

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

Diplomová práce

Bc. Vendula Urbaníková

Matematika v médiích

**(aktivity zaměřené na rozvoj čtenářské gramotnosti
v matematických úlohách)**

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma *Matematika v médiích (aktivity zaměřené na rozvoj čtenářské gramotnosti v matematických úlohách)* vypracovala samostatně s použitím literatury a dalších zdrojů uvedených v seznamu literatury.

V Olomouci dne

podpis autorky práce

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala doc. PhDr. Bohumilu Novákovi, CSc. za odborné vedení, přívětivý přístup, ochotu, cenné rady a připomínky, které mi v průběhu zpracování diplomové práce poskytoval.

Dále bych na tomto místě chtěla poděkovat mé rodině, za podporu po celou dobu mého studia.

OBSAH

Úvod	6
I. Teoretická část.....	8
1. Média.....	8
1.1 Média a mládež.....	9
1.1.1 Vliv médií.....	9
1.1.2 Média v procesu edukace	9
1.2 Mediální gramotnost	10
2. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.....	12
2.1 Průřezová témata.....	13
3. Gramotnosti v českém vzdělávání.....	14
3.1 Čtenářská gramotnost	15
3.1.1 Definice čtenářské gramotnosti.....	15
3.1.2 Problematika čtenářské gramotnosti	17
3.1.3 Souvislost čtenářské gramotnosti a informačních a komunikačních technologií	17
3.1.4 Výsledky českých žáků ve čtenářské gramotnosti	19
3.2 Matematická gramotnost.....	20
3.2.1 Definice matematické gramotnosti.....	20
3.2.2 Problematika matematické gramotnosti	23
3.2.3 Výsledky českých žáků v matematické gramotnosti.....	23
3.3 Pojetí čtenářské a matematické gramotnosti v RVP ZV a jejich rozvoj.....	24
3.3.1 Pojetí čtenářské gramotnosti v RVP ZV	25
3.3.2 Pojetí matematické gramotnosti v RVP ZV	26
4. Úlohy ve vyučování matematice	28
4.1 Učební úlohy.....	28
4.2 Matematické úlohy	30
4.3 Slovní úlohy.....	31

4.3.1 Aktuálnost textů při tvorbě slovních úloh.....	32
4.3.2 Řešení slovních úloh	32
4.3.3 Problematické oblasti žáků při řešení slovních úloh.....	33
5. Kooperativní výuka	35
II. Empirická část.....	37
6. Příprava a realizace výzkumného šetření	37
6.1 Cíle výzkumu	37
6.2 Použité metody sběru dat	38
6.2.1 Soubor didaktického materiálu pro vlastní výuku.....	38
6.2.2 Dotazník	47
6.3 Podmínky výzkumu	47
7. Shrnutí výsledků a jejich interpretace	50
7.1 Metodický komentář k jednotlivým pracovním listům s autorským řešením a přehled žakovských řešení jednotlivých úloh	50
7.1.1 Rozbor pracovního listu Měsíce planet.....	51
7.1.2 Rozbor pracovního listu Jakubovy rekordy	62
7.1.3 Rozbor pracovního listu Ne každou zimu je zima	70
7.2 Analýza úspěšnosti řešení jednotlivých úloh.....	78
7.3 Analýza dotazníkového šetření.....	91
7.4 Shrnutí výzkumného šetření, obtíže a chyby žáků	95
Závěr.....	98
Seznam použitých zdrojů.....	100
Seznam obrázků.....	106
Seznam tabulek.....	108
Seznam grafů	109
Seznam zkratk.....	110
Seznam příloh.....	111

Úvod

Pohledem do dřívějších dob a s postupem času si nelze nevšimnout měnícího se světa. Mění se lidské myšlení, mění se technologie a je nutno podotknout, že tyto změny zasahují ve velké míře do procesu vzdělávání. Především mládež je ze všech stran ovlivňována nejmodernějšími technologiemi, čerpat informace může z různých zdrojů či médií v každodenním životě, především pomocí Internetu, jehož využívání je pro široký okruh jedinců dnes a denně samozřejmostí.

Téma diplomové práce mě upoutalo z několika důvodů. Jednak cítím potřebu, jakožto budoucí pedagog, zajímat se o dnešní priority vzdělávání, do kterých náleží rozvíjení čtenářské a matematické gramotnosti a zvýšení úrovně vzdělanosti českých žáků. Další důvod plyne z povědomí, že média i moderní technologie mají obrovskou moc a posunuly se velkým krokem kupředu, což se týká především mladé generace, se kterou se budu jako pedagog každodenně setkávat, proto je důležité orientovat se v této problematice a správným směrem vést žáky a vychovávat je jako silné osobnosti pro jejich úspěšný život a plnohodnotné začlenění do společnosti. Neméně důležitá je taky motivace zvýšit u žáků chuť učit se matematiku se zaměřením na aktuální témata současnosti, se kterými se v průběhu života setkávají, což může pozvednout jejich zájem a snížit tradiční neoblíbenost matematiky.

Hlavním cílem diplomové práce je na základě publikací vztahujících se k tématu diplomové práce a analýzy stávajícího kurikula vypracovat soubor pracovních listů zaměřených na matematiku v médiích a ověřit tento didaktický materiál v edukační realitě.

Hlavní cíl diplomové práce je rozdělen do dílčích kroků, které jsou následující:

- studium odborné literatury věnující se matematické a čtenářské gramotnosti, nastínění problematiky médií s ohledem na proces edukace a shrnutí základních poznatků o úlohách ve vyučování matematice,
- vytvoření souboru didaktického materiálu (pracovních listů včetně metodických poznámek a autorského řešení) zaměřeného na rozvoj čtenářské gramotnosti v matematických úlohách,
- ověření vytvořeného souboru didaktického materiálu v edukačním procesu základní školy formou výzkumného šetření a podání zpětné reflexe pro budoucí pedagogickou praxi.

Uvedenému cíli odpovídá struktura diplomové práce, která je rozdělena na část teoretickou a na ní navazující část empirickou.

Teoretickou část tvoří pět kapitol, které se ve shodě s názvem diplomové práce zabývají možným působením současných médií jako podkladu pro tvorbu učebních úloh, směřovaných k rozvoji čtenářské a matematické gramotnosti. První kapitolu tvoří základní poznatky týkající se médií a vlivu médií v procesu edukace. V další kapitole okrajově nastíníme Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání s přihlédnutím na průřezová témata. V následujících dvou stěžejních kapitolách diplomové práce vymežíme podrobněji problematiku matematické a čtenářské gramotnosti, uvedeme jejich pojetí ve stávajícím kurikulu, jejich problematiku a zmíníme výsledky českých žáků v mezinárodních výzkumech zabývajících se výše uvedenými gramotnostmi. Ve čtvrté kapitole se budeme zabývat úlohami ve vyučování matematice jako důležitou součástí školské matematiky. V poslední kapitole probereme kooperativní výuku jako vhodnou výukovou metodu pro rozvíjení spolupráce, sociálních dovedností a komunikace žáků, která vede jedince k úspěšnému zvládnání nároků kladených současnou společností.

Empirickou část tvoří soubor tří pracovních listů určených pro 2. stupeň základní školy, které využívají informací z médií pro tvorbu učebních úloh se záměrem rozvíjet čtenářskou a matematickou gramotnost v matematických úlohách. Součástí empirické části je výzkumné šetření ověřující vytvořený didaktický materiál v edukačním procesu základní školy. V úvodu výzkumného šetření jsou stanoveny cíle výzkumu, použité metody a podmínky šetření. Podstatnou částí empirické části je soubor pracovních listů s metodickými komentáři a autorským řešením, který je doplněn ukázkami žakovských řešení. V závěru empirické části shrneme výsledky a zhodnocení výzkumného šetření s doporučením pro pedagogickou praxi.

I. Teoretická část

1. Média

Média patří k nejpoužívanějším pojmům v dnešním světě, představují v moderní společnosti jeden z velmi významných zdrojů poznatků pro stále větší okruh příjemců.

Spousta (1996) definuje média jako to, co se nalézá „uprostřed“ jako zprostředkovatel, z toho důvodu, že slovo „médiium“ pochází z latiny a znamená prostředníka, zprostředkujícího činitele. Popisuje, že vědecký zájem o média byl vyvolán ve 20. století nástupem masových komunikačních (hromadných sdělovacích) prostředků. Dnes je však jasné, že i dříve fungoval tisk i písemný projev, nicméně ne v takové míře jako v současném světě.

McLuhan (2011) nepovažuje za média jen noviny, televizi či rozhlas, ale například i zbraně, peníze, dopravní spoje, tj. vše, co působí na člověka i na jeho mysl a spojuje ho s prostředím, ve kterém žije.

Jiráček a Köpplová (2003) uvádějí, že obory, které se zabývají mezilidskými vztahy a sociální komunikací nazývají médiem to, co někomu zprostředkovává určitá sdělení. Média můžeme chápat jako složitý sociokomunikační jev, který se v čase neustále proměňuje, a proto je možné popisovat je z různých hledisek, nahlížet na ně z různých úhlů pohledů a klasifikovat je podle různých kritérií. Jejich hlavní funkcí je formování a posilování lidské identity.

Jiráček a Köpplová (2003) vymezují dvě kategorie médií podle typu společenských vztahů:

- Interpersonální média – podporují komunikaci mezi jednotlivci. Jedinci se navzájem vnímají jako jedineční a vysílají i přijímají vzkazy z obou stran. Jedná se o mezilidskou komunikaci a formování sociálních vztahů mezi jednotlivci. Řadíme zde e-mailové vzkazy, dopisy, telefon, telegraf, SMS.
- Masová média – slouží k celospolečenské komunikaci, kdy komunikace směřuje od jednotlivce k publiku složenému z velkého množství lidí. Tato média slouží k vytváření nových sociálních vztahů ve společnosti. Řadíme zde noviny, časopisy, knihy, rozhlas, film, televize, internetové deníky a časopisy, CD, DVD.

Dále dělíme média podle způsobu šíření:

- Tištěná: knihy, časopisy, noviny apod.
- Elektronická: rozhlas, video, zvukové záznamy, televize apod.

1.1 Média a mládež

V následující kapitole se zaměříme na vztah médií a mladé generace a na vliv na jejich život a vzdělávání.

1.1.1 Vliv médií

Média neustále vstupují jedincům do života a informují je o hodnotách, postojích a názorech, denně se s nimi setkávají a možnosti pro jejich využití se dnes nabízejí již v útlém věku. Mezilidská komunikace v dnešní době stále více roste a vznikají nová moderní média, která ovlivňují každodenní společenský život jedinců a přispívají k jejich socializaci ve společnosti (Hofbauer, 2004).

Mládež má k dispozici jednak média tištěná (knihy, časopisy), dále média zaměřená na akustiku a obrazové zpracování informací (filmy, televize) a neméně důležitá, v dnešní době velmi aktuální, média spjatá s moderní elektronickou technologií (mobilní telefony, počítače, internet). Volný čas mládeže přímo vybízí k využívání médií, nicméně málokdo si uvědomuje, že je to čas spojený se zotavováním a regenerací. Na straně jedné média rozšiřují obecný přístup ke všem hodnotám, zvyšují jejich nabídku a vyplňují podstatnou část volného času. Na straně druhé blokují šanci věnovat se čemukoli jinému a zabraňují v cestě dalším aktivitám (Hofbauer, 2004, Spousta, 1996).

1.1.2 Média v procesu edukace

Jůva (1999) se domnívá, že s médii musíme v edukaci počítat jako s významným faktorem a nemůžeme je přehlížet nebo podceňovat, ale naopak je musíme zapojovat do komplexního výchovně-vzdělávacího procesu.

„Média vždy byla nástrojem kulturního vzdělávání a estetické či umělecké výchovy a úspěšně se zapojovala do pedagogického procesu“. (Spousta, 1996, str. 23). Média se tedy podílí na výchově a vzdělávání, a to pozitivně i negativně, avšak odloučit vliv médií od školy

nebo od rodiny je téměř nemožné. Pedagog (učitel, rodič či vychovatel) by měl žákům ukázat mediální svět včetně jeho předností i rizik (Spousta, 1996).

Za posledních dvacet let jsou změny v oblasti informačních technologií zásadnější než tytéž změny za celou historii lidstva. Média spojená s moderními technologiemi považujeme za jeden z významných faktorů vzdělávání.

Vhodné zařazení médií do procesu edukace má pozitivní význam. Dochází ke zkvalitnění, zmodernizování či zefektivnění výuky. U žáků se rozvíjí kritický vztah k médiím, a musí se dbát na orientaci ve velkém množství informací, jejich třídění a vyvození úsudku pro další práci s nimi (Sak a kol., 2007).

1.2 Mediální gramotnost

Média vstupují do životů jednotlivců i celé společnosti, mají vliv na jejich celkový život, chování či životní styl. O prostupování médií do společnosti a šíření informací hovoří medializace.

Jiráček a Wolák (2007) rozlišují dvě pojetí pojmu medializace. Běžně se medializací rozumí proces zveřejňování prostřednictvím masových a síťových médií. V souvislosti s mediální gramotností a mediální výchovou autoři medializaci definují jako unikátní sociální změnu, jejíž podstatou je nebývalé rozšíření komunikačních médií a jejich stále zřetelnější podíl na životě společnosti.

Autoři dále uvádějí, že média vstupují do sociálně komunikačního života, ovlivňují identifikaci se společností nebo zaplňují volný čas, zvyšují potřebu a schopnost členů společnosti znát povahu, podstatu, faktory a pravidla mediálního působení. Z toho vyplývá, že se utváří určitá úroveň gramotnosti ve vztahu k médiím, tzv. se utváří kompetence – mediální gramotnost. Mediální gramotnost se vyvinula až do té podoby, že je součástí všeobecného vzdělávání jako kompetence k plnohodnotnému životu. Ve školství má již také místo, mediální výchova je zařazena do Rámcového vzdělávacího programu, kurikulárního dokumentu.

Tato kompetence je u jednotlivců rozvíjena nerovnoměrně, každopádně je nutné rozvíjet schopnost a dovednost žít s médii, přijímat, zpracovávat a hodnotit informace, znát působení různých médií z okolního světa a nenechat se jimi ovlivňovat.

Jeřábek, Tupý a Balada (2005, str. 101) upozorňují, že: „*pro uplatnění jednotlivce ve společnosti je důležité umět zpracovat, vyhodnotit a využít podněty, které přicházejí z okolního světa, což vyžaduje stále větší schopnost zpracovat, vyhodnotit a využít podněty přicházející z médií. Média se stávají důležitým socializačním faktorem, mají výrazný vliv na chování jedince a společnosti, na utváření životního stylu a na kvalitu života vůbec.*“

Cílem mediální výchovy je dosažení úrovně mediální gramotnosti, potřebné k naplnění různých potřeb žáků, utváření hodnot moderní doby, vnímání informací z mluveného či psaného projevu a jejich zpracovávání. Mediální výchova přispívá k rozvoji osobnosti v oblasti vědomostí, dovedností, schopností, postojů i hodnot. Média jsou využívána jako zdroj informací, ale i zábavy, rozvíjejí komunikační schopnosti žáků, přispívají k uvědomění si hodnoty své existence a zmírňují ovlivňování člověka předsudky (Prchalová, 2011).

2. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

Zásadní změnou vzdělávací politiky s cílem zvýšení a zlepšení kvality vzdělávání v České republice bylo vytvoření kurikulárních dokumentů¹ na státní a školní úrovni. Kurikulární dokumenty na státní úrovni² se nazývají Rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP) formulující platné rámce pro předškolní, základní (dále jen RVP ZV) a střední vzdělávání. Školní úroveň kurikulárních dokumentů představují Školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP). ŠVP si jednotlivé školy vytvářejí podle pravidel stanovených v příslušném RVP. Pro RVP je charakteristické nové pojetí vzdělávání, zahrnuje vše, co je nezbytné pro jednotlivé etapy vzdělávání. Především zdůrazňuje provázanost klíčových kompetencí s vzdělávacím obsahem a klade důraz na uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě (RVP ZV, 2016).

Upravený Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání platný od 1. září 2016 charakterizuje klíčové kompetence jako „*souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti*“ (RVP ZV, 2016, str. 10). Do klíčových kompetencí základního vzdělávání se řadí: kompetence k učení; kompetence k řešení problémů; kompetence komunikativní; kompetence sociální a personální; kompetence občanské; kompetence pracovní. Každý žák by měl být na konci školní docházky vybaven souborem klíčových kompetencí na úrovni, která je pro něj dosažitelná. Klíčové kompetence se vyvíjejí celý život, a proto se předpokládá, že je žák bude v životě dále rozvíjet (RVP ZV, 2016).

Vzdělávací obsah v RVP ZV je rozpracován do devíti vzdělávacích oblastí – Jazyk a jazyková komunikace, Matematika a její aplikace, Informační a komunikační technologie, Člověk a jeho svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda, Umění a kultura, Člověk a zdraví a Člověk a svět práce, které jsou dále tvořeny vzdělávacími obory. „*Učivo je v RVP ZV strukturováno do jednotlivých tematických okruhů (témat, činností) a je chápáno jako prostředek k dosažení očekávaných výstupů. Pro svoji informativní a formativní funkci tvoří*

¹ Kurikulární dokument v této kapitole lze chápat jako klíčový dokument vztahující se k pedagogice, který definuje především vzdělávací obsahy vymezené v podobě cílů a očekávaných výstupů určité etapy vzdělávání (Metelková Svobodová, 2012).

² Kurikulární dokumenty na státní úrovni tvoří Národní program rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílá kniha) a rámcové vzdělávací programy pro předškolní vzdělávání (RVP PV), pro základní vzdělávání (RVP ZV), pro obor vzdělání základní škola speciální (RVP ZŠS), pro gymnázia (RVP G), pro gymnázia se sportovní přípravou (RVP GSP) a pro střední odborné vzdělávání (RVP SOV) (www.msmt.cz).

nezbytnou součástí vzdělávacího obsahu. Učivo vymezené v RVP ZV je doporučeno školám k distribuci a k dalšímu rozpracování do jednotlivých ročníků nebo delších časových úseků. Na úrovni ŠVP se učivo stává závazným“ (RVP ZV, 2016, str. 14).

Záměrem vytváření ŠVP je, aby učitelé vzájemně spolupracovali a rozpracovávali vzdělávací obsahy vzdělávacích oborů do vyučovacích předmětů. Od roku 2012 je k RVP ZV vložena příloha s názvem Standardy pro základní vzdělávání, konkrétně jsou to standardy ke vzdělávacím oborům Český jazyk a literatura, Cizí jazyk a Matematika a její aplikace. Tyto standardy napomáhají učitelům ve smyslu dosahování cílů, jsou zde konkrétně vymezeny obsahy očekávaných výstupů a je stanovena minimální úroveň jejich zvládnutí. Jedná se o minimální úroveň vzdělání, kterou by si žáci měli osvojit v uvedených vzdělávacích oborech (Standardy pro základní vzdělávání, www.msmt.cz).

2.1 Průřezová témata

Průřezová témata zaujímají v RVP ZV důležitou pozici. Nejedná se o mezipředmětové vztahy, které vyjadřují propojenost učiva různých vyučovacích předmětů, ale jsou to okruhy témat, které procházejí napříč vzdělávacími oblastmi. Významem těchto témat není doplnění učiva vyučovacích předmětů, hlavní smysl tkví v propojení vzdělávání žáků, životem ve škole i mimo ni. Podílejí se na rozvíjení klíčových kompetencí, rozvoji v oblasti vědomostí, schopností a dovedností, formují postoje a hodnoty, věnují se aktuálním problémům současného světa a osobnostnímu a sociálnímu rozvoji žáků. Přispívají ke schopnostem a dovednostem žít s médii, k respektování dějů okolního světa a k uvědomování si osobní zodpovědnosti hodnoty života jedince i společnosti (Jeřábek, Tupý, Balada, 2005).

RVP ZV (2016) obsahuje celkem šest průřezových témat – Osobnostní a sociální výchova, Výchova demokratického občana, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Environmentální výchova a Mediální výchova.

Podle pravidel RVP ZV musí být průřezová témata zakomponována do ŠVP, z něhož musí být patrné, jakým způsobem bude probíhat jejich realizace. Jeřábek a kol. (2005) pojednávají o možnostech, jak průřezová témata začlenit do ŠVP. Jedním způsobem je rozhodnutí ředitele o disponibilní dotaci hodin, pomocí které témata vhodně zařadí do učebního plánu. Další možností je zapracování a zvládnutí témat v rámci projektů školy a poslední třetí možností je rozumné začlenění učiva obsaženého v průřezových tématech do jednotlivých vyučovacích předmětů.

3. Gramotnosti v českém vzdělávání

Mezinárodní výzkumy, které se zabývají zvládnutím gramotností u žáků základních škol, přinesly v posledních letech neuspokojivé výsledky. Právě to vyvolalo vlnu diskusí nad tématem gramotností a podrobněji začaly být zkoumány tři gramotnosti, které mimo jiné testují právě mezinárodní výzkumy. Jedná se o čtenářskou gramotnost, matematickou gramotnost a přírodovědnou gramotnost. Kromě uvedených gramotností se hovoří také o finanční gramotnosti nebo informační gramotnosti (Maršák, 2011).

Gramotností v dnešní době nerozumíme pouze schopnost čtení, psaní a počítání, ale i porozumění těmto pojmům, pochopení jejich smyslu, schopnost a dovednost je využít v běžném životě. Podle RVP je získání klíčových kompetencí předpokladem pro profesní i životní úspěch každého jedince. V souvislosti s výsledky mezinárodních výzkumů se čím dál častěji zdůrazňuje potřeba základních schopností (čtení, psaní a počítání) ve snaze zvýšit jejich úroveň, poněvadž podmiňují úspěšné rozvíjení výše zmíněných kompetencí (Altmanová a kol., 2011).

Gramotnosti i kompetence spolu úzce souvisejí a nelze jim přisuzovat větší či menší význam. Pro změnu a zvýšení úrovně gramotností není nutné zaměřit se na všechny podněty, ale jen na několik priorit. Autoři se shodují pro zaměření na čtenářskou a matematickou gramotnost, neboť:

- *„úžeji zaměřený záměr může mít rychlejší výsledek,*
- *sníží se riziko zahlcení škol reformními podněty,*
- *čtenářská i matematická gramotnost jsou sledované v mezinárodních výzkumech a získáme díky nim nezávislou zpětnou vazbu,*
- *úroveň čtenářské gramotnosti ovlivňuje výsledky ve všech ostatních gramotnostech.“*

(Záměr rozvoje gramotností MŠMT, 2012, str. 2 – 3)

Procházková (2006) ve svém článku uvádí zprávu Evropské komise z roku 2001, ze které plyne, že nezbytným předpokladem a zároveň klíčem ke způsobilosti kvalitního učení je dosažení dostatečné úrovně čtenářské a matematické gramotnosti.

O rozšíření pojmu čtenářská gramotnost a matematická gramotnost se zasloužily mezinárodní výzkumy, jako jsou *Programme for International Student Assessment* (dále jen PISA³), *Progress in International Reading Literacy Study* (dále jen PIRLS⁴) a *Trends in International Mathematics and Science Study* (dále jen TIMSS⁵).

3.1 Čtenářská gramotnost

3.1.1 Definice čtenářské gramotnosti

Altmanová a kol. (2011) uvádějí, že nesložitějším faktorem pro téma čtenářská gramotnost je samotné čtení. Čtení je velmi náročný proces, kterým získáváme informace. Uplatňuje se v něm obtížná aktivita, myšlení. Přes pomalé, trpělivé, dostatečně dlouhé a soustředěné čtení se jedinec dostane k porozumění textu, což je jeden z předpokladů rozvíjení čtenářské gramotnosti.

Značná část populace by v dnešním světě mohla chápat čtenářskou gramotnost pouze jako čtení s porozuměním textu. Dnešní svět jde neustále vpřed a stává se složitějším, mění se vzhledem ke změnám ve společnosti nebo v kultuře, a proto pro pojem čtenářské gramotnosti není stanovena žádná konkrétní definice, která by byla stabilní. V současné době je nutné na čtenářskou gramotnost nahlížet ve smyslu porozumění různým typům textů vztahujících se k různým situacím v životě, přemýšlet o jejich smyslu a umět s nimi dále pracovat, protože je to aktuální potřeba naší společnosti a základní úspěch v životě každého jedince (Procházková, 2006).

Čtenářskou gramotnost definují různí autoři odlišně podle toho, z jakého úhlu na čtenářskou gramotnost nahlízejí.

³ Výzkum PISA sleduje matematickou, čtenářskou a přírodovědnou gramotnost u 15letých žáků. Výzkum se poprvé uskutečnil v roce 2000. Cyklus tohoto výzkumu je tříletý a vždy je jedna z gramotností prioritní. Důraz na matematickou gramotnost byl v letech 2003 a 2012, testování s důrazem na čtenářskou gramotnost se konalo v letech 2000 a 2009.

⁴ Výzkum PIRLS se zaměřuje na čtenářskou gramotnost u žáků 4. ročníku základních škol. Cyklus tohoto výzkumu je pětiletý. Česká republika se zapojila do výzkumu PIRLS v letech 2001 a 2011.

⁵ Výzkum TIMSS testuje úroveň znalostí a dovedností z matematiky a přírodních věd u žáků 4. a 8. ročníku základní školy. Testují se vždy oba předměty. Do tohoto výzkumu se Česká republika zapojila v roce 1995, dále pak v letech 1999, 2003, 2011 a 2015 (www.csicr.cz).

Mezinárodní výzkumy se obecně zaměřují a zkoumají především ty složky čtenářství, které jsou testovatelné. Výzkum OECD⁶ PISA se zaměřil nejen na porozumění textu, ale také na schopnost přemýšlet a dokázat uplatnit myšlenky dále. Definice podle tohoto výzkumu je následující:

"Čtenářská gramotnost znamená schopnost porozumět psanému textu, přemýšlet o něm a používat jej k dosahování určitých cílů, k rozvoji vlastních schopností a vědomostí a k aktivnímu začlenění do života společnosti" (Straková a kol., 2002, str. 10).

Další definici, kterou vymezil Národní ústav pro vzdělávání (dříve Výzkumný ústav pedagogický) komplexněji a která zahrnuje i složky netestovatelné zní:

„Čtenářská gramotnost je celoživotně se rozvíjející vybavenost člověka vědomostmi, dovednostmi, schopnostmi, postoji a hodnotami potřebnými pro užívání všech druhů textů v různých individuálních i sociálních kontextech“ (Altmanová a kol., 2011, str. 8).

Čtenářská gramotnost v první řadě zahrnuje porozumění různým typům textů příslušející různým situacím v životě, schopnost o nich přemýšlet a dokázat s nimi dále pracovat (Jonák, 2006).

Čtenářskou gramotností se prolínají neopomenutelné složky:

- doslovné porozumění – klade důraz na dekodování textů a využití dosavadních znalostí a zkušeností pro doslovné porozumění textů,
- vysuzování a hodnocení – znamená schopnost čtenářsky gramotného jedince kriticky hodnotit přečtené texty a dedukovat záměr autora,
- metakognice – pojednává o dovednosti reflektovat záměr vlastního čtení, sledovat své porozumění čtenému textu, dále ho vyhodnocovat a překonávat obtížnosti s cílem lepšího porozumění,
- sdílení – představuje připravenost sdílet své dojmy s dalšími čtenáři,
- aplikace – jako využití čtení v životě a pro seberozvoj,
- vztah ke čtení – jedná se o vnitřní potřebu čtení jako o předpoklad pro rozvíjení čtenářské gramotnosti.

(Fuchs, Zelendová a kol., 2015)

⁶ OECD – zkratka pro „Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj“ (www.csicr.cz).

