



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra Pedagogiky a Psychologie

Diplomová práce

Pěstování matematické gramotnosti na 1. stupni základního vzdělávání

Vypracovala: Klára Dubská
Vedoucí práce: doc. PhDr. Alena Hošpesová, Ph.D.

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 15. 5. 2020

Klára Dubská

Poděkování

Ráda bych touto cestou především poděkovala doc. PhDr. Aleně Hošpesové za trpělivost, podporu a odborné rady při vedení mé diplomové práce. Velké poděkování patří i učitelkám 5. tříd ZŠ a MŠ J. Š. Baara v Českých Budějovicích, které mi ochotně propůjčily své žáky a poskytly praktické rady při realizaci experimentálních vyučovacích lekcí. Žákům této školy děkuji za snahu a nadšení.

Abstrakt

Diplomová práce řeší problematiku pěstování matematické gramotnosti žáků 1. stupně základního vzdělávání. S tímto cílem bylo metodicky rozpracováno několik témat, se kterými by se žáci mohli setkat mimo školu. Pro splnění cílů práce byl zvolen konstrukční výzkum, jehož prostřednictvím byla zjišťována funkčnost navržených příprav a následně provedena jejich úprava. V průběhu výzkumu byly použity metody pozorování, rozhovor, dotazník a videostudie.

V teoretické části je popsána matematická gramotnost, zejména výsledky výzkumu a projekty pro její podporu. Praktická část popisuje průběh vyhledávání výukových témat spjatých s realitou, jejich zpracování do příprav pro experimentální vyučování a následné ověření v praxi. Výzkum poukazuje na důležitost sebereflexe pedagoga a vliv jeho zkušeností s výukou. Dokazuje nesnadnost nalézání vhodných témat z běžného života pro zpracování do úloh pro žáky prvního stupně. Jako výsledek práce vznikly upravené ověřené přípravy.

Klíčová slova: matematická gramotnost, experimentální vyučování, 1. stupeň, základní škola, videostudie, mezipředmětové vztahy

Abstract

The diploma thesis deals with the issue of the cultivation of mathematical literacy for first-grade primary education pupils. With this aim, several topics, they might encounter outside of school, have been methodically developed. Design research was used to meet the objectives of the work and for proving the functionality of the proposed preparations and then their subsequent modification. During the research, I used methods of observation, interview, questionnaire, and video studies.

The theoretical section describes mathematical literacy, in particular, research results and projects to support it. The practical part describes the course of searching for reality-related teaching topics, their processing into preparations for experimental teaching, and verification in practice. The research highlights the importance of an educator's self-reflection and the influence of their teaching experience. It demonstrates the difficulty of finding the appropriate topics from ordinary life for adaptation into the tasks for first-grade pupils. As a result of the work, the adjusted verified preparations were created.

Keywords: mathematical literacy, experimental teaching, first grade, primary school, video studies, inter-subject relations

Obsah

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Úvod a cíl práce..... | 8 |
| 2 | Teoretická část | 10 |
| 2.1 | Vymezení pojmů | 10 |
| 2.1.1 | Gramotnost..... | 10 |
| 2.1.2 | Funkční gramotnost..... | 11 |
| 2.1.3 | Matematická gramotnost | 12 |
| 2.2 | Matematická gramotnost ve státních dokumentech | 14 |
| 2.2.1 | Rámcově vzdělávací program | 15 |
| 2.3 | Výzkumy zabývající se matematickou gramotností..... | 17 |
| 2.4 | Projekty podporující matematickou gramotnost | 19 |
| 2.4.1 | Podpora práce učitelů..... | 19 |
| 2.4.2 | Svět gramotnosti..... | 20 |
| 2.4.3 | Metoda prof. Hejného | 20 |
| 2.4.4 | Další inspirativní projekty..... | 21 |
| 2.5 | Podmínky pro úspěšný rozvoj matematické gramotnosti | 22 |
| 2.5.1 | Motivace | 23 |
| 2.5.2 | Cíl | 25 |
| 2.5.3 | Metody a formy..... | 27 |
| 2.5.4 | Osobnost učitele..... | 28 |
| 2.5.5 | Charakteristika žáků 1. stupně základního vzdělávání | 30 |
| 2.5.6 | Komunikace ve třídě..... | 32 |
| 3 | Praktická část | 34 |
| 3.1 | Cíle výzkumu a výzkumné otázky | 34 |
| 3.2 | Vymezení užívaných termínů..... | 34 |
| 3.3 | Metodický rámec výzkumu..... | 35 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.4 | Výzkumné metody | 36 |
| 3.5 | Plán výzkumu..... | 37 |
| 3.6 | Příprava experimentů..... | 38 |
| 3.6.1 | Výběr témat | 38 |
| 3.6.2 | Struktura příprav..... | 38 |
| 3.6.3 | Data a jejich zpracování | 39 |
| 3.7 | Experimentální vyučování..... | 40 |
| 3.7.1 | Příprava experimentálního vyučování | 40 |
| 3.7.2 | Výzkumný vzorek, místo a čas realizace experimentálního vyučování | 45 |
| 4 | Průběh experimentálního vyučování a jeho vyhodnocení | 46 |
| 4.1 | Dotazník..... | 46 |
| 4.2 | Experimentální vyučování Energie v jídle | 52 |
| 4.2.1 | Výuka v 5. B | 52 |
| 4.2.2 | Vyhodnocení experimentální výuky v 5. B..... | 57 |
| 4.2.3 | Výuka v 5. A | 59 |
| 4.2.4 | Vyhodnocení experimentální výuky v 5. A..... | 63 |
| 4.2.5 | Celkové vyhodnocení experimentální výuky Energie v jídle | 65 |
| 4.3 | Experimentální vyučování Maraton..... | 65 |
| 4.3.1 | Výuka v 5. A | 65 |
| 4.3.2 | Vyhodnocení experimentální výuky v 5. A..... | 68 |
| 4.3.3 | Výuka v 5. B | 70 |
| 4.3.4 | Vyhodnocení experimentální výuky v 5. B..... | 72 |
| 4.3.5 | Celkové vyhodnocení experimentální výuky s názvem Maraton..... | 73 |
| 5 | Diskuze..... | 74 |
| 6 | Závěr | 76 |

