázky (viz příloha 3). Obrázek plánu ke slovní úloze Práce s plánem (dále slovní úloha A) a obrázek rodokmenu ke slovní úloze Rodokmen (dále slovní úloha B)

Každý z žáků měl za úkol rozmyslet si, který obrázek ho více zaujal. Na pokyn všichni žáci zavřeli oči a na druhý pokyn otevřeli oči jen žáci, kteří si vybrali obrázek A. Žákům, kteří měli otevřené oči byl rozdán didaktický test, který obsahoval slovní úlohu A, zbytek žáků dostal didaktický test se slovní úloho B.

Obrázky, ze kterých si žáci vybírali, zůstaly vyvěšeny na tabuli. Žáci tak ještě před samotným počátkem testu vyplnili na základě instrukcí tabulku na první straně. Tato tabulka byla pro každou úlohu jiná. Po vyplnění tabulky si žáci společně přečetli a ujasnili pokyny k vyplňování didaktického testu na 2. straně a upřesnili si časový limit a pomůcky, které mohou použít.

Žákům na začátku didaktického testu bylo oznámeno, že test obsahuje ještě jednu tabulku, kterou mají vyplnit po dopočítání všech dílčích úkolů. Žáci byli také poučeni o psaní odpovědí a místě pro výpočty. Potom žáci 35 minut samostatně pracovali s didaktickým testem. Kdo měl test hotový dříve, mohl ho odevzdat a pokračovat dál v práci zadané učitelem.

Při odevzdávání testu bylo kontrolováno, jestli žáci vyplnili i druhou tabulku na konci testu.

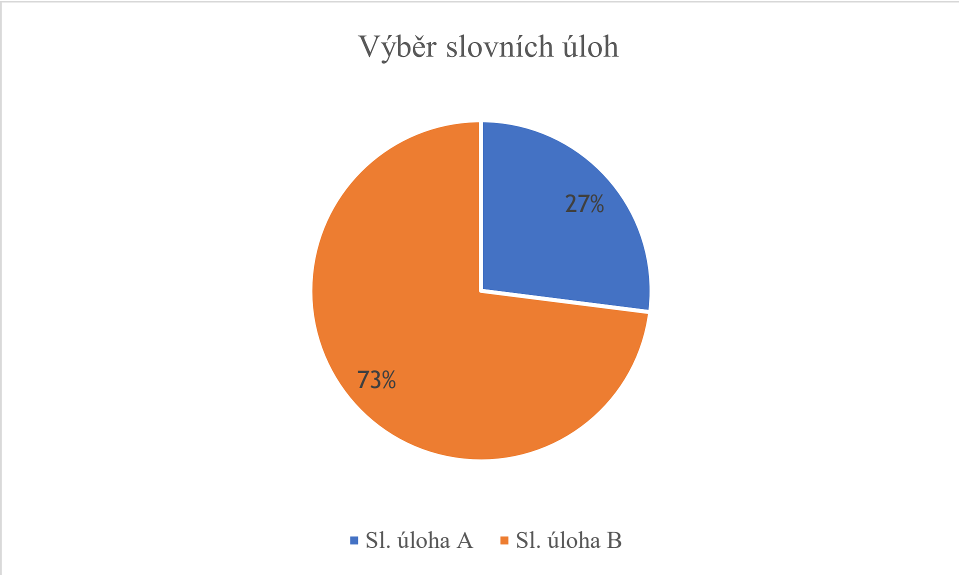
9.3 Analýza interpretace získaných dat

Data, která z výzkumu vyplynula byla zapsána do tabulek v programu Microsoft excel, u některých dat byly pro větší přehlednost vytvořeny grafy. Protože slovní úlohy byly dvě a žáci si je vybírali na základě sympatie k danému obrázku, byla analýza dat rozdělena na 4 části. V první části byl analyzován výběr úlohy, druhá část byla věnována slovní úloze A, třetí část slovní úloze B a ve čtvrté části byly obě slovní úlohy porovnány.

9.3.1 Výběr slovních úloh

	Absolutní četnost			Relativní četnost		
	Sl. úloha A	Sl. úloha B	Celkem	Sl. úloha A	Sl. úloha B	Celkem
Škola č. 1	6	36	42	14 %	86 %	100 %
Škola č.2	15	25	40	38 %	62 %	100 %
Škola č.3	5	9	14	36 %	64 %	100 %
Celkem	26	70	96	27 %	73 %	100 %

Tabulka 1- Výběr slovních úloh



Graf 1- Výběr slovních úloh

Prvním krokem při zpracování výzkumu bylo analyzovat výběr slovní úlohy na třech základních školách, na kterých byl výzkum prováděn. Z grafu 1 můžeme vyčíst, že na základní škole číslo 1 si slovní úlohu A vybralo pouze 6 žáků a 36 žáků si vybralo slovní úlohu B. Na základní škole číslo 2 si slovní úlohu A vybralo 15 žáků a slovní úlohu B si vybralo 25 žáků. Na třetí základní škole s menším počtem žáků byla slovní úloha A vybrána 5 žáky a slovní úloha B 9 žáky. Celkově si slovní úlohu A vybralo 27 % žáků a slovní úlohu B 73 % žáků. Žákům byl více sympatický obrázek B, což mohlo být způsobeno výskytem podobných obrázků v učebnicích. Některým žáků mohl obrázek A připadat komplikovaný, proto volili jednodušší alternativu.

9.3.2 Didaktický test se slovní úlohou A

Slovní úloha A je slovní úloha, která je zaměřena na práci s plánem fiktivního města. Žáci se musí zorientovat v plánu. Slovní úloha i s dotazníky se nachází v přílohách na je označena jako „Příloha1 – didaktický test A“.

a) Dotazník 1

Dotazník 1 je dotazník, který byl žáky vyplňován před samotným řešením slovní úlohy. Tento dotazník obsahovat tři položky, na které žáci odpovídali.

Položky zněly takto:

Rád pracuji s mapou.

Líbil se mi obrázek.

Bylo mi to jedno.

V následujících třech tabulkách lze vidět odpovědi žáků na tyto položky.

	Absolutní četnost						Relativní četnost					
Rád pracuji s mapou.	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	2	2	2	0	0	6	33 %	33 %	33 %	0 %	0 %	100 %
Škola č. 2	3	4	4	3	1	15	20 %	27 %	27 %	20 %	6 %	100 %
Škola č. 3	2	3	0	0	0	5	40 %	60 %	0 %	0 %	0 %	100 %
Celkem	7	9	6	3	1	26	27 %	34 %	23 %	12 %	4 %	100 %

Tabulka 2 - Rád pracuji s mapou. A

V tabulce číslo 2 Byly shrnuty odpovědi žáků na první položku. Na základní škole č. 1 odpovědělo 66 % žáků na tuto položku ano nebo spíše ano. Zbytek žáků odpověděl, že si není jistý. Na základní škole č. 2 se výsledek podstatně lišil. Bylo překvapivé, že 27 % žáků odpovědělo ne nebo spíše ne, což znamená, že tito žáci neradi pracují s mapou, a přesto si vybrali slovní úlohu A. S mapou na této škole pracuje rádo 57 % žáků z těch, kteří si vybrali slovní úlohu A, protože na tuto položku odpověděli ano nebo spíše ano. Nejjasnější byly výsledky na základní škole číslo 3, kde všichni žáci, kteří si slovní úlohu A vybrali mají kladný vztah k mapě. Celkem na všech třech školách odpovědělo 61 % žáků, kteří vybrali slovní úlohu A, že rádo pracuje s mapou, pouze 16 % žáků s mapou pracuje nerado, zbytek žáků si nebyl jistý.

Závěrem můžeme říci, že většina žáků, kteří si vybrali slovní úlohu A, má kladný vztah k práci s mapou.

Další položkou dotazníku bylo tvrzení: „Líbil se mi obrázek“. Výsledky odpovědí žáků jsou v následující tabulce.

	Absolutní četnost						Relativní četnost					
Líbil se mi obrázek.	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	2	3	1	0	0	6	33 %	50 %	17 %	0 %	0 %	100 %
Škola č. 2	4	6	1	3	1	15	26 %	40 %	7 %	20 %	7 %	100 %
Škola č. 3	3	2	0	0	0	5	60 %	40 %	0 %	0 %	0 %	100 %
Celkem	9	11	2	3	1	26	35 %	42 %	8 %	11 %	4 %	100 %

Tabulka 3 - Líbil se mi obrázek. A

Na základní škole číslo 1 odpovědělo 83 % žáků na toto tvrzení ano nebo spíše ano,17 % žáků si nebylo jistých, žádný z žáků neodpověděl, že se mu obrázek nelíbí. Na základní škole číslo 2 byly využity všechny možnosti odpovědí, 66 % žáků odpovědělo ano nebo spíše ano, 7 %, tj 1 žák si nebyl jistý a obrázek se nelíbil 27 % žáků, kteří odpověděli na toto tvrzení ne nebo spíše ne. Na základní škole číslo 3 žáci vybrali pouze odpovědi ano nebo spíše ano, což znamená, že se obrázek líbil všem žákům.

Obecně lze tedy říci, že se obrázek líbil nebo spíše líbil 77 % žáků, kteří si vybrali tuto slovní úlohu. To mohl být další faktor, který je vedl k výběru slovní úlohy A. Pouze 15 % žáků odpovědělo, že se jim obrázek nelíbil nebo spíše nelíbil.