3.1.2 Problematika čtenářské gramotnosti

Mezinárodní výzkumy PISA a PIRLS sledují a zaměřují se na čtenářskou gramotnost, a to především na čtení jako na nástroj k dosahování vytyčených cílů, a zohledňují právě ty složky čtenářství, které lze testovat. Postoje a hodnoty jsou složky netestovatelné, a tudíž jsou ve výzkumech opomíjeny. Podle výzkumných šetření bylo zjištěno, že čeští žáci vykazují podprůměrnou úroveň čtenářské gramotnosti a Česká republika je jednou ze zemí, která má s touto gramotností nejvážnější problémy. Největší problém tkví v hodnocení obsahu a formy textu, nicméně i ve vyhledávání informací v textu a jejich zpracování jsou žáci podprůměrní (Altmanová a kol., 2011).

Matějů a kol. (2006, str. 122) uvádějí, že: *„výsledky českých žáků lze vysvětlit zaměřením výuky v hodinách mateřského jazyka. Zatímco v některých zemích (např. ve Švédsku nebo anglicky mluvících zemích) je součástí výuky jazyka analytická práce s textem a rozvíjení složitějších čtenářských dovedností, u nás se s výukou čtení končí na 1. stupni základní školy a obsahem výuky českého jazyka ve vyšších ročnících je především pravopis a dějiny literatury.“*

Podpora rodiny i školy je v oblasti utváření zmiňované úrovně gramotnosti velmi důležitá. Rodina má vliv na dítě od narození až po vstup do školy, a proto je velmi důležité, jaký vztah ke čtení si v raném dětství dítě vytvoří. Škola dítě dále podporuje, její role je ve srovnání s rodinným prostředím méně významná, nicméně větší počet vrstevníků ve skupině může vést ke značnému ovlivnění jednotlivců ze skupiny (Altmanová a kol., 2011).

Rozvoj čtenářské gramotnosti je v současnosti jednou z priorit celého vzdělávání, zasahuje do celého vzdělávacího systému a je nutné začít věnovat této problematice větší pozornost než doposud. V případě, že jedinec nedocílí dostatečné úrovně čtenářské gramotnosti, je možné se obávat jeho plnohodnotného začlenění do společnosti (Procházková, 2006).

3.1.3 Souvislost čtenářské gramotnosti a informačních a komunikačních technologií

Současný svět s sebou nese řadu nových informačních technologií, do kterých řadíme počítače, Internet, mobilní telefony, tablety apod. Moderní technologie usnadňují přístupy k různým informacím a využití adekvátního zdroje informací nám umožňuje efektivně

pracovat s informacemi, například Internet v podstatě umožňuje publikovat cokoliv, a tím jsou informace dostupné širokému okruhu lidí.

Informační a komunikační technologie jsou jednou ze vzdělávacích oblastí RVP ZV, která si klade za cíl dosažení informační gramotnosti, tzn. „*získat elementární dovednosti v ovládnutí výpočetní techniky a moderních informačních technologií, orientovat se ve světě informací, tvořivě pracovat s informacemi a využívat je při dalším vzdělávání i v praktickém životě*“ (RVP ZV, 2016, str. 38).

Lze konstatovat, že čtenářskou a informační gramotnost spojuje několik společných cílů, především vyhledávání potřebných informací, orientace, práce s textem a jeho další využití pro běžný život. Vyhledávání informací s použitím jakéhokoli média je vždy s předem daným záměrem a cílem, jak těmito informacemi dále disponovat.

Rozvíjení čtenářské gramotnosti napomáhá rozvíjení informační gramotnosti a naopak, stejně jako se dovednosti a znalosti tvořící jednu gramotnost uplatňují v rámci druhé gramotnosti. Čtení je určitý nástroj k získání informací a zároveň moderní a komunikační technologie přináší v elektronické podobě řadu knih či publikací, které byly dříve jen v tištěné podobě, je zde široká škála četby různých titulů pro veřejnost (Altmanová a kol., 2011, Jonák, 2006).

Existuje mnoho výzkumů, které testují vztah mezi čtenářskou a informační gramotností. Výzkumy jednak uvádějí, že moderní technologie mohou podpořit čtenářské dovednosti žáků, jako například elektronické knihy nebo audionahrávky. Na druhé straně výzkumy dokazují, že časté využívání informační technologie vede k nižší potřebě navštěvovat knihovny a číst texty v klasické tištěné podobě (Jonák, 2006).

Faktem je, že současní žáci vyrůstají v období, ve kterém vládne Internet a nabízí spoustu komunikačních prostředků. Využitím Internetu je přístup k mnoha informacím tak rychlý, jako nikdy dřív. Významné změny související se závratnou rychlostí moderních technologií mají důsledek pro výuku. Je nezbytné podporovat všechny žáky v informační gramotnosti, protože každý žák má rovný přístup k možnostem v životě, a dále je tato gramotnost klíčová pro jejich budoucnost (Kurek, 2001).

3.1.4 Výsledky českých žáků ve čtenářské gramotnosti

Česká republika se účastní výzkumů zaměřených na čtenářskou gramotnost již od poloviny devadesátých let. V roce 1995 se Česká republika prvně zapojila do mezinárodního výzkumu, který zkoumal čtenářskou gramotnost (RLS), a výsledky českých žáků byly v mezinárodním srovnání nadprůměrné. Mezinárodním výzkumem PISA, realizovaném v roce 2000, byl zjištěn pokles úrovně čtenářské gramotnosti, největší problém žákům činilo vyhledávání v textu a výsledky českých žáků se dostaly pod mezinárodní průměr. V roce 2001 se konal mezinárodní výzkum PIRLS a žáci se opět dostali nad průměr. Kramplová a Potužníková (2005) porovnaly oba výzkumy (PISA i PIRLS) a uvádějí, že nedostatky českých žáků, prokázané zmíněnými dvěma výzkumy, jsou především v oblasti posuzování a hodnocení textu.

Od roku 2000 do roku 2009 se významně zhoršily výsledky českých žáků v oblasti čtenářské gramotnosti, největší rozdíly ve zhoršujících se výsledcích vykazovali chlapci. Toto zjištění dokazují výzkumy PISA z let 2003 (výsledky žáků byly na úrovni mezinárodního průměru), 2006 (žáci dosáhli podprůměrných výsledků) a 2009 (opět žáci dosáhli podprůměrných výsledků). Obecně z výzkumů vyplývá, že Česká republika se řadí k zemím, ve kterých jsou mezi chlapci a dívkami velké rozdíly. V oblasti matematiky dosahují chlapci lepších výsledků, naopak lepší úroveň čtenářských dovedností je charakteristická pro dívky (Palečková, Tomášek, Basl, 2010).

Postupně od roku 2009 dochází k postupnému zlepšování výsledků českých žáků v oblasti čtenářské gramotnosti. V roce 2011 se konal výzkum PIRLS, kde výsledky českých žáků vyšly lépe, než je mezinárodní průměr, dokonce o něco lépe než v roce 2001. O zlepšení výsledků českých žáků pojednávají i Palečková a kol. (2013). Uvádějí, že ve výzkumu PISA v roce 2012 dosáhli čeští žáci sice průměrných výsledků, ale od roku 2009 se statisticky významně zlepšili. Taktéž ve výzkumu PISA z roku 2015 žáci dosahují průměrných výsledků.

Slejška (2011) uvádí některé faktory, které mohou mít vliv na žáka, tím i na jeho vzdělávání a výsledky v mezinárodních výzkumech. Jednak jsou to učitelé a jejich přístup k četbě ve vyučování, dále například vliv rodiny a rodičů, zájmů rodičů o výsledky dětí. Zamyslel se taky nad povinným zaváděním ŠVP a konstatoval, že kurikulární reforma se mohla určitým způsobem podílet na poklesu vzdělanosti v českých školách.

3.2 Matematická gramotnost

3.2.1 Definice matematické gramotnosti

Úroveň matematické gramotnosti nelze posuzovat podle dobře zvládnutých matematických znalostí a operací, projeví se podle používání matematických znalostí a dovedností k vymezení, formulování a řešení problémů v běžném životě. Značná část populace vnímá matematiku jako obtížnou, setkáváme se spíše s nezájmem o matematiku, a z toho důvodu matematická gramotnost upadá (Nemčíková, 2011).

Definovat matematickou gramotnost není snadné, taktéž není snadné definování čtenářské gramotnosti. Často se udává definice, již vymezil mezinárodní výzkum OECD PISA:

„Matematická gramotnost je schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana“ (Palečková, Tomášek, 2005, str. 13).

Pro konkrétnost je zde vhodné vedle definice matematické gramotnosti uvést definici matematické schopnosti, která zahrnuje řadu dílčích schopností:

„Matematická schopnost je schopnost rozvíjet a používat matematické myšlení k řešení problémů v různých každodenních situacích. Vycházejí ze spolehlivého zvládnutí základních početních úkonů je důraz kladen na proces a činnost, jakož i na znalosti. Matematická schopnost zahrnuje na různých úrovních schopnost a ochotu používat matematické způsoby myšlení (logické a prostorové myšlení) a prezentace (vzorce, modely, obrazce, grafy a diagramy) (Klíčové schopnosti pro celoživotní učení: Evropský Referenční Rámeček, 2007, str. 6).

Kuřina (2014, str. 244) ve svém článku pojednává o matematickém vzdělávání a uvádí, že:

„Matematickou gramotností na úrovni n-té třídy k-tého stupně rozumíme:

- *schopnost porozumět matematickému textu (slovnímu, symbolickému nebo obrázkovému),*

- *schopnost vybavovat si potřebné matematické pojmy, postupy a teorie,*
- *dovednost řešit úlohy, jak z matematiky, tak i z jejích aplikací, které jsou (obvykle bezprostředním) užitím probraného učiva.“*

Česká školní inspekce nově formuluje definici matematické gramotnosti rozdělenou do sedmi podbodů, ze kterých je znatelné, co je směrodatné a zásadní pro sledování podpory, rozvoje a výsledků dosažených v matematické gramotnosti, což ve výše uvedené definici, kterou vymezil mezinárodní výzkum OECD PISA, chybí.

„*Matematická gramotnost spočívá v:*

- *potřebě žáka opakovaně zažívat radost z úspěšně vyřešené úlohy, pochopení nového pojmu, vztahu, argumentu nebo situace a v důvěře ve vlastní schopnosti,*
- *porozumění různým typům matematického textu (symbolický, slovní, obrázek, graf, tabulka) a v aktivním používání či dotváření různých matematických jazyků,*
- *schopnosti získávat a třídit zkušenosti pomocí vlastní manipulativní, experimentální a badatelské činnosti,*
- *zobecňování získaných zkušeností a objevování zákonitostí,*
- *tvoření modelů a protipříkladů a dovednosti vhodně argumentovat,*
- *schopnosti účinně pracovat s chybou jako podnětem k hlubšímu pochopení zkoumané problematiky,*
- *schopnosti individuálně i v diskusi (především se spolužáky) analyzovat procesy, pojmy, vztahy a situace v oblasti matematiky.“*

(Česká školní inspekce: Metodika pro hodnocení rozvoje matematické gramotnosti, 2015, str. 5)

K vymezení matematické gramotnosti je nutné dodat, že se rozlišují tři složky matematické gramotnosti:

1. **Situace a kontexty** – tato složka obsahuje dovednost provádět jednoduché výpočty a aplikovat získané vědomosti a dovednosti.
2. **Kompetence** – zde musí žáci při řešení úloh uplatňovat matematické prvky:
 - **matematické uvažování** – zde se řadí schopnost klást otázky a znát možné odpovědi, rozlišování příčin a důsledků, zacházení s matematickými pojmy,
 - **matematická argumentace** – je charakteristická pro rozlišování předpokladů a závěrů, sledování, vytváření a posuzování matematických argumentů,

- matematická komunikace – pojednává o schopnosti rozumět matematickým sdělením (písemným i ústním) a o vyjádření se k matematickým problémům a otázkám,
 - modelování – je typické pro schopnost porozumět matematickým modelům reálných situací,
 - vymezení problémů a jejich řešení,
 - užívání matematického jazyka – rozlišování a volba různých forem prezentace matematického jazyka,
 - užívání pomůcek a nástrojů – znalost a dovednost vhodně použít matematické pomůcky při matematické činnosti.
3. Matematický obsah – ve třetí složce se setkáváme s nejvyšším stupněm matematizace, rozpoznáním matematických prvků v běžném životě, formulací podstaty problémů, předkládáním výsledků a matematických argumentů včetně důkazů a zobecnění:
- kvantita – význam čísel, operace s čísly apod.,
 - prostor a tvar – prostorová orientace, geometrická zobrazení apod.,
 - změna a vztahy – závislost, funkce, rovnice a nerovnice, různé způsoby vyjádření vztahů aj.,
 - neurčitost – sběr a analýza dat, jejich znázornění a prezentace, závěry.

(Straková, 2002, Nemčíková a kol., 2011)

Fuchs, Zelendová a kol. (2015) uvádějí tabulku přehledně zachycující matematické kompetence, jež jsou rozvíjeny v úlohách pro žáky na konkrétním matematickém obsahu.

Tabulka 1: Matematická gramotnost (Fuchs, Zelendová a kol., 2015, str. 11)

Matematická gramotnost		Matematický obsah			
		Kvantita	Prostor a tvar	Změny a vztahy	Neurčitost
Kompetence	Matematické uvažování				
	Matematická argumentace				
	Matematická komunikace				
	Modelování				
	Vymezení problémů a jejich řešení				
	Užívání matematického jazyka				
	Užívání pomůcek a nástrojů				

3.2.2 Problematika matematické gramotnosti

Mezinárodní výzkumy zabývající se matematickou gramotností jsou PISA a TIMSS. Výzkumy dokazují, že žáci jsou úspěšnější než dříve, ale také se zabývají jinými okolnostmi, a potvrzují, že zájem o matematiku, o školu a o motivaci k učení je stále malý.

Maršák (2009) rozlišuje oba výzkumy na základě pojetí a přístupu k matematické gramotnosti. I přes to, že oba výzkumy jsou odlišné, nejsou v protikladu a vzájemně se doplňují.

Výzkum PISA pracuje s pojmem matematická gramotnost a především klade důraz na matematizaci reálných situací, na schopnost užívat matematiku prakticky v životě a na formování kritického myšlení. Cíle výzkumu nevychází z kurikulárních dokumentů a nezjišťují se znalosti osvojené na dobu povinné školní docházky. Hlavním cílem je zjišťovat matematické kompetence u 15letých žáků, které si osvojili, a které budou pro jejich další úspěšný vývoj v životě nezbytné.

V mezinárodním výzkumu TIMSS se přímo pojem matematická gramotnost nevyskytuje a cílem je zjišťovat vědomosti a znalosti žáků, které si osvojili v průběhu základního vzdělávání v korelaci s kurikulárními dokumenty (www.csicr.cz).

Mezi největší problémy žáků v této oblasti patří matematizace spojená s problémem porozumění textu. Zde se prolíná, již výše zmíněná, čtenářská gramotnost ve slovních úlohách, jež z důvodu nízké úrovně čtenářské gramotnosti se snižuje i úroveň matematické gramotnosti.

3.2.3 Výsledky českých žáků v matematické gramotnosti

První výzkumné šetření matematické gramotnosti TIMSS proběhlo v roce 1995 a žáci našich škol získali nadprůměrné výsledky. O čtyři roky později proběhlo další šetření, kde opět žáci dosahovali výborných výsledků, ale oproti roku 1995 došlo k poklesu. Podle mezinárodního výzkumu PISA v roce 2000 byli žáci průměrní a v roce 2003 a 2006 se umístili nadprůměrně. Největší zhoršení žáků v matematice zaznamenal mezinárodní výzkum v roce 2007, a dále v roce 2009 se výsledky žáků dostaly v mezinárodním srovnávání lehce pod průměr. Radost z umístění v mezinárodním srovnání plyne z roku 2011, kdy žáci dosahovali opět nadprůměrných výsledků. Palečková a kol. (2013) dodávají, že žákům se

dařilo především v řešení úloh s úvahou a při práci s daty, horší výsledky měli při prokazování znalostí.

V roce 2015 proběhly mezinárodní výzkumy PISA a TIMSS. Jejich výsledky se shodují a lze konstatovat, že dochází ke zlepšení českých žáků oproti předchozím výzkumným šetřením. Žáci dosahují průměrných až nadprůměrných výsledků. Nejen že výzkumy poukázaly na výsledky v oblasti matematické gramotnosti, taky zjistily, že žáci si v matematice málo věří, nepovažují ji za oblíbený předmět a chuť učit se matematiku není velká (www.msmt.cz).

Kromě mezinárodních výzkumů testujících gramotnosti realizuje Česká školní inspekce projekt NIQUES⁷, který si klade za cíl přeměnu a modernizaci národního inspekčního systému. Realizace projektu začala 1. července 2011 a byla ukončena k 31. říjnu 2015. Během realizace proběhly dvě generální zkoušky, které zjišťovaly znalosti žáků pátých a devátých tříd. Projekt NIQUES je tak další možností, jak ověřovat výsledky českých žáků (www.niqes.cz).

3.3 Pojetí čtenářské a matematické gramotnosti v RVP ZV a jejich rozvoj

V současné době se do centra pozornosti dostaly dovednosti, které potřebuje každý člověk k úspěšnému zapojení se do společnosti a k adaptaci na stále se měnící prostředí. Rozvíjet matematickou a čtenářskou gramotnost je nutné komplexně napříč všemi vzdělávacími oblastmi a průřezovými tématy, protože jsou nezbytnou podmínkou pro rozvoj klíčových kompetencí a dosažení vytyčených cílů vzdělávání (Záměr rozvoje gramotností, MŠMT, 2012).

⁷ NIQUES – zkratka pro „Národní systém inspekčního hodnocení vzdělávací soustavy“ (www.niqes.cz).

3.3.1 Pojetí čtenářské gramotnosti v RVP ZV

Nynější podoba RVP neklade na rozvoj čtenářské gramotnosti důraz, který je přiměřený jejímu významu, pojem čtenářská gramotnost není vymezen v žádné oblasti RVP ZV a nepoužívá se, nicméně tato skutečnost nebrání vyučujícímu gramotnost rozvíjet. V RVP ZV se pouze setkáváme s formulací některých očekávaných výstupů, jimiž lze předpokládat rozvoj některých složek této gramotnosti. Čtenářská gramotnost sice není jednou ze šesti definovaných kompetencí v RVP, ale zaujímá zvláštní postavení vůči ostatním. Lze ji považovat za základní předpoklad k osvojení několika dalších kompetencí, především kompetence k učení a k řešení problémů vyžadují vysokou úroveň čtenářské gramotnosti nebo pro kompetence komunikativní a občanské je důležité porozumění textu a schopnost myšlenky pochopit a dále s nimi pracovat. Rozvoji čtenářské gramotnosti ve vzdělávání se věnuje především oblast Jazyk a jazyková komunikace, zde dochází k rozvoji především mateřského jazyka, ale také cizích jazyků. Hlavní úlohu při rozvoji čtenářské gramotnosti zastává osobnost učitele a to, za jak významnou považuje čtenářskou gramotnost, jak jí rozumí a jak ji dokáže u žáků rozvíjet „*Pro rozvíjení čtenářství nestačí s žáky jen číst a využívat texty jako zdroje informací, ale je třeba čtenářství cíleně a nenahodile vyučovat, postupně a promyšleně rozvíjet čtenářské dovednosti i postoje, předkládat žákům nejrůznější typy textů a učit je s nimi pracovat, učit je rozumět čtenářství jako procesu a sobě samým jako čtenářům*“ (Altmanová a kol., 2011, str. 17, Metelková Svobodová, 2012).

Poněvadž by měla být čtenářská gramotnost zařazena mezi jeden z hlavních cílů základního vzdělávání, je nutné tuto gramotnost rozvíjet. Níže je uvedeno několik námětů, které by mohly přispět k rozvoji čtenářské gramotnosti:

- přesné stanovení cíle čtenářství v RVP ZV pro jednotlivé etapy vzdělávání,
- věnovat pozornost všem složkám čtenářské gramotnosti při sestavování cílů,
- objasnit, jakým způsobem bude čtenářská gramotnost začleněna do RVP ZV,
- motivování žáků ke čtení,
- zvýšení činností čtení textů, získávání informací, přemýšlení o nich a pracování s myšlenkami nejen ve vyučovacích hodinách obecně vztahujících se ke čtenářství, jako je český jazyk a literatura, ale napříč všemi vyučovanými předměty,
- užití vhodných metod a zařazení smysluplné práce s textem do vyučovacích hodin.

(Hoštička, 2011, Učitelství listy, 2011)

3.3.2 Pojetí matematické gramotnosti v RVP ZV

S neustále vyvíjejícím se světem se v souvislosti s matematickou gramotností změnil nároky na žáky ve škole. Dřívější „učení se nazpaměť“ již není prioritní, ale klade se důraz na práci s matematickými daty. Na rozdíl od pojmu čtenářská gramotnost, který se v RVP ZV nevyskytuje, s pojmem matematické gramotnosti se přímo setkáváme v RVP ZV ve vymezení matematického vzdělávání. Pojem je uveden v charakteristice vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace, která zní: *„Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost.“* Pozitivně je zde vnímán důraz na aplikaci matematiky, který plyne již z názvu vzdělávací oblasti, pro běžné činnosti vztahující se k životu. Bohužel snižování obsahu matematického vzdělávání v jednotlivých ročnících základní školy a přesuny do vyšších ročníků je vnímáno negativně (Česká školní inspekce: Podpora rozvoje matematické gramotnosti, 2011, RVP ZV, 2016, str. 30).

Matematická gramotnost má spojitost se všemi klíčovými kompetencemi definovanými v RVP. Klíčovou vzdělávací oblastí pro rozvoj této gramotnosti je Matematika a její aplikace, ale také jiné vzdělávací oblasti se na rozvoji podílejí. Například vzdělávací oblast Informační a komunikační technologie rozvíjí matematickou gramotnost v souvislosti se stále modernějšími technologiemi, které jsou čím dál častěji zařazovány do výuky matematiky v podobě matematických softwarů, jako jsou Gabri, GeoGebra a jiné. Dále ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět se lze setkat s rozvojem matematické gramotnosti v podobě náčrtků map nebo plánek, v případě vzdělávací oblasti Člověk a společnost se například žáci učí jak hospodařit s penězi. Nelze opomenout vzdělávací oblast Člověk a příroda, kde se souvislost s matematikou nachází v podobě vzorečků, veličin, závislostí, grafického znázornění, měřítky mapy, výpočtů roztoků apod. Matematická gramotnost se také nachází ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce, kde se žáci setkávají s návody, náčrtky nebo geometrickými konstrukcemi.

Stejně jako je nutné rozvíjet čtenářskou gramotnost, je nutné rozvíjet i matematickou gramotnost a v této souvislosti by se měl zvýšit důraz v oblasti:

- matematické komunikace, jež zahrnuje porozumění psanému i ústnímu matematickému sdělení a umožňuje vyjadřovat se k matematickým otázkám a problémům,
- vedení žáků k otevřené komunikaci a přesnému vyjadřování, jelikož je to pro rozvoj matematické gramotnosti velmi důležité,
- využití aktivizačních metod ve výuce,
- motivace žáků k učení,
- podpory dalšího vzdělávání učitelů.

(Altmanová a kol., 2011, Učitelské listy, 2011)

4. Úlohy ve vyučování matematice

4.1 Učební úlohy

Efektivní učení žáka je podmíněno jeho aktivitou a snahou řešit určité problémy a situace. V edukační realitě si lze pod řešením takového problému představit zadanou úlohu. Učební úlohy jsou v úzkém vztahu s výukovými cíli. Skalková (2007) vymezuje výukovým cílem očekávaný výsledek, ke kterému učitel s žáky směřuje. Výukový cíl by měl splňovat složku kognitivní, afektivní a psychomotorickou. Učební úlohy napomáhají cíle plnit, ale především jsou nejúčinnějším prostředkem k ověřování plnění stanovených výukových cílů. Řešením učební úlohy žáci rozvíjí v první řadě složku dovednostní, jelikož pro vyřešení učební úlohy je nejdůležitější právě činnost žáka a jeho řešení, a dále složky vědomostní a postojovou. V souvislosti s dovednostmi žáci rozvíjí schopnost pracovat s textem, vybírat důležité informace z textu, čtení s porozuměním, soustředěnost na práci, cílevědomost, svědomitost apod. (Janík a kol., 2008, Kalhous, Obst a kol., 2009, Skalková, 2007).

Prozkoumání učebních úloh se stalo v posledních letech velmi intenzivním předmětem pro studie. Existuje řada definic pojmu učební úloha, níže jsou uvedeny některé z nich.

Již Talyzinová (1988) konstatovala, že bez problémů a bez úloh není možné osvojit dostatečnou úroveň vědomostí a dovedností.

Učební úlohou je nazývána „každá pedagogická situace, která se vytváří proto, aby zajistila u žáků dosažení určitého učebního cíle. Je zaměřena na pět aspektů učení: obsahový, stimulační (motivační), operační, formativní a regulativní“ (Průcha, Walterová, Mareš, 2009, str. 323).

Kalhous a Obst (2009, str. 328 – 329) popisují učební úlohu jako „jeden z nejdůležitějších nástrojů řízení učení a aktivizace žáků“ a dále uvádějí definici učební úlohy podle Holoušové, která ji popsala jako „širokou škálu všech učebních zadání, a to od nejjednodušších úkolů, vyžadujících pouhou reprodukci poznatků, až po složité úkoly, vyžadující tvořivé myšlení.“

Pasch (1998, str. 70) se opírá o slova Carrola a dle obou autorů je „učební úloha definována jako plánovaná sekvence kroků, s jejichž pomocí dotyčného převedeme

z nevědomosti o určitých konkrétních faktech nebo pojmech k jejich znalosti či pochopení; nebo jako postup od neschopnosti provést daný úkol ke schopnosti provést ho.“

Švec, Šimoník a Filová (1996) uvádějí, že by učební úlohy měly vést k rozvíjení kompetencí žáků a směřovat k dosažení stanoveného výukového cíle. Dále se odvolávají na Tollingerovou a popisují základní funkce učebních úloh: prostředek k řízení činnosti žáka, podmínka pro utváření žákovy činnosti, vytváření prostoru pro práci žáka a navozování jeho činnosti.

Kalhous a Obst (2009) upozorňují na důležitou roli učebních úloh ve výuce a uvádějí základní pravidla jejich užití ve výuce:

- užívání učebních úloh v průběhu celé hodiny, nejen na začátku nebo na konci,
- řadí se mezi didaktické prostředky, proto nemůžou být dominantní ve vyučovacím procesu,
- neměly by být zařazovány do výuky náhodně, ale s přihlédnutím na náročnost, tj. vždy začínat od jednodušších,
- učební úloze vždy předchází stanovení výukového cíle, na jehož dosažení se učební úlohy podílí,
- měly by být tvořeny přiměřeně možnostem žáků,
- zajišťují zpětnou vazbu pro učitele i žáky.

Autoři se dále zabývají klasifikací učebních úloh a předkládají taxonomii autorky Tollingerové (1970), která učební úlohy vhodně rozčlenila do pěti kategorií, přičemž vycházela z Bloomovy taxonomie kognitivních cílů a náročnosti poznávacích procesů. Každá z pěti kategorií dále obsahuje učební úlohy uspořádané podle stoupající náročnosti. Níže je uvedeno pět základních kategorií taxonomie učebních úloh podle Tollingerové:

1. Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků
2. Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace a poznatky
3. Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace a poznatky
4. Úlohy vyžadující sdělení poznatků
5. Úlohy vyžadující tvořivé myšlení

Na základě výše uvedených poznatků lze shrnout, že učební úlohy podporují rozvíjení a dosahování očekávaných výstupů, jsou podnětem a zároveň požadavkem, který představuje

příležitost k činnosti žáka a k jeho učení, a podílejí se na rozvoji myšlení, zájmů a potřeb žáků (Lokajčková, Knecht, 2013, Janík a kol., 2008).

4.2 Matematické úlohy

Na úlohu lze nahlížet jako na jakoukoliv výzvu k činnosti nebo jako zadání problémové situace, kterou je potřeba vyřešit. Pod pojmem matematická úloha rozumí Kuřina (2011) výzvu řešitele k matematické činnosti. Často se setkáváme s tím, že výsledky matematického vzdělávání jsou posuzovány podle úrovně řešení matematických úloh. Samostatně řešit matematické úlohy je jeden z důležitých cílů vyučování matematice.