| | | |
|-----|---|----|
| 7 | Zdroje | 78 |
| 7.1 | Zdroje obrázků | 85 |
| 8 | Seznam tabulek, grafů, příloh, zkratk | 86 |
| 8.1 | Seznam grafů..... | 86 |
| 8.2 | Seznam tabulek | 86 |
| 8.3 | Seznam příloh..... | 86 |
| 8.4 | Seznam zkratk | 87 |
| 9 | Přílohy | 88 |

1 Úvod a cíl práce

V dnešní informačně přehlcené době si mnoho učitelů, rodičů, ale i žáků klade otázku, co je pro život důležité, jaké dovednosti a znalosti by měli ve vzdělávání získat a jakým způsobem je rozvíjet. Odpor k učení se matematiky je dalším častým jevem, který se ve společnosti v poslední době objevuje. Výroky typu „mě matematika nikdy nešla,“ můžeme slyšet nejen od dětí nebo rodičů, ale i od různých celebrit.

Učitelé využívají velké množství metod za účelem žáky motivovat a předat jim znalosti a dovednosti. Žáci si je následně upevňují pomocí různých úloh a cvičení. Zda jsou tyto metody, užitá cvičení a úlohy účinné, zjišťují odborníci i sami učitelé pomocí různých akčních, experimentálních a konstrukčních výzkumů.

Pomyslné získání znalostí a dovedností je jedna věc, schopnost jejich využití v běžném životě věc druhá. Úlohy mohou být účinné ve smyslu, že žáky baví a dovedou je vypracovat. Důležité také je, zda se žák s podobným problémem může setkat i v běžném životě a zda by jej dokázal vyřešit i mimo hodinu matematiky. V této souvislosti se dnes často hovoří o matematické gramotnosti.

Cílem diplomové práce je vytvořit sadu metodicky zpracovaných námětů k pěstování matematické gramotnosti žáků 1. stupně základního vzdělávání. Materiály jsou konstruovány tak, aby u vyučovaných dětí podporovaly pochopení souvislosti matematiky s jejich životní praxí. To by mohlo vést k větší motivaci a oblibě matematiky.

Řešení diplomového úkolu bude postupovat v následujících krocích:

- Vymezení pojmu matematická gramotnost ve vztahu k žákovi 1. stupně základního vzdělávání
- Vytipování oblastí, ve kterých se žák prvního stupně může setkat s matematikou, ať už jsou to každodenní činnosti, nebo specifické úkony různých profesí, jako je např. vaření, nakupování, výroba nábytku, plánování rozpočtu na dovolenou nebo nákupy
- Tvorba příprav vyučovacích hodin zaměřených na tato témata pro různé ročníky ZŠ
- Realizace vybraných hodin v praxi se záměrem zjistit jejich vliv na motivaci žáků

Diplomová práce je rozdělena na dvě základní části, teoretickou a praktickou. V teoretické části diplomové práce se na základě studia odborné

literatury zabývám matematickou gramotností. Popisuji dosavadní zjištění v této oblasti a vytvořené projekty pro podporu rozvoje matematické gramotnosti. Zároveň se snažím stručně shrnout důležité podmínky pro rozvoj matematické gramotnosti.

Praktická část je zaměřena na tvorbu a realizaci experimentálního vyučování. Popisuje plán výzkumu, jeho průběh a vyhodnocení. Cílem praktické části je zjistit, zda a jakým způsobem lze sestavit výuku matematiky na prvním stupni tak, aby žáci vnímali řešené úlohy jako problémy ukotvené v realitě. Cíl je dále rozčleněn na tři podotázky, které se zabývají vyhledáváním vhodných témat pro tvorbu výše zmiňovaných matematických úloh, nesnáze při tvoření takovýchto matematických úloh a popisem jejich vlastností. V diskuzi a v závěru na tyto otázky odpovídám.