Poslední položkou dotazníku 1, bylo tvrzení: „Bylo mi to jedno.“ Odpovědi, které žáci vybírali, lze vidět v následující tabulce.

	Absolutní četnost						Relativní četnost					
Bylo mi to jedno.	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	0	2	1	0	2	6	0 %	33 %	33 %	0 %	33 %	100 %
Škola č. 2	1	3	2	4	5	15	7 %	20 %	13 %	27 %	33 %	100 %
Škola č. 3	1	0	1	3	0	5	20 %	0 %	20 %	60 %	0 %	100 %
Celkem	2	5	5	7	7	26	8 %	19 %	19 %	27 %	27 %	100 %

Tabulka 4 - Bylo mi to jedno. A

Některé odpovědi žáků v této tabulce jsou poměrně překvapivé. Obecně můžeme říci, že 27 % žáků byl výběr obrázku jedno, protože tito žáci odpověděli na toto tvrzení ano nebo spíše ano, 19 % žáků označilo odpověď nejsem si jistý. Naopak 54 % žáků odpovědělo spíše ne nebo ne, to znamená, že jim výběr obrázku nebyl lhostejný.

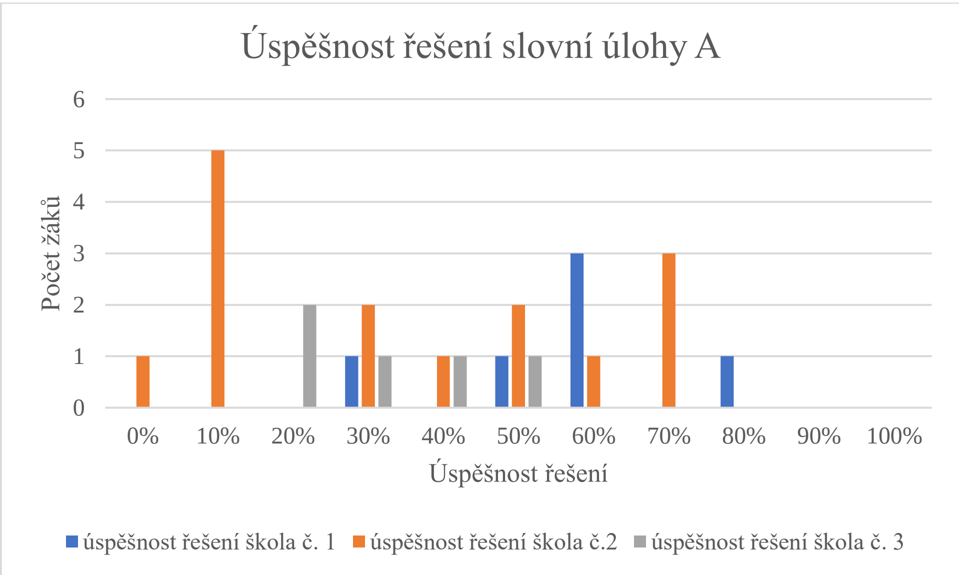
Můžeme tedy říci, že pouze 54 % žáků nebylo jedno, který obrázek si vyberou, což bylo překvapivé, protože na rozmyšlení měli poměrně dost času. Výběr obrázku měl za úkol žáky motivovat k počítání slovní úlohy, což u slovní úlohy A nesplnilo dostatečně svůj účel.

b) Hodnocení úspěšnosti žáků

Slovní úlohu A si vybralo celkem 26 žáků. Slovní úloha obsahovala 10 úkolů, které měli žáci splnit v časovém limitu 35 minut. Úspěšnost řešení slovní úlohy žáky byla hodnocena procenty.

Slovní úloha A	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
Úspěšnost řešení škola č. 1	0	0	0	1	0	1	3	0	1	0	0
Úspěšnost řešení škola č. 2	1	5	0	2	1	2	1	3	0	0	0
Úspěšnost řešení škola č. 3	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0

Tabulka 5- Hodnocení úspěšnosti žáků, slovní úloha A



Graf 2 - Úspěšnost řešení slovní úlohy A

V tabulce číslo 5 a grafu číslo 2 můžeme pozorovat úspěšnost řešení slovní úlohy A. Nejméně úspěšný byl žák ze základní školy číslo 2, který nezvládl vyřešit ani jeden bod slovní úlohy. Naopak nejvíce úspěšný byl opět žák ze základní školy číslo 2, který zvládl vyřešit slovní úlohu z 80 %.

Průměrná úspěšnost řešení na základní škole číslo 1 byla 57 %, na základní škole číslo 2 byla 35 % a na třetí základní škole 32 %. Podle procentní úspěšnosti se nejvíce dařilo žákům ze základní školy číslo 1, naopak největší problémy s touto slovní úlohou měli žáci na základní škole číslo 3.

Celková průměrná úspěšnost u řešení této úlohy byla 39 %. Žákům dělal největší problém úkol I), ve kterém měli žáci za úkol spočítat dobu trvání cesty, jestliže měli danou rychlost a znali její délku. Úspěšnost řešení slovní úlohy A byla poměrně nízká, lze se domnívat, že žáci měli problémy se s orientací v plánku, protože se s podobnou slovní úlohou často nesetkávají.

c) Dotazník 2

Dotazník 2 žáci vyplňovali až po spočítání slovní úlohy. Dotazník 2 obsahoval opět tři položky.

Položky zněly takto:

Setkal jsi se někdy s podobnou slovní úlohou?

Myslíš si, že jsi slovní úlohu vyřešil správně?

Bavilo tě počítání tohoto příkladu?

V následujících tabulkách rozebereme odpovědi žáků na tyto tři položky.

	Absolutní četnost						**Relativní četnost**					
Setkal/a jsi se někdy s podobným příkladem?	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	0	2	1	0	3	6	0 %	33 %	17 %	0 %	50 %	100 %
Škola č. 2	2	4	5	1	3	15	13 %	27 %	33 %	7 %	20 %	100 %
Škola č. 3	0	0	2	3	0	5	0 %	0 %	40 %	60 %	0 %	100 %
Celkem	2	6	8	4	6	26	8 %	23 %	31 %	15 %	23 %	100 %

Tabulka 6 - Setkal/a jsi se někdy s podobným příkladem? A

První položka z druhého dotazníku se žáků ptá, zda se žáci setkali s podobnou slovní úlohou. Pouze jeden žák odpověděl na tuto otázku ano, 23 % žáků odpovědělo spíše ano, 31 % žáků si nebylo jistých, zda se s podobnou slovní úlohou setkalo a 38 % žáků u této otázky uvedlo odpověď spíše ne nebo ne. Počet žáků, kteří se s podobnou slovní úlohou setkali, je o 7 % nižší než počet žáků, kteří se s podobnou slovní úlohou nesetkali. Vzhledem k tomu, že se více žáků s podobnou slovní úlohou nesetkalo a 31 % žáků si nebylo jistých, zda se s podobnou slovní úlohou setkalo, mohli mít žáci problémy s řešením této úlohy a zároveň to mohlo mít vliv na jejich úspěšnost.

V další položce dotazníku se žáci snažili odhadnout, do jaké míry otázky u slovní úlohy vyřešili správně.

	Absolutní četnost						Relativní četnost					
Myslíš si, že jsi příklad vyřešil/a úspěšně?	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	0	1	4	1	0	6	0 %	17 %	66 %	17 %	0 %	100 %
Škola č. 2	0	2	7	3	3	15	0 %	13 %	47 %	20 %	20 %	100 %
Škola č. 3	0	2	3	0	0	5	0 %	40 %	60 %	0 %	0 %	100 %
Celkem	0	5	14	4	3	26	0 %	19 %	54 %	15 %	12 %	100 %

Tabulka 7 - Myslíš si, že jsi příklad vyřešil/a úspěšně? A

V tabulce je vidět, že si žádný z žáků není úplně jistý, zda slovní úlohu vyřešil správně. Někteří žáci konkrétně 19 % si myslí, že slovní úlohu vyřešilo spíše správně. Naopak celkem 54 % žáků zakřížkovalo, že si nejsou jistí, 15 % žáků odpovědělo spíše ne a 12 % žáků odpovědělo ne. Z odpovědí na tuto otázku můžeme usoudit, že slovní úloha byla pro žáky těžká a většina z nich si nebyla jistá správným řešením.

Poslední otázka byla zaměřena na to, zda žáky počítání takových příkladů baví.

	Absolutní četnost						Relativní četnost					
Bavilo tě počítání tohoto příkladu?	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	2	2	2	0	0	6	33 %	33 %	33 %	0 %	0 %	100 %
Škola č. 2	4	6	3	1	1	15	26 %	40 %	20 %	7 %	7 %	100 %
Škola č. 3	2	0	1	2	0	5	40 %	0 %	20 %	40 %	0 %	100 %
Celkem	8	8	6	3	1	26	31 %	31 %	23 %	11 %	4 %	100 %

Tabulka 8 - Bavilo tě počítání tohoto příkladu? A

Odpovědi u otázku, zda počítání tohoto příkladu žáky bavilo, jsou velmi pozitivní, protože 62 % žáků uvedlo ano nebo spíše ano, naopak pouze 15 % žáků uvedlo, že je počítání nebavilo (vybrali odpověď ne, spíše ne), zbytek žáků si nebyl jistý. Kladně lze hodnotit i to, že žáky počítání bavilo i přestože nebyli příliš úspěšní. Vzhledem k těmto odpovědím se lze domnívat, že by žáci byli rádi, kdyby se podobné slovní úlohy zařazovaly do hodin matematiky častěji.