Novák a Stopenová (1993) uvádějí tři základní elementy, které tvoří strukturu matematické úlohy:

- předmětná komponenta – tím se rozumí množina objektů, o kterých je v úloze pojednáváno a vztahy mezi nimi,
- požadavek na řešení úlohy – pokyn pro vyřešení úlohy,
- operátor – operace nutné pro splnění požadavku úlohy.

Kuřina (2011) popisuje pět nejběžnějších typů úloh, se kterými se můžeme setkat ve školské matematice:

Tabulka 2: Nejběžnější typy úloh ve školské matematice (Kuřina, 2011, str. 186)

Úloha	Výzva	Otázka
Kalkulativní	Vypočítejte ...	Kolik?
Rozhodovací	Rozhodněte ...	Zda?
Určovací	Určete ...	Který?
Konstrukční	Sestrojte ...	Jak?
Důkazová	Dokažte ...	Proč?

Jinou typologii matematických úloh představují Novák a Stopenová (1993). Tato typologie volí různá kritéria pro třídění úloh, kritérii mohou být:

- matematický obsah úlohy (odborně předmětové kritérium) – úlohy mohou být matematické, algebraické, úlohy na sčítání a úlohy na pamětné sčítání,

- kognitivní náročnost (operační náročnost) – úlohy vyžadující pamětní reprodukci, jednoduché nebo složitější myšlenkové operace, jiné vyžadují tvořivé myšlení,
- způsob jazykového vyjádření,
- charakter požadavků na řešení – rozlišuje se mezi existenčními, důkazovými a určovacími úlohami,
- povaha objektů, které v úloze vystupují – pojednává o úlohách čistě matematických nebo o slovních úlohách (oproti matematickým nejsou vyjádřené matematickou symbolikou, ale slovy).

Dále jsou matematické úlohy rozlišovány podle rolí, které v edukačním procesu sehrávají:

Úlohy:

- motivační – motivace žáků, před začátkem výkladu pro vzbuzení zájmu o danou problematiku,
- ilustrační – zde se jedná především o názornou ukázkou v podobě příkladů,
- procvičovací,
- diagnostické – kontrola a ověření osvojených vědomostí a dovedností žáků, zpětná vazba o pokroku žáka.

Podle náročnosti řešení úloh je nutné rozlišit cvičení, tj. většinou úloha kde žák aplikuje algoritmy, vzorce a známé postupy, které si uvědomí po přečtení zadání úlohy; úlohy (v užším slova smyslu), tj. kombinace více algoritmů a žák má při řešení takové úlohy podíl na jejím řešení; a problémy, tj. úlohy, které předpokládají při řešení tvořivý přístup žáka (Kuřina, 2011).

4.3 Slovní úlohy

Slovní úlohy nemají jedinou jasnou a výstižnou definici, nicméně lze konstatovat to, že představují většinou reálné situace, výzvu či požadavek k činnosti směřované k vyřešení problému. Novák a Stopenová (1993) vymezují příklady formulace slovní úlohy, které mohou být například slovní nebo ilustrační.

Žáci díky slovním úlohám rozvíjejí abstraktní a kritické myšlení, pozornost, představivost, přispívají ke zlepšení úrovně čtenářské gramotnosti a setkávají se s řešením

problémů každodenního života. Nejen z těchto důvodů mají slovní úlohy ve vyučování matematice nezastupitelné místo, nicméně od nepaměti se každoročně učitelé matematiky potýkají s problémem přesvědčit žáky o faktu, že slovní úlohy nejsou tak náročné a složité, jak si většina žáků myslí. A také podle některých výpovědí žáků jsou to právě ony slovní úlohy, které přispívají k neoblíbenosti matematiky jako vyučovacího předmětu. Učitelé mají ve zvyku zařazovat slovní úlohy až ve chvíli, kdy je učivo probrané a přichází na řadu procvičování. Jedná se pouze o jednu z možností zařazení, protože slovní úlohy mohou sloužit jako například motivační prvek pro otevření nového učiva nebo jako diagnostický nástroj učitele (Novotná, 2000, Vondrová a kol., 2015).

4.3.1 Aktuálnost textů při tvorbě slovních úloh

Fuchs, Zelendová a kol. (2015, str. 15) souhlasí s většinou učitelů, kteří považují slovní úlohy za kritické místo v matematice. „*Jde o oblast, kterou žáci nezvládnou na takové úrovni, aby se jejich matematická gramotnost produktivně rozvíjela a také aby mohla být tvořivě užívána v každodenním životě.*“

Autoři uvádějí slovní úlohy, při jejichž tvorbě je možné vycházet z aktuálních textů médií, například z časopisů, z internetu a jiných zdrojů, které mohou zvýšit zájem žáků o danou problematiku, svým obsahem jsou blízké dění současného světa, přestávají být nudné a jsou pro žáky zajímavé. Takovým úlohám se říká tzv. autentické slovní úlohy a jsou pro ně charakteristické požadavky (úloha nemusí vždy nutně splňovat všechny):

- konkrétnost (úlohy nejsou obecné, ale týkají se konkrétní události),
- jednoduchá formulace,
- výskyt událostí a otázek, se kterými je možné setkat se v běžném životě,
- dostupnost nebo snadná dohledatelnost údajů v úloze.

4.3.2 Řešení slovních úloh

Květoň (1982) sděluje, že nejzákladnější dovednost pro řešení slovních úloh je matematizace (formulování úlohy v jazyce matematiky) dané situace vyjádřené slovy či ilustračně. Může se stát, že žák zvládá úlohy formulované matematicky, dokonce dokáže vyřešit i obtížnější matematické úlohy, naopak jednoduchá nematematicky zadaná úloha mu může činit velké problémy, protože není schopen ji převést do matematického jazyka. Autor

dále rozděluje úlohy podle toho, jaký druh myšlení při jejich řešení převládá. Jedná se o úlohy algoritmičké, které zahrnují pro řešení určité vzorce a pravidla. Druhým typem jsou úlohy semialgoritmičké (semiheuristické), pro které není určen předpis nebo pravidlo. Poslední třetí typ jsou úlohy heuristické, neboli rozvíjející úlohy.

Obtíže s matematizací zdůrazňují i Jirotková a Kloboučková (in Vondrová a kol., 2015) tím, že při uchopení slovní úlohy nastává problém, protože proces matematizace probíhá většinou tzv. neviditelně, v mysli žáka. Učitel má možnost posoudit žákovu matematizaci až podle tzv. viditelných jevů, vnějších doprovodných jevů, kterými mohou být opakované přečtení úlohy, poznámky, výpisky, náčrt situací, doprovodné výpočty apod.

Vondrová a kol. (2015) popisují čtyři fáze řešení slovní úlohy. V první fázi dochází k tomu, že žák úlohu vnitřně přijme a je ochoten ji řešit, což už to je u některých žáků v dnešní době úspěch. Učitel vhodným způsobem vede žáky k zápisu a k porozumění, učitel může působit jako takový průvodce. Ve druhé fázi dochází k matematizaci úlohy. Můžou se objevit výpočty, rovnice, obrázky či diagramy. Třetí fáze je typická pro řešení matematicky formulované úlohy a pro čtvrtou fázi je charakteristické, že žák získaný výsledek ověří interpretací v původní situaci (odpoví na otázku slovní úlohy). Autoři dále zdůrazňují, že žák může vidět řešení slovní úlohy okamžitě i bez matematizace, dokáže ji z paměti vyřešit. Žák by měl být prvně pochválen a až poté požádán o zápis výpočtu.

Jelikož se žákům v mezinárodním výzkumu TIMSS 2015 dařilo především s řešením úloh s úvahou a práci s daty, lze usoudit, že práce učitelů matematiky míří dobrým směrem ve snaze rozvíjet u žáků praktické využití svých získaných vědomostí a dovedností (www.msmt.cz).

4.3.3 Problematické oblasti žáků při řešení slovních úloh

Vondrová a kol. (2015) přispívají ve své publikaci celou řadou stanovisek autorů, kteří se zabývají slovními úlohami a uvádějí nejčastější problematické oblasti žáků (především se jedná o slabší žáky) při řešení slovních úloh, patří mezi ně:

- nedostatečné logické myšlení,
- nepozornost žáků,
- deficit v oblasti čtenářské gramotnosti a tím způsobené špatné čtení,
- obecně nedostatečná připravenost žáků na školní realitu,

- neochota žáků přemýšlet (naučí se některé postupy a ty pak aplikují na ostatní úlohy),
- čtení s porozuměním, žáci neznají význam některých slov,
- zápis nebo znázornění slovní úlohy,
- neschopnost žáků vybrat podstatné z textu a formulovat odpověď na otázku,
- početní operace.

5. Kooperativní výuka

Pojem kooperativní výuka se čím dál častěji objevuje vedle pojmu skupinová výuka, který neznamena jen seskupení žáků do menších skupin, ale také zahrnuje spolupráci při řešení různých typů úloh, komunikaci, dělbu práce a vzájemnou pomoc. Kooperativní výuka je definována jako „komplexní výuková metoda, která je založena na kooperaci (spolupráci) žáků mezi sebou při řešení různě náročných úloh a problémů, ale i na spolupráci třídy s učitelem.“ Literatura dále uvádí dva významné znaky kooperativní výuky:

- ocenění výsledku práce skupiny jako fungující jednotky,
- individuální odpovědnost žáků za jejich přínos pro skupinovou spolupráci.

(Maňák a Švec, 2003, str. 138 – 139)

Kooperativní výuka vede k vyšším výkonům než například tradiční frontální výuka, kde je malá šance věnovat se individuálním zvláštnostem každého žáka. V kooperativní výuce není hlavní předností problematika řešené úlohy, ale především hraje roli sociální aspekt a spolupráce se spolužáky (Obst, 2016).

Fischer (1997) sděluje, že pro úspěšné uplatnění lidí ve společnosti je potřeba jejich schopnosti podílet se na životě ve společnosti a přizpůsobit se náhlým společenským změnám. Takoví lidé mají snahu učit se a rozvíjet svoji mysl, což umožňují některé vyučovací strategie, například plánování, diskutování, učení s myšlením či kooperativní učení.

Kooperativní učení zahrnuje učení ve dvojici, v malých nebo větších skupinách. Rozvíjí se především sociální dovednosti při vzájemné komunikaci a rozumové dovednosti, při kterých žáci vysvětlují poznatky ostatním, domlouvají se mezi sebou a společně řeší problémy. K tomu, aby žáci mohli rozvíjet výše uvedené dovednosti, si musí osvojit schopnost argumentovat, diskutovat, naslouchat druhým, podporovat, klást otázky a odpovídat, vyjadřovat a prosazovat svůj názor. Nejen samotní žáci zajistí úspěšnost ve skupině, ale je důležité dobré naplánování velikosti skupiny, složení a řízení skupiny (Fuchs, Zelendová a kol., 2015).

Obst (2016) v problematice kooperativní výuky upřesňuje výhody i nevýhody. Mezi klady řadí zvýšení aktivity žáků při učení, zvýšení komunikace, sebevědomí a samostatnosti žáků aj. Za úskalí považuje především nerovnoměrnost zapojení žáků ve skupině, špatnou organizaci práce, méně probraného učiva, obtížnější hodnocení této činnosti a také časovou náročnost.

I přes fakt, že každý žák je individuum, které má své vlastní vzdělávací potřeby, výzkumy potvrzují, že kooperativní výuka vede k vyšším výkonům žáků, uplatňuje se v situacích, kde žáci řeší složitější úkol nebo problém a lépe rozvíjí kognitivní učení (Skalková, 2007).

II. Empirická část

Prostudování řady teoretických pramenů k tématu diplomové práce, tj. k problematice možností, které poskytují zdroje ze současných médií k rozvíjení čtenářské a matematické gramotnosti ve výuce matematiky při tvorbě a řešení učebních úloh, umožnilo připravit a realizovat výzkumné šetření.

6. Příprava a realizace výzkumného šetření

Výzkumné šetření se zakládá na kvalitativním ověření zpracovaných didaktických materiálů (pracovních listů) v edukačním prostředí základní školy.

Témata pracovních listů byla vybrána se zaměřením na mezipředmětové vztahy, především na matematiku a přírodovědné předměty. Vyskytují se zde náměty s podtextem přírodopisným nebo zeměpisným. Žákům jsou poskytovány informace jiného předmětu, přičemž řešení slovních úloh vychází z matematických znalostí žáků. Právě tímto způsobem je rozvíjena matematická gramotnost. Čtenářská gramotnost se rozvíjí především porozuměním čtenému textu a schopností pracovat dále se získanými informacemi. Je možné ovlivnit rozvoj čtenářské gramotnosti pomocí matematických úloh, taktéž matematickou gramotnost ovlivňuje dosažená úroveň čtenářské gramotnosti žáka.

6.1 Cíle výzkumu

Cíle výzkumného šetření byly:

- zpracovat soubor tří aktivit – pracovních listů s metodickými komentáři. Jednotícím prvkem všech aktivit bylo využití informací z médií jako východiska pro řešení učebních úloh ve výuce matematiky na 2. stupni základní školy,
- ověřit vhodnost a funkčnost zpracovaných didaktických materiálů ve vlastní výuce v průběhu pedagogických praxí,
- zjistit, s jakou úspěšností byly připravené úlohy žáky řešeny a jak byly tyto netradiční aktivity žáky přijímány,
- pokusit se získané zkušenosti následně reflektovat a zobecnit.

6.2 Použité metody sběru dat

Ve výzkumném šetření byla použita metoda analýzy dokumentů a metoda dotazníkového šetření.

6.2.1 Soubor didaktického materiálu pro vlastní výuku

Podle Hladě (2011) se v pedagogickém výzkumu jedná v rámci metody analýzy dokumentů nejčastěji o analyzování písemných prací, ve kterých z textu zjišťujeme srozumitelnost, obtížnost, hodnotovou orientaci, emocionální důraz, vzájemné vztahy a souvislosti. V našem případě dochází k analýze pracovních listů vypracovaných jednotlivými žáky. Dochází k prozkoumání žákovského řešení jednotlivých úloh a sledování nejčastějších chyb.

Následující didaktický materiál je tvořen třemi pracovními listy určenými pro 6., 7., a 8. ročník základní školy. V úvodu pracovních listů se nachází motivační článek převzatý z médií, ze kterého se dále odvíjí soubor učebních úloh. Podmínkou správného řešení učebních úloh je pečlivé přečtení motivačního článku, protože jak je uvedeno v teoretické části práce, nízká úroveň čtenářské gramotnosti snižuje úroveň gramotnosti matematické.

Pracovní listy jsou určeny do běžné výuky, ze zkušenosti autorky práce je lze použít v rámci jedné vyučovací hodiny.

Pracovní list: Měsíce planet

Měsíce planet

Planeta **Merkur** nemá žádný měsíc. Z dosavadních výzkumů vyplývá, že pokud by nějaký měla, musel by být menší než 1,6 km, jinak bychom ho již dávno objevili.

Venuše, přestože je téměř stejně velká jako Země, rovněž nemá žádný měsíc, i když po něm astronomové usilovně pátrali.

Kolem **Země** obíhá jeden přirozený satelit – Měsíc, který je největším měsícem kamenných planet a celkově pátým největším ve Sluneční soustavě.

Mars má dva malé měsíce – Phobos a Deimos. Pátrání po případných dalších satelitech bylo neúspěšné.

U **Jupitera** známe 67 měsíců, z toho 59 malých satelitů nepravidelných tvarů, které dělíme na dvě skupiny: část obíhá kolem planety ve směru její rotace, zbytek v protisměru.

Kolem **Saturnu** krouží 62 měsíců, z nichž 53 bylo pojmenováno. Většina má velmi malé rozměry; některé obíhají v mezerách mezi prstenci.

Uran má 27 pojmenovaných měsíců: 13 známých satelitů obíhá v oblasti prstenců planety.

U **Neptunu** známe „pouze“ 14 měsíců, z nichž poslední byl objeven teprve v červenci 2013. Největší – Triton – obsahuje 99,5 % veškeré hmoty kroužící kolem planety.

10 největších měsíců planet

Satelit	Průměr (km)	Vzdálenost (km)	Objev	Planeta
Ganymed	5 262	1 070 400	1610	Jupiter
Titan	5 150	1 221 865	1655	Saturn
Callisto	4 821	1 882 700	1610	Jupiter
Io	3 643	421 800	1610	Jupiter
Měsíc	3 475	384 400	–	Země
Europa	3 122	671 100	1610	Jupiter
Triton	2 707	354 759	1846	Neptun
Titania	1 578	436 300	1787	Uran
Rhea	1 529	527 068	1672	Saturn
Oberon	1 523	583 500	1787	Uran

Zdroj: časopis Tajemství vesmíru: objevování a obývání kosmu 9/2013

Soubor úloh ke zpracování

Úloha č. 1 Z textu se dozvíte, že téměř každá planeta má několik měsíců:

- Spočítejte celkový počet měsíců všech planet.
- Zjistěte, který měsíc z deseti největších měsíců je nejvíce vzdálený své planetě (uved'te měsíc i planetu).

Úloha č. 2 Seřad'te deset největších měsíců podle doby jejich objevení. Který z měsíců byl objeven nejpozději?

Úloha č. 3 Vyberte si dvě planety, které mají nejméně dva měsíce. Pomocí informací z tabulky vytvořte kartičky s těmito údaji: název planety, název měsíce, průměr měsíce v km. Dále pracujte s kartičkami:

- a) Vyberte od každé planety největší a nejmenší měsíc.
- b) Seřad'te měsíce podle abecedy.
- c) Kolik názvů měsíců začíná na samohlásku?
- d) Které průměry měsíců jsou dělitelné číslem 3?

a) Planeta _____ - největší měsíc: _____, nejmenší měsíc: _____

Planeta _____ - největší měsíc: _____, nejmenší měsíc: _____

b)

c)

d)

Úloha č. 4 Určitě jste si všimli, že měsíce jsou seřazeny podle svého průměru. Zjistěte z tabulky, kdy byl objeven největší a nejmenší měsíc, a určete, kolik let mezitím uběhlo.

Úloha č. 5 Měsíce jsou od svých planet různě vzdáleny. Zaokrouhlete všechny vzdálenosti měsíců od planet na desetitisíce. Pozorujte, jak se čísla mění.

Úloha č. 6 Na základě úvodních informací zakroužkujte pouze správná tvrzení:

- a) Planeta Mars má dva měsíce – Phobos a Dimeos.
- b) Mezi 10 největších měsíců patří 4 měsíce planety Jupiter (z celkového počtu 67).
- c) Planety Merkur a Venuše nemají žádný měsíc.
- d) Vzdálenost Měsíce a Země je nejmenší ze všech vzdáleností mezi měsíci a planetami.
- e) Měsíc Triton byl objeven před 170 lety.

Pracovní list: Jakubovy rekordy

Jakub Vágner

Cestuje za rybami a dobrodružstvím téměř do všech koutů světa. Jeho expedice většinou směřují do odlehlých, mnohdy i málo probádaných oblastí naší planety. V posledních letech se zaměřuje především na výpravy do povodí řeky Amazonky v Jižní Americe a také na Černý kontinent, kde se věnuje průzkumu poslední perly Afriky – Kongu.

Jakub je držitelem mnoha zajímavých neoficiálních i oficiálních rybářských rekordů, které sdružuje Mezinárodní asociace sportovního rybolovu IGFA. Zaměřuje se pouze na uznávání světových rekordů v kategorii „All –tackle“. Jako oficiální světový rekord tak prezentuje vždy jen historicky největší ulovený exemplář daného rybiho druhu za pomoci rybářského prutu.

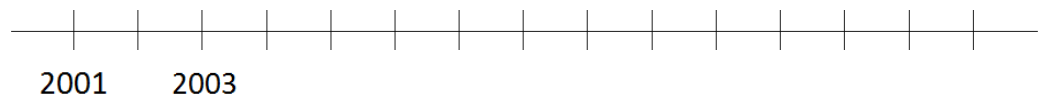
Rekordy

- o 147 sumců za 40 hodin lovu ve Španělsku v září 2006
- o legendární ryba Amazonie *Arapaima gigas* v roce 2006
- o sumec o délce 251 cm a váze 110 kg v dubnu 2007
- o největší sumec světa – *Brachyplatystoma filamentosum* o hmotnosti 190 kg, zdolán pouze pomocí prutu a navijáku v únoru 2008
- o 130 kg těžká *Arapaima gigas* o délce 249 cm v srpnu 2009
- o 154 kg těžká *Arapaima gigas* o délce 302 cm v březnu 2010
- o 215 kg těžký sumec *Piraiba Brachyplatystoma filamentosum*, jde o další překonaný rekord, předchozí úlovek měl 190 kg, březen 2010

Zdroj: <http://www.ceskatelevize.cz/lide/jakub-vagner/>

Soubor úloh ke zpracování

Úloha č. 1 Přečti si pozorně celý text a zjistíš, že ryba *Arapaima gigas* je v něm zmíněna několikrát. Zjisti, ve kterých letech ji Jakub Vágner ulovil, a své výsledky vyznač na časovou osu.



Úloha č. 2 Vypiš všechny ryby, u kterých je uvedena jejich hmotnost v kg. Následně seřaď tyto ryby podle hmotnosti vzestupně i sestupně.

Úloha č. 3 Jakub se zaměřuje na lov ryb velkých rozměrů. Najdi nejtěžší a nejdelší Jakubův úlovek. O jaké ryby šlo a ve kterých letech je ulovil?

Úloha č. 4 Procvič si převody jednotek a použij k tomu výsledek úlohy č. 3. Převeď hmotnost nejtěžší ryby na gramy a na tuny a délku nejdelší ryby na decimetry a na metry.

..... kg = g = t

..... cm = dm = m

Úloha č. 5 V roce 2006 se Jakub pokusil ulovit co nejvíce sumců. Nakonec se mu podařilo ulovit 147 sumců za 40 hodin. Vypočítej, kolik sumců průměrně ulovil:
a) za 1 hodinu, b) za 1 den. Výsledek zaokrouhli na celé číslo.

Úloha č. 6 Vytvoř si tabulku Jakubových rekordů z dostupných informací. Do tabulky napiš vždy letopočet a k němu příslušné ulovené ryby.

Úloha č. 7 Znal/a jsi již dříve Jakuba Vágnera, českého rybáře? Jestli ano, tak odkud?

Pracovní list: Ne každou zimu je zima

Mrazivá zima 1928/1929

Exkurz do malé doby ledové nebo k polárnímu kruhu?

Pro studium základních charakteristik jednotlivých zimních období Česká republika disponuje především řadami pozorování Meteorologické observatoře v pražském Klementinu.

Již při nahlédnutí do pořadí nejstudenějších zimních období, které je zpracováno podle 240letých klementinských měření (viz [tab. I](#)) je patrné, že zima 1928/29 zde zaujímá již popřední 6. místo – hned za pětici rekordních zim tzv. malé doby ledové. Arktický vzduch, pronikající v roce 1929 na naše území, a dlouhé trvání velmi tuhých mrazů však měsíc únor roku 1929 posunuly na pozici vůbec nejchladnějšího a nejmrazivějšího měsíce v celé historii přístrojových měření ve střední Evropě.

Tabulka I.

pořadí nejstudenějších zim			pořadí nejteplejších zim	
p. č.	průměrná teplota zimního období (°C)	rok	průměrná teplota zimního období (°C)	rok
1.	-6,1	1830	5,8	2007
2.	-5,8	1799	4,4	1998
3.	-5,5	1838	4,3	1796
4.	-5,4	1841	4,1	1794
5.	-5,3	1784	4,0	1975
6.	-5,2	1929	4,0	2008
7.	-5,2	1940	4,0	1995
8.	-4,8	1947	3,9	1990
9.	-4,8	1963	3,8	1989
10.	-4,5	1871	3,8	1942

Zdroj: časopis Vesmír: přírodovědecký časopis 94, únor 2015

Soubor úloh ke zpracování

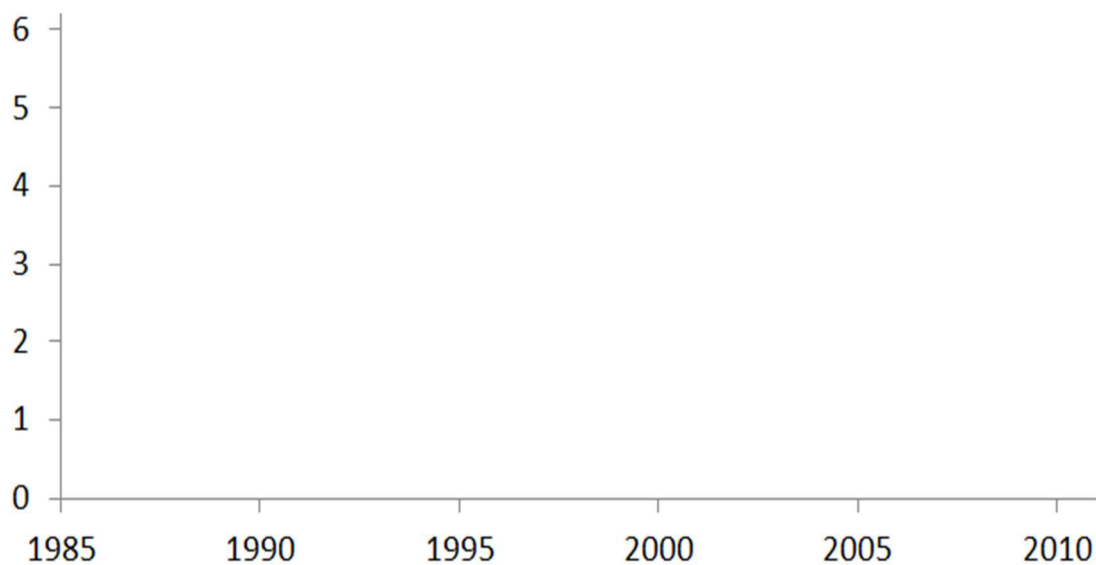
Úloha č. 1 Ve kterém roce začalo pravidelné meteorologické měření v pražském Klementinu? (článek zveřejněn v roce 2015)

Úloha č. 2 Které roky 19. století zaznamenalo měření v Praze významné průměrné teploty zimního období? (viz tabulka)

Úloha č. 3 Urči teplotní rozdíl nejstudenější a nejteplejší zimy. To stejné proved' u dalších čtyř libovolně vybraných dvojic zim (se stejným p. č. – pořadovým číslem).

Úloha č. 4 Vypočítej aritmetický průměr průměrných teplot deseti nejstudenějších zim i deseti nejteplejších zim.

Úloha č. 5 Vytvoř graf, který vyjádří průměrnou teplotu nejteplejších zim klementinského měření od roku 1990.



Úloha č. 6 Odpověz na otázky:

- a) Ve kterých letech (podle textu) probíhala malá doba ledová?

- b) Ve kterém roce zaznamenalo klementinské měření první významnou zimu?

- c) Z jakého důvodu je měsíc únor roku 1929 řazen mezi nejchladnější měsíce ve střední Evropě?

6.2.2 Dotazník

Další metoda pro sběr dat spočívala v dotazníkovém šetření. Dotazníkem se rozumí písemné kladení otázek a získávání písemných odpovědí. Zpracování a vyhodnocení dat je oproti jiným metodám jednodušší a rychlejší, a proto patří mezi často užívané výzkumné metody. Pro dotazník je charakteristická jeho struktura, která je složena většinou z otevřených nebo uzavřených otázek. Otevřené otázky jsou charakteristické slovním vyjádřením dotazované osoby, naopak u uzavřených otázek se vybírá z nabízených odpovědí. Získaná data vyžadují obezřetnou interpretaci z důvodu možnosti zkreslení dat ze strany dotazovaných (Chráska, 2007).