2 Teoretická část

2.1 Vymezení pojmů

2.1.1 Gramotnost

Pojem „gramotnost“ je překladem anglického slova „literacy“. Ve většině nalezených slovníků se jiná možnost překladu nenachází. Na webové stránce Slovník cizích slov infoz.cz je zmiňovaný termín překládán také jako způsobilost či kompetence. Za oficiálně uznávaný překlad se považuje pouze zmiňovaný termín gramotnost. V poslední době je používán v různých spojeních, např. přírodovědná gramotnost, počítačová gramotnost, finanční gramotnost. Pokud zahraniční literatura hovoří o matematické gramotnosti, používá i termín numeracy.

Gramotnost v elementárním smyslu definuje Pedagogický slovník jako „*dovednost číst a psát, získávanou obvykle v počátečních ročnících školní docházky.*“ (Průcha, 2009, str. 70) Někteří odborníci k tomuto vymezení přidávají i dovednost počítat. Běžná veřejnost se často s výše uvedenou definicí shoduje. Člověk, který číst a psát neumí, je podle nich negramotný. (Rabušicová, 2002)

O negramotnosti se zmiňuje Gavora (2006), který ji vnímá jako neschopnost používat psanou řeč. Jeho myšlenku lze pojmut dvěma způsoby. První spočívá v absenci dovednosti psaní a čtení. Druhý způsob se týká neschopnosti porozumět delšímu přečtenému textu či napsání srozumitelného sdělení.

Najvarová tvrdí, že elementární chápání pojmu gramotnost již pro dnešní dobu není dostačující. Pro začlenění do společnosti je potřeba daleko více dovedností a schopností, než bylo nutné dříve. (Najvarová, 2007) Pohled Rabušicové (2002) je velmi podobný. Rychle a správně dekódovat informace je podle autorky pro většinu současné evropské populace samozřejmostí. Důraz klade na zvyšování gramotnostní úrovně, která by měla vést ke svobodnému a nemanipulovanému životu.

Z hlediska širšího kontextu je vymezení gramotnosti složitější. Odborníci se, i přes častost užívání tohoto slova, ještě neshodli na všeobecně uznávané definici. Pro potřebu této diplomové práce jsem vybrala vymezení pojmu z portálu Národního ústavu pro vzdělávání: „*Pojem gramotnost se uplatňuje zejména tam, kde je kladen důraz na praktické uplatnění znalostí, dovedností a postojů v různých, se životem propojených, souvislostech. Zvyšování dovedností v oblasti základních gramotností vytváří předpoklady k úspěšnému*

celoživotnímu učení i k tomu, aby žáci a mladí lidé zažívali úspěch ve škole i pracovním životě.“ (NUV, 2019)

2.1.2 Funkční gramotnost

Gramotnost se v mnohých odborných textech spojuje s rozličnými přívlastky. Nejčastěji diskutovaným spojením je funkční gramotnost (z angl. functional literacy), kterou američtí autoři Kirsche a Jungeblutová vnímají jako schopnost užití základních dovedností a znalostí daného oboru v určitém kontextu za určitých podmínek. (Kirsche, Jungeblutová in Rabušicová, 2002, str. 19) Pedagogický slovník (Průcha, 2009, str. 71) tento pojem definuje: *„Na rozdíl od gramotnosti v obvyklém významu znamená vybavenost člověka pro realizaci různých aktivit potřebných pro život v současné civilizaci.“*

S Průchovou definicí souvisí i úvaha Rabušicové (2002), která se zamýšlí nad stálostí obsahů funkční gramotnosti. Dochází k názoru, že obsah funkční gramotnosti je z hlediska historického času, typu společnosti a jejich normám proměnný. Tímto vysvětluje i neschopnost vědců tento pojem všeobecně přijmout a jednomyslně vymezit. Autorka dále zmiňuje okolnosti, které mají na funkční gramotnost či negramotnost vliv. Na základě studie rozličných názorů vymezuje dvě základní oblasti: období školní docházky, neboli formální vzdělávání a dospělost, neboli kontext sociálně-pracovního života.

V období školní docházky má na rozvoj gramotnosti dítěte vliv rodina a její sociální zázemí. Mezi další aspekty ovlivňující úroveň gramotnosti patří kvalita učitele a vyučovacího prostředí, aktuální vývojové předpoklady dítěte a jeho kognitivní schopnosti, popřípadě vývojové vady. Školní docházka souvisí i s udivujícím faktem o existenci nízké gramotnosti u některých dospělých, kteří absolvovali základní školní docházku. *„Jedním možným vysvětlením tohoto faktu může být, že to, co získáváme ve škole, je v moderním světě jen částí toho, co ve skutečnosti v dospělém životě potřebujeme.“* (Rabušicová, 2002, str. 167) Rabušicová (2002) zároveň přiznává, že toto zjištění není nové. Již John Dewey zmiňuje potřebu propojení školy s běžným životem. Rabušicová (2002) problém nalézá v rychlé proměně světa. Škola dovede žáky připravit pouze na aktuální potřeby praxe, ale co bude, až žáci dorostou, může jen odhadovat. Škola by tedy podle Rabušicové (2002) měla připravovat na potenciální změnu, se kterou souvisí i schopnost celoživotního vzdělávání.