9.3.3 Didaktický test se slovní úlohou B

Slovní úloha B je slovní úloha, která je zaměřena na práci s rodokmenem. Žáci se musí zorientovat v rodokmenu. Jedná se o úlohu č. 1 v části rodinné slovní úlohy a nese název Rodokmen. Slovní úlohu i s dotazníky najdeme v přílohách označenou jako „Příloha 2 – didaktický test B“.

a) Dotazník 1

Dotazník u slovní úlohy B je podobný jako dotazník u slovní úlohy A, v některých položkách se však liší.

Položky v tomto didaktickém testu zněly takto:

Baví mě historie.

Líbil se mi obrázek.

Bylo mi to jedno.

Odpovědi žáků na jednotlivé otázky budou rozebrány v následujících třech tabulkách.

	Absolutní četnost						Relativní četnost					
Baví mě historie.	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	6	8	12	8	2	36	17 %	22 %	33 %	22 %	6 %	100 %
Škola č. 2	13	3	4	5	0	25	52 %	12 %	16 %	20 %	0 %	100 %
Škola č. 3	5	2	1	1	0	9	56 %	22 %	11 %	11 %	0 %	100 %
Celkem	24	13	17	14	2	70	34 %	19 %	24 %	20 %	3 %	100 %

Tabulka 9 - Baví mě historie. B

V této tabulce byly shrnuty odpovědi na předpoklad Baví mě historie. V případě, že žáci mají kladný vztah k historii, předpokládala se větší pravděpodobnost výběru právě této slovní úlohy. Celkem 53 % žáků, kteří si vybrali slovní úlohu B baví historie, protože na tuto otázku odpověděli ano nebo spíše ano, 24 % žáků si nebylo jistých a 23 % žáků odpovědělo ne nebo spíše ne. U slovní úlohy A odpovědělo na první položku dotazníku ano nebo spíše ano o 8 % žáků více než u slovní úlohy B. Lze předpokládat, že slovní úlohu B si někteří žáci mohli vybrat proto, že jim obrázek připadal známý. Žáci, kteří se při výběru slovní úlohy nemohli rozhodnout, mohli volit obrázek, kterému rozuměli.

Závěrem lze říci, že u slovní úlohy B měli žáci méně kladný vztah k tématu než žáci, kteří si vybrali slovní úlohu A.

Druhá položka dotazníku zjišťovala, zda se žákům líbil obrázek. Výsledky odpovědí byly opět zaznamenány do tabulky. Druhá položka dotazníku u slovní úlohy B byla totožná jako položka dotazníku u slovní úlohy A.

	Absolutní četnost						Relativní četnost					
Líbil se mi obrázek.	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	14	17	3	0	2	36	39 %	47 %	8 %	0 %	6 %	100 %
Škola č. 2	9	6	7	3	0	25	36 %	24 %	28 %	12 %	0 %	100 %
Škola č. 3	4	3	2	0	0	9	45 %	33 %	22 %	0 %	0 %	100 %
Celkem	27	26	12	3	2	70	39 %	37 %	17 %	4 %	3 %	100 %

Tabulka 10 - Líbil se mi obrázek. B

Většině žáků se obrázek u slovní úlohy B líbil, konkrétně 77 % žáků uvedlo odpověď spíše ano nebo ano, což mohlo přispět k výběru této slovní úlohy u těchto žáků a 17 % žáků si nebylo jistých, zda se jim obrázek líbil. Pouze 7 % žáků uvedlo odpověď ne nebo spíše ne, což je o 8 % žáků méně než u slovní úlohy A.

Lze tedy říci, že si žáci mohli slovní úlohy vybírat na základě obrázků, protože většině žáků se jimi vybraný obrázek líbil.

Poslední položka prvního dotazníku, byla stejná jako u slovní úlohy A, zněla: Bylo mi to jedno.

	Absolutní četnost						Relativní četnost					
Bylo mi to jedno.	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	14	5	7	4	6	36	39 %	14 %	19 %	11 %	17 %	100 %
Škola č. 2	3	4	5	1	12	25	12 %	16 %	20 %	4 %	48 %	100 %
Škola č. 3	0	2	3	1	3	9	0 %	23 %	33 %	11 %	33 %	100 %
Celkem	17	11	15	6	21	70	24 %	16 %	21 %	9 %	30 %	100 %

Tabulka 11 - Bylo mi to jedno. B

Výsledky u této položky byly překvapivé, protože 40 % žáků uvedlo u této otázky odpověď ano nebo spíše ano, což znamená že těmto žákům na výběru slovní úlohy moc nezáleželo. Naopak pouze 39 % žáků na výběru slovní úlohy záleželo, protože uvedli odpověď ano nebo spíše ano. Zbytek žáků preferoval odpověď: Nejsem si jistý.

Obecně lze říci, že procento žáků, kterým na výběru slovní úlohy záleželo, bylo téměř totožné, jako procento žáků, kterým bylo jedno, kterou slovní úlohu budou počítat.

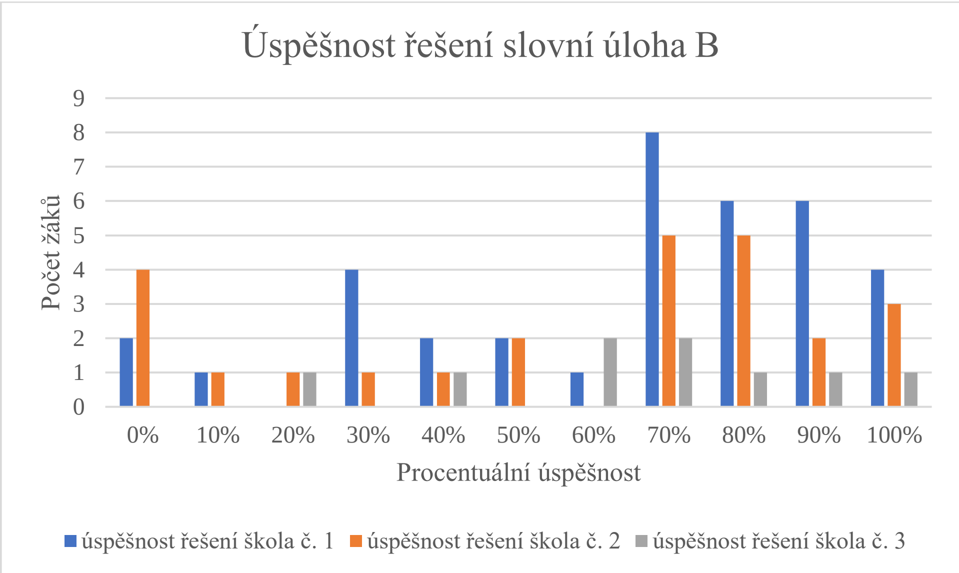
Zajímavé je i srovnání mezi školami. Na základní škole číslo 1 uvedlo 53 % žáků, že jim byl výběr slovní úlohy jedno, jenom 38 % žáků na této škole uvedlo, že jim na výběru slovní úlohy záleželo. Na základní škole číslo 3 se výsledky hodně lišily, 52 % žáků z této školy na výběru slovní úlohy záleželo a 28 % žáků to bylo jedno nebo spíše jedno.

b) Hodnocení úspěšnosti

Slovní úlohu B si vybralo 70 žáků, což je o 44 žáků více něž u slovní úlohy A. Slovní úloha B měla 10 úkolů vztahujících se k obrázku, na kterém byl rodokmen rodiny Novákových a Svobodových. Úspěšnost u slovní úlohy byla opět hodnocena procenty.

Slovní úloha B	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
Úspěšnost řešení škola č. 1	2	1	0	4	2	2	1	8	6	6	4
Úspěšnost řešení škola č. 2	4	1	1	1	1	2	0	5	5	2	3
Úspěšnost řešení škola č. 3	0	0	1	0	1	0	2	2	1	1	1

Tabulka 12 - Úspěšnost řešení, slovní úloha B



Graf 3 - Úspěšnost řešení, slovní úloha B

V tabulce číslo 12 a grafu číslo 3 lze vidět úspěšnost řešení slovní úlohy B. Nejhůře dopadli žáci, jejichž úspěšnost byla 0 %, tento výsledek dosáhli dva žáci na základní škole číslo 1 a 4 žáci na základní škole číslo 2. Na rozdíl od slovní úlohy A, u slovní úlohy B dosáhlo několik žáků také 100 % úspěšnosti. Na základní škole číslo 1 měli vše správně čtyři žáci, na základní škole číslo 2 to byli tři žáci a na základní škole 3 jeden žák.

Průměrná úspěšnost na základní škole číslo 1 byla zaokrouhleně 65 %. Na základní škole číslo 2 byli žáci méně úspěšní a jejich průměrná úspěšnost při řešení slovní úlohy B byla 57 %. Na základní škole číslo 3 slovní úlohu B řešilo nejméně žáků a jejich úspěšnost při řešení byla podobná jako u první základní školy a to 66 %. Průměrná úspěšnost u slovní úlohy B byla 62 %.

c) Dotazník 2

Po vyplnění didaktického testu na byl na konci pro žáky připraven druhý dotazník. Dotazník obsahoval 3 položky.