Na dotazník lze v tomto výzkumném šetření nahlížet jako na určitou formu žákovské reflexe. Žáci hodnotí netradiční způsob výuky, vyjadřují své subjektivní postoje a myšlenky. Dotazník se skládá ze vstupní části, která obsahuje název, pokyny k vyplňování a poděkování. Otázka zjišťování pohlaví je v dotazníku řazena na začátek. Po vstupní části následuje šest otázek. První otázka uzavřená a druhá otázka otevřená zjišťují žákův vztah k matematice jako vyučovacího předmětu ve škole. Další dvě otázky se týkají řešení pracovního listu a směřují k odhalení nejčastějších obtíží žáků při jeho zpracování. Poslední dvě otázky zachycují žákův postoj k neobvyklému/zajímavému způsobu výuky.

Dotazník⁸ je součástí příloh diplomové práce.

6.3 Podmínky výzkumu

Výzkumné šetření bylo realizováno v průběhu dvou pedagogických praxí autorky práce v rámci studia pedagogické fakulty. Výzkum probíhal ve dvou obdobích, v březnu 2016 a v říjnu 2016.

V období 7. – 8. března 2016 ve třech vyučovacích hodinách výzkum probíhal na Základní škole sv. Voršily v Olomouci, fakultní škole pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Výzkumu se účastnily tři třídy, 6., 7., a 8. ročník. Škola nemá paralelní třídy v ročnících, proto nemusela být žádná třída volena záměrně. Celkem se výzkumu účastnilo 68 žáků, z nichž bylo 29 chlapců a 39 dívek. Z toho 26 žáků z 6. ročníku (14 chlapců, 12 dívek), 18 žáků ze 7. ročníku (9 chlapců, 9 dívek) a 24 žáků z 8. ročníku (6 chlapců a 18 dívek).

⁸ Příloha č. 1

Druhé období výzkumu je datováno od 5. – 14. října 2016. Výzkumné šetření proběhlo taktéž ve třech vyučovacích hodinách, a to na Základní škole Slavičín-Vlára. Do výzkumu byly zapojeny třídy 6. A, 7. A, a 8. B. Byly záměrně vybrány ty třídy, se kterými jsem se pravidelně setkávala v průběhu své pedagogické praxe v říjnu 2016. Celkem se výzkumu účastnilo 54 žáků, z nichž bylo 29 chlapců a 25 dívek. Z toho 19 žáků z třídy 6. A (10 chlapců, 9 dívek), 18 žáků z třídy 7. A (9 chlapců, 9 dívek) a 17 žáků z třídy 8. B (10 chlapců a 7 dívek).

Veškeré hodiny, ve kterých probíhalo výzkumné šetření, jsem odučila sama. V pondělí 7. března 2016 se výzkum uskutečnil v 6. a 8. ročníku a den poté, v úterý 8. března 2016, v 7. ročníku Základní školy sv. Voršily v Olomouci. Na Základní škole Slavičín-Vlára výzkum proběhl ve středu 5. října 2016 ve třídě 6. A, a 14. října 2016 ve třídách 7. A, a 8. B. Všechny třídy podléjící se na výzkumu spojuje průměrný prospěch v matematice, do výzkumu nebyla zařazena třída například se zaměřením na matematiku, jednalo se o běžné třídy bez jakéhokoli zaměření.

Dotazníkové šetření proběhlo při realizaci výzkumu na Základní škole Slavičín-Vlára, a to vždy ihned po skončení vyučovací hodiny.



Obr. 1: Žáci 7. ročníku při řešení pracovního listu Jakubovy rekordy



Obr. 2: Ukázka práce žáků 6. ročníku při řešení pracovního listu Měsíce planet



Obr. 3: Žáci 8. ročníku při řešení pracovního listu Ne každou zimu je zima

7. Shrnutí výsledků a jejich interpretace

Součástí této kapitoly je analýza a interpretace výsledků výzkumného šetření, získaných metodami analýzy pracovních listů a dotazníku. Prvně metodicky uvedeme jednotlivé pracovní listy včetně autorského řešení jednotlivých úloh a dále doplníme žákovská řešení, která reprezentují odlišná řešení jednotlivých úloh. Následně vyhodnotíme úspěšnost řešení jednotlivých úloh, pojednáme o obtížích a chybách žáků znesnadňujících řešení úloh. Kapitulu ukončíme interpretací dat získaných dotazníkem, vyjadřujícím postoje žáků k netradiční vyučovací hodině. Výzkumné šetření v celém rozsahu zachovává anonymitu žáků.

7.1 Metodický komentář k jednotlivým pracovním listům s autorským řešením a přehled žákovských řešení jednotlivých úloh

Níže rozebereme jednotlivé tři pracovní listy, přičemž každému přísluší metodický komentář popisující problematiku úvodního článku, doporučení pro využití pracovního listu pro pedagogickou praxi, očekávané výstupy žáka a popis jednotlivých úloh doplněný autorským řešením. Ke každé úloze náleží řada ukázek žákovských řešení interpretujících jejich pojetí úlohy. Jména žáků, uvedená u ukázek žákovských řešení, jsou pouze ilustrační.

7.1.1 Rozbor pracovního listu Měsíce planet

Pracovní list s názvem Měsíce planet zahrnuje v úvodu článek, ve kterém se nachází stručná charakteristika jednotlivých planet – Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran a Neptun. Po článku následuje přehledná tabulka informací o deseti největších měsících planet. Tabulka obsahuje žákům známé i nové pojmy, jako jsou názvy měsíců, řada číselných údajů týkajících se průměrů měsíců v kilometrech, vzdáleností měsíců od svých planet a období objevení měsíců.

Pracovní list je určen do jedné výukové jednotky. Struktura šesti učebních úloh staví na důkladném porozumění zadané úlohy, neustálém vyhledávání informací a orientaci v textu. Před zahájením řešení všech úloh by měli žáci pozorně přečíst text a prostudovat celou tabulku. Jelikož žáci pracují s mnoha číselnými údaji a mnoha neznámými pojmy, které procházejí napříč všemi úlohami pracovního listu, je vhodné zvolit ve výuce metodu kooperativního učení, v tomto případě učení ve dvojici. Žáci spolupracují, komunikují mezi sebou, jeden druhému vysvětlují své návrhy na řešení a domlouvají se na konečném výsledku zadané úlohy.

Vzhledem k obtížnosti jednotlivých úloh je pracovní list určen žákům 6. ročníků základní školy. Pro úspěšné zpracování jednotlivých úloh, ve většině případů, není zcela předpokladem míra matematických znalostí žáků, ale projeví se zde jejich úroveň čtenářské gramotnosti včetně logického uvažování při výběru jednodušších variant řešení některých úloh.

Dle stávajících kurikulárních dokumentů by žáci 6. ročníků měli znát názvy všech devíti planet. Další pojmy, jako například názvy měsíců Ganymed, Callisto nebo číselné údaje aj., které se vyskytují v úvodním článku a se kterými se žáci setkávají po celou dobu zpracovávání pracovního listu, přispívají k rozšiřování a obohacování základních znalostí žáka.

Očekávané výstupy žáka:

- žák provádí početní operace s přirozenými čísly,
- žák umí zaokrouhlovat přirozená čísla s danou přesností,
- žák využívá kritéria dělitelnosti číslem 3,
- žák vyhledá v textu a v tabulce údaje potřebné k výpočtu,
- žák vyhledá a vyjádří vztahy mezi uvedenými údaji v textu a v tabulce,

- žák podle kritérií vytvoří kartičky z informací z tabulky a porovná získané údaje,
- žák řeší úlohu s využitím získaných informací z textu a z tabulky.

Ad 1)

V první úloze pracovního listu se setkáváme s vyhledáváním informací z článku a jejich dalším zpracováním. Úloha obsahuje dvě podúlohy. Prvně mají žáci spočítat celkový počet měsíců všech planet, což zjistí postupně z textu článku. Poté vyhledají ten měsíc, který je nejvíce vzdálený od své planety (podle zadaných vzdáleností). Pro spočítání celkového počtu měsíců všech planet žáci uplatní znalost základní početní operace sčítání přirozených čísel.

Autorské řešení:

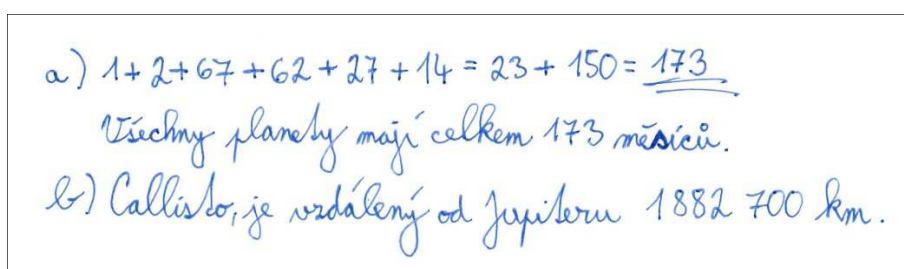
a) Výpočet: $1 + 2 + 67 + 62 + 27 + 14 = 173$

Odpověď: Celkový počet všech měsíců planet je 173.

b) Odpověď: Nejvíce vzdálený je měsíc Callisto od planety Jupiter.

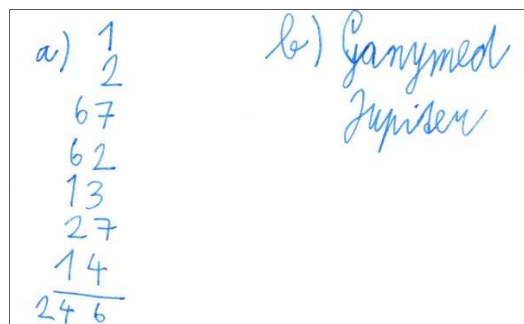
Žákovské řešení:

V podúloze a) pro žáky nebylo obtížné vyhledat a vypsát všechny počty měsíců jednotlivých planet, ale úskalím pro některé bylo jejich sečtení. V podúloze b) žáci téměř nechybovali, jen ojediněle byl zvolen špatný měsíc (obr. 5)



a) $1 + 2 + 67 + 62 + 27 + 14 = 23 + 150 = \underline{173}$
 Všechny planety mají celkem 173 měsíců.
 b) Callisto, je vzdálený od Jupiteru 1882 700 km.

Obr. 4: Ukázka Eliščina správného řešení první úlohy



a)
$$\begin{array}{r} 1 \\ 2 \\ 67 \\ 62 \\ 27 \\ 14 \\ \hline 246 \end{array}$$

b) Ganymed
Jupiter

Obr. 5: Ukázka Jirkova špatného řešení obou podúloh první úlohy

Ad 2)

Druhá úloha je typická pro práci s tabulkou. Žáci mají za úkol seřadit měsíce podle doby jejich objevení. Není uvedeno, zda měsíce seřadit vzestupně, nebo sestupně, protože se žáci při řešení této úlohy setkají s několika měsíci, u kterých je uveden stejný rok objevení. Zde by se měli žáci pozastavit a spolu promyslet, jakým způsobem měsíce seřadí. Měsíc, který nemá uveden rok objevení, se do řazení nezahrnuje (v tomto případě měsíc s názvem Měsíc).

Autorské řešení:

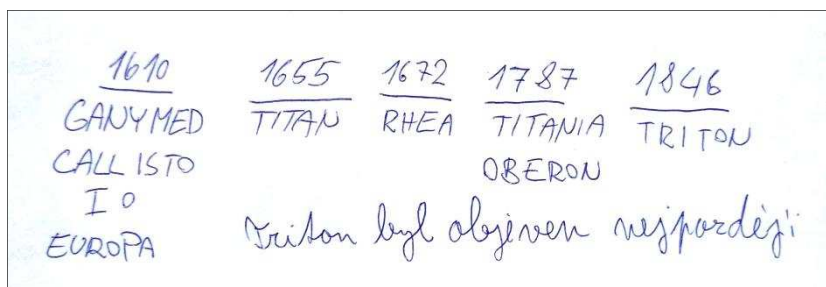
Možné seřazení měsíců podle doby jejich objevení:

- Ganymed, Callisto, Io, Europa (rok objevení 1610),
- Titan (rok objevení 1655),
- Rhea (rok objevení 1672),
- Titania, Oberon (rok objevení 1787),
- Triton (rok objevení 1846).

Odpověď: Nejpozději byl objeven měsíc Triton.

Žákovské řešení:

V druhé úloze žáci volili různé způsoby seřazení měsíců (obr. 6, obr. 7). Nejčastější chybou žáků bylo vypsání měsíců za sebou bez doplňujícího popisu (obr. 9) nebo umístění dvou měsíců do jedné úrovně, i když doby jejich objevení jsou odlišné (obr. 8).



Obr. 6: Ukázka Daniela – jedna z možností správného seřazení měsíců

1. TRITON
 2. TITANIA, OBERON
 3. RHEA
 4. TITAN
 5. EUROPA, CALLISTO, IO, GANYMED

nejprve byl objeven TRITON

Obr. 7: Kláříno možné správné řešení druhé úlohy

NEPTUN - TRITON
 URAN - TITANIA, OBERON
 SATURN - RHEA, TITAN
 JUPITER - GANYMED, CALLISTO, IO, EUROPA

Obr. 8: Tomášovo nesprávné seřazení měsíců

Měsíc, Ganymed, Callisto, IO, Europa, Titan, Rhea, Titania,
 Oberon, Triton

Obr. 9: Ukázka Lenčiny nesprávně vyřešené úlohy

Ad 3)

Spolu s pracovními listy by měli žáci obdržet vždy do dvojice sadu kartiček, které k této třetí úloze budou potřebovat. Je vhodné celé třídě najednou vysvětlit význam kartiček, případně doplnit vysvětlení náčrtem na tabuli, jak má být kartička správně vyplněna, a dále blíže specifikovat a zdůraznit průběh řešení této úlohy.

Řešení úlohy začíná úvahou dvojice žáků, které dvě planety si zvolí. Úlohu je možné řešit třemi různými způsoby, kombinacemi planet, jelikož ke třem planetám (Jupiter, Saturn a Uran) jsou přiřazeny v tabulce nejméně dva měsíce. Některé žáky již při pohledu do tabulky napadne, že nejsnadnější cestou je výběr planety Saturn a Uran, protože obě planety mají přiřazeny přesně dva měsíce, tudíž budou dále pracovat pouze se čtyřmi kartičkami. Pokud si žáci zvolí planetu Jupiter v kombinaci s Uranem nebo Saturnem, budou pracovat se šesti kartičkami, jelikož planeta Jupiter má přiřazené čtyři měsíce.

Celá třetí úloha, rozdělena na čtyři podúlohy, je omezena pouze na práci s kartičkami, a proto je důležitá správná volba planet a důkladné vyplnění kartičky potřebnými údaji.

Autorské řešení:

1. způsob řešení

Kartičky s údaji:

Jupiter Ganymed 5 262 km	Jupiter Callisto 4 821 km	Jupiter Io 3 643 km	Jupiter Europa 3 122 km
Saturn Titan 5 150 km	Saturn Rhea 1 529 km		

- a) Planeta _____ Jupiter _____ - největší měsíc: _Ganymed_, nejmenší měsíc: _Europa_
Planeta _____ Saturn _____ - největší měsíc: ___Titan___, nejmenší měsíc: ___Rhea___
- b) Seřazení měsíců podle abecedy: Callisto, Europa, Ganymed, Io, Rhea, Titan.
- c) Měsíce začínající na samohlásku jsou 2 (Io a Europa – není nutné napsat názvy měsíců).
- d) Průměry měsíců dělitelné 3 jsou 5 262 km (Ganymed), 4 821 km (Callisto).

2. způsob řešení

Kartičky s údaji:

Jupiter Ganymed 5 262 km	Jupiter Callisto 4 821 km	Jupiter Io 3 643 km	Jupiter Europa 3 122 km
Uran Titania 1 578 km	Uran Oberon 1 523 km		

- a) Planeta _____ Jupiter _____ - největší měsíc: _Ganymed_, nejmenší měsíc: ___Europa___
Planeta _____ Uran _____ - největší měsíc: ___Titania___, nejmenší měsíc: ___Oberon___

- b) Seřazení měsíců podle abecedy: Callisto, Europa, Ganymed, Io, Oberon, Titania.
- c) Měsíce začínající na samohlásku jsou 3 (Io, Europa a Oberon – není nutné napsat názvy měsíců).
- d) Průměry měsíců dělitelné 3 jsou 5 262 km (Ganymed), 4 821 km (Callisto) a 1 578 km (Titania).

3. způsob řešení

Kartičky s údaji

Saturn Titan 5 150 km	Saturn Rhea 1 529 km	Uran Titania 1 578 km	Uran Oberon 1 523 km
-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------

- a) Planet ____Saturn____ - největší měsíc: ____Titan____, nejmenší měsíc: __Rhea__
Planeta ____Uran____ - největší měsíc: ____Titania____, nejmenší měsíc: __Oberon__
- b) Seřazení měsíců podle abecedy: Oberon, Rhea, Titan, Titania.
- c) Měsíc začínající na samohlásku je 1 (Oberon – není nutné napsat názvy měsíců).
- d) Průměr měsíce dělitelný číslem 3 je 1 578 km (Titania).

Žákovské řešení:

Díky důkladnému vysvětlení této úlohy na začátku hodiny většina žáků ve dvojicích pracovala správně. Nejčastěji se vyskytovala zvolená kombinace planet Jupiter a Saturn nebo Jupiter a Uran (obr. 10), což může plynout z toho, že Jupiter a jeho měsíce se vyskytují na začátku tabulky úvodního článku pracovního listu. Žáci nejvíce chybovali z nepozornosti, například špatně určili největší a nejmenší měsíce, také se objevovalo nesprávné abecední řazení a dalším problémem byla dělitelnost číslem 3 (obr. 11).

- a) Planeta Uran - největší měsíc: Titania, nejmenší měsíc: Oberon
 Planeta Jupiter - největší měsíc: Ganymed, nejmenší měsíc: Europa
- b) Callisto, Europa, Ganymed, Io, Oberon, Titania
- c) 3 - Europa, Io, Oberon
- d) Callisto, Ganymed, Titania

Obr. 10: Samuelovo správné řešení celé třetí úlohy

- a) Planeta Uran - největší měsíc: Titania, nejmenší měsíc: Oberon
 Planeta Saturn - největší měsíc: Rhea, nejmenší měsíc: Titan
- b) Oberon, Titania, Titan, Rhea
- c) 1 - Oberon
- d) 1 - Rhea

Obr. 11: Ukázka Honzova nesprávného řešení podúloh a), b), a d) třetí úlohy

Ad 4)

Ve čtvrté úloze se od žáků vyžaduje pozorná orientace v textu pro vyhledání doby objevení největšího a nejmenšího měsíce a správné provedení výpočtu.

Autorské řešení:

Největší měsíc – Ganymed – objeven v roce 1610

Nejmenší měsíc – Oberon – objeven v roce 1787

Výpočet: $1787 - 1610 = 177$

Odpověď: Měsíce mají mezi sebou rozdíl 177 let.

Žakovské řešení:

Čtvrtá úloha, ačkoli se nezdá být obtížná, žáky potrápila. Je zde hříčka s údaji z tabulky, kdy v první části zadání úlohy je pojednáno o průměrech měsíců, v závěru však je kladen požadavek na doby objevení měsíců. Kromě úspěšných řešitelů (obr. 12) jsme se opět setkali i s těmi neúspěšnými, kteří chybovali z důvodu nepozorného a nedůkladného přečtení nebo nepochopení zadání úlohy. Již na začátku, kdy žáci místo zjištění doby objevení největšího a nejmenšího měsíce, zjistili, vypsali a odečetli jejich průměry (obr. 13) nebo vyhledali nejmladší a nejstarší měsíc a roky odečetli (obr. 15). Ojedinele žáci chybovali v odčítání čísel (obr. 14).

Ganymed 1610
Oberon 1787
Uběhlo 177 let

$$\begin{array}{r} 1787 \\ -1610 \\ \hline 177 \end{array}$$

Obr. 12: Ukázka úspěšné řešitelky Marie

Jupiter 5262 Uran 1523
Ganymed Oberon
Uběhlo mezí nimi 3739 let.

$$\begin{array}{r} 5262 \\ -1523 \\ \hline 3739 \end{array}$$

Obr. 13: Neúspěšný řešitel Karel

Ganymed a Oberon
 $1620 \neq 1787 = 167 \text{ let uběhlo}$

Obr. 14: Žanetino nesprávné odečtení dvou čísel

$\begin{array}{r} 1846 \\ -1610 \\ \hline 236 \end{array}$

1670 největší
1846 nejmenší
Uběhlo 236 let

Obr. 15: Ukázka Anetina nesprávného výběru měsíců a následně špatného řešení celé úlohy

Ad 5)

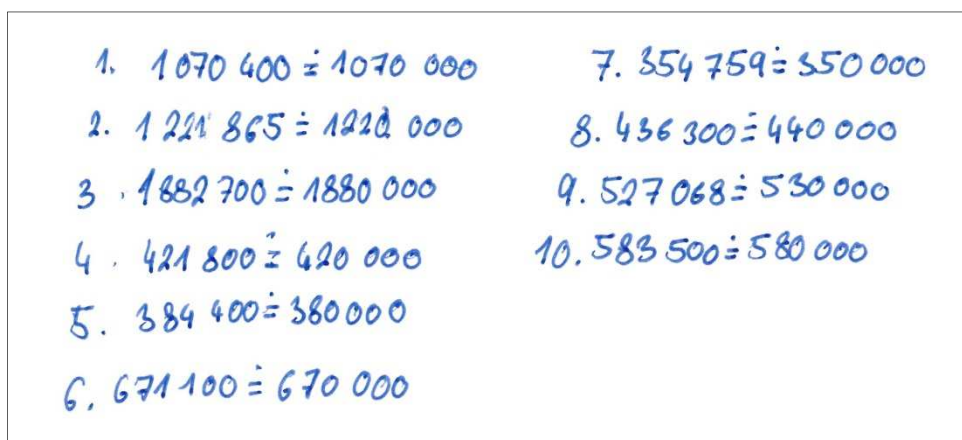
Pátá úloha ověřuje znalosti žáků o zaokrouhlování přirozených čísel na desetitisíce.

Autorské řešení:

Vzdálenosti měsíců v číslech:	Zaokrouhlování daných čísel na desetitisíce:
1 070 400	1 070 000
1 221 865	1 220 000
1 882 700	1 880 000
421 800	420 000
384 400	380 000
671 100	670 000
354 759	350 000
436 300	440 000
527 068	530 000
583 500	580 000

Žákovské řešení:

Předposlední úloha tohoto pracovního listu byla žáky spíše vynechávána než řešena. Domníváme se, že jich k tomu vedlo několik faktorů. Jednak se žáci blížili ke konci řešení pracovního listu a někteří úlohu nestihli nebo úlohu pro delší časovou náročnost záměrně vynechali. Z řešitelů této úlohy chybovala jen menšina žáků (obr. 17).



Handwritten student solutions for rounding numbers to tens of thousands:

1. $1\,070\,400 \approx 1\,070\,000$	7. $354\,759 \approx 350\,000$
2. $1\,221\,865 \approx 1\,220\,000$	8. $436\,300 \approx 440\,000$
3. $1\,882\,700 \approx 1\,880\,000$	9. $527\,068 \approx 530\,000$
4. $421\,800 \approx 420\,000$	10. $583\,500 \approx 580\,000$
5. $384\,400 \approx 380\,000$	
6. $671\,100 \approx 670\,000$	

Obr. 16: Lilianino správné zaokrouhlení čísel na desetitisíce

$1070 \underline{4}00 = 10704$
 $1221 \underline{8}65 = 12219$
 $1882 \underline{7}00 = 18827$
 $421 \underline{8}00 = 4218$
 $384 \underline{4}00 = 3844$
 $671 \underline{1}00 = 6711$
 $354 \underline{7}59 = 35476$
 $436 \underline{3}00 = 4363$
 $527 \underline{0}68 = 52707$
 $583 \underline{5}00 = 5835$

Obr. 17: Ukázka Richardova nesprávného zaokrouhlování čísel na desetitisíce

Ad) 6

Hledání správných tvrzení při řešení šesté úlohy doprovází řada nástrah, například změna pořadí písmen v názvu měsíce Deimos. Žákům je ve tvrzení a) uveden jako název měsíce Dimeos, a proto nemůže být toto tvrzení správné. Vyučující žáky upozorní, aby pozorně četli všechna tvrzení.

Upozornění na tvrzení e) Měsíc Triton byl objeven před 170 lety: Měsíc Triton byl objeven v roce 1846, žáci řešili tuhle úlohu v roce 2016. Správným výpočtem z toho plyne rozdíl 170 let. Pracovní list byl vytvořen pro výzkumné šetření v roce 2016, pokud bude pracovní list použit v jiném roce, je nezbytně nutné tvrzení e) upravit.

Autorské řešení:

Správná tvrzení, která vyplývají z úvodních informací, jsou:

- b) Mezi 10 největších měsíců patří 4 měsíce planety Jupiter (z celkového počtu 67).
- c) Planety Merkur a Venuše nemají žádný měsíc
- e) Měsíc Triton byl objeven před 170 lety.

Žakovské řešení:

I přes vybídnutí vyučujícího k důkladné četbě zadaných otázek i textu článku se nepozornost žáků při čtení potvrdila. Žáci chybovali v zakroužkování tvrzení a), které je nesprávné (obr. 18). Nesprávné tvrzení d) nikdo z žáků neoznačil jako správné.

- a) Planeta Mars má dva měsíce – Phobos a Dimeos.
- b) Mezi 10 největších měsíců patří 4 měsíce planety Jupiter (z celkového počtu 67).
- c) Planety Merkur a Venuše nemají žádný měsíc.
- d) Vzdálenost Měsíce a Země je nejmenší ze všech vzdáleností mezi měsíci a planetami.
- e) Měsíc Triton byl objeven před 170 lety.

Obr. 18: Ukázka Kristýnina nesprávného řešení poslední šesté úlohy pracovního listu

7.1.2 Rozbor pracovního listu Jakubovy rekordy

Úvodní článek pracovního listu je o Jakobovi Vágnerovi, českém rybáři, který jezdí za lovem ryb do různých zákoutí světa a zaměřuje se především na ryby velkých rozměrů. Úvodní článek se skládá z textu, v němž je uveden popis Jakuba Vágnera a stručné informace o jeho rybaření, a dále z výčtu Jakubových rekordů. Žáci mají za úkol si pečlivě přečíst celý článek, protože z něho vychází soubor matematických úloh. Pracovní list obsahuje sedm úloh. Prvních šest úloh je matematicky zaměřených, poslední sedmá úloha zjišťuje znalost Jakuba Vágnera z médií. K tomu, aby žáci úspěšně vypracovali pracovní list, je nutné nejen pečlivé přečtení článku, ale také vyhledávání potřebných informací z textu, neustálá orientace v textu, soustředěnost a pozornost při práci s textem.

Pracovní list je určen žákům 7. ročníků, úlohy jsou voleny přiměřeně znalostem a zkušenostem žáků. Doporučuje se samostatná práce žáků při řešení úloh.

V úvodním článku pracovního listu se nachází termíny jako *Arapaima gigas* nebo *Brachyplatystoma filamentosum*. Řešení pracovního listu nevyžaduje znalost těchto zoologických termínů a obdobně jako v případě pracovního listu pro 6. ročník, směřují tyto termíny k obohacování základních pojmů žáka.

Očekávané výstupy žáka:

- žák zvládá orientaci na číselné ose,
- žák provádí početní operace s přirozenými a desetinnými čísly,
- žák umí převádět jednotky délky a hmotnosti,
- žák zaokrouhluje desetinná čísla,
- žák využívá znalost přímé úměrnosti,
- žák vyhodnotí výsledek řešení úlohy,
- žák vyhledává a zpracovává data,
- žák vytvoří tabulku a třídí data.

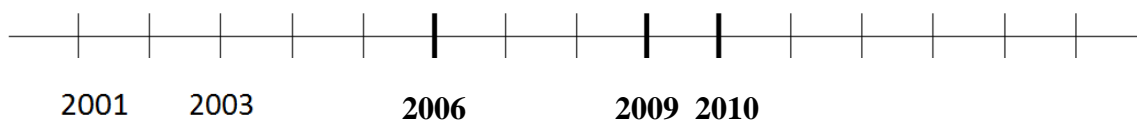
Ad 1)

Pracujeme s časovou osou.⁹ Žáci musí vyhledat v textu, ve kterých letech byla ulovena ryba *Arapaima gigas*. Letopočty si mohou žáci v textu zvýraznit nebo podtrhnout. Správně by

⁹ V odborné literatuře se uvádí pojmy časová osa nebo časová přímka. Zvolila jsem pojem časová osa z důvodu, že žáci ve škole pracují s pojmem číselná osa a předpokládám, že jim tento pojem bude bližší.