Z hlediska dospělosti je gramotnost ovlivněna druhem zaměstnání. Při některém typu práce nejsou dovednosti řadící se k elementární gramotnosti vždy potřebné. Se zaměstnáním souvisí i další faktory působící na gramotnost. Patří mezi ně sociální zázemí, způsob využívání volného času nebo vliv médií. (Rabušicová, 2002)

Funkční negramotnost zmiňuje Gavora (2006). Vymezuje ji jako neefektivní používání psané řeči. Problematiku vysvětluje na čtení. Funkčně negramotní lidé nemusí mít problém s přečtením novin, ale může se stát, že je chybně pochopí. Neporozumí podstatě sdělení, což vede k vyhýbání se společenským aktivitám, jako jsou např. volby, nebo k problémům při vzdělávání svých dětí. Problém se projevuje i při zaměstnávání těchto lidí. Často nedovedou vyplnit jednoduché dotazníky, či vytvořit smysluplný text.

2.1.3 Matematická gramotnost

Se změnou vnímání pojmu gramotnost a v souvislosti s jeho širším pojetím se začala gramotnost spojovat i s jinými složkami, než je textová, dokumentová a numerická. Často diskutovaná je tzv. finanční gramotnost, přírodovědná gramotnost, nebo právě matematická gramotnost. (Najvarová, 2007)

Vymezení pojmu matematické gramotnosti není opět jednoznačné. Nejčastěji citovaná definice je podle Výzkumného ústavu pedagogického (NUV, 2011 a) uvedená v rámci mezinárodního výzkumu 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.*“ (PISA, 2004)

Česká školní inspekce uvedla v Metodice pro hodnocení rozvoje matematické gramotnosti následující vymezení: „*Matematická gramotnost představuje schopnost jedince identifikovat a pochopit úlohu, kterou matematika hraje ve světě, provádět dobře podložené matematické soudy a zabývat se matematikou způsobem, který bude splňovat potřeby současného a budoucího života jedince jako konstruktivního, zainteresovaného a přemýšlivého občana. Zahrnuje dovednost manipulovat s čísly, aplikovat operace na údaje obsažené často v různých složitých materiálech, grafech, tabulkách apod. (numerická gramotnost).*“ (ČŠI, 2015, str. 4)

Sami autoři tvrdí, že tato definice je problematická. Chybu vidí v neschopnosti se shodnout na přesnosti realizace tématických šetření. Ve svém díle se o ní zmiňují jako o dřívější definici. V Metodice pro hodnocení rozvoje matematické gramotnosti uvádějí i formulaci aktuální, kterou rozpracovávají do sedmi bodů:

„Matematická gramotnost spočívá v:

- 1. potřebě žáka opakovaně zažívat radost z úspěšně vyřešené úlohy, pochopení nového pojmu, vztahu, argumentu nebo situace a v důvěře ve vlastní schopnosti,*

2. porozumění různým typům matematického textu (symbolický, slovní, obrázek, graf, tabulka) a v aktivním používání či dotváření různých matematických jazyků,
3. schopnosti získávat a třídit zkušenosti pomocí vlastní manipulativní, experimentální a badatelské činnosti,
4. zobecňování získaných zkušeností a objevování zákonitostí,
5. tvoření modelů a protipříkladů a dovednosti vhodně argumentovat,
6. schopnosti účinně pracovat s chybou jako podnětem k hlubšímu pochopení zkoumané problematiky,
7. schopnosti individuálně i v diskusi (především se spolužáky) analyzovat procesy, pojmy, vztahy a situace v oblasti matematiky“ (ČŠI, 2015, str. 5)

Jednotlivé body jsou dále doplněny rozvádějícími tezemi.

František Kuřina uvádí své chápání gramotnosti takto: „*Matematickou gramotností na úrovni n-té třídy k-tého stupně školy rozumíme schopnost porozumět matematickému textu (slovnímu, symbolickému nebo obrázkovému), schopnost vybavovat si potřebné matematické pojmy, postupy a teorie a dovednost řešit úlohy, které nemají problémový charakter. K řešení úloh problémového charakteru je třeba určitá míra tvořivosti, která představuje vyšší úroveň matematické gramotnosti. Tato úroveň patrně nemůže být požadována od celé populace. Základní matematickou gramotnost by ovšem měl dosáhnout každý absolvent příslušného typu školy.*“ (Kuřina, 2007)