Položky zněly takto:

Setkal jsi se někdy s podobnou slovní úlohou?

Myslíš si, že jsi slovní úlohu vyřešil správně?

Bavilo tě počítání tohoto příkladu?

V následující tabulce lze vidět odpovědi na první položku tohoto dotazníku.

	Absolutní četnost							Relativní četnost				
Setkal/a jsi se někdy s podobným příkladem?	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	4	4	13	4	11	36	11 %	11 %	36 %	11 %	31 %	100 %
Škola č. 2	3	4	5	1	12	25	12 %	16 %	20 %	4 %	48 %	100 %
Škola č. 3	2	0	5	0	2	9	22 %	0 %	56 %	0 %	22 %	100 %
Celkem	9	8	23	5	25	70	13 %	11 %	33 %	7 %	36 %	100 %

Tabulka 13 - Setkal/a jsi se někdy s podobným příkladem? B

Pouze 24 % žáků na tuto otázku v dotazníku uvedlo odpověď ano nebo spíše ano. Z toho lze usoudit, že se téměř každý čtvrtý žák s podobnou slovní úlohou setkal. Z tabulky lze dále vyčíst, že si 33 % žáků nebylo jistých, zda se s podobnou slovní úlohou setkali. Naopak 44 % u této otázky uvedlo odpověď ne nebo spíše ne.

Z odpovědí na tuto otázku bylo zjištěno, že na základní škole číslo 2 se s podobnou slovní úlohou setkalo nejméně žáků (52 % žáků se s podobnou slovní úlohou nesetkalo). ale zároveň základní škola číslo 2 je i základní školou, na které se s podobným příkladem setkalo 28 % žáků, což je opět nejvyšší procento v porovnání s ostatními školami. Je možné, že se někteří žáci z této základní školy účastní matematických soutěží, kde mají možnost se s podobnou úlohou setkat. Spousta žáků na všech základních školách si nebyla jistá, zda se s podobným příkladem setkala.

Druhá položka dotazníku 2 se žáků ptala na to, jak moc si myslí, že jsou úspěšní. Výsledky lze vidět v následující tabulce.

	Absolutní četnost						**Relativní četnost**					
Myslíš si, že jsi příklad vyřešil/a úspěšně?	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	6	14	12	2	2	36	16 %	39 %	33 %	6 %	6 %	100 %
Škola č. 2	4	8	6	4	3	25	16 %	32 %	24 %	16 %	12 %	100 %
Škola č. 3	0	6	3	0	0	9	0 %	67 %	33 %	0 %	0 %	100 %
Celkem	10	28	21	6	5	70	14 %	40 %	30 %	9 %	7 %	100 %

Tabulka 14 - Myslíš si, že jsi příklad vyřešil/a úspěšně? B

Žáci byli u odpovědi na tuto otázku docela optimističtí, 54 % žáků odpovědělo ano nebo spíše ano, což znamená, že si více věřili než u slovní úlohy A, proto se lze domnívat, že tato slovní úloha byla pro žáky jednodušší a srozumitelnější.

	Absolutní četnost						**Relativní četnost**					
Bavilo tě počítání tohoto příkladu?	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne	Celkem
Škola č. 1	14	11	5	2	4	36	38 %	31 %	14 %	6 %	11 %	100 %
Škola č. 2	6	4	7	4	4	25	24 %	16 %	28 %	16 %	16 %	100 %
Škola č. 3	1	5	1	1	1	9	11 %	56 %	11 %	11 %	11 %	100 %
Celkem	21	20	13	7	9	70	30 %	29 %	18 %	10 %	13 %	100 %

Tabulka 15 - Bavilo tě počítání tohoto příkladu? B

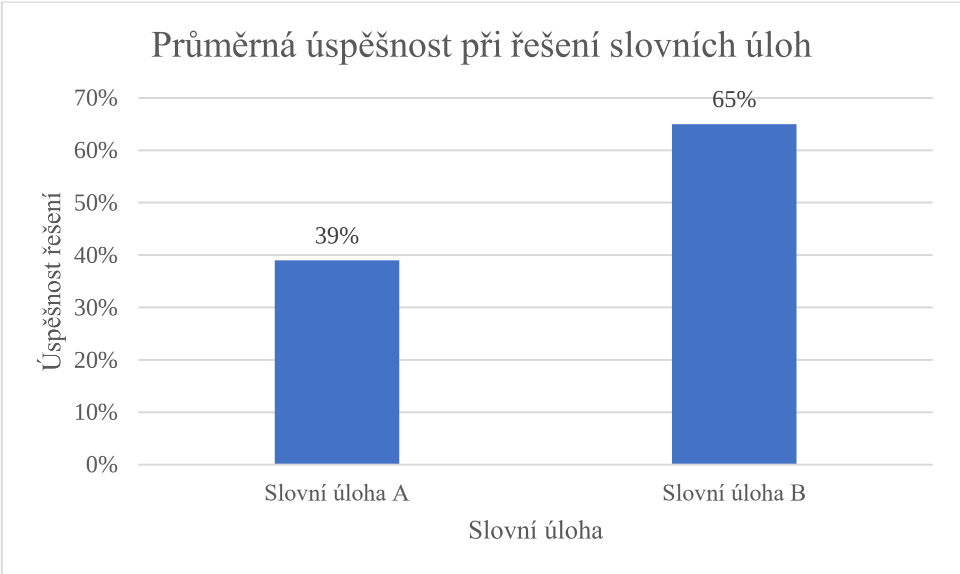
Poslední otázka byla zaměřena na to, zda žáky počítání příkladu bavilo. Na tuto položku odpovědělo 59 % žáků ano nebo spíše ano, 18 % žáků si nebylo jistých a 23 % žáků uvedlo odpověď ne nebo spíše ne. Stejně jako u slovní úlohy A, počítání tohoto příkladu žáky bavilo, což lze hodnotit pozitivně.

9.3.4 Srovnání slovní úlohy A a slovní úlohy B

Pro žáky byly připraveny dvě slovní úlohy. Slovní úlohu A si vybralo podstatně méně žáků než slovní úlohu B. V tabulce 16 a grafu 4 můžeme vidět, jak se žákům dařilo řešení slovní úlohy.

	Slovní úloha A	Slovní úloha B
Průměrná úspěšnost při řešení slovních úloh	39 %	65 %

Tabulka 16 - Srovnání úspěšnosti řešení slovní úlohy A a B



Graf 4 - Průměrná úspěšnost při řešení slovních úloh

Graf 4 a tabulka 16 porovnává průměrnou úspěšnost při řešení slovních úloh. Na tomto grafu lze vidět, že žáci při řešení slovní úlohy A byly méně úspěšní než žáci při řešení slovní úlohy B. Úspěšnost řešení slovních úloh se liší o 26 %.

U slovní úlohy A měli žáci problémy již s prvním úkolem a často nedokázali najít nejkratší cestu. Slovní úloha B byla jednodušší na orientaci v obrázku a žáci se dokázali lépe orientovat v zadaných úkolech.

Ovlivňovat úspěšnost by mohlo předchozí setkání s podobným typem slovní úlohy. Pokud žáci odpověděli ano nebo spíše ano, lze počítat s tím, že se s podobnou slovní úlohou již setkali. V tabulce 17 můžeme vidět tyto hodnoty převedené na procenta.

	A	B
Setkal/a jsi se někdy s podobným příkladem?	31 %	24 %

Tabulka 17 - Setkal/a jsi se někdy s podobným příkladem? - Srovnání

S podobnou slovní úlohou jako je slovní úloha A se setkalo 31 % řešitelů, což je o 7 % více, než je počet řešitelů, kteří se setkali s podobnou slovní úlohou jako je slovní úloha B. Obecně se tedy lze domnívat, že se podobné slovní úlohy v hodinách matematiky často nepočítají, protože s oběma slovními úlohami se setkalo průměrně jen 28 % žáků.

Podle tabulky 17 se lze domnívat, že to, zda se žáci se slovní úlohou již setkali, nemělo příliš veliký vliv na úspěšnost řešení. Spíše se lze domnívat, že slovní úloha B byla pro žáky jednodušší a více srozumitelná a také jednodušší pro ně pravděpodobně byla i orientace v obrázku. Žáci, kteří řešili slovní úlohu B, byli úspěšnější, přestože se s podobnou slovní úlohou setkalo méně žáků.

Dále bylo zjišťováno, zda si žáci vyberou slovní úlohu podle toho, do jaké míry je zaujme obrázek. V dotazníku byla za tímto účelem položka, zda se žákům obrázek líbil. Výsledky odpovědí na toto položku ukazuje tabulka 18 a 19.

A	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne
Líbil se mi obrázek.	35 %	42 %	8 %	11 %	4 %

Tabulka 18 - Líbil se mi obrázek. - srovnání 1

B	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne
Líbil se mi obrázek.	39 %	37 %	17 %	4 %	2 %

Tabulka 19 - Líbil se mi obrázek. – srovnání 2

U slovní úlohy A odpovědělo 77 % žáků na položku, zda se jim obrázek líbil ano nebo spíše ano, ale 15 % žáků uvedlo, že se jim obrázek nelíbil nebo spíše nelíbil. U slovní úlohy B uvedlo 76 % žáků, že se jim obrázek líbil nebo spíše líbil a pouze 6 % žáků uvedlo, že se jim obrázek nelíbil nebo spíše nelíbil.