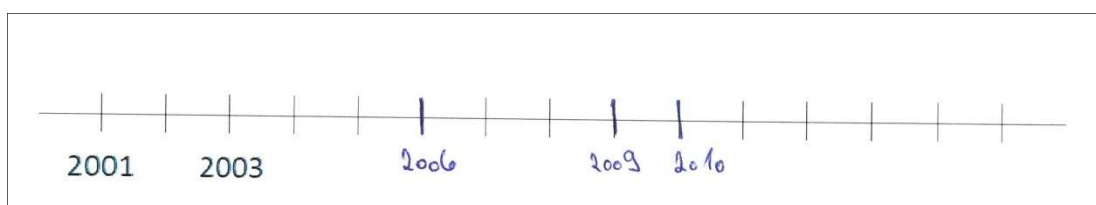
měli žáci zjistit, že *Arapaima gigas* byla ulovena v letech 2006, 2009 a 2010 a následně výsledky vyznačit na časovou osu:

Autorské řešení:



Žákovské řešení:

Práce s časovou osou žákům problém nedělala. Většina žáků úlohu vyřešila správně.



Obr. 19: Ukázka Petrova správného řešení – vyznačení dat na číselné ose

Ad 2)

Celkem u pěti ryb je uvedena jejich hmotnost. Úkolem žáků je ryby vypsát a následně je seřadit. Je na žácích, jestli ryby seřadí vzestupně nebo sestupně a jakým způsobem si ryby označí. U této úlohy je důležité dávat pozor na jména ryb, protože se jedná jen o dva druhy ryb – sumce a rybu *Arapaima*. Je vhodné, aby si žáci ryby specifikovali, například letopočtem, kdy byla ryba ulovena nebo výpisem celého názvu ryby (viz autorské řešení).

Autorské řešení:

Ryby, u kterých je uvedena hmotnost:

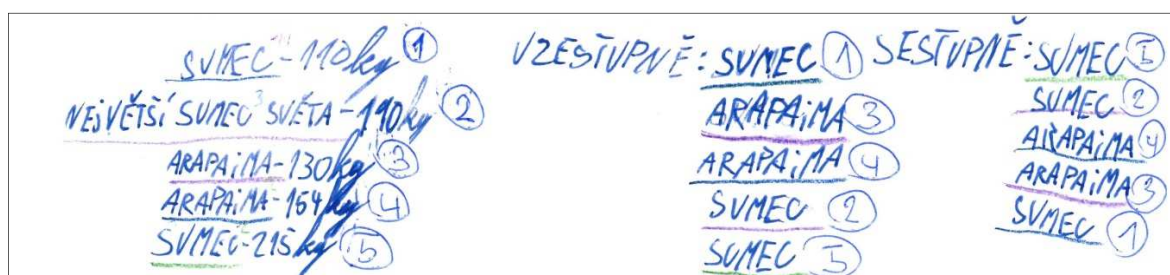
- Sumec 110 kg
- Sumec *Brachyplatystoma filamentosum* 190 kg
- *Arapaima gigas* (2009) 130 kg
- *Arapaima gigas* (2010) 154 kg
- Sumec Piraiba *Brachyplatystoma filamentosum* 215 kg

Seřazení vzestupně: Sumec (110 kg), Arapaima gigas (2009, 130 kg), Arapaima gigas (2010, 154 kg), Sumec Brachyplatystoma filamentosum (190 kg), Sumec Piraiba Brachyplatystoma filamentosum (215 kg)

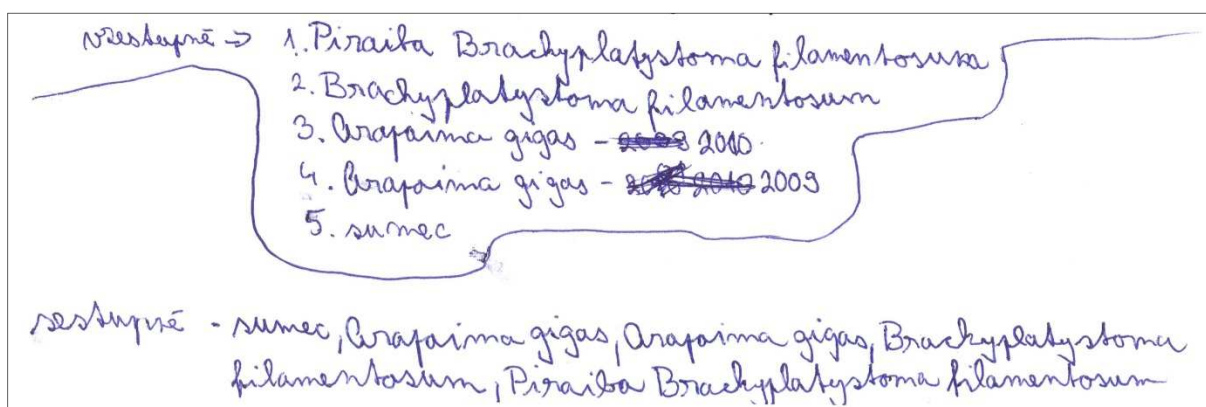
Seřazení sestupně: Sumec Piraiba Brachyplatystoma filamentosum (215 kg), Sumec Brachyplatystoma filamentosum (190 kg), Arapaima gigas (2010, 154 kg), Arapaima gigas (2009, 130 kg), Sumec (110 kg)

Žákovské řešení:

Druhá úloha pracovního listu činila žákům nemalé problémy. Žáci chybovali především v sestupném nebo vzestupném řazení (obr. 21), dále někteří žáci názvy ryb pouze vypsali, ale neseřadili. Objevily se i pracovní listy s nevyřešenou úlohou, což například mohly způsobit dlouhé a neobvyklé názvy jednotlivých ryb, přičemž někteří žáci mohli vyhodnotit úlohu jako obtížnou a přejít na další úlohu.



Obr. 20: Klářiino správné vzestupné i sestupné seřazení ryb



Obr. 21: Ukázka Štěpána – nesprávné seřazení ryb (obrácené seřazení)

Ad 3)

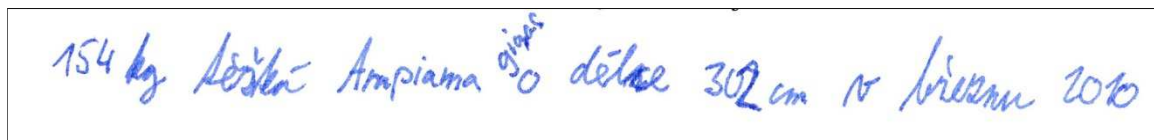
V této úloze žáci pracují pouze s textem a vyhledávají v něm informace. Žáci mají za úkol najít dvě ryby, nejtěžší a nejdelší.

Autorské řešení:

Nejtěžší Jakubův úlovek je Sumec Piraiba *Brachyplatystoma filamentosum* (215 kg), kterého ulovil v roce 2010. Nejdelší úlovek je ryba *Arapaima gigas* (302 cm), kterou ulovil v roce 2010.

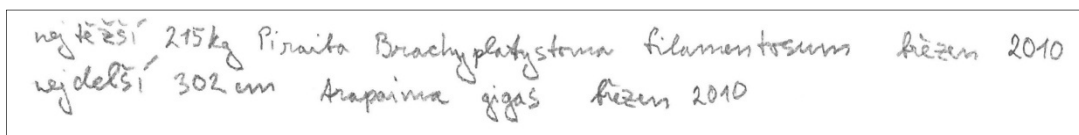
Žákovské řešení

Největším úskalím pro žáky v této úloze bylo nepochopení zadání úlohy. Žáci hledali v textu jednu nejdelší rybu a napsali k ní hmotnost i délku (obr. 22), anebo obráceně hledali nejtěžší rybu, ke které uvedli taktéž hmotnost a délku. Ojediněle úloha v pracovním listě nebyla vůbec vyřešena, avšak značná část případů byla úspěšných řešitelů (obr. 23).



154 kg těžká Arapaima ^{gigas} 302 délka 302 cm v březnu 2010

Obr. 22: Ukázka Tomášova nesprávného pochopení úlohy



nejtěžší 215 kg Piraiba *Brachyplatystoma filamentosum* březen 2010
nejdelší 302 cm *Arapaima gigas* březen 2010

Obr. 23: Ukázka Tadeáše – správné nalezení nejtěžší a nejdelší ryby

Ad 4)

Žáci si procvičí převody jednotek. K tomu aby správně převedli jednotky, musí mít správně vyřešenou předchozí úlohu, ze které vycházejí. Žáci převádí jednotky hmotnosti nejtěžší ryby a jednotky délky nejdelší ryby. Nejtěžší ryba měla 215 kg, nejdelší ryba měřila 302 cm.

Autorské řešení:

$$215 \text{ kg} = 215\,000 \text{ g} = 0,215 \text{ t}$$

$$302 \text{ cm} = 30,2 \text{ dm} = 3,02 \text{ m}$$

Žakovské řešení

Správné řešení předchozí úlohy bylo předpokladem pro řešení této úlohy, tudíž žáci, kteří chybovali ve třetí úloze, nemohli uspět ani u této čtvrté úlohy. K zmíněným žákům přičteme žáky, kteří jednotky vůbec nepřevedli, a žáky, kteří chybovali v převádění jednotek. Správných řešení této úlohy bylo méně než těch nesprávných.

Handwritten student solution for unit conversion. The student has written: $215 \dots \text{kg} = \dots 0,215 \text{ g} = \dots 9,00215 \text{ t}$ and $302 \dots \text{cm} = \dots 95,4 \dots \text{dm} = \dots 30,2 \dots \text{m}$. There are also some scribbles and corrections, including a '154' and '0,302' written below the first line.

Obr. 24: Ukázka řešení Jany – špatné převedení jednotek hmotnosti

Handwritten student solution for unit conversion showing correct conversions: $215 \dots \text{kg} = \dots 215000 \text{ g} = \dots 0,215 \dots \text{t}$ and $302 \dots \text{cm} = \dots 30,2 \dots \text{dm} = \dots 3,02 \dots \text{m}$.

Obr. 25: Ukázka Honzova správného převedení jednotek

Ad 5)

V rámci této úlohy se setkáváme s přímou úměrností. Žáci mohou úlohu řešit více způsoby, například pomocí trojčlenky nebo pomocí vhodného výpočtu. Při řešení této úlohy pomocí výpočtu se může stát, že žáci zaokrouhlí výsledek, který dále použijí pro další výpočet. Proto v autorském řešení pomocí výpočtu uvádím dva možné výsledky úlohy.

Autorské řešení:

Možné řešení pomocí trojčlenky:

a) 147 sumců 40 hodin

b) 147 sumců 40 hodin

x sumců 1 hodina

x sumců 24 hodin

$$40 \cdot x = 147$$

$$40 \cdot x = 147 \cdot 24$$

$$x = 3,675$$

$$x = 88,2$$

$$\underline{x \doteq 4}$$

$$\underline{x \doteq 88}$$

Možné řešení pomocí výpočtu:

a) $147 \div 40 = 3,675 \doteq 4$

b) 1. možnost: $147 \div 40 = 3,675 \cdot 24 = 88,2 \doteq 88$

2. možnost: $147 \div 40 = 3,675 \doteq 4 \cdot 24 = 96$

Odpověď:

a) Jakub ulovil za 1 hodinu průměrně 4 sumce.

1. možnost odpovědi b) Jakub ulovil za 1 den průměrně 88 sumců.

2. možnost odpovědi b) Jakub ulovil za 1 den průměrně 96 sumců.

Žákovské řešení:

Jednou z největších obtíží při řešení pracovního listu byla pátá slovní úloha. Řešení úlohy pomocí trojčlenky ne zvolil žádný žák, všichni slovní úlohu řešili pomocí výpočtu. I přes to, že jsme našli obě možná správná řešení úlohy pomocí výpočtu (obr. 26, obr. 27), ve většině případů se jednalo o špatné výsledky slovní úlohy. Z neúspěšných řešitelů několik úlohu zcela vynechalo, ostatní chybovali v početních operacích (obr. 28).

Handwritten student solution for Obr. 26. It shows the division $147 : 40 = 3,675$ with a long division layout. To the right, $3,675 \cdot 24$ is calculated to get $88,200$. The student concludes: "a) za 1 hodinu ulovil 4 sumce." and "b) za 1 den ulovil 88 sumců."

Obr. 26: Řešení Kristýny, která v mezikrocích nezaokrouhlovala

Handwritten student solution for Obr. 27. It shows the division $147 : 40 = 3,675 \doteq 4$ with a long division layout. To the right, $4 \cdot 24$ is calculated to get 96 . The student concludes: "za 1 hodinu 4." and "a) za 1 den 96."

Obr. 27: Vojtovo řešení úlohy s průběžným zaokrouhlováním

~~147:40~~ $147:40 = 3,27 = \underline{\underline{3}}$

a) 3 sumce
 b) 72 sumců

$$\begin{array}{r} 24 \\ \cdot 3 \\ \hline 72 \end{array}$$

Obr. 28: Ukázka řešení Lindy – nesprávný výpočet

Ad 6)

Šestou úlohu charakterizuje tvorba tabulky a třídění potřebných informací. Žáci musí pozorně vyčíst potřebné údaje z textu tak, aby vytvořili tabulku rekordů. V tabulce jsou potřeba dva údaje, letopočet a příslušné ryby. Tabulky žáků mohou mít různou podobu, někteří žáci vytvoří jednoduchou tabulku, jiní si dají záležet a uvedou do tabulky údaje, které nejsou v zadání úlohy vyžadovány.

Autorské řešení:

Rok	2006	2007	2008	2009	2010
Ulovené ryby	147 sumců, Arapaima gigas	Sumec	Sumec Brachyplatystoma filamentosum	Arapaima gigas	Arapaima gigas, Sumec Piraiba Brachyplatystoma filamentosum

Žákovské řešení:

Tvorba tabulky většině žáků nedělala obtíže, podle výsledků úlohy žáci zadání pochopili správně (obr. 29), někteří dokonce do tabulky doplnili údaje navíc (obr. 30). Vyhodnocení nesprávné úlohy plynulo z nedopracované tabulky, z chybějících údajů v tabulce, anebo z vynechání celé úlohy. Tyto důvody mohou, ale taky nemusí mít za následek fakt, že se jedná o předposlední úlohu a někteří žáci ji časově nestihli.

2006	147 sumců za 40 hod.; Arapaima gigas
2007	sumec (110 kg, 251 cm)
2008	Brachy.* (190 kg)
2009	Arapaima gigas (130 kg, 249 cm)
2010	Arapaima gigas (307 cm, 154 kg); Brach.* (215 kg)

Obr. 29: Danielova ukázka správně sestavené tabulky

RYBA	Kg	cm	Rok
147 sumců			Španělsko 2006
Amazonie Arapaima gigas			2006
Sumec	110 kg	251 cm	duben 2007
největší sumec světa	190 kg		únor 2008
Arapaima gigas	130 kg	249 cm	srpen 2009
Arapaima gigas	154 kg	302 cm	březen 2010
Paraíba Brachyplaty.	215 kg		březen 2010

Obr. 30: Ukázka Zuzany – správně vytvořená tabulky s údaji navíc

147 sumců	110 kg	251 cm	duben 2007
190 kg			únor 2008
130 kg	249 cm		srpen 2009
154 kg	302 cm		březen 2010
215 kg			březen 2010

Obr. 31: Ukázka Martinovy tabulky s chybějícími údaji

Ad 7)

Poslední úloha pracovního listu zjišťuje, jestli žáci znají Jakuba Vágnera. Předpokládá se, že žáci odpoví jednoduše – ano, nebo ne. Pokud odpoví ano, měli by uvést, odkud Jakuba Vágnera znají. Jelikož je to známý český rybář, pravděpodobně žáci napíší, že o něm slyšeli v televizi, dočetli se na Internetu, v novinách, v časopise, slyšeli z rádia nebo se o něm dozvěděli z vyprávění od kamarádů apod.

Žákovské řešení:

Ne Neznala

Obr. 32: Odpověď Veroniky, která se dozvěděla o Jakobovi Vágnerovi až z pracovního listu

Ano, je to můj vzor. Z desek, knih, televize, knih.

Obr. 33: Odpověď Jiřího, který Jakuba Vágnera již znal

7.1.3 Rozbor pracovního listu Ne každou zimu je zima

Základem tohoto pracovního listu jsou informace o několika jednotlivých zimních obdobích pozorovaných Meteorologickou observatoří v pražském Klementinu. V úvodu článku popisuje již 240leté klementinské měření a zaměřuje se na zimu v roce 1928/1929, jako velmi významnou z hlediska průměrné teploty zimního období. Na článek navazuje tabulka s pořadím deseti nejstudenějších a nejteplejších zim klementinského měření, ve které je uvedeno vždy pořadové číslo, rok a průměrná teplota zimního období. Před zpracováním pracovního listu je nutné důkladné přečtení úvodního článku a pochopení všech jeho souvislostí.

Pracovní list je určen žákům 8. ročníku a obsahuje šest úloh. Z toho první dvě úlohy jsou zaměřeny převážně na práci s textem a s tabulkou, následují tři matematické úlohy a poslední úloha je opět charakteristická vyhledáváním potřebných informací z textu nebo z tabulky pro správné zodpovězení kladených otázek.

Očekávané výstupy žáka:

- žák provádí početní operace s přirozenými a racionálními čísly,
- žák užívá znalost aritmetického průměru pro řešení úlohy,
- žák vyhledává v textu a v tabulce údaje potřebné k výpočtu,
- žák vytvoří graf podle zadání úlohy,
- žák vyhledává potřebné údaje pro zodpovězení otázek.

Ad 1)

Předpokladem správně vyřešené první úlohy tohoto pracovního listu je pečlivé přečtení textu a pochopení zadané otázky. Celý úvodní článek byl zveřejněn v roce 2015, což mají žáci uvedeno v nápovědě za zadáním úlohy. Text článku uvádí, že tabulka je zpracována podle 240letých klementinských měření, z čehož vyplývá, že první měření probíhalo v roce 1775.

Autorské řešení:

Výpočet: $2015 - 240 = 1775$

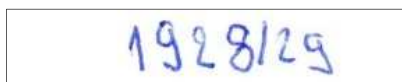
Odpověď: Pravidelné meteorologické měření v pražském Klementinu začalo v roce 1775.

Žákovské řešení:

Nejvíce žáci chybovali svojí nepozorností z důvodu, že uváděli začátek klementinského měření na přelom let 1928/1929 (obr. 35), což je součástí nadpisu celého úvodního článku. Lze předpokládat, že žáci úvodní text důkladně neprostudovali a po přečtení nadpisu článku ihned odpovídali na otázku. Dále se ojediněle vyskytla v pracovních listech odpověď, že klementinské měření začalo v roce 1784 (obr. 36). Tento rok žáci vyhledali v tabulce jako nejstarší, nicméně se opět nejedná o správné řešení úlohy.

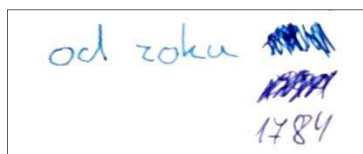

$$\begin{array}{r} 2015 \\ - 240 \\ \hline 1775 \end{array}$$

Obr. 34: Ukázka Zuzany – správné řešení první úlohy



1928/29

Obr. 35: Nesprávné Jonášovo řešení úlohy



od roku ~~1784~~
1784

Obr. 36: Nesprávná odpověď Lucie na první úlohu

Ad 2)

Druhá úloha ověřuje znalosti dějepisu zaměřené na problematiku přiřazování správných letopočtů k uvedenému století. Pro úspěšné řešení této úlohy je nutné vědět, že do 19. století patří letopočty od roku 1801 do roku 1900 včetně. Potřebné údaje žáci vyčtou v úvodní tabulce.

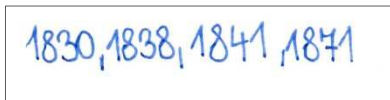
Autorské řešení:

Odpověď: V 19. století byly naměřeny významné průměrné teploty v roce 1830, 1838, 1841 a 1871.

Žákovské řešení:

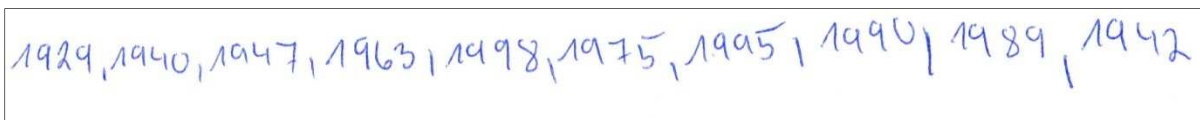
Při vyhodnocování pracovních listů jsme se setkali se dvěma různými výsledky této úlohy. Jednak žáci správně přiřadili letopočty k 19. století (obr. 37). Také se ale našli žáci,

kteří předpokládali, že do 19. století se řadí letopočty od roku 1900 (obr. 38), což značí samozřejmě špatný výsledek úlohy.



1830, 1838, 1841, 1871

Obr. 37: Ukázka Elišky – správné přiřazení letopočtů k 19. století



1929, 1940, 1947, 1963, 1998, 1975, 1995, 1990, 1989, 1942

Obr. 38: Ukázka Michaely – neúspěšné řešitelky úlohy

Ad 3)

Ve třetí úloze se setkáváme s prováděním početní operace s desetinnými čísly při výpočtech teplotních rozdílů zvolených zim. Tato úloha lze řešit z paměti, výpočtem nebo některým slabším žákům může pomoci narýsování číselné osy a na ní znázornění jednotlivých čísel. Je na žácích, jakou metodou úlohu budou řešit.

Autorské řešení:

Teplotní rozdíl nejstudenější a nejteplejší zimy je 11,9 °C.

Další rozdíly (žáci si vyberou libovolné čtyři):

Teplotní rozdíl zim s pořadovým číslem 2 je 10,2 °C.

Teplotní rozdíl zim s pořadovým číslem 3 je 9,8 °C.

Teplotní rozdíl zim s pořadovým číslem 4 je 9,5 °C.

Teplotní rozdíl zim s pořadovým číslem 5 je 9,3 °C.

Teplotní rozdíl zim s pořadovým číslem 6 je 9,2 °C.

Teplotní rozdíl zim s pořadovým číslem 7 je 9,2 °C.

Teplotní rozdíl zim s pořadovým číslem 8 je 8,7 °C.

Teplotní rozdíl zim s pořadovým číslem 9 je 8,6 °C.

Teplotní rozdíl zim s pořadovým číslem 10 je 8,3 °C.

Žákovské řešení:

Ve třetí úloze jsme upozorovali jako nejproblematictější oblast u žáků početní operace s desetinnými čísly.

P.Č.
 1. rozdíl 11,9 °C
 2. rozdíl 10,2 °C
 3. rozdíl 9,8 °C
 4. rozdíl 9,5 °C
 5. rozdíl 9,3 °C

Obr. 39: Václavova ukázka správného určení všech teplotních rozdílů

-6,1 °C	5,8 °C	rozdíl 5	11,7 °C
-5,8 °C	4,9 °C		11,7 °C 8,6 °C
-5,5 °C	4,2 °C		8,8 °C
-4,5 °C	3,8 °C		4,3 °C
-4,8 °C	2,8 °C		4 °C

Obr. 40: Ukázka Marie – počtářské chyby při určování teplotních rozdílů

Ad 4)

Ve čtvrté úloze mají žáci za úkol provést aritmetický průměr průměrných teplot deseti nejlepších zim i deseti nestudenějších zim. Žáci zde, stejně jako v předchozí úloze, aplikují znalosti o početních operacích s desetinnými čísly.

Autorské řešení:

Výpočet:

$$(-6,1) + (-5,8) + (-5,5) + (-5,4) + (-5,3) + (-5,2) + (-5,2) + (-4,8) + (-4,8) + (-4,5) = -52,6$$

$$-52,6 \div 10 = -5,26$$

Výpočet:

$$5,8 + 4,4 + 4,3 + 4,1 + 4,0 + 4,0 + 4,0 + 3,9 + 3,8 + 3,8 = 42,1$$

$$42,1 \div 10 = 4,21$$

Odpověď: Aritmetický průměr deseti nejstudenějších zim je -5,26 °C.

Odpověď: Aritmetický průměr deseti nejteplejších zim je 4,21 °C.

Žakovské řešení:

Při výpočtu aritmetického průměru žákům dělalo největší obtíže sčítání a odečítání desetinných čísel.

$$\begin{aligned} & -6,1 - 5,8 - 5,5 - 5,4 - 5,3 - 5,2 - 5,2 - 4,8 - 4,8 - 4,5 = -52,6 \\ & \qquad \qquad \qquad -52,6 : 10 = -5,26 \\ \\ & 5,8 + 4,4 + 4,3 + 4,1 + 4,0 + 4,0 + 4,0 + 3,9 + 3,8 + 3,8 = 42,1 \\ & \qquad \qquad \qquad 42,1 : 10 = 4,21 \end{aligned}$$

Obr. 41: Ukázka Anežky – správný výpočet aritmetického průměru

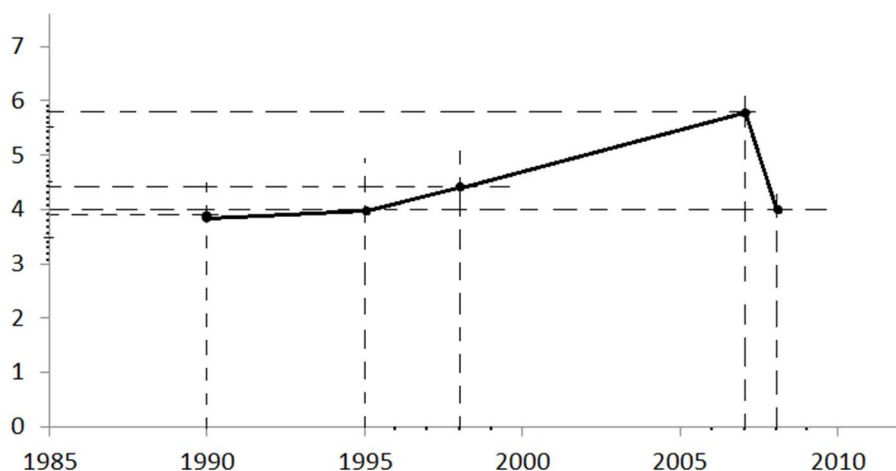
$$\begin{aligned} & \text{nejstudenejší} - 5,06 \\ & \text{nejteplejší} - 4,61 \end{aligned}$$

Obr. 42: Ukázka Jakubova nesprávného výsledku aritmetického průměru

Ad 5)

Základem páté úlohy je vytvoření grafu, který vyjádří průměrnou teplotu nejteplejších zim klementinského měření od roku 1990. Při pozorné orientaci v tabulce žáci zjistí, že od roku 1990 klementinské měření zaznamenalo nejteplejší zimy v letech 1990, 1995, 1998, 2007 a 2008. Pro správné řešení této úlohy žáci uplatňují vědomosti o pravoúhlé soustavě souřadnic.