S problémem přesného vnímání matematické gramotnosti se nesetkáváme jen ve vědeckých kruzích, ale především u pedagogických pracovníků. Časopis Učitelské noviny uvedl článek s názvem Školy nemají jednotnou představu o matematické gramotnosti, ve kterém tento fakt rozvádí. Chybu vidí v nedostatečném popsání výuky matematiky v RVP. Učitelé tak volí nejednotné cíle. Podle O. Hofmannové, jejíž mínění bylo uvedeno ve zmiňovaném článku, chybí ve školách důraz na rozvoj abstraktní představivosti. Dalšími faktory ovlivňujícími matematickou gramotnost ve školách jsou negativní vztah společnosti k matematice nebo snižování minimální povinné hodinové týdenní dotace předmětu matematika. (Doubrava, 2011)

V souvislosti s gramotností je nutné zmínit termín „matematizace“, který je uveden v Konceptu matematické gramotnosti výzkumu PISA. Autoři pojem spojují se strategií matematických vědců, kteří při řešení problému postupují v pěti krocích: určení problému, vyjádření jej pomocí matematických pojmů, postupné vyřazení reálných pojmů, řešení matematického problému a jeho náslené převedení zpět do reálného jazyka. Matematizaci v tomto výzkumu vnímají jako hlavní vzdělávací cíl pro všechny žáky.

Pro účely výzkumu rozděluje výzkum PISA matematickou gramotnost do třech oblastí: situace a kontexty, matematický obsah a kompetence. Jednotlivé situace jsou dětem různě blízké a rozdílně se v nich projevují jejich znalosti matematiky. Mezi matematický obsah se řadí pojmy, struktury a myšlenky. Většina dětí je schopna tyto obsahy použít ve strukturované hodině. Ke gramotnosti však patří schopnost je uplatnit v neočekávaných životních situacích. Příkladem matematických kompetencí je matematické uvažování, matematická argumentace, matematická komunikace, užívání matematického jazyka, modelování, vymezení problémů a jejich řešení nebo užívání pomůcek a nástrojů. (PISA, 2003, 2004)

Navzdory většímu množství definic zůstává podstata matematické gramotnosti stejná. Jejím smyslem je rozvinout u žáků takové matematické znalosti a dovednosti, které budou potřebovat téměř po celý svůj život. Patří mezi ně schopnost použít základní matematické operace, znalost základních matematických pojmů, schopnost řešit problémy matematické i nematematické povahy. (ČŠI, 2015; PISA 2003, 2004; Najvarová, 2007; NUV, 2011; Kuřina, 2007)

2.2 Matematická gramotnost ve státních dokumentech

Ve školském zákoně není termín gramotnost výslovně zmíněn. Z cíle základního vzdělávání však hlavní myšlenka gramotnosti vyplývá.

„Základní vzdělávání vede k tomu, aby si žáci osvojili potřebné strategie učení a na jejich základě byli motivováni k celoživotnímu učení, aby se učili tvořivě myslet a řešit přiměřené problémy, účinně komunikovat a spolupracovat, chránit své fyzické i duševní zdraví, vytvořené hodnoty a životní prostředí, být ohleduplní a tolerantní k jiným lidem, k odlišným kulturním a duchovním hodnotám, poznávat své schopnosti a reálné možnosti a uplatňovat je spolu s osvojenými vědomostmi a dovednostmi při rozhodování o své další životní dráze a svém profesním uplatnění.“ (Školský zákon, 2019, § 44)

V roce 2012 vydalo MŠMT dokument s názvem Záměr rozvoje čtenářské a matematické gramotnosti v základním vzdělávání. Zaměřují se v něm na rozvoj a zvyšování čtenářské a matematické gramotnosti. Dosáhnout tohoto cíle chtějí prostřednictvím dvou aspektů: budováním kultury, která bude zaměřena na kvalitu vzdělávání, a rozvojem struktury podporující učení, vyučování a hodnocení výsledků těchto procesů. Svůj záměr vymezili na období 2013-2018. (MŠMT, 2012)

V Bílé knize, která byla od roku 2001 do roku 2014 hlavním dokumentem popisujícím strategii vzdělávání v České republice, je gramotnost zmíněna na mnoha místech. Autoři v kapitole První stupeň základního vzdělávání

uvádějí: „Cílem 1. stupně základního vzdělávání je vytváření předpokladů pro celoživotní učení - získávání základních návyků a dovedností pro školní i mimoškolní práci, vytváření motivace k učení, osvojování základní gramotnosti jako nástroje dalšího úspěšného vzdělávání, postupné utváření uceleného náhledu na svět včetně vztahu k životnímu prostředí, založeného na citlivém, znalostním a aktivním přístupu k jeho ochraně, kultivace žákovy osobnosti (jeho postojů, hodnotových orientací a zájmů) a podpora zdraví.“ (MŠMT, 2001, str. 47- 48)