Závěrem lze říci, že většina žáků měla kladný vztah k obrázku. Žáci, kteří řešili slovní úlohu A měli k obrázku téměř stejný vztah, jako žáci, kteří si vybrali slovní úlohu B.

Další informace, která mohla vést k rozhodnutí při výběru obrázku, byla u slovní úlohy A odpověď na položku, zda rádi pracují s mapou a u slovní úlohy B, to byla položka, zda žáky baví historie. Tyto výsledky zobrazují následující tabulky.

Slovní úloha A	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne
Rád pracuji s mapou.	27 %	34 %	23 %	12 %	4 %

Tabulka 20 - Rád pracuji s mapou.

Slovní úloha B	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý	Spíše ne	Ne
Baví mě historie.	34 %	19 %	24 %	20 %	3 %

Tabulka 21 - Baví mě historie.

V tabulce 20 a 21 byl porovnán vztah žáků k tématu, do kterého by se dala slovní úloha zařadit. Obecně u každé slovní úlohy více než 50 % žáků má kladný vztah k tématu, do kterého byla zařazena vybraná slovní úloha.

9.3.5 Odpovědi na výzkumné otázky

Po sestavení dvou verzí didaktického testu s dvěma dotazníky, byly před výzkumným šetřením stanoveny výzkumné otázky.

Výzkumná otázka 1: Jaký typ slovní úlohy si žáci zvolí pouze na základě obrázku?

Na základě vyhodnocení výběru slovních úloh bylo zjištěno, že si slovní úlohu A vybralo 26 žáků a slovní úlohu B si vybralo 70 žáků. Tedy obrázek u slovní úlohy B žáky zaujal více, proto si větší počet žáků zvolil slovní úlohu B

Výzkumná otázka 2: Setkali se žáci s podobnou slovní úlohou? Jaký vliv, bude mít setkání s podobnou slovní úlohou na úspěšnost řešení?

U slovní úlohy A odpovědělo 31 % žáků, že se s podobnou slovní úlohou setkalo a u slovní B odpovědělo kladně 24 % žáků. Z výzkumného šetření vyplynulo, že méně úspěšní byli žáci, kteří si vybrali slovní úlohu A ale zároveň se se slovní úlohou tohoto typu setkalo více žáků. Na základě výzkumu bylo také zjištěno, že se s podobnou slovní úlohou jako je slovní úloha A nebo B setkalo průměrně 27,5 % žáků, což je méně než 1/3.

Výzkumná otázka 3: Která z vybraných slovních úloh bude mít vyšší míru úspěšnosti řešení?

Na základě hodnocení úspěšnosti v rámci výzkumu bylo zjištěno, že úspěšnější byli žáci, kteří řešili slovní úlohu B. Průměrná úspěšnost při řešení slovní úlohy A byla 39 %, u slovní úlohy B 65 %.

9.4 Shrnutí výsledků výzkumného šetření

Výzkumného šetření se zúčastnilo 96 žáků ze tří základních škol. Výzkum probíhal formou didaktického testu se dvěma dotazníky, který byl rozdán žákům 5. ročníku. Na řešení didaktického testu měli žáci časový limit 35 minut.

Cílem výzkumu bylo zjistit, zda se žáci v běžných hodinách matematiky setkávají s podobnými slovními úlohami a zda zvládnou nestandartní slovní úlohy s grafickým zadáním vyřešit.

Bylo zjištěno, že se žáci v hodinách matematiky s nestandartními slovními úlohami setkávají spíše okrajově. Na základě výzkumného šetření se s podobnou slovní úlohou jako je slovní úloha A setkalo pouze 31 % žáků, kteří si vybrali tuto úlohu podle obrázku a s podobnou slovní úlohou jako je slovní úloha B, se setkalo 24 % žáků.

Na základě úspěšnosti řešení bylo zjištěno, že žáci zvládli slovní úlohu A vyřešit průměrně na 39 % a při řešení slovní úlohy B byli úspěšnější, neboť tuto slovní úlohu zvládli vyřešit průměrně na 65 %. Obrázek B mohl být pro žáky jednodušší na pochopení, další významnou roli na úspěšnost řešení mohl mít i počet řešitelů, který byl u slovní úlohy B o 44 žáků vyšší.

Z vyhodnocených didaktických testů a dotazníků vyplynulo, že žáci nemají mnoho příležitostí se s podobnými slovními úlohami setkat v běžných hodinách matematiky. Bylo by dobré tyto úlohy zařazovat do hodin matematiky častěji, protože spousta z nich je z reálných životních situací a z reálného prostředí. Žáci se tedy mohou s podobnou situací setkat i v běžné praxi a zkušenost s řešením těchto úloh, by jim mohla výrazně pomoci i v běžném životě.

V praktické části této diplomové práce byl vytvořen soubor slovních úloh, který má pomoci učitelům se zařazením slovních úloh tohoto typu do hodin matematiky na 1. stupni základních škol.

Při tvorbě těchto slovních úloh bylo vycházeno z reálných životních situací tak, aby byly pro žáky pochopitelné. V dnešní době na žáky působí hodně podnětů z okolního prostředí, především moderní technologie, což může časem vést k tomu, že si žáci nebudou vědět rady v běžných situacích. Zařazování podobných úloh, jako jsou v praktické části této diplomové práce by mohlo žákům výrazně pomoci s orientací v reálném světě.

Závěr

Cílem diplomové práce bylo zmapovat problematiku využívání nestandardních úloh zadaných graficky na prvním stupni základní školy a vytvořit soubor těchto slovních úloh tak, aby mohl zpestřit a rozšířit výuku.

Byl vytvořen soubor se 16 nestandartními slovními úlohami, které byly podle tématu rozděleny do 6 kategorií. První kategorií byly slovní úlohy se zeměpisnými prvky, druhou kategorii tvořily rodinné slovní úlohy. Třetí kategorií, která zahrnuje nejvíce slovních úloh byly slovní úlohy počítající s penězi, které mohou být využity v rámci finanční gramotnosti. Mezi další kategorie byly zařazeny slovní úlohy s geometrickými prvky, slovní úlohy obsahující grafy a slovní úlohy s herním plánem.

V rámci výzkumné části byla řešena úspěšnost žáků při řešení dvou vybraných slovních úloh. V rámci dotazníku byl zjišťován vliv obrázku na výběr slovní úlohy, zda se žáci s podobnými slovními úlohami setkávají a zda je řešení těchto úloh baví.

Bylo zjištěno, že se s nestandartními slovními úlohami zadanými graficky se setkalo pouze 27,5 % žáků. Žáci si slovní úlohu vybírali pouze na základě obrázku. Výzkumné šetření ukázalo, že obrázek k úloze A zaujal menší počet žáků a většina z nich měla k vybranému obrázku kladný vztah. Nerozhodní žáci si vybírali spíše obrázek ke slovní úloze B. Žáci byli při řešení slovní úlohy A méně úspěšní než žáci, kteří si vybrali slovní úlohu B.

Výsledkem výzkumného šetření je skutečnost, že se žáci s podobnými slovními úlohami nesetkávají, někteří žáci mají problém s jejich řešením. Stanovené cíle této diplomové práce byly naplněny.

Věřím, že tato diplomová práce bude přínosem pro učitele i žáky a že tento soubor nestandartních slovních úloh zadaných graficky bude učitelům v jejich praxi nápomocen nejen pro zpestření hodin matematiky, ale také pro získávání dalších dovedností žáků. Zařazení úloh tohoto typu do výuky matematiky přispěje k motivaci žáků a jejich kladnému přístupu k matematice.

10. Seznam použité literatury

BLAŽKOVÁ, R., MATOUŠOVÁ, K., VAŇUROVÁ, M. Texty k didaktice matematiky. Brno: Masarykova univerzita, 1996. ISBN 80-210-0468-1.

BLAŽKOVÁ, R.; MATOUŠOVÁ, K.; VAŇUROVÁ, M. Kapitoly z didaktiky matematiky. Brno: Masarykova univerzita, 2007. ISBN 80-210-3022-4.

BLAŽKOVÁ, Růžena, MATOUŠKOVÁ, Květoslava a VAŇUROVÁ, Milena. Kapitoly z didaktiky matematiky: (slovní úlohy, projekty). 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5419-6.

BLAŽKOVÁ, Růžena. Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení. Matematika a didaktika matematiky. Brno: Masarykova univerzita, 2017. ISBN 978-80-210-8673-9.

CAKIRPALOGLU, Panajotis. Úvod do psychologie osobnosti. Psyché (Grada). Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4033-1.

ČÁP, J., MAREŠ, J.. Psychologie pro učitele. Praha: Portál, 2.vyd., 2007. 655 s. ISBN 978-80-7367-273-7

ČÁP, Jan. Psychologie výchovy a vyučování. Praha: Karolinum, 1993. ISBN 80-7066-534-3. českých matematiků a fyziků, 2015. ISBN 978-80-7015-145-7.

DIVÍŠEK, J. a kol. Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ. Praha: SPN, 1989. ISBN 80-04-20433-3.

FUCHS, E.; HOŠPESOVÁ, A.; LIŠKOVÁ, H. Postavení matematiky ve školním vzdělávacím programu Základní vzdělávání. 1. vyd. Praha: Prométheus, 2006. ISBN 80-7196-326-7.