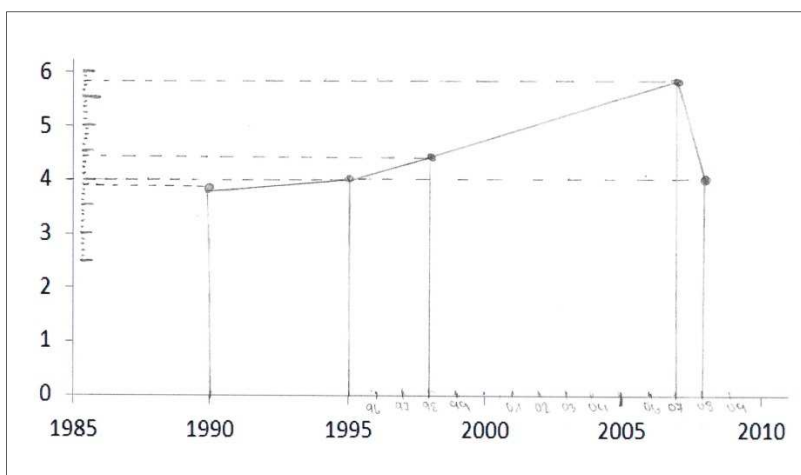
Autorské řešení:



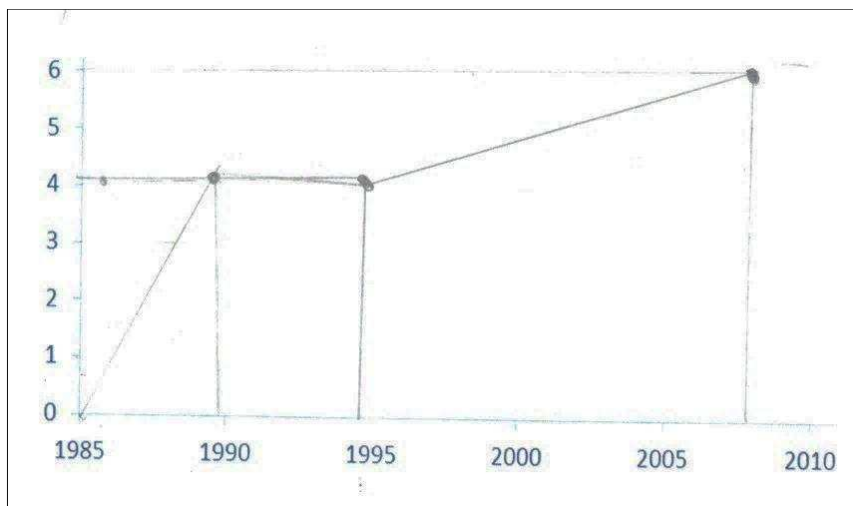
Obr. 43: Graf vyjadřující průměrnou teplotu nejteplejších zim klementinského měřených od roku 1990

Žákovské řešení:

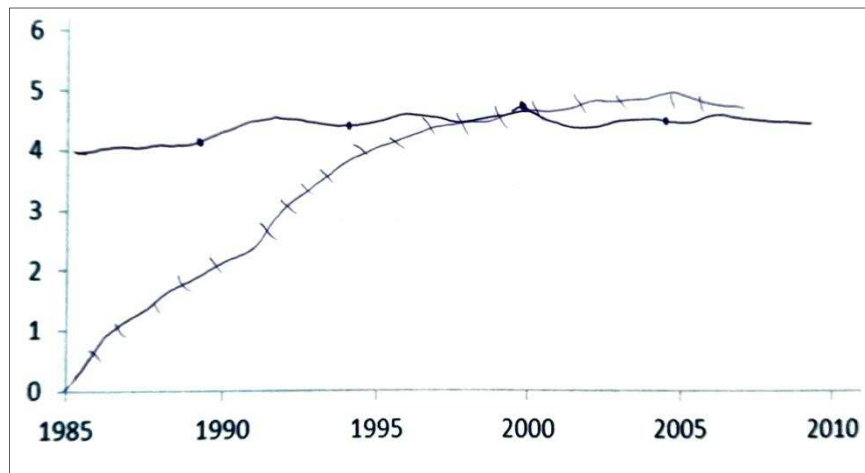
Výsledky žáků páté úlohy jsou rozporuplné. Řešiteli úlohy byli jednak žáci, kterým tvorba grafu nečinila problémy (obr. 44), přes jedince s nepozorností a nepřesností (obr. 45), až po žáky, kteří o tvorbě grafu neměli sebemenší ponětí (obr. 46). Dále část žáků tuto úlohu vynechalo, někteří úlohu pouze rozpracovali bez výsledku. K této úloze je ale nutné dodat, že ze všech řešitelů úlohy použili jen dva žáci propisku k tvorbě grafu, ostatní použili obyčejnou tužku.



Obr. 44: Ukázka úspěšné řešitelky Petry – vytvoření grafu



Obr. 45: Karlovo řešení tvorby grafu



Obr. 46: Nesprávné pojetí tvorby grafu žákyní Nikolou

Ad 6)

Závěr pracovního listu tvoří tři otázky. První otázka je více orientována na žákovu pozornost čtení a pochopení celého článku, další dvě otázky se zaměřují na vyhledávání potřebných údajů pro správnou odpověď.

Autorské řešení:

- a) Malá doba ledová probíhala v letech 1830, 1799, 1838, 1841 a 1784.
- b) Klementinské měření zaznamenalo první zimu v roce 1784.
- c) Měsíc únor 1929 je řazen mezi nejchladnější měsíce ve střední Evropě kvůli pronikání arktického vzduchu na naše území a kvůli dlouhým tuhým mrazům.

Žákovské řešení:

Výsledky první otázky, která nejvíce ověřovala žákovu pečlivost při čtení a pochopení textu i zadané otázky, dopadly nejhůře. Nejvíce chybovali ti žáci, kteří u první otázky tohoto pracovního listu odpověděli taktéž špatně. Druhá otázka některým žákům činila obtíže a poslední otázka byla zodpovězena téměř všemi žáky správně.

a) Ve kterých letech (podle textu) probíhala malá doba ledová?
~~1784~~ 1830, 1799, 1838, 1841, 1784

b) Ve kterém roce zaznamenalo klementinské měření první významnou zimu?
 1784

c) Z jakého důvodu je měsíc únor roku 1929 řazen mezi nejchladnější měsíce ve střední Evropě?
 Z důvodu dlouhých a velmi ~~studených~~ ^{chludných} měsíců a arktického vzduchu pronikajícího na naše území

Obr. 47: Leonino správné zodpovězení všech tří otázek

a) Ve kterých letech (podle textu) probíhala malá doba ledová?
 1928/29 6. místo

b) Ve kterém roce zaznamenalo klementinské měření první významnou zimu?
 1928

c) Z jakého důvodu je měsíc únor roku 1929 řazen mezi nejchladnější měsíce ve střední Evropě?
 postavili na pozici měsíce nejchladnější a nejmasivnějšího měsíce.

Obr. 48: Ukázka Radimových chybně zodpovězených otázek

a) Ve kterých letech (podle textu) probíhala malá doba ledová?
 1928/29

b) Ve kterém roce zaznamenalo klementinské měření první významnou zimu?
 1929

c) Z jakého důvodu je měsíc únor roku 1929 řazen mezi nejchladnější měsíce ve střední Evropě?
 kvůli arktickému vzduchu

Obr. 49: Ukázka Hany – správné zodpovězení pouze poslední otázky

7.2 Analýza úspěšnosti řešení jednotlivých úloh

Pracovní list Měsíce planet

Pracovní list Měsíce planet řešili žáci 6. ročníku. Výzkumného šetření se účastnilo celkem 45 žáků 6. ročníku, z toho 26 žáků ze Základní školy Sv. Voršily v Olomouci a 19 žáků ze Základní školy Slavičín-Vlára.

1. úloha pracovního listu Měsíce planet

Tabulka 3: Úspěšnost řešení první úlohy pracovního listu Měsíce planet

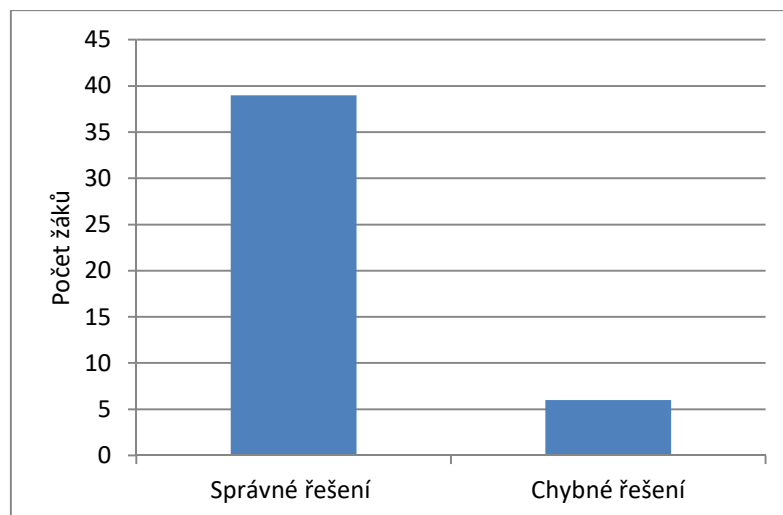
	a)	b)	Celá úloha
Počet správných řešení	34	44	34
Správné řešení v %	76 %	98 %	76 %

Z tabulky je patrné, že podúloha a), kde žáci vyhledávali v textu potřebné údaje, a na které následně aplikovali své matematické znalosti, činila žákům větší problémy než podúloha b), která vyžadovala pouze práci s textem. Celou úlohu vyřešilo správně 76 % žáků.

2. úloha pracovního listu Měsíce planet

Tabulka 4: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Měsíce planet

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	39	87 %
Chybné řešení	6	13 %



Graf 1: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Měsíce planet

Druhou úlohu, ve které žáci seřazovali měsíce planet podle doby jejich objevení a volili různá pojetí seřazení měsíců, vyřešilo správně 87 % žáků.

3. úloha pracovního listu Měsíce planet

Tabulka 5: Úspěšnost řešení třetí úlohy pracovního listu Měsíce planet

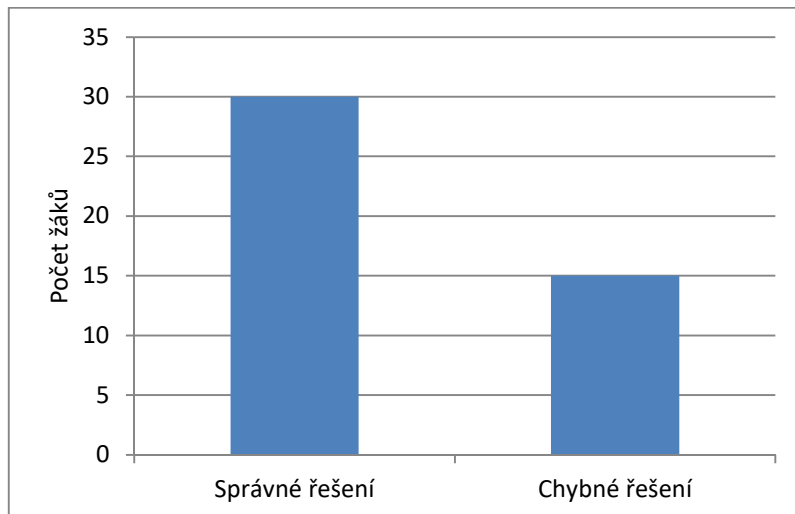
	a)	b)	c)	d)	Celá úloha
Počet správných řešení	41	42	35	32	26
Správné řešení v %	91 %	93 %	78 %	71 %	58 %

Třetí úloha je specifická svým zadáním pro práci s kartičkami a pečlivou spoluprací žáků ve dvojicích. Pozitivní zjištění ukázalo vyhodnocení jednotlivých podúloh, nicméně kompletně celou třetí úlohu vyřešila správně téměř polovina žáků. Z tabulky vyplývá, že nejlépe se žákům dařilo při vyhledávání a doplňování údajů do pracovního listu, podúloha a) a b), které úspěšně řešilo vždy nad 90 % žáků. Jako největší problém se ukázala poslední podúloha d), která zachycovala žákovu znalost o dělitelnosti číslem 3, ale i přesto je úspěšnost této úlohy uspokojující a pouze 29 % žáků v ní chybovalo. Celou úlohu se všemi čtyřmi podúlohami vyřešilo správně 58 % žáků.

4. úloha pracovního listu Měsíce planet

Tabulka 6: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Měsíce planet

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	30	67 %
Chybné řešení	15	33 %



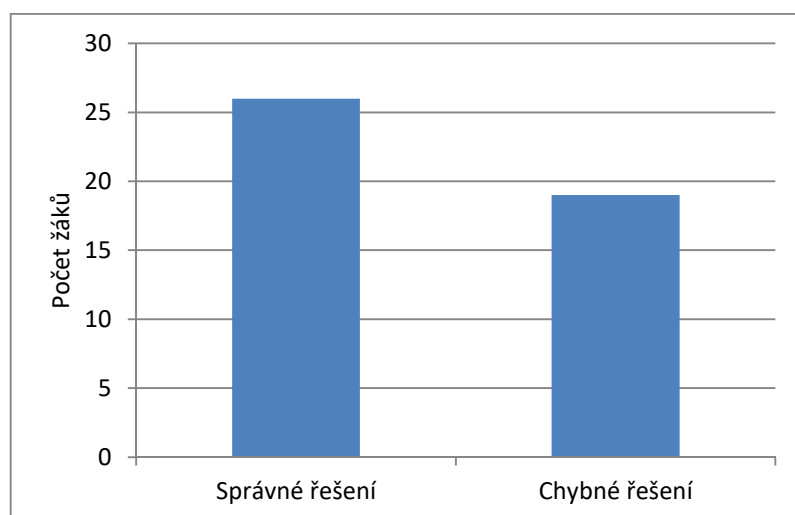
Graf 2: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Měsíce planet

Ve čtvrté úloze, která nebyla časově náročná a vykazovala pozorné čtení a pochopení zadání úlohy, chybovala třetina žáků.

5. úloha pracovního listu Měsíce planet

Tabulka 7: Úspěšnost řešení páté úlohy pracovního listu Měsíce planet

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	26	58 %
Chybné řešení	19	42 %



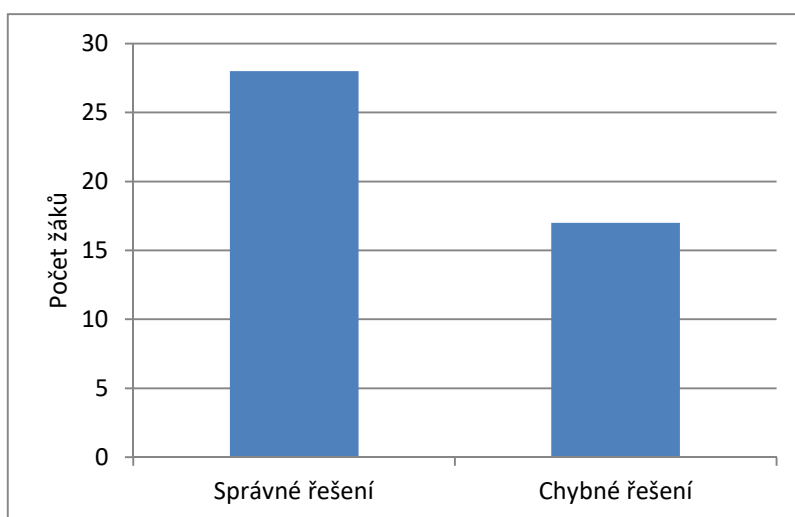
Graf 3: Úspěšnost řešení páté úlohy pracovního listu Měsíce planet

Matematická znalost zaokrouhlování čísel se projevila v páté úloze, kterou správně vyřešilo 58 % žáků. Jelikož je úloha zařazena ke konci pracovního listu, nelze se zcela přiklonit k domněnce, že 42 % žáků opomnělo znalost zaokrouhlování, ale lze konstatovat, že někteří žáci úlohu časově nestihli.

6. úloha pracovního listu Měsíce planet

Tabulka 8: Úspěšnost řešení šesté úlohy pracovního listu Měsíce planet

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	28	62 %
Chybné řešení	17	38 %



Graf 4: Úspěšnost řešení šesté úlohy pracovního listu Měsíce planet

Poslední úlohu pracovního listu, která se snažila zachytit žákovo pozorné čtení s porozuměním, správně vyřešilo 62 % žáků.

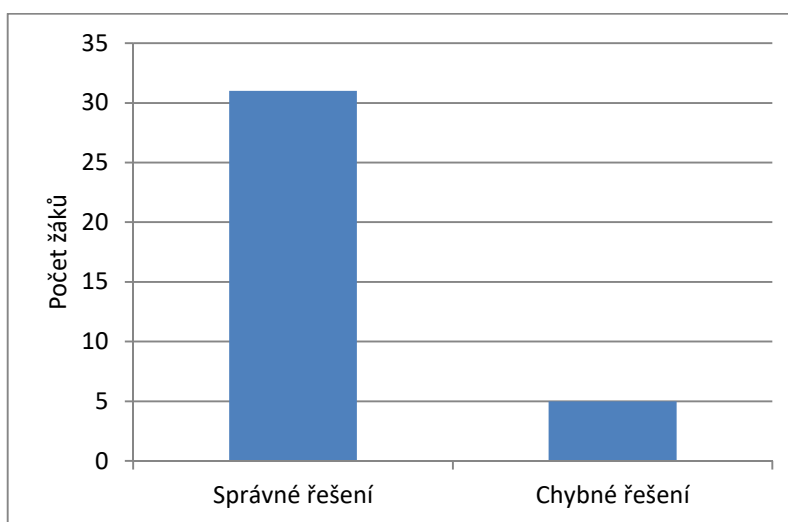
Pracovní list Jakubovy rekordy

Pracovní list Jakubovy rekordy řešili žáci 7. ročníku. Výzkumného šetření se účastnilo celkem 36 žáků 7. ročníku, z toho 18 žáků ze Základní školy Sv. Voršily v Olomouci a 18 žáků ze Základní školy Slavičín-Vlára.

1. úloha pracovního listu Jakubovy rekordy

Tabulka 9: Úspěšnost řešení první úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	31	86 %
Chybné řešení	5	14 %



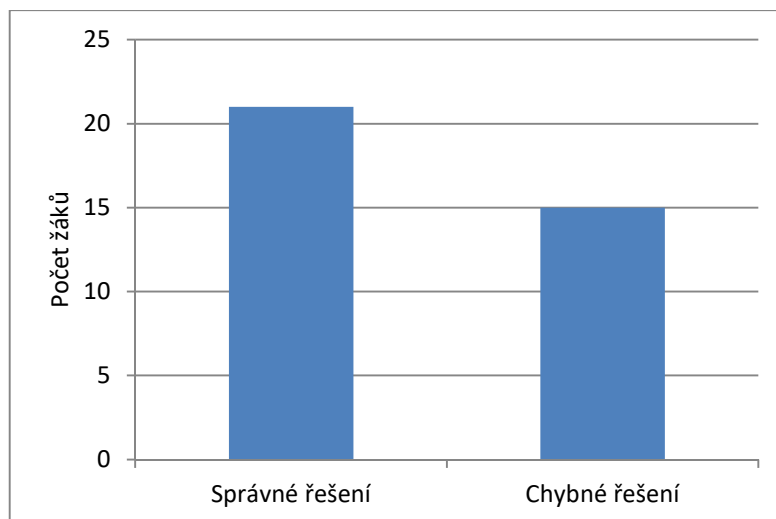
Graf 5: Úspěšnost řešení první úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

Úlohu, ve které žáci pracovali s časovou osou, vyřešilo správně 86 % žáků.

2. úloha pracovního listu Jakubovy rekordy

Tabulka 10: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	21	58 %
Chybné řešení	15	42 %



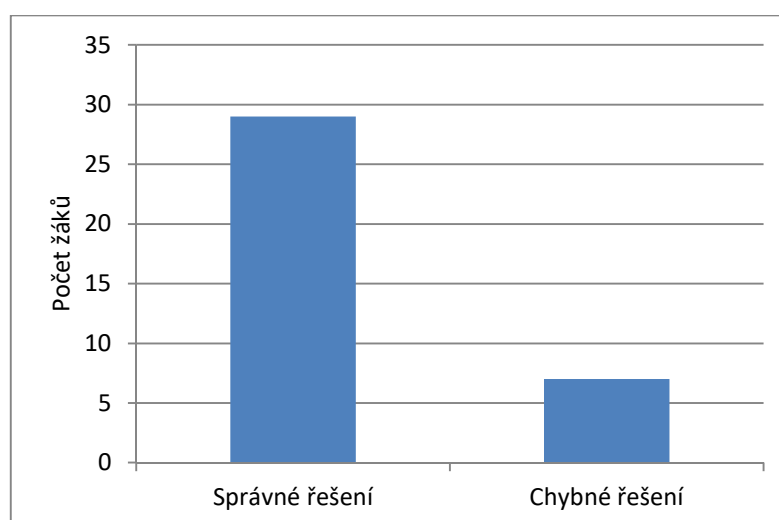
Graf 6: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

Tabulka i graf zachycují více než poloviční úspěšnost žáků při řešení druhé úlohy, která byla charakteristická vzestupným i sestupným seřazováním. Ve srovnání s žáky 6. ročníku, kteří taktéž seřazovali požadované údaje v úloze č. 2 pracovního listu Měsíce planet, dosahují žáci 7. ročníku horších výsledků.

3. úloha pracovního listu Jakubovy rekordy

Tabulka 11: Úspěšnost řešení třetí úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	29	81 %
Chybné řešení	7	19 %



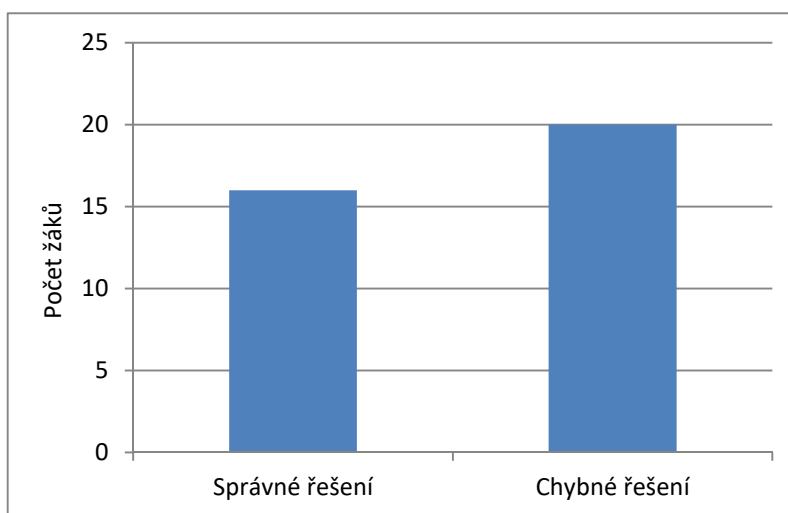
Graf 7: Úspěšnost řešení třetí úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

Třetí úlohu pracovního listu správně vyřešilo 81 % žáků.

4. úloha pracovního listu Jakubovy rekordy

Tabulka 12: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	16	44 %
Chybné řešení	20	56 %



Graf 8: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

Úlohu, která byla zaměřena na matematické znalosti žáků o převodech jednotek, vyřešilo správně 44 % žáků. Nutno konstatovat, že údaje pro převádění jednotek této úlohy vyplývají z předchozí třetí úlohy. Není tedy patrné a nevyplývá z vyhodnocení úlohy, že by 56 % žáků nezvládalo početní úkony spojené s převáděním jednotek, ale díky nedostatečné úrovni čtenářské dovednosti a nepochopení zadání žáci chybují v matematických úlohách.

5. úloha pracovního listu Jakubovy rekordy

Tabulka 13: Úspěšnost řešení páté úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

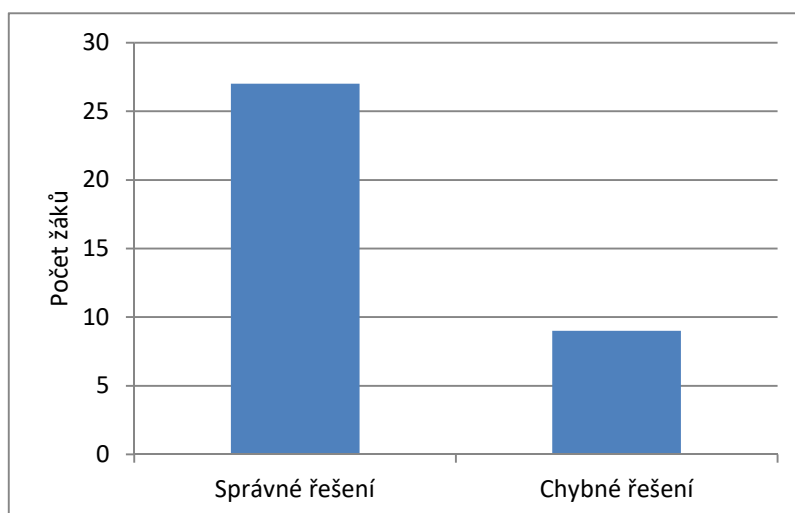
	a)	b)	Celá úloha
Počet správných řešení	18	15	9
Správné řešení v %	50 %	42 %	25 %

Úspěšnost podúloh páté úlohy byla nejvýše poloviční. První podúlohu správně vyřešilo 50 % žáků, druhou podúlohu vyřešilo správně 42 % žáků. Celou úlohu vyřešilo jen devět žáků, což je čtvrtina všech řešitelů úlohy.

6. úloha pracovního listu Jakubovy rekordy

Tabulka 14: Úspěšnost řešení šesté úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	27	75 %
Chybné řešení	9	25 %



Graf 9: Úspěšnost řešení šesté úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy

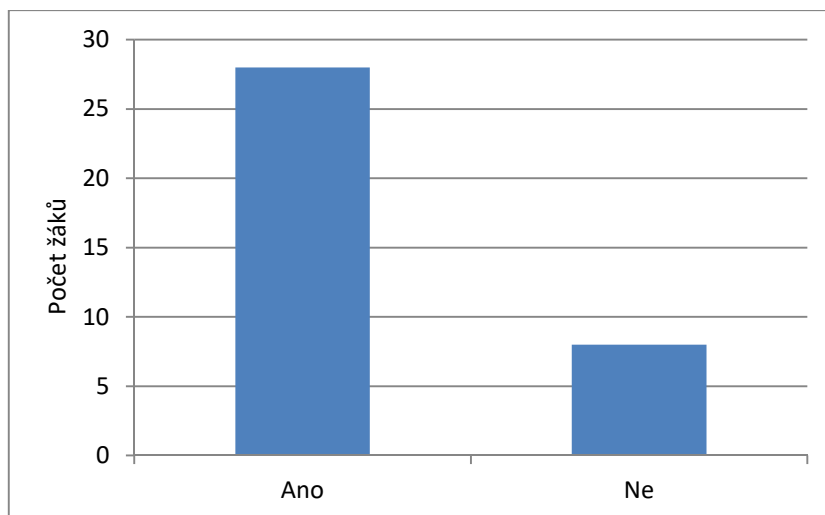
Vytvoření tabulky a práce s daty se nezdá být pro žáky obtížné, úlohu správně vyřešilo 75 % žáků. Opět je nutné podotknout, že úloha se nachází na konci pracovního listu a je možné, že faktorem pro neúspěšné řešitele byl čas.

7. úloha pracovního listu Jakubovy rekordy

Sedmá úloha zjišťovala, jestli žáci znají Jakuba Vágnera, známého českého rybáře, například z televize nebo dalších mediálních či jiných zdrojů.

Tabulka 15: Povědomí o Jakubu Vágnerovi

	Počet žáků	Vyjádření v %
Odpověď Ano	28	78 %
Odpověď Ne	8	22 %



Graf 10: Povědomí o Jakubu Vágnerovi

Ti žáci, kteří odpověděli, že Jakuba Vágnera znají, měli uvést, odkud se o něm dozvěděli. Uvedené odpovědi jsou zaznamenány v následující tabulce, někteří žáci uvedli více než jeden zdroj:

Tabulka 16: Zdroje, ze kterých žáci znají Jakuba Vágnera

Zdroj:	Počet žáků
Televize	25
Kniha	1
Desková hra	1
Z vyprávění od kamaráda	5

Závěrečná úloha byla volena pro odlehčení po vyřešení celého pracovního listu a zaměřila se na znalost Jakuba Vágnera z médií nebo jakýchkoli jiných zdrojů. Odpověď Ano, ve smyslu znám nebo znal/znala jsem Jakuba Vágnera, uvedlo 78 % žáků. Nejvíce žáků zná Jakuba Vágnera z televize, dále pět žáků uvedlo, že si o něm vypráví s kamarády, jeden žák uvedl jako zdroj knihu a jiný deskovou hru.