Myšlenka rozvoje gramotnosti je jednoznačně vyjádřena v kapitole Hlavní strategické linie vzdělávací politiky v České republice. Mezi šest uvedených strategických linií patří Přizpůsobování vzdělávacích a studijních programů potřebám života ve společnosti znalostí. MŠMT mělo za cíl vytvořit takový vzdělávací program, který bude plnit požadavky informační společnosti, podporovat celoživotní vzdělávání a zvýší zaměstnatelnost jedinců. Chtěli „přizpůsobit cíle a obsah vzdělávání jednak potřebám osobního, pracovního a občanského života, jednak diferencovaným předpokladům žáků a studentů tak, aby škola poskytovala nejen široký poznatkový základ a praktické dovednosti, ale také příslušné nástroje, univerzálně použitelné tzv. klíčové kompetence, které v zásadě zahrnují dovednosti komunikovat, pracovat s informacemi, číselnými údaji, pracovat v týmu, učit se a také všechny nabyté kompetence tvořivým způsobem využívat.“ (MŠMT, 2001, str. 90)

Ke strategickým liniím patří i Realizace celoživotního učení pro všechny, jejímž smyslem je vyvolávat a uspokojovat poznávací potřeby jedinců všech věkových kategorií. Cílem je umožnit každému občanovi najít svůj potenciál, dále jej rozvíjet, a tím vytvářet podmínky pro rozvoj státu. (MŠMT, 2001)

Po uplynutí předpokládané doby pro naplňování cílů Bílé knihy byl vytvořen nový dokument Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020, který z Bílé knihy vychází. Autoři zde řeší problém stagnace a znalostního zaostávání mladých lidí v České republice oproti zahraničním vrstevníkům. „Jako prozíravé se proto jeví efektivně vzdělávat současné mladé lidi na všech vzdělávacích stupních tak, aby disponovali znalostmi a dovednostmi potřebnými pro osobní i občanský život v moderní společnosti a aby jim jejich vzdělání zároveň pomáhalo k dobrému uplatnění na současném i budoucím trhu práce.“ (MŠMT, 2014, str. 9)

2.2.1 Rámcově vzdělávací program

Národní program vzdělávání popisuje strategie vzdělávání jako celek. Rámcové programy dále vymezují konkrétní závazné rámce. Pro základní vzdělávání je to RVP ZV, na jehož základě si jednotlivé školy utvářejí vlastní Školní vzdělávací programy. (NUV, 2011 b)

RVP ZV termín matematická gramotnost přímo zmiňuje. „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. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.“ (MŠMT, 2017, str. 30)

Důležitou dovedností, kterou by tato vzdělávací oblast měla podporovat, je řešení problémů. Pro reálný život je důležité naučit žáky pracovat s výpočetní technikou. Také tématický okruh Geometrie by měl podle RVP ZV vycházet z běžných životních situací. Zaměřit bychom se měli na odhad, měření délek či porovnávání.

Závazný vzdělávací plán pro první stupeň základní školy je v RVP ZV rozdělen na tématické okruhy: číslo a početní operace; závislosti, vztahy a práce s daty; geometrie v rovině a v prostoru; nestandardní aplikační úlohy a problémy. Každý okruh obsahuje učivo a očekávané výstupy, které jsou rozděleny do dvou období, přičemž druhé období je závazné. Okruh číslo a početní operace obsahuje práci s přirozenými čísly, celými čísly, desetinnými čísly a zlomky. Dále zmiňuje zápis čísla v desítkové soustavě a jeho znázornění (číselná osa, teploměr, model), násobilku, seznámení se s vlastnostmi početních operací s čísly a schopnost využívat písemné algoritmy početních operací. Mezi učivo okruhu závislosti, vztahy a práce s daty patří seznámení se se závislostmi a jejich vlastnostmi, schopnost číst a připravovat jednoduché diagramy, grafy a tabulky nebo orientovat se v jízdnicích řádech.

Okruh geometrie v rovině a v prostoru zahrnuje učivo o základních útvarech v rovině (lomená čára, přímka, polopřímka, úsečka, čtverec, kružnice, obdélník, trojúhelník, kruh, čtyřúhelník, mnohoúhelník) a základních útvarech v prostoru (kvádr, krychle, jehlan, koule, kužel, válec). Dále obsahuje měření a odhady délky úsečky, použití jednotek délky a jejich převody, schopnost vypočítat a odhadnout obvod a obsah obrazce nebo znalost polohy dvou přímk v rovině a učivo o osově souměrných útvarech.

Poslední okruh nestandardní aplikační úlohy a problémy obsahuje úlohy, ve kterých žáci využijí naučených dovedností a schopností z výše uvedených okruhů. K učivu této oblasti patří slovní úlohy, číselné a obrázkové řady, magické čtverce a prostorová představivost. (MŠMT, 2017)

Během realizace výuky podle RVP ZV vyplynuly některé nedokonalosti tohoto programu. Dále i z důvodu rychle postupujících změn společenských potřeb, nově nalezených vědeckých poznatků a především z důvodu

přirozeného běhu času, začínají vznikat plány pro reeditaci vzdělávacího programu. (NUV 2011 c)

2.3 Výzkumy zabývající se matematickou gramotností

Vzdělávání tvoří klíčový nástroj pozitivního rozvoje lidské společnosti. Význam má jak pro jednotlivce, tak pro společnost. (Kotásek, 1997) Vlivem globalizace se tento proces stává ještě důležitějším než dříve. Umožňuje odbourání strachu z rychlého vývoje lidstva, udržování stálého vývoje vědy i společností a poskytuje jednotlivcům pojistku pro uplatnění se ve společnosti. (Rýdl, 2012)