FUCHS, Eduard; ZELENDOVÁ, Eva a kol.. Matematika v médiích – Využití slovních úloh při kooperativní výuce na základních a středních školách. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2015. ISBN 978-80-7015-145-7

GARDNER, H.. Dimenze myšlení: teorie rozmanitých inteligencí. 1. vyd. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-7178-279-3.

HARTL, Pavel a HARTLOVÁ, Helena. Psychologický slovník. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-303-X.

HONZÍKOVÁ, Jarmila. Pracovní výchova s didaktikou. 1. vyd. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2015. 256 s. ISBN 978-80-7452-111-9.

HOSCH, W., MACAIRE, D. Bilder in der Landeskunde. Berlin; München; Wien; Zürich; New York : Langenscheidt, 1996. ISBN 3-468-49660-5.

CHRÁSKA, Miroslav. Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu. 2., aktualizované vydání. Pedagogika (Grada). Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5326-3.

ISBN 80-244-1360-4.

JŮVA, Vladimír. Vývoj, systém a funkce pedagogických principů. Online. Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity. I, Řada pedagogicko-psychologická. 1979, roč. 26-27, č. I12-13, s. [83]-96. ISSN 0068-2705. Dostupné z: https://hdl.handle.net/11222.digilib/112839.

KALHOUS, Zdeněk. Školní didaktika. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-253-X.

Kim, M. K., & Cho, M. K. (2015). Design and implementation of integrated instruction of mathematics and science in Korea. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 11(1), 3-15.

KLIMEŠ, L. Slovník cizích slov. 5. vyd. Praha: SPN, 1994. ISBN 80-04-26059-4.

KVĚTOŇ, P. Kapitoly z didaktiky matematiky II. 1. vyd. Ostrava: Pedagogická fakulta, 1986.

KVĚTOŇ, Pavel. Kapitoly z didaktiky matematiky. Ostrava: Pedagogická fakulta, 1982.

LANGMEIER, Josef a KREJČÍŘOVÁ, Dana. Vývojová psychologie. 2., aktualiz. vyd. Psyché (Grada). Praha: Grada, 2006. ISBN 978-80-247-9085-5.

LANGMEIER, Josef, KREJČÍŘOVÁ, Dana a LANGMEIER, Miloš. Vývojová psychologie s úvodem do vývojové neurofyziologie. Jinočany: H & H, 1998. ISBN 80-86022-37-4.

Lišková, H., Rezek, P. Tematický okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy. In Metodické komentáře ke Standardům pro základní vzdělávání Matematika a její aplikace. Praha: NÚV, 2015.

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

MATĚJČEK, Zdeněk. Co děti nejvíce potřebují. Praha: Portál, 1994. ISBN 80-7178-006-5.

MIKK, J.The efficiency of illustrations. Frankfurt a. M.: Peter Lang, 2000. ISBN 978-80-8204-475-9.

MOJŽÍŠEK, Lubomír. Vyučovací metody. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988.

MOLNÁR, J.. Rozvíjení prostorové představivosti (nejen) ve stereometrii. 2. rozš. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2254-1.

NELEŠOVSKÁ, Alena. SPÁČILOVÁ, Hana. Didaktika primární školy. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 254 s. ISBN 8-244-1236-5.

NOVÁK, Bohumil a STOPENOVÁ, Anna. Slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1993. ISBN 80-7067-294-3.

NOVOTNÁ, Jarmila. Analýza řešení slovních úloh: [kapitoly z didaktiky matematiky]. Praha: Univerzita Karlova v Praze-Pedagogická fakulta, 2000. ISBN 80-7290-011-0.

OBST, O. Didaktika sekundárního vzdělávání. 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2006.

PASCH, M., Gardner T.G., Langerová, G. M., Starková, A.J., Moodyová, CH., D. Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině. Praha: Portál, 1998.

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 978-80-7489-327-8.

PRŮCHA, J., Walterová, E., Mareš, J. Pedagogický slovník. Nové, rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-647-6.

PRŮCHA, Jan. Učebnice: teorie a analýzy edukačního média: příručka pro studenty, učitele, autory učebnic a výzkumné pracovníky. Brno: Paido, 1998. ISBN 80-859-3149-4.

PRŮCHA, Jan; MAREŠ, Jiří a WALTEROVÁ, Eliška. Pedagogický slovník. 2. rozš. a přeprac. vyd. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-252-1.

RENDL, Miroslav; VONDROVÁ, Naďa. Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta. 2013. ISBN 978-80-7290-723-6.

ŘÍČAN, Pavel. Psychologie-příručka pro studenty. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7178-923-2.

ŘÍČAN, Pavel. Psychologie osobnosti: obor v pohybu. 6., rev. a dopl. vyd.. Praha: Grada,2010. ISBN 978-80-247-3133-9.

SKALKOVÁ, J. Obecná didaktika. 1. vyd. Praha: ISV, 1999. ISBN 80-85866-33-1.

SPILKOVÁ, Vladimíra. Proměny primárního vzdělávání v ČR. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7178-942-9.

STUCHLÍKOVÁ, I., JANÍK, T. a kol., Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy. Brno: Masarykova Univerzita, 2015. ISBN 978-80-210-7884-0. dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/NadaVondrova/publication/331413892_Didaktika_matematiky_historie_soucasnost_a_perspektivy_s_durazem_na_empiricke_vyzkumy/links/5c7855d692851c6950492a93/Didaktika-matematiky-historie-soucasnost-a-perspektivy-s-durazem-na-empiricke-vyzkumy.pdf`

ŠTEFANOVIČ, Jozef. Psychológia vyučovania a vzdelávania: skriptá pre Filozofickú fakultu UK. 2. preprac. vyd.. Bratislava: Univerzita Komenského, 1992. ISBN 80-223-0398-4.

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: dětství, dospělost, stáří. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-308-0.

VALIŠOVÁ, Alena; KASÍKOVÁ, Hana a BUREŠ, Miroslav. Pedagogika pro učitele. 2., rozš. a aktualiz. vyd. Pedagogika (Grada). Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3357-9.

ZORMANOVÁ, Lucie. Obecná didaktika: pro studium a praxi. Pedagogika (Grada). Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4590-9.

Články

HALAS, Z. (2012): Využití matematiky v praxi. P3K, Praha. Dostupné z: https://www.karlin.mff.cuni.cz/~halas/OPPA48-Halas.pdf

KOHOUTEK, R. Kognitivní vývoj dětí a školní vzdělávání. Pedagogická orientace. 2008, roč. 18, č. 3, s. 3–22. ISSN 1211-4669.

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

MACEK, Zdeněk. Obraz jako didaktický prostředek. Pedagogika. roč. 34, č. 4,s. 453-469. 1984. Bez ISSN.

MAREŠ, Jan, 1995. Učení z obrazového materiálu. Pedagogika, roč. 45, č. 4, s. 318-327. 1995. ISSN 3330-3815.

MIKULČÁK. Jiří. Matematika v proměnách věků. V, Jak se vyvíjela pedagogika matematiky ve druhé polovině 20. století, 2007.
Dostupné z: https://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/400897/DejinyMat_33-2007-1_16.pdf

MILLER, M. Math word problems — the do's and dont's of teaching problem solving in math [online] [cit. 2010-1-12]. 2008. Dostupný z: https://www.homeschoolmath.net/teaching/problem_solving.php

PAVLOVIČOVÁ R., RUMANOVÁ G. Rôzne prístupy k tvorbe geometrických úloh, 2012. Dostupné z: http://www.nmk.fpv.ukf.sk/2012/proceedings/16_Pavlovicova_Rumanova.pdf

POLÁK, Josef. Didaktika matematiky v 21. století a realita výuky. Fakulta aplikovaných věd ZČU v Plzni, 2020.
Dostupné z: https://mfi.upol.cz/files/29/2904/mfi_2904_256_276.pdf

ROBOVÁ, Jarmila. Role programů dynamické geometrie při objevování a dokazování hypotéz. In: Sborník příspěvků 6. konference Užití počítačů ve výuce matematiky. Katedra matematiky, Pedagogická fakulta Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. 2013. p. 296-304. dostupné z: http://home.pf.jcu.cz/~upvvm/2013/sbornik/clanky/33_UPVM2013_Robova.pdf

10.1 Seznam obrázků

Zdroj obrázků: https://pixabay.com

10.2 Seznam tabulek

10.3 Seznam grafů

10.4 Seznam příloh

Příloha 1 – Didaktický test A

Matematika
Nestandartní slovní úlohy s grafickým zadáním verze A
Vypracovala: Kristýna Šuláková

Počet úloh: 1
Škola: …………………………………….
Třída: …………………………………….

1. **<u>Základní informace</u>**
   Časový limit na vypracování testu je **35 minut**.
   Odpovědi pište **vedle dané otázky případně pod otázku**, odpovědi zapsané jinde se nepočítají.
   Na poznámky je určena strana za slovní úlohou.
   Na konci každé slovní úlohy je **krátký dotazník**, který se vztahuje k dané **slovní úloze.**
   Piště propiskou, špatnou odpověď případně přeškrtněte. Nepoužívejte bělítko.

2. **<u>Pomůcky</u>**
   Při testu můžete využívat následující pomůcky: **pravítko, propisku, tužku, 3 barevné pastelky.**
   Odpovědi piště propiskou!