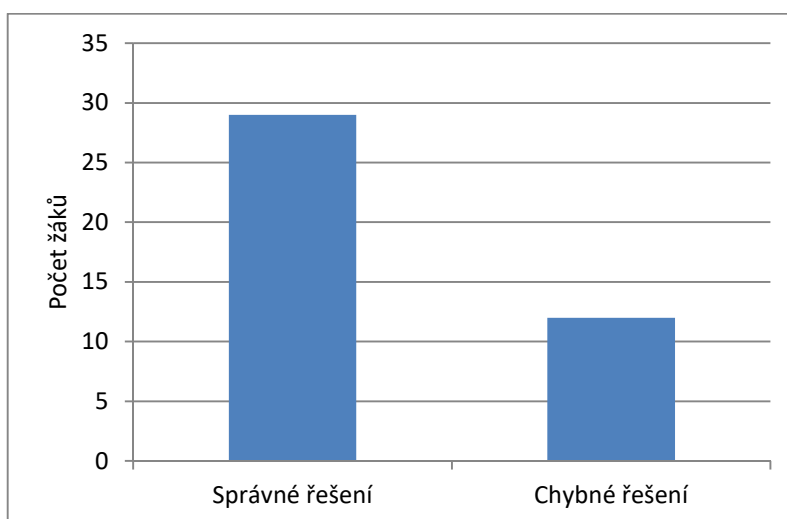
Pracovní list Ne každou zimu je zima

Pracovní list Ne každou zimu je zima řešili žáci 8. ročníku. Výzkumného šetření se účastnilo celkem 41 žáků 8. ročníku, z toho 24 žáků ze Základní školy Sv. Voršily v Olomouci a 17 žáků ze Základní školy Slavičín-Vlára.

1. úloha pracovního listu Ne každou zimu je zima

Tabulka 17: Úspěšnost řešení první úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	29	71 %
Chybné řešení	12	29 %



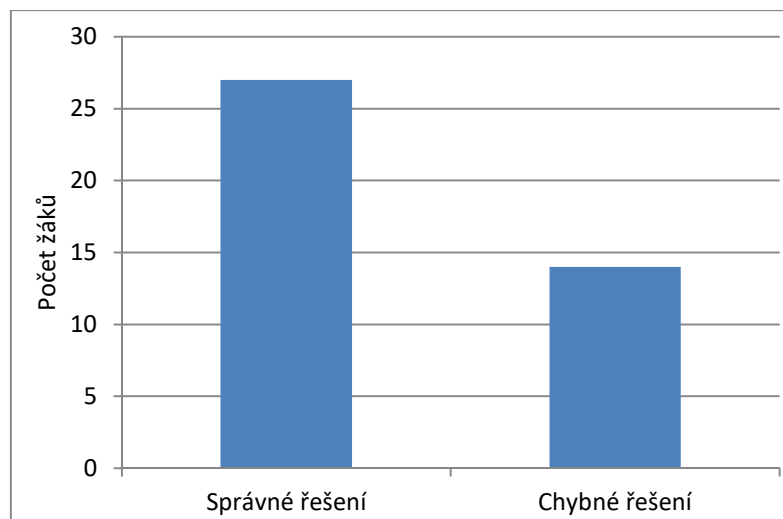
Graf 11: Úspěšnost řešení první úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

Při analýze výsledků první úlohy pracovního listu jsme se setkali s řadou úspěšných řešitelů, přesně jsou to téměř dvě třetiny žáků, kteří úlohu vyřešili správně.

2. úloha pracovního listu Ne každou zimu je zima

Tabulka 18: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	27	66 %
Chybné řešení	14	34 %



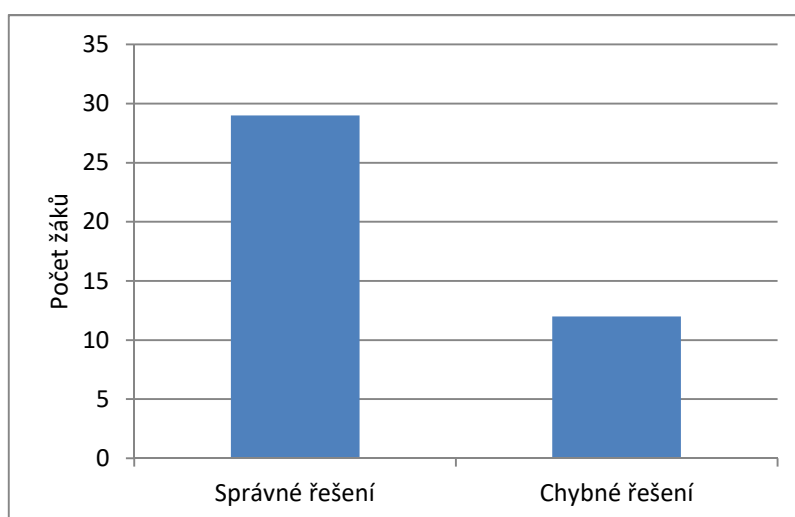
Graf 12: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

Ve druhé úloze prokázalo 66 % žáků znalost správných letopočtů patřičného století. V této úloze téměř třetina žáků, 34 % žáků, chybovala.

3. úloha pracovního listu Ne každou zimu je zima

Tabulka 19: Úspěšnost řešení třetí úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	29	71 %
Chybné řešení	12	29 %



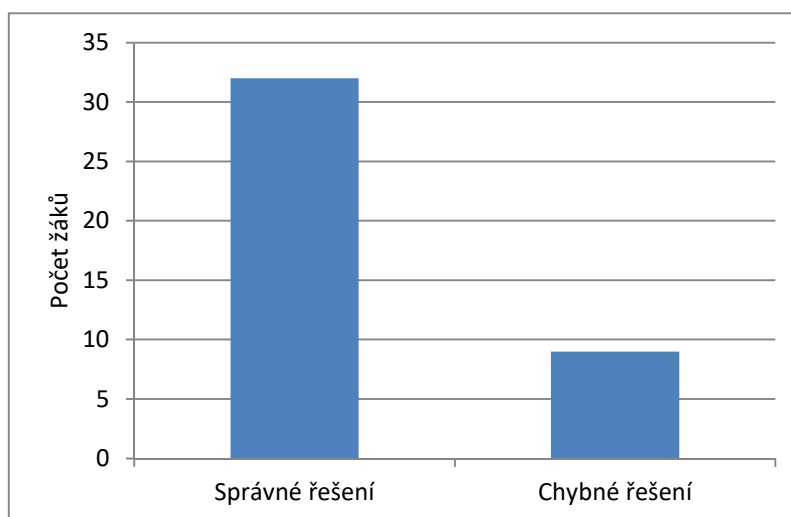
Graf 13: Úspěšnost řešení třetí úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

Celkem 71 % žáků vyřešilo správně třetí úlohu, ve které aplikovali znalosti početních operací s desetinnými čísly. Z celkového počtu bylo neúspěšných řešitelů dvanáct.

4. úloha pracovního listu Ne každou zimu je zima

Tabulka 20: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	32	78 %
Chybné řešení	9	22 %



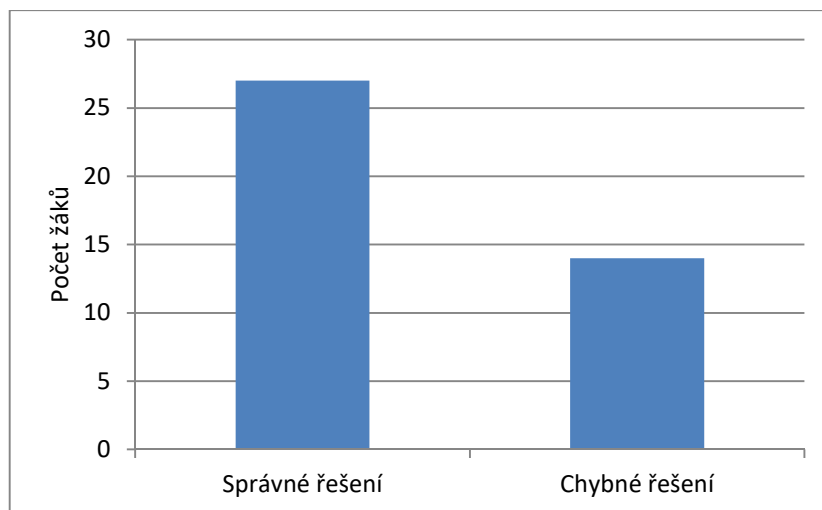
Graf 14: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

Největší úspěšnost ze všech úloh pracovního listu jsme zaznamenali u čtvrté úlohy, která zjišťovala žákovu znalost aritmetického průměru. Správně tuto úlohu vyřešilo 78 % žáků.

5. úloha pracovního listu Ne každou zimu je zima

Tabulka 21: Úspěšnost řešení páté úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

	Počet žáků	Úspěšnost v %
Správné řešení	27	66 %
Chybné řešení	14	34 %



Graf 15: Úspěšnost řešení páté úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

Pátá úloha ověřovala žákovu dovednost v oblasti tvorby grafu podle předem určeného zadání. Úspěšně vyřešilo úlohu 66 % žáků.

6. úloha pracovního listu Ne každou zimu je zima

Tabulka 22: Úspěšnost řešení šesté úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima

	a)	b)	c)	Celá úloha
Počet správných řešení	14	22	37	12
Správné řešení v %	34 %	54 %	90 %	29 %

Pracovní list ukončuje úloha, která je charakteristická vyhledáváním informací a formulováním správných odpovědí na zadané otázky. Celou úlohu vyřešilo správně pouze 29 % žáků. Vyhodnocení jednotlivých podúlohy jsou odlišná. První podúlohu a) vyřešilo správně 34 % žáků, druhou podúlohu b) o něco více, a to 54 % žáků a nejmenší obtíže žákům činila poslední podúloha c), ve které chybovali jen čtyři žáci.

7.3 Analýza dotazníkového šetření

Všichni žáci třídy 6. A, 7. A a 8. B navštěvující Základní školu Slavičín-Vlára obdrželi po skončení vyučovací hodiny dotazník, ve kterém měli možnost se anonymně vyjádřit k jednotlivým otázkám vztahujícím se k předmětu matematika a průběhu absolvované vyučovací hodiny. Dotazník vyplnilo celkem 54 žáků. Dotazníková metoda měla ve výzkumu formu doplňkové funkce, jejímž smyslem bylo reflektovat postoje a odpovědi žáků na proběhlou netradiční výuku formou práce s pracovními listy zaměřenými na rozvíjení čtenářské dovednosti pomocí matematických úloh, a dále jak jsou tyto aktivity žáky přijímány. Níže rozebereme odpovědi žáků na jednotlivé otázky dotazníku.

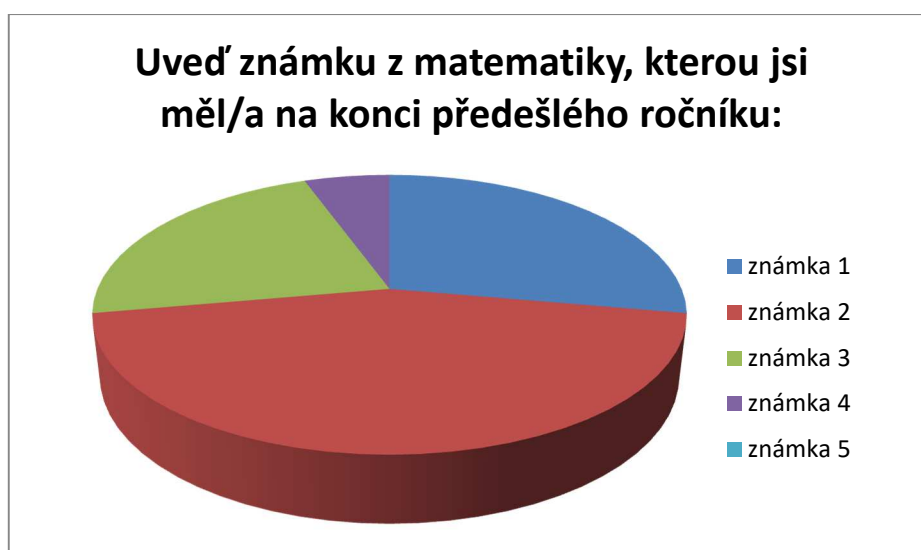
Dotazníková otázka 1



Graf 16: Odpověď na první otázku dotazníkového šetření

První otázka dotazníku zjišťovala žákův postoj k matematice jako vyučovacím předmětu ve škole. Z grafu lze vyčíst, že pro téměř polovinu žáků, tj. pro 52 % žáků, není předmět matematika ani oblíbeným, ale ani neoblíbeným předmětem. Celkem 6 % žáků označilo matematiku za velmi oblíbený předmět a 24 % žáků považuje matematiku za oblíbený předmět. Pro deset žáků je matematika neoblíbený až velmi neoblíbený předmět. Závěrem vyplývá fakt, že podíl žáků, kteří mají negativní vztah k matematice, je menší.

Dotazníková otázka 2



Graf 17: Odpověď na druhou otázku dotazníkového šetření

Na základě školního hodnocení (hodnocení známkami) bylo ve druhé otázce cílem zjistit matematickou úroveň vybrané skupiny žáků podílejících se na výzkumném šetření. Dohromady 28 % žáků uvedlo, že na konci předešlého ročníku měli z matematiky jedničku. Nejvíce, 44 % žáků, uvedlo dvojku, dále 22 % žáků uvedlo trojku a 6 % žáků označilo čtverku. Ani jeden žák neuvedl hodnocení známkou 5.

Dotazníková otázka 3



Graf 18: Odpověď na třetí otázku dotazníkového šetření

Třetí otázka je zadána konkrétněji a do dotazníku byla začleněna z důvodu orientačního zjištění úrovně podstatné komponenty čtenářské gramotnosti žáků. Práce s textem a vyhledávání potřebných informací je velmi snadná pouze pro 6 % žáků a snadná pro 30 % žáků. Neutrální variantu, kdy pro žáky není ani snadné ani obtížné vyhledávání informací v textu, zvolilo 46 % žáků. Pro 17 % žáků je tato dovednost obtížná a pro jednoho žáka velmi obtížná.

Dotazníková otázka 4



Graf 19: Odpověď na čtvrtou otázku dotazníkového šetření

Graf zachycuje oblasti, které žákům činily při řešení pracovního listu největší obtíže. Žáci v této úloze mohli volit více odpovědí. Z odpovědí vyplývá, že největší obtíže žáci shledávali ve vyhledávání informací v textu (25 % žáků) a porozumění zadané úloze (19 % žáků). Vyhledávání informací v tabulce a početní operace činily žákům menší problémy. Pro 24 % žáků nebylo obtížné vypracovat pracovní list. Čtyři žáci uvedli jiný důvod, než ty, které byly žákům nabízeny. Důvody, které žáci uvedli, jsou následující:

„Předposlední cvičení – moc příkladů“

„Seřazení podle abecedy“

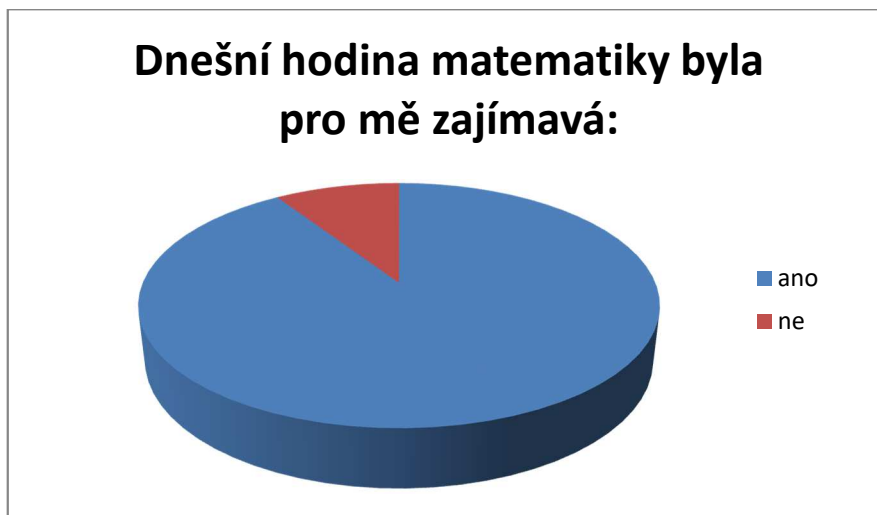
„Vše bylo těžké“

„Slovní úloha“

K této úloze je vhodné podotknout, že nejvíce žáků zvolilo jako nejobtížnější oblast vyhledávání informace v textu, přičemž v předchozí třetí otázce, která zjišťovala onu

zmíněnou oblast práce s textem, ji označilo jako obtížnou a velmi obtížnou dohromady jen 10 žáků.

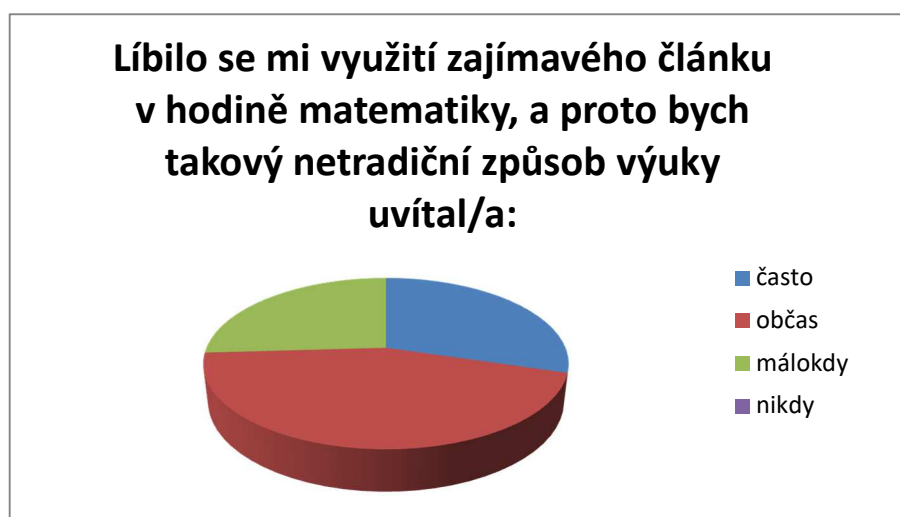
Dotazníková otázka 5



Graf 20: Odpověď na pátou otázku dotazníkového šetření

Předposlední otázka dotazníku se snažila zachytit subjektivní postoje žáků k vyučovací hodině. Pro 91 % žáků byla hodina zajímavá. Pět žáků hodina nejspíše nezaujala a jako zajímavou ji neohodnotili.

Dotazníková otázka 6



Graf 21: Odpověď na šestou otázku dotazníkového šetření

Na základě odpovědí žáků lze shrnout, že by často takový netradiční způsob výuky uvítalo 30 % žáků, občas 44 % žáků a málokdy 26 % žáků. Žádný z žáků neoznačil možnost nikdy.

7.4 Shrnutí výzkumného šetření, obtíže a chyby žáků

V rámci shrnutí výsledků výzkumného šetření pojednáme o problematických oblastech, které žákům při řešení pracovních listů činily obtíže, ve kterých opakovaně selhávali a kvůli nimž následně nedochází k optimálnímu rozvoji čtenářské i matematické gramotnosti.

Úlohy vyskytující se v pracovních listech z hlediska obsahové stránky je možné v širším pojetí rozdělit na dvě skupiny. Do první skupiny patří úlohy, které pro správné vyřešení úlohy a zodpovězení kladených otázek vyžadují práci s textem, s čísly, s údaji v tabulce, vyhledávání a třídění informací. Do druhé skupiny se řadí ty úlohy, které pro úspěšnost vyžadují taktéž výše zmíněné jako úlohy patřící do první skupiny úloh, a k tomu následné aplikování matematického úkonu, to znamená, že žák má za úkol nejen vyhledat v tabulce informace, ale dále s nimi pracovat. Například podle zadání úlohy, žák vyhledá číselné údaje, a dále čísla zaokrouhlí nebo převede jednotky.

Úlohy, které vyžadují matematickou znalost žáka a vyskytují se v pracovních listech, jsou různého charakteru:

- slovní úlohy,
- úlohy vyžadující početní operace,
- úlohy ověřující znalost převodů jednotek,
- úlohy na zaokrouhlování,
- úlohy s výpočtem aritmetického průměru,
- tvorba grafu,
- orientace na časové ose.

Výsledky výzkumného šetření vykazují, že úroveň čtenářské i matematické gramotnosti žáků lze považovat za dostačující, nicméně čtenářská úroveň žáků má vliv na řešení učebních úloh.

Neporozumění jednomu slovu ve slovní úloze nebo zadání úlohy vede k narušení chápání celého kontextu úlohy. Všechny úlohy vycházejí z úvodního článku a jeho důkladné a pozorné přečtení je předpokladem úspěšného řešení učebních úloh. Články z médií byly vybírány se záměrem, aby obsahovaly texty, tabulky a číselné údaje, a to vždy navzájem spolu propojené k rozvíjení obou gramotností. Témata článků zachycují aktuálnost textů tak, aby žákům témata byla blízká a zároveň evokovala propojenost s ostatními předměty,

především přírodopisného zaměření. V některých textech se vyskytovaly pro žáky neznámé pojmy, které ovšem sloužily pro obohacení dosud osvojených znalostí žáka.

Největší obtíže shledáváme v oblasti uchopení textu. Především se jedná o nedůkladné a nepozorné čtení textu, ze kterého plyne jednak nedostatečné pochopení problematiky článku, obtížná orientace v textu a taky neporozumění zadané úloze. Naše zjištění doplňují subjektivní postoje žáků v dotazníku na otázku č. 4, která se snaží zachytit největší obtíže při zpracování pracovních listů a nejčastěji bylo žáky uvedeno *vyhledávání informace v textu a porozumění zadané úloze*. Do pracovních listů byly zařazeny úlohy, ve kterých se očekávala žákova nepozornost a urychlenost čtení textu i zadání úlohy a potvrdilo se, že žákova uspěchanost může být předpokladem chybně vyřešené úlohy (př. úloha č. 6 pracovního listu Ne každou zimu je zima). Dále jsme se ve stejném pracovním listu setkali s problémem hustoty textu. Článek jako celek není dlouhý, jeho obsah stručně vysvětluje všechny potřebné souvislosti, ale pro jejich pochopení je vyžadován čas na pečlivé a pozorné čtení, což někteří žáci, podle výsledků řešení úloh, neprovedli.

Práce s daty uvedenými v tabulce a samotná tvorba tabulky pro žáky nebyla velkým úskalím, což zachycuje analýza řešení jednotlivých úloh a současně odpovědi z dotazníku (dotazníková otázka č. 4).

Další problematický aspekt vystihovalo žákovo přetvoření úlohy podle svého myšlení. Žáci si vytvoří své chápání úlohy ve smyslu upravení jejího kontextu nebo vynechání údajů, čímž je pro ně úloha jednodušší a srozumitelnější. Právě neporozumění textu může u žáků vést k tomuto činu (př. úloha č. 3 pracovního listu Jakubovy rekordy).

V teoretické části práce jsme zmínili výsledky mezinárodních výzkumů zabývajících se matematickou gramotností, ze kterých plyne, že žáci lépe zvládají úlohy na práci s daty než úlohy, ve kterých prokazují matematické znalosti. Z našeho výzkumu plyne obdobné zjištění, že například úlohy na zaokrouhlování, na přímou úměrnost nebo převody jednotek měly menší úspěšnost než úlohy, ve kterých žáci pracovali s časovou osou, tvořili graf nebo pracovali s vyhledanými daty pomocí základních početních operací.

Další chyby, které se při vyhodnocování pracovních listů objevovaly, byly chyby počtářské, většinou spojené se základními matematickými operacemi především s operacemi sčítání a odčítání.

O slovních úlohách jsme pojednávali v teoretické části jako o velmi stěžejním místě v matematice, ale zároveň taky pro žáky velmi neoblíbenou záležitostí při výuce matematiky. Výzkum tuto domněnku potvrdil, vyhodnocení slovních úloh v pracovních listech dokládá poloviční až méně než poloviční úspěšnost žáků při řešení těchto úloh (př. úloha 5 pracovního listu Jakubovy rekordy).

Opět odkazujeme na teoretickou část práce, kde bylo zmíněno čtení jako velmi důležitá dovednost, kterou získáváme potřebné informace, a proto je potřeba rozvíjet především čtenářskou gramotnost, jelikož ovlivňuje výsledky všech ostatních gramotností. Závěry Evropské komise jasně předkládají význam čtenářské a matematické gramotnosti jako předpokladu kvalitního učení. Tyto závěry jsme zaznamenali i v kompletním vyhodnocení našeho výzkumu a je možné konstatovat, že dosažená úroveň čtenářské gramotnosti žáka má vliv na rozvíjení úrovně matematické gramotnosti. Eventuálně se lze domnívat, že vyšší úspěšnost řešení některých matematických úloh by zajistila skutečnost, kdy by jejich problematika nebyla provázána s článkem a nesouvisela by s jeho porozuměním.

Celková úspěšnost pracovních listů je uspokojivá. Zprůměrování výsledků úspěšnosti řešení jednotlivých úloh v pracovních listech je následující:

- úspěšnost řešení úloh žáků 6. ročníku je 78,1 %,
- úspěšnost řešení úloh žáků 7. ročníku je 62,7 %,
- úspěšnost řešení úloh žáků 8. ročníku je 66,2 %.

Dotazníková otázka č. 2 zjišťovala žákovo hodnocení z matematiky na konci roku v předešlém ročníku, většina žáků uvedla známku 2. Průměrná známka žáků je 2,05, nicméně výsledky řešení úloh v pracovních listech odpovídají spíše hodnocení známkami 2–3 nebo 3. Úspěšnost řešení byla ovlivněna neobvyklou metodou výuky.

Pozitivně je zde vnímána možnost kooperativní výuky, která byla realizována s žáky 6. ročníku a podle výsledků žáci 6. ročníku dopadli nejlépe ve srovnání s žáky obou dalších ročníků, ve kterých kooperativní výuka neproběhla.

Jako zajímavou, netradiční či neobvyklou hodinu, ve které žáci řešili učební úlohy v pracovních listech, označilo v dotazníkové otázce č. 5 celkem 91 % všech žáků, a rádi by ji uvítali v hodinách matematiky poměrně často (poslední dotazníková otázka), i přes to, že matematiku žáci považují ve škole většinou za neutrální předmět (dotazníková otázka č. 1).

Závěr

Diplomová práce se zabývá aktuálními tématy ovlivňujícími úroveň vzdělanosti žáků českých škol, kterými jsou čtenářská a matematická gramotnost uplatňovaná při řešení učebních úloh vytvořených na základě informací a textů prezentovaných současnými médii. Hlavním cílem diplomové práce na téma *Matematika v médiích (aktivity zaměřené na rozvoj čtenářské gramotnosti v matematických úlohách)* bylo na základě publikací vztahujících se k tématu diplomové práce a analýzy stávajícího kurikula vypracovat soubor pracovních listů zaměřených na matematiku v médiích a ověřit tento didaktický materiál v edukační realitě.

V teoretické části jsme zpočátku nastínili teorii médií a zaměřili jsme se na možný vliv médií v procesu edukace. Pokračovali jsme pojednáním o aktuálním kurikulu, Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání. Dále jsme blíže specifikovali problematiku čtenářské a matematické gramotnosti, pojednali jsme o jejich začlenění do aktuálního kurikula a shrnuli jsme výsledky českých žáků v mezinárodních výzkumech zaměřených na zkoumání dosažené úrovně výše zmíněných gramotností. V závěru této části práce jsme charakterizovali úlohy ve vyučování matematice a blíže jsme se zaměřili na slovní úlohy a jejich řešení. Teoretickou část práce jsme završili pojednáním o kooperativním vyučování jako o výukové metodě podporující rozvoj především v oblasti spolupráce a komunikace ve skupině.