Význam vzdělávání a jeho výzkumů potvrzuje ve svých principech Mezinárodní komise UNESCO. Podle ní patří vzdělávání mezi základní lidská práva a vzdělání řadí k univerzální lidské hodnotě. Má-li dojít ke změně vzdělávacího systému, je nutné provádět výzkumy ukazující stav vzdělávání a kriticky posuzovat vzdělávací podmínky a požadavky. (Kotásek, 1997)

Karel Rýdl upozorňuje: „*Vzdělání ovšem nelze považovat za kouzelný nápoj či čarovné zaříkadlo, které otevře dveře do světa plného ideálů, nýbrž za jeden z nejdůležitějších prostředků, jak lépe a ve větším souladu podpořit vývoj lidstva, ovšem se stále hlubším důrazem na ohleduplnost k životnímu prostředí.*“ (Rýdl, 2012, str. 8)

PISA

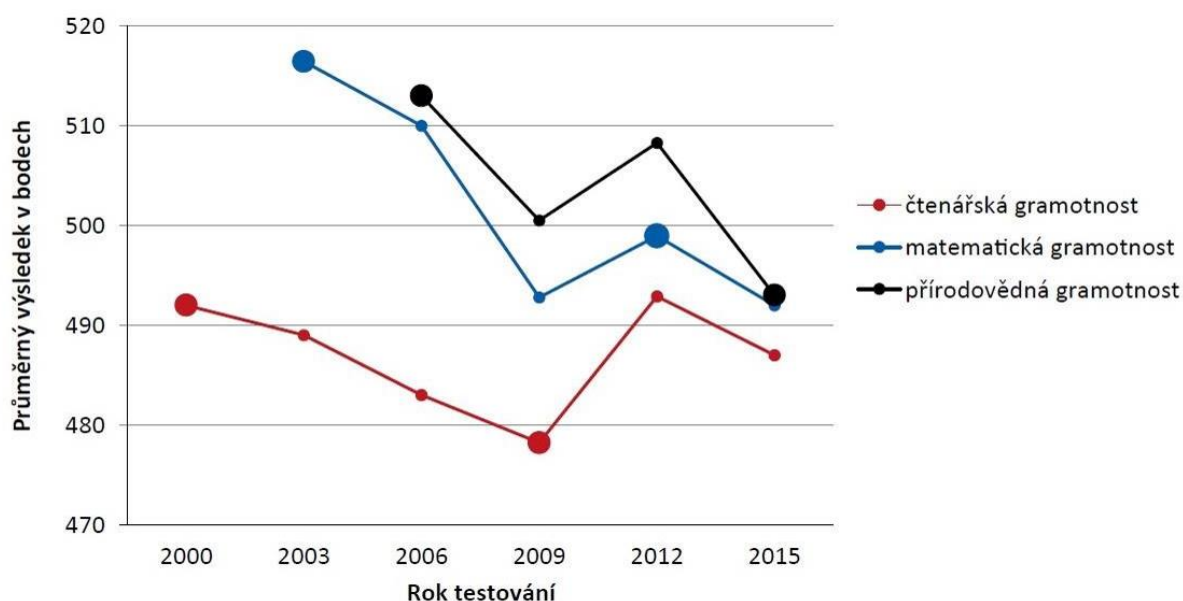
Mezinárodně velmi významným výzkumem podporujícím nejen matematickou gramotnost je šetření PISA (Programme for International Student Assessment). Výzkum zastřešuje Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), jejímž členem je od roku 1995 i Česká republika. V České republice šetření PISA realizuje Česká školní inspekce. (ČŠI, 2017)

Výzkum se zaměřuje na zjišťování úrovně čtenářské, matematické a přírodovědné funkční gramotnosti patnáctiletých žáků. Šetření probíhá od roku 2000 každé tři roky, přičemž je vždy zaměřeno detailněji na jednu konkrétní zmíněnou oblast. Poslední šetření z roku 2018 bylo zaměřeno na čtenářskou gramotnost a v omezeném měřítku se testovala i matematická gramotnost. Čeští žáci se oproti testování v roce 2015 zlepšili o sedm bodů. V porovnání se 41 zúčastněnými zeměmi byli čeští žáci sedmnáctí nejlepší. (ČŠI, 2018)

Poslední šetření, které se detailněji zabývalo matematickou gramotností, bylo v roce 2012. Z výsledků vyplynulo, že čeští patnáctiletí žáci uspěli v matematické gramotnosti o něco lépe než v roce 2009. Na druhou stranu se oproti předchozímu detailnímu matematickému šetření z roku 2003 zhoršili -

viz graf č. 1. (ČŠI, 2013). V porovnání s ostatními zeměmi OECD jsou výsledky českých žáků průměrné.