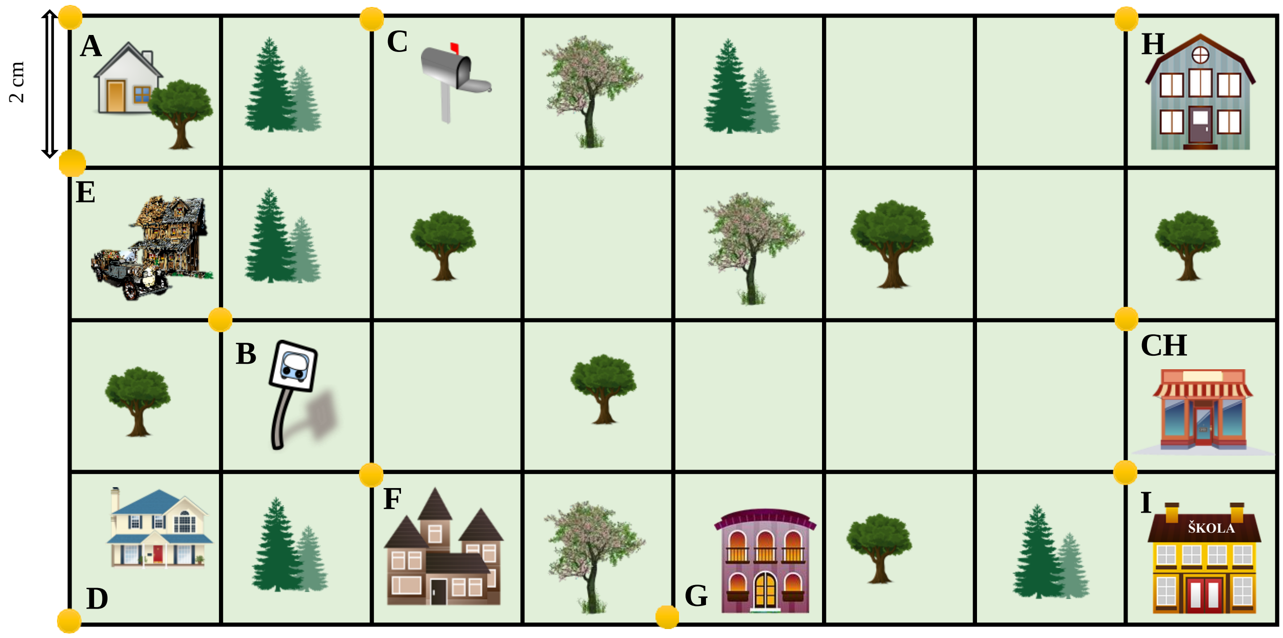
3. **<u>Odpovědi v dotazníku</u>**
   Odpovědi označujte křížkem, poslední otázka je otevřená, odpovězte jednou větou.
   Příklad vyplněné tabulky

Možnosti odpovědí	**Ano**	**Spíše ano**	**Nejsem si jistý/á**	**Spíše ne**	**Ne**
Setkal/a jsi se někdy s podobným příkladem?	x				
Myslíš si, že jsi příklad vyřešil/a úspěšně?		x			
Bavilo tě počítání tohoto příkladu?			x		

4. **<u>Tento příklad jsem si vybral protože,</u>**

Možnosti odpovědí	**Ano**	**Spíše ano**	**Nejsem si jistý/á**	**Spíše ne**	**Ne**
Rád pracuji s mapou.					
Líbil se mi obrázek.					
Bylo mi to jedno					

2. Na obrázku najdeš plánek města. Každé místo je označeno žlutou tečkou a písmenem. Černé čáry představují cesty, po kterých se můžeš pohybovat. 1 cm v plánku jsou 4 km ve skutečnosti. (Vždy hledejte nejkratší možnou cestu.)



A) Honzík bydlí v malém domku u lesa (bod A). Jak daleko to má k zastávce (bod B)?

B) Kolika různými cestami se Honzík z domu (bod A) může dostat k zastávce (bod B)? (musí projít bodem E)

C) Pošťák k nim nechodí, ale nechává jim poštu ve schránce (bod C). Jak daleko je schránka od jejich domu?

D) Strýc bydlí v domě, který je od jejich domu (bod A) vzdálen 40 km. V jakém domě bydlí?

E) Každou neděli jezdí rodina z domu (bod A) autem navštívit prarodiče (bod G). Babička měla narozeniny, proto z domu jedou do obchodu koupit květiny (bod CH) a potom teprve k prarodičům. Kolik kilometrů celkem ujedou?

F) Někdy se po návštěvě prarodičů zastaví u maminčiny sestry (bod H). Jak daleko bydlí maminčina sestra (bod H) od prarodičů (bod G)?

G) V domě nedaleko (bod D) bydlí Honzíkův spolužák. O kolik kilometrů to má do školy (bod I) blíž než Honzík?

H) Honzík jel s kamarády na výlet (z bodu A), kam dojel, pokud ujel 56 km? (vyber jednu možnost)

I) Jak dlouho Honzíkovi trvá cesta ze školy (bod I) do obchodu (bod CH), pokud půjde rychlostí 4 km/h?

Místo pro výpočty

Možnosti odpovědí	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý/á	Spíše ne	Ne
Setkal/a jsi se někdy s podobným příkladem?					
Myslíš si, že jsi příklad vyřešil/a úspěšně?					
Bavilo tě počítání tohoto příkladu?					

Příloha 2 – Didaktický test B
Matematika
Nestandartní slovní úlohy s grafickým zadáním verze B
Vypracovala: Kristýna Šuláková

Počet úloh: 1
Škola: …………………………………….
Třída: …………………………………….

1. **Základní informace**
   Časový limit na vypracování testu je **35 minut**.
   Odpovědi pište **vedle dané otázky případně pod otázku**, odpovědi zapsané jinde se nepočítají.
   Na poznámky je určena strana za slovní úlohou.
   Na konci každé slovní úlohy je **krátký dotazník**, který se vztahuje k dané **slovní úloze.**
   Piště propiskou, špatnou odpověď případně přeškrtněte. Nepoužívejte bělítko.

2. **Pomůcky**
   Při testu můžete využívat následující pomůcky: **pravítko, propisku, tužku, 3 barevné pastelky.**
   Odpovědi piště propiskou!

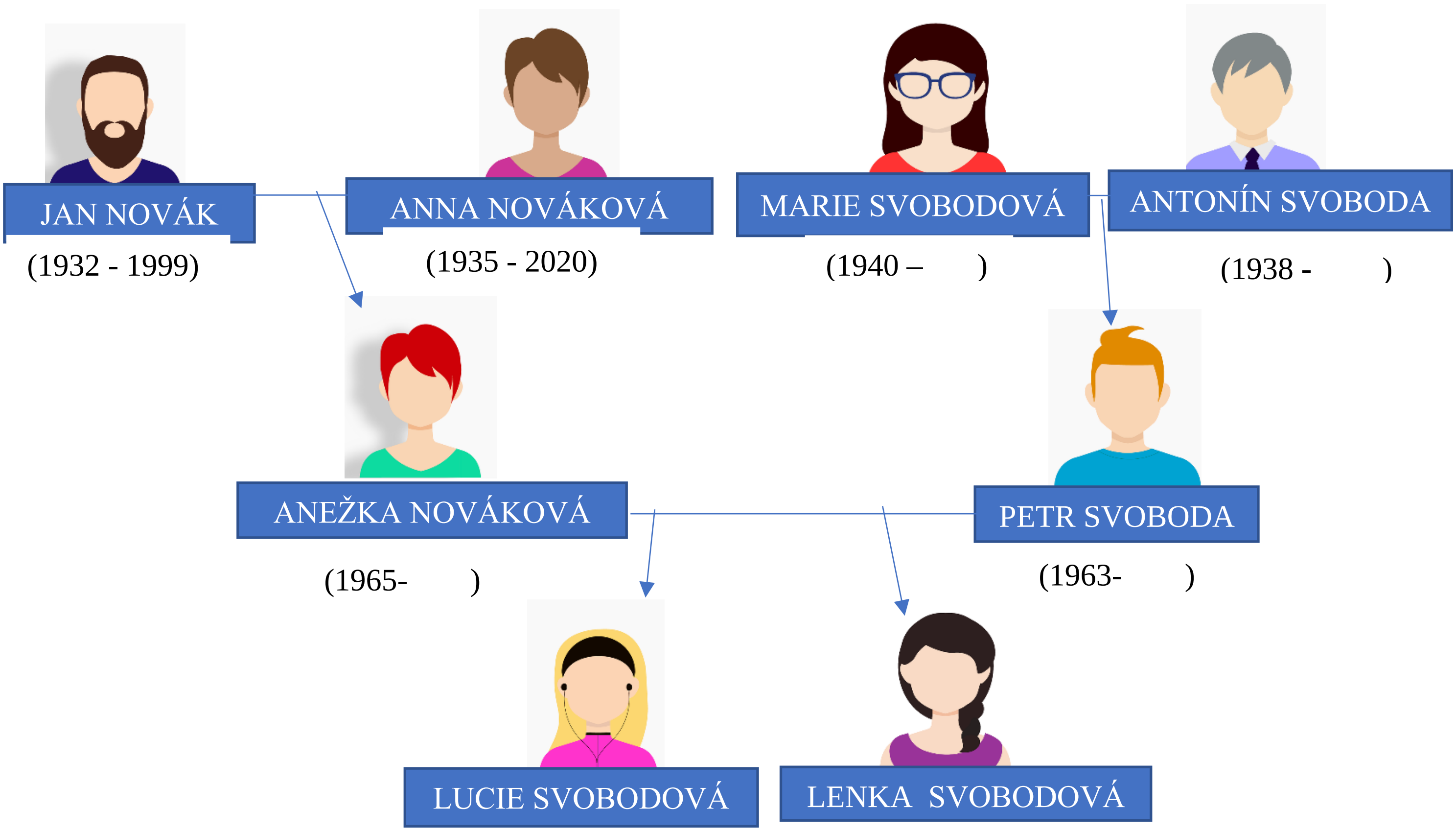
3. **Odpovědi v dotazníku**
   Odpovědi označujte křížkem, poslední otázka je otevřená, odpovězte jednou větou.
   Příklad vyplněné tabulky