Pro naplnění stanoveného cíle jsme vytvořili soubor didaktického materiálu, konkrétně soubor tří pracovních listů s názvy Měsíce planet, Jakubovy rekordy a Ne každou zimu je zima, které jsou určeny pro 2. stupeň základní školy a nachází se v empirické části práce. Pracovní listy jsou opatřeny metodickými komentáři, vzorovými autorskými řešeními jednotlivých učebních úloh a ukázkami odlišných žakovských řešení učebních úloh. Empirická část je završena shrnutím výzkumného šetření a pojednáním o nejproblematičtějších místech, obtížích a chybách, kterých se žáci dopouštěli při řešení pracovních listů.

Výzkumné šetření reflektuje, jak žáci 2. stupně základní školy přijímají aktivity tohoto typu a interpretuje jejich výsledky řešení a různá pojetí uchopení a znázornění jednotlivých úloh. Na základě analýzy získaných dat lze konstatovat, že žákova dosažená úroveň čtenářské a matematické gramotnosti se navzájem ovlivňují a že čtenářská dovednost má vliv na řešení matematických úloh. Vzhledem k celkové uspokojivé úspěšnosti žáků ve výzkumném šetření jsme zaznamenali největší obtíž žáků při zpracování pracovních listů v oblasti nedostatečného přečtení a porozumění textu, ze kterého se odvíjely další chyby, dále také nepochopení zadání

úlohy, méně často jsme se setkali s chybami reprezentující matematické znalosti žáků. Netradiční výuka matematiky byla téměř všemi žáky vnímána pozitivně a uvítali by v hodinách matematicky příležitostné zařazení podobných aktivit.

Pedagogové by měli uvažovat a identifikovat momenty, které působí žákům obtíže a svými profesními kompetencemi vytvářet vhodné podmínky a prostředí pro jejich eliminování. I přes pozitivní výsledky posledních mezinárodních výzkumů čtenářské a matematické gramotnosti žáků je potřeba tzv. neusnout na vavřínech, a dále gramotnosti rozvíjet a snažit se vhodnými výukovými a aktivizačními metodami a formami posouvat vzdělávání českých žáků na vyšší úroveň. Zařazení metody kooperativní výuky splnilo svůj účel a žáci skutečně ve formě spolupráce dosahovali vyšších výkonů. Kooperativní výuka se tak jeví jako vhodná metoda pro příležitostné zařazování do běžné výuky. Forma pracovních listů, která umožnila propojenost matematiky s médií, ukazuje pedagogům jednu z mnoha možností, jak žáky motivovat a věnovat se aktuálním tématům současného světa v souvislosti s důrazem na rozvoj potřebných gramotností, nezbytných k budoucímu plnohodnotnému životu jedince.

Seznam použitých zdrojů

Literární zdroje

ALTMANOVÁ, Jitka a kol. *Čtenářská gramotnost ve výuce: Metodická příručka*. 1. vyd. Praha: VÚP, 2011. 65 s. ISBN 978-80-87000-99-1.

FISHER, Robert. *Učíme děti myslet a učit se: praktický průvodce strategiemi vyučování*. Přeložil Karel BALCAR. Praha: Portál, 1997. 172 s. ISBN 80-7178-120-7.

FUCHS, Eduard, ZELENDOVÁ, Eva a kol. *Matematika v médiích: využití slovních úloh při kooperativní výuce na základních a středních školách*. 1. vyd. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků, 2015. 122 str. ISBN 978-80-7015-145-7.

HOFBAUER, Břetislav. *Děti, mládež a volný čas*. Praha: Portál, 2004. 173 s. ISBN 80-7178-927-5.

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 272 s. Pedagogika. ISBN 978-80-247-1369-4.

JEŘÁBEK, Jaroslav, TUPÝ, Jan a Jan BALADA. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání: s přílohou upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický, 2005. 126, 92 s. ISBN 80-87000-02-1.

JIRÁK, Jan, KÖPPLOVÁ, Barbara. *Média a společnost*. Praha: Portál, 2003. 207 s. ISBN 80-7178-697-7.

JIRÁK, Jan, WOLÁK, Radim. *Mediální gramotnost: nový rozměr vzdělávání*. Praha: Radioservis, 2007. 152 s. ISBN 978-80-86212-58-6.

JŮVA, Vladimír. *Úvod do pedagogiky*. 4. dopl. vyd. Brno: Paido, 1999. 110 s. ISBN 80-85931-78-8.

KALHOUS, Zdeněk, OBST Otto. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. 447s. ISBN 978-80-7367-571-4.

KRAMPLOVÁ, Iveta, POTUŽNÍKOVÁ, Eva. *Jak (se) učí číst*. 1. vyd. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2005. 95 s. ISBN 80-211-0486-4.

KUŘINA, František. *Matematika a řešení úloh*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 2011. 210 s. ISBN 80-7394-307-3.

KVĚTOŇ, Pavel. *Kapitoly z didaktiky matematiky*. Ostrava: Pedagogická fakulta v Ostravě, 1982. 242 s. ISBN neuvedeno.

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

MATĚJŮ, Petr a kol. *(Ne)rovné šance na vzdělání: vzdělanostní nerovnosti v České republice*. Praha: Academia, 2006. 411 s. ISBN 80-200-1400-4.

MCLUHAN, Marshall. *Jak rozumět médiím: extenze člověka*. Přeložil Miloš CALDA. Praha: Mladá fronta, 2011. 399 s. Strategie. ISBN 978-80-204-2409-9.

NEMČÍKOVÁ, Katarína a kol. *Matematická gramotnost ve výuce: Metodická příručka*. 1. vyd. Praha: VÚP, 2011. 71 s. ISBN 978-80-87000-97-7.

METELKOVÁ SVOBODOVÁ, Radana. *Čtenářská gramotnost – cesta ke vzdělávání*. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity, 2012. 65 s. ISBN 978-80-7368-653-6.

NOVÁK, Bohumil, STOPENOVÁ, Anna. *Slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1993. 51 s. ISBN 80-7067-294-3.

NOVOTNÁ, Jarmila. *Analýza řešení slovních úloh: Kapitoly z didaktiky matematiky*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2000. 126 s. ISBN 80-7290-011-0.

OBST, Otto. *Obecná didaktika*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016. 176 s. ISBN 978-80-244-4916-6.

PASCH, Marvin a kol. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. 2. vyd. Přeložil Milan KOLDINSKÝ. Praha: Portál, 2005. 416 s. ISBN 80-7367-054-2.

PALEČKOVÁ, Jana a kol. *Hlavní zjištění PISA 2012*. 1.vyd. Praha: Česká školní inspekce, 2013. 56 s. ISBN 80-905632-0-9.

PALEČKOVÁ, Jana, TOMÁŠEK, Vladislav. *Učení pro zítřek: výsledky výzkumu OECD PISA 2003*. Praha: ÚIV, 2005. 100 s. ISBN 80-211-0500-3.

PALEČKOVÁ, Jana, TOMÁŠEK, Vladislav a Josef BASL. *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2009: Umíme ještě číst?* 1. vyd. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2010. 52 s. ISBN 80-211-0608-6.

PRŮCHA, Jan, WALTEROVÁ, Eliška a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2009. 695 s. ISBN 978-80-7367-647-6.

SAK, Petr a kol. *Člověk a vzdělání v informační společnosti*. 1. vyd. Praha: Portál, 2007. 290 s. ISBN 978-80-7367-230-0.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. 322 s. ISBN 978-80-247-1821-7.

SPOUSTA, Vladimír. *Metody a formy výchovy ve volném čase: kultura a umění ve výchově*. Brno: Masarykova univerzita, 1996. 82 s. ISBN 80-210-1275-7.

STRAKOVÁ, Jana a kol. *Vědomosti a dovednosti pro život*. Praha: ÚIV, 2002. 111 s. ISBN 80-211-0411-2.

ŠVEC, Vlastimil, ŠIMONÍK, Oldřich a Hana FILOVÁ. *Praktikum didaktických dovedností*. Brno: Masarykova univerzita, 1996. 90 s. ISBN 80-210-1365-6.

TALYZINOVÁ, Nina Fedorovna. *Utváření poznávacích činností žáků*. Přeložila Renata JOHNOVÁ. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 92 s. ISBN neuvedeno.

ÚSTAV PRO INFORMACE VE VZDĚLÁVÁNÍ. Sekce měření výsledků vzdělávání. *Výsledky českých žáků v mezinárodních výzkumech 1995-2000*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2002. 61 s. ISBN 80-211-0415-5.

VONDROVÁ, Nad'a a kol. *Kritická místa matematiky základní školy v řešeních žáků*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2015. 462 s. ISBN 80-246-3234-6.

Časopisy

MARTÍNEK, František. Měsíce: miniaturní, ledové i s nadějí na život. *Tajemství vesmíru: objevování a dobývání kosmu*. Brno: Extra Publishing, 2012, 9, 39-40 s. ISSN 1805-5249.

VAŠKŮ, Zdeněk. Mrazivá zima 1928/1929. *Vesmír: přírodovědecký časopis*. Praha: Vesmír, 1871, 94, 96 s. ISSN 0042-4544.

KUŘINA, František. Reforma naší školy a problémy matematického vzdělávání. *Matematika-fyzika-informatika, časopis pro výuku na základních a středních školách* [online]. Praha: PROMETHEUS, 2014, 23 (4), [cit. 14. 11. 2016]. ISSN 1805-7705. Dostupné z: http://mfi.upol.cz/files/23/2304/mfi_2304_241_248.pdf

JANÍK, Tomáš, VACULOVÁ, Ivana a Josef TRNA. Učební úlohy ve výuce fyziky na 2. stupni základní školy: vybrané výsledky CPV videostudie fyziky. *Pedagogická orientace*, 2008, 18 (4), 34 – 55 s. ISSN 1211-4669.

LOKAJÍČKOVÁ, Veronika, KNECHT, Petr. Učební úlohy jako příležitosti k rozvíjení a dosahování očekávaných výstupů: analýza koherence učebnic a RVP V. *Pedagogika*, 2013, 2, 167 – 181 s. ISSN 0031-3815.

Elektronické zdroje

Čtenářská gramotnost. Učitelé listy: web o změnách ve vzdělání. In. *ucitelske-listy.cz* [online]. 5. ledna 2011, [cit. 28. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.ucitelske-listy.cz/2010/12/ctenarska-gramotnost.html>

HLAĎO, Petr. *Úvod do pedagogického výzkumu pro učitele středních škol*. [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011. 134 s. [cit. 28. 11. 2016]. Dostupný z [www: <http://www.vychova-vzdelavani.cz/pedagogickyvyzkum.pdf>](http://www.vychova-vzdelavani.cz/pedagogickyvyzkum.pdf). ISBN978-80-7375-544-7

HOŠTIČKA, Jan, 2011. Rozvoj čtenářské gramotnosti v praxi. In: *rvp.cz* [online]. Praha. [cit. 19. 11. 2016]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/12985/rozvoj-ctenarske-gramotnosti-v-praxi.html/>

Jakub Vágner. In: *ceskatelevize.cz* [online]. [cit. 15. 11. 2016] Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/lide/jakub-vagner/>

JONÁK, Zdeněk, 2006. Čtenářská versus informační gramotnost. Podporují se nebo jsou ve sporu? In: *rvp.cz* [online]. Praha. [cit. 19. 11. 2016]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/1040/CTENARSKA-VERSUS-INFORMACNI-GRAMOTNOST-PODPORUJI-SE-NEBO-JSOU-VE-SPORU.html/>

Klíčové schopnosti pro celoživotní učení: Evropský Referenční Rámec [online]. Lucemburk: Úřad pro úřední tisky Evropských společenství, 2007. [cit. 14. 11. 2016]. Dostupné z: file:///C:/Users/Venda/Downloads/NC7807312CSC_002.pdf

KUREK, G. M. a kol., 2001. Integrating Literacy and Technology in the Curriculum. International Reading Association. In: *literacyworldwide.org* [online]. [cit. 22. 11. 2016]. Dostupné z: <https://www.literacyworldwide.org/docs/default-source/where-we-stand/technology-position-statement.pdf?sfvrsn=6>

Kurikulární dokumenty. In: *msmt.cz* [online] Praha. [cit. 15. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/>

MARŠÁK, Jan, 2009. PISA a TIMSS – různé tváře matematické gramotnosti. In: *rvp.cz* [online]. Praha. [cit. 14. 11. 2016]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/3250/PISA-A-TIMSS---RUZNE-TVARE-MATEMATICKE-GRAMOTNOSTI.html/>

MARŠÁK, Jan, 2011. Gramotnosti ve vzdělávání. In: *rvp.cz* [online]. Praha. [cit. 18. 11. 2016]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/13315/GRAMOTNOSTI-VE-VZDELAVANI.html/>

Matematická gramotnost. Učitelské listy: web o změnách ve vzdělání. In: *ucitelske-listy.cz* [online]. 24. ledna 2011, [cit. 19. 11. 2016]. Dostupné z: http://www.ucitelske-listy.cz/2011/01/matematicka-gramotnost_13.html

METELKOVÁ SVOBODOVÁ, Radana. *Čtenářská gramotnost – cesta ke vzdělávání* [online]. Ostrava, 2012. 65 s. ISBN 978-80-7464-219-7. [cit. 18. 11. 2016]. Dostupné z: <http://projekty.osu.cz/svp/opory/pdf-metelkova-ctenarska-gramotnost-cesta-ke-vzdelavani.pdf>

Metodika pro hodnocení rozvoje matematické gramotnosti. [online]. Praha, 2015. [cit. 14. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.niqes.cz/Niqes/media/Testovani/KE%20STA%C5%BDEN%C3%8D/V%C3%BDstupy%20KA1/MG/Methodika-pro-hodnoceni-rozvoje-MG.pdf>

Mezinárodní výzkumy PISA, PIRLS, TIMSS. [online] Praha. [cit. 14. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.csicr.cz/>

Národní systém inspekčního hodnocení vzdělávací soustavy. [online] Praha. [cit. 30. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.niqes.cz/Aktuality>

Podpora rozvoje matematické gramotnosti v předškolním a základním vzdělávání. Tematická zpráva. [online] Praha. [cit. 29. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.csicr.cz/getattachment/17e11439-8fc8-429f-bc8c-7505ece87254>

PRCHALOVÁ, Miroslava, 2011. Jak nás ovlivňují média. In: *rvp.cz* [online]. Praha. [cit. 11. 11. 2016]. Dostupné z: <http://clanky.rvp.cz/clanek/k/s/10241/JAK-NAS-OVLIVNUJI-MEDIA.html/>

PROCHÁZKOVÁ, Ivana, 2006. Čtenářská gramotnost, klíčové kompetence a současné cíle vzdělávání In: *rvp.cz* [online]. Praha. [cit. 13. 11. 2016]. Dostupné z: http://www.ceskaskola.cz/2006/01/ivana-prochazkova-ctenarska-gramotnost_25.html

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání [online]. Praha: VÚP, aktuální znění k 1. 9. 2016 [cit. 15. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/opatreni-ministryne-skolstvi-mladeze-a-telovychovy-kterym-se-1>

SLEJŠKA, Zdeněk, 2011. Klesá úroveň vzdělávání na našich školách? In: *eduin.cz* [online]. Praha. [cit. 30. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.eduin.cz/clanky/klesa-uroven-vzdelavani-na-nasich-skolach/>

Standardy pro základní vzdělávání [online]. Praha: VÚP. [cit. 30. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/standardy-pro-zakladni-vzdelavani-1>

Výsledky mezinárodních šetření TIMSS 2015 [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy © 2013 – 2017. 29. 11. 2016 [cit. 28. 1. 2017]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/vysledky-mezinarodniho-setreni-timss-2015>

Výsledky PISA 2015 – úroveň 15letých žáků ve vybraných gramotnostech [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy © 2013 – 2017. 6. 12. 2016 [cit. 20. 12. 2016]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/vysledky-pisa-2015-uroven-15letych-zaku-ve-vybranych>

Záměr rozvoje čtenářské a matematické gramotnosti v základním vzdělávání [online]. Praha: MŠMT, 2012. [cit. 9. 11. 2016]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/zamer-rozvoje-ctenarske-a-matematicke-gramotnosti-v>

Seznam obrázků

Obr. 1: Žáci 7. ročníku při řešení pracovního listu Jakubovy rekordy	48
Obr. 2: Ukázka práce žáků 6. ročníku při řešení pracovního listu Měsíce planet	49
Obr. 3: Žáci 8. ročníku při řešení pracovního listu Ne každou zimu je zima	49
Obr. 4: Ukázka Eliščina správného řešení první úlohy	52
Obr. 5: Ukázka Jirkova špatného řešení obou podúloh první úlohy	52
Obr. 6: Ukázka Daniela – jedna z možností správného seřazení měsíců	53
Obr. 7: Klářino možné správné řešení druhé úlohy	54
Obr. 8: Tomášovo nesprávné seřazení měsíců	54
Obr. 9: Ukázka Lenčiny nesprávně vyřešené úlohy	54
Obr. 10: Samuelovo správné řešení celé třetí úlohy	57
Obr. 11: Ukázka Honzova nesprávného řešení podúloh a), b), a d) třetí úlohy	57
Obr. 12: Ukázka úspěšné řešitelky Marie	58
Obr. 13: Neúspěšný řešitel Karel	58
Obr. 14: Žanetino nesprávné odečtení dvou čísel	58
Obr. 15: Ukázka Anetina nesprávného výběru měsíců a následně špatného řešení celé úlohy	58
Obr. 16: Lilianino správné zaokrouhlení čísel na desetitisíce	59
Obr. 17: Ukázka Richardova nesprávného zaokrouhlování čísel na desetitisíce	60
Obr. 18: Ukázka Kristýnina nesprávného řešení poslední šesté úlohy pracovního listu	61
Obr. 19: Ukázka Petrova správného řešení – vyznačení dat na číselné ose	63
Obr. 20: Klářino správné vzestupné i sestupné seřazení ryb	64
Obr. 21: Ukázka Štěpána – nesprávné seřazení ryb (obrácené seřazení)	64
Obr. 22: Ukázka Tomášova nesprávného pochopení úlohy	65
Obr. 23: Ukázka Tadeáše – správné nalezení nejtěžší a nejdelší ryby	65
Obr. 24: Ukázka řešení Jany – špatné převedení jednotek hmotnosti	66
Obr. 25: Ukázka Honzova správného převedení jednotek	66
Obr. 26: Řešení Kristýny, která v mezikrocích nezaokrouhlovala	67
Obr. 27: Vojtovo řešení úlohy s průběžným zaokrouhlováním	67
Obr. 28: Ukázka řešení Lindy – nesprávný výpočet	68
Obr. 29: Danielova ukázka správně sestavené tabulky	68
Obr. 30: Ukázka Zuzany – správně vytvořená tabulky s údaji navíc	69
Obr. 31: Ukázka Martinovy tabulky s chybějícími údaji	69

Obr. 32: Odpověď Veroniky, která se dozvěděla o Jakobovi Vágnerovi až z pracovního listu	69
Obr. 33: Odpověď Jiřího, který Jakuba Vágnera již znal	69
Obr. 34: Ukázka Zuzany – správné řešení první úlohy	71
Obr. 35: Nesprávné Jonášovo řešení úlohy	71
Obr. 36: Nesprávná odpověď Lucie na první úlohu	71
Obr. 37: Ukázka Elišky – správné přiřazení letopočtů k 19. století	72
Obr. 38: Ukázka Michaely – neúspěšné řešitelky úlohy	72
Obr. 39: Václavova ukázka správného určení všech teplotních rozdílů.....	73
Obr. 40: Ukázka Marie – počtářské chyby při určování teplotních rozdílů	73
Obr. 41: Ukázka Anežky – správný výpočet aritmetického průměru	74
Obr. 42: Ukázka Jakubova nesprávného výsledku aritmetického průměru	74
Obr. 43: Graf vyjadřující průměrnou teplotu nejteplejších zim klementinského měřených od roku 1990.....	74
Obr. 44: Ukázka úspěšné řešitelky Petry – vytvoření grafu	75
Obr. 45: Karlovo řešení tvorby grafu	75
Obr. 46: Nesprávné pojetí tvorby grafu žákyní Nikolou	76
Obr. 47: Leonino správné zodpovězení všech tří otázek.....	77
Obr. 48: Ukázka Radimových chybně zodpovězených otázek	77
Obr. 49: Ukázka Hany – správné zodpovězení pouze poslední otázky.....	77

Seznam tabulek

Tabulka 1: Matematická gramotnost (Fuchs, Zelendová a kol., 2015, str. 11)	22
Tabulka 2: Nejběžnější typy úloh ve školské matematice (Kuřina, 2011, str. 186).....	30
Tabulka 3: Úspěšnost řešení první úlohy pracovního listu Měsíce planet	78
Tabulka 4: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Měsíce planet.....	78
Tabulka 5: Úspěšnost řešení třetí úlohy pracovního listu Měsíce planet	79
Tabulka 6: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Měsíce planet.....	79
Tabulka 7: Úspěšnost řešení páté úlohy pracovního listu Měsíce planet	80
Tabulka 8: Úspěšnost řešení šesté úlohy pracovního listu Měsíce planet.....	81
Tabulka 9: Úspěšnost řešení první úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy.....	82
Tabulka 10: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy	82
Tabulka 11: Úspěšnost řešení třetí úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy.....	83
Tabulka 12: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy	84
Tabulka 13: Úspěšnost řešení páté úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy.....	84
Tabulka 14: Úspěšnost řešení šesté úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy	85
Tabulka 15: Povědomí o Jakubu Vágnerovi.....	85
Tabulka 16: Zdroje, ze kterých žáci znají Jakuba Vágnera.....	86
Tabulka 17: Úspěšnost řešení první úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima.....	87
Tabulka 18: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima.....	87
Tabulka 19: Úspěšnost řešení třetí úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima.....	88
Tabulka 20: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima.....	89
Tabulka 21: Úspěšnost řešení páté úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima	89
Tabulka 22: Úspěšnost řešení šesté úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima	90

Seznam grafů

Graf 1: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Měsíce planet	79
Graf 2: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Měsíce planet	80
Graf 3: Úspěšnost řešení páté úlohy pracovního listu Měsíce planet.....	80
Graf 4: Úspěšnost řešení šesté úlohy pracovního listu Měsíce planet.....	81
Graf 5: Úspěšnost řešení první úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy.....	82
Graf 6: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy.....	83
Graf 7: Úspěšnost řešení třetí úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy.....	83
Graf 8: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy.....	84
Graf 9: Úspěšnost řešení šesté úlohy pracovního listu Jakubovy rekordy	85
Graf 10: Povědomí o Jakubu Vágnerovi	86
Graf 11: Úspěšnost řešení první úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima	87
Graf 12: Úspěšnost řešení druhé úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima.....	88
Graf 13: Úspěšnost řešení třetí úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima	88
Graf 14: Úspěšnost řešení čtvrté úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima.....	89
Graf 15: Úspěšnost řešení páté úlohy pracovního listu Ne každou zimu je zima	90
Graf 16: Odpověď na první otázku dotazníkového šetření	91
Graf 17: Odpověď na druhou otázku dotazníkového šetření	92
Graf 18: Odpověď na třetí otázku dotazníkového šetření	92
Graf 19: Odpověď na čtvrtou otázku dotazníkového šetření	93
Graf 20: Odpověď na pátou otázku dotazníkového šetření.....	94
Graf 21: Odpověď na šestou otázku dotazníkového šetření.....	94

Seznam zkratk

aj. – a jiné

apod. – a podobně

č. – číslo

ČR – Česká republika

kol. – kolektiv

MŠMT – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

např. – například

NIQES - Národní systém inspekčního hodnocení vzdělávací soustavy

obr. – obrázek

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj)

př. - příklad

PIRLS - Progress in International Reading Literacy Study (Pokrok v mezinárodním přehledu čtenářské gramotnosti)

PISA - Programme for International Student Assessment (Program pro mezinárodní hodnocení žáků)

RLS - Reading Literacy Study (čtenářská gramotnost)

RVP – Rámcový vzdělávací program

RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

RVP GSP - Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou

RVP PV – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání

RVP SOV – Rámcový vzdělávací program pro střední odborné vzdělávání

RVP ZŠS – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální

RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

str. – strana

ŠVP – Školní vzdělávací program

TIMSS - Trends in International Mathematics and Science Study (Trendy v mezinárodním výzkumu matematického a přírodovědného vzdělávání)

tj. – to je

tzn. – to znamená

tzv. – takzvaně

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Dotazník

Příloha č. 1 - Dotazník

DOTAZNÍK – ZŠ Slavičín – Vlára

Milí žáci,
prosím Vás o vyplnění dotazníku. Zvolenou odpověď zakroužkuj. Děkuji za spolupráci!

Pohlaví: a) Chlapec b) Dívka

1. Matematiku považuji za:

- a) velmi oblíbený předmět
- b) oblíbený předmět
- c) ani oblíbený ani neoblíbený předmět
- d) neoblíbený předmět
- e) velmi neoblíbený předmět

2. Uveď známku z matematiky, kterou jsi měl/a na konci předešlého ročníku: _____

3. Práce s textem a vyhledávání informací je pro mě:

- a) velmi snadné
- b) snadné
- c) ani snadné ani obtížné
- d) obtížné
- e) velmi obtížné

4. Při vypracování pracovního listu bylo pro mě nejvíce obtížné (*můžeš vybrat více odpovědí*):

- a) vyhledávání informace v textu
- b) vyhledávání informace v tabulce
- c) porozumění zadané úloze
- d) početní operace
- e) nic, nebylo pro mě obtížné vypracovat pracovní list
- f) jiný důvod, uveď: _____

5. Dnešní hodina matematiky byla pro mě zajímavá:

- a) ano
- b) ne

6. Líbilo se mi využití zajímavého článku v hodině matematiky, a proto bych takový netradiční způsob výuky uvítal/a:

- a) často
- b) občas
- c) málokdy
- d) nikdy

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Bc. Vendula Urbaníková
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	doc. PhDr. Bohumil Novák, CSc.
Rok obhajoby:	2017

Název práce:	Matematika v médiích (aktivity zaměřené na rozvoj čtenářské gramotnosti v matematických úlohách)
Název v angličtině:	Mathematics in the Media (activities aimed at developing reading literacy in mathematical problems)
Anotace práce:	Diplomová práce pojednává o čtenářské a matematické gramotnosti a jejím hlavním cílem je vypracovat soubor pracovních listů tematicky zaměřených na matematiku v médiích a ověřit tento didaktický materiál v edukační praxi. V teoretické části práce jsou shrnuty obecné informace o médiích a o jejich vlivu v procesu edukace, dále je popsán Rámcový vzdělávací program a podrobně vysvětlena problematika čtenářské a matematické gramotnosti. Poslední část je věnována úlohám pro výuku matematiky a v závěru je zmíněna kooperativní výuka. V empirické části práce jsou zpracovány tři pracovní listy s motivačními články z médií, z nichž vychází učební úlohy. V závěru práce je analyzován kvalitativní výzkum, který ověřuje zpracovaný didaktický materiál v edukačním procesu základní školy.
Klíčová slova:	média, čtenářská gramotnost, matematická gramotnost, Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, průřezová témata, učební úlohy, slovní úlohy, kooperativní

	výuka, pracovní listy
Anotace v angličtině:	The thesis deals with reading and mathematical literacy. The main aim of the thesis is to develop a set of worksheets focused on mathematics in the media and to verify this didactic material in the educational process. In the theoretical part, there is a summary of basic information about the media and their impact in the educational process. Next, the Framework Educational Program for Basic Education is described, and the issues concerning reading and mathematical literacy are explained. The last section is devoted to tasks for teaching mathematics, and at the end, cooperative learning is mentioned. In the empirical part, there are three worksheets with motivational articles from the media, which these learning tasks are based on. Finally, there is analysis of the qualitative research which validates this didactic material in the educational process in elementary schools.
Klíčová slova v angličtině:	media, reading literacy, mathematical literacy, Framework Educational Program for Basic Education, cross-cutting themes, learning tasks, word problems, cooperative learning, worksheets
Přílohy vázané v práci:	Příloha č. 1: Dotazník
Rozsah práce:	111 stran
Jazyk práce:	Čeština