Možnosti odpovědí	**Ano**	**Spíše ano**	**Nejsem si jistý/á**	**Spíše ne**	**Ne**
Setkal/a jsi se někdy s podobným příkladem?	x				
Myslíš si, že jsi příklad vyřešil/a úspěšně?		x			
Bavilo tě počítání tohoto příkladu?			x		

4. **Tento příklad jsem si vybral protože,**

Možnosti odpovědí	**Ano**	**Spíše ano**	**Nejsem si jistý/á**	**Spíše ne**	**Ne**
Baví mě historie.					
Líbil se mi obrázek.					
Bylo mi to jedno					

5. Na obrázku je zobrazen rodokmen rodiny Novákových a Svobodových:



A) Kolik let bylo Anně, když se jí narodila dcera Anežka?

B) Kolik let bylo Janovi, když se mu narodila dcera Anežka?

C) Kolikáté narozeniny oslaví Antonín Svoboda v roce 2023?

D) Marie s Antonínem se brali v roce 1961. Kolik bylo Marii v době sňatku let?

E) V roce 2012 Lucie oslavila své 19. narozeniny. Ve kterém roce se Lucie narodila?

F) Lenka je o pět let mladší než Lucie. Kolikáté narozeniny Lenka oslavila v roce 2020?

G) Kolik let bylo Petrovi Svobodovi, když se mu narodila jeho druhá dcera Lenka?

H) Kolikáté narozeniny by v roce 2023 oslavil Jan Novák?

I) Kolik let mají dohromady Lenka a Lucie Svobodovi (v roce 2023)?

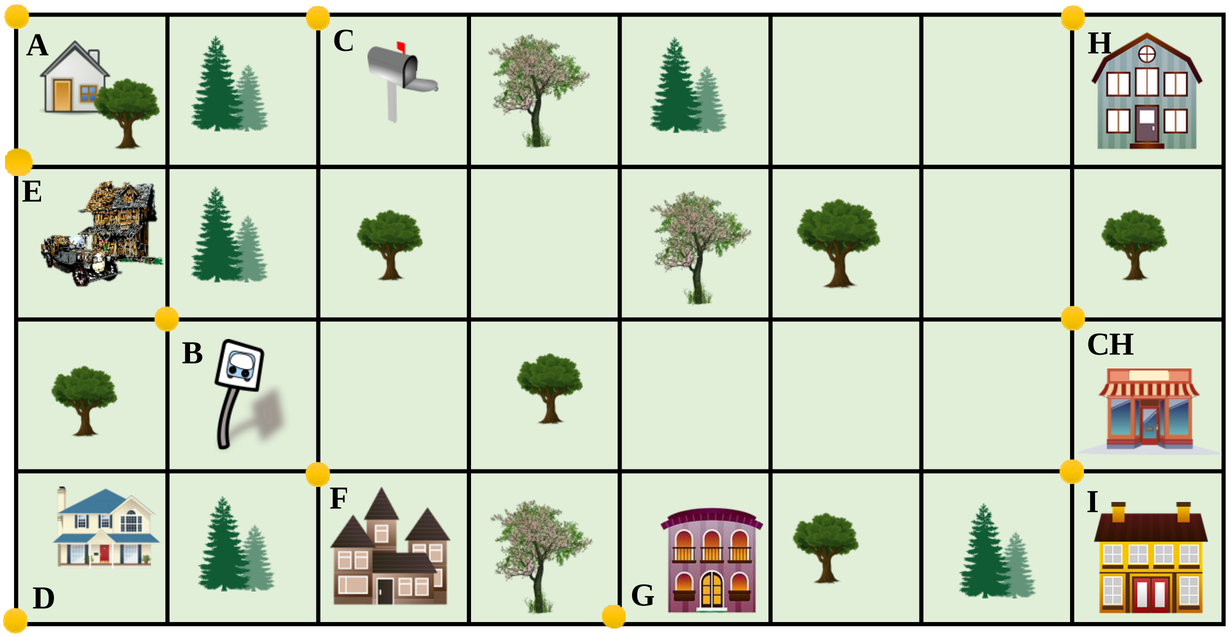
J) O kolik let je mladší Anežka Nováková než Marie Svobodová?

Místo pro výpočty

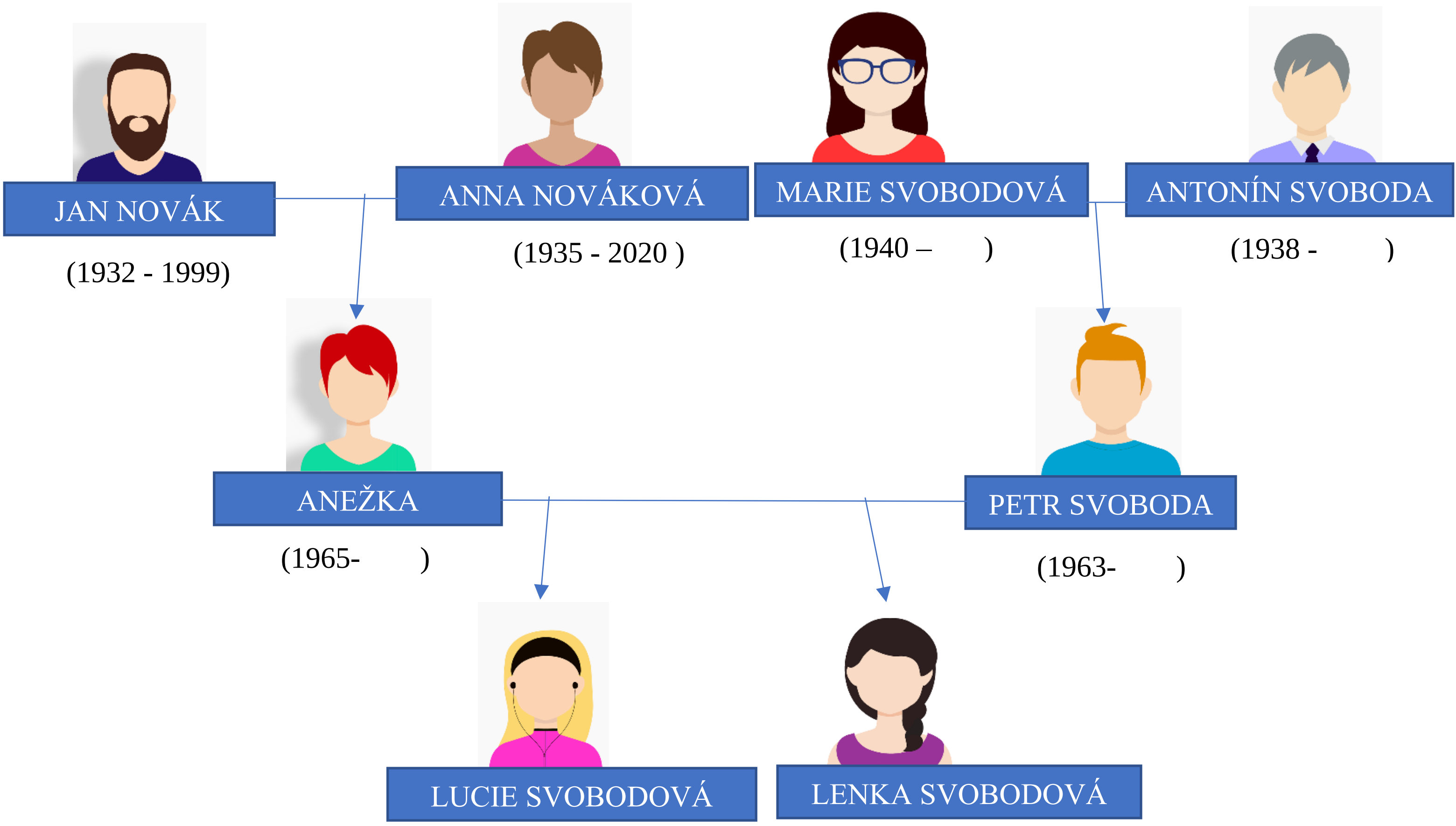
Možnosti odpovědí	Ano	Spíše ano	Nejsem si jistý/á	Spíše ne	Ne
Setkal/a jsi se někdy s podobným příkladem?					
Myslíš si, že jsi příklad vyřešil/a úspěšně?					
Bavilo tě počítání tohoto příkladu?					

Příloha 3 – Obrázky A a B

A



B


JAN NOVÁK
(1932 - 1999)
ANNA NOVÁKOVÁ
(1935 - 2020)
MARIE SVOBODOVÁ
(1940 –)
ANTONÍN SVOBODA
(1938 -)
ANEŽKA
(1965-)
PETR SVOBODA
(1963-)
LUCIE SVOBODOVÁ
LENKA SVOBODOVÁ