Výzkum z roku 2012 ukázal, že mezi výsledky krajů i výsledky jednotlivých českých škol je nadprůměrný rozdíl. Například výsledky žáků Jihočeského kraje patřily k velmi podprůměrným oproti výsledkům ostatních krajů ČR. Ze zjištění vyplývá, že do jisté míry je úroveň matematické gramotnosti ovlivněna konkrétní školou, do které žák chodí. Všeobecně se předpokládá zlepšení průměrných výsledků žáků se zvýšením výdajů na žáka. Výsledky testů tento předpoklad vyvrátily. (ČŠI, 2016; ČŠI, 2013)



Graf 1 Graf vývoje výsledků českých žáků v jednotlivých oblastech gramotnosti od roku 2000. (Zdroj: Národní zpráva PISA 2015, s. 9)

TIMSS

Pro učitelství prvního stupně je podstatnější mezinárodně uznávaný výzkum TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), který zkoumá úroveň znalostí a dovedností v matematice a v přírodních vědách žáků 4. a 8. ročníku základní školy. Nezabývá se vysloveně matematickou gramotností, ale některé úlohy lze k matematické gramotnosti zařadit. Výzkum probíhá každé čtyři roky. Česká republika se účastní výzkumu od roku 1995. Oproti výzkumu PISA se zaměřuje i na vliv domácího prostředí či postoje rodičů. (ČŠI, 2019 a)

Podle posledního výzkumu TIMSS 2015 byli čeští žáci 4. ročníků v matematice oproti ostatním zemím nadprůměrní. Získali 528 bodů, přičemž průměrná hodnota za všechny participující země činila 500 bodů. V porovnání s rokem 1995, kdy se Česká republika poprvé účastnila výzkumu, jsou výsledky

stále nižší. Podle ČŠI je zhoršení způsobeno nízkým zájmem žáků a společnosti o vzdělávání. Dalším faktorem je nejspíš malá spokojenost učitelů se svým povoláním. Problém může být i v nízké sebejistotě žáků. (ČŠI, 2016 b)

Aktuálně probíhá výzkum s názvem TIMSS 2019, jehož výsledky budou podle ČŠI známé v prosinci roku 2020. Česká školní inspekce slibuje, že současně s výsledky poskytne i některé testovací příklady, které učitelé mohou využít v jejich praxi. Úlohy ze starších výzkumů je možné dohledat na internetových stránkách ČŠI. (ČŠI, 2019 b)

2.4 Projekty podporující matematickou gramotnost

Provedené výzkumy potvrzují stále nedostačující úroveň znalostí a dovedností českých žáků v matematické gramotnosti. Česká školní inspekce vydává za účelem zlepšení dosavadního stavu tematické zprávy, které shrnují dosavadní úroveň a problémy vzdělávání a doporučení na jeho zlepšení. Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy poté vytváří podporující projekty směřované ke zlepšení vzdělávání. (ČŠI, 2019 c)

Kromě MŠMT existují i různé organizace, projekty a netradiční způsoby výuky, které mají za cíl podpořit a rozvíjet úroveň matematické gramotnosti ve společnosti. Lze sem zařadit metodu profesora Hejného či organizaci SCIO.

2.4.1 Podpora práce učitelů

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy vytvořilo projekt Podpora práce učitelů (PPUČ) jako reakci na cíle strategického dokumentu vzdělávací politiky ČR. Projekt podporuje Evropská unie a Národní ústav pro vzdělávání jej realizuje. Období projektu je časově vymezeno od 1. prosince 2016 do 30. listopadu 2021. V tomto období chtějí podpořit učitele jako hlavního tvůrce kvalitního vzdělávání.

Projekt PPUČ se zaměřuje na rozvoj gramotnosti v předškolním a základním vzdělávání v oblasti matematické, čtenářské a digitální. Cílem projektu je sdílení dosavadních zkušeností na jednom místě. Za tímto účelem byl vytvořen metodický portál RVP.CZ. Kromě sdílení zkušeností v rámci diskuzního fóra učitelské komunity, zde učitelé naleznou velké množství kvalitních výukových materiálů, metodik a aktuálních článků. Nově byla vytvořena i kampaň Gramotnosti pro život, která podporuje kreativní přístup učitelů. (NUV, 2011 d)

Projekt PPUČ nepůsobí pouze online, pořádá i přímou podporu učitelů formou minikonferencí, které se konají dvakrát do roka na různých místech České republiky. Slouží pro učitele a jako hosté jsou zváni různí odborníci jako ředitelé, koordinátoři ŠVP, inspektoři ČŠI, zástupci CERMAT a další.

Konference bývají na různá témata. Na webových stránkách RVP.CZ vychází po realizaci minikonference shrnující článek. (RVP, 2011)

Minikonference s názvem Rozvíjení matematické gramotnosti u předškolních dětí a u žáků na 1. stupni ZŠ proběhla 7. listopadu 2018 v Praze jako 4. konference z cyklu na téma matematická gramotnost. Sešlo se 40 účastníků, kteří diskutovali nad činnostmi rozvíjejícími matematickou gramotnost u žáků mateřských škol a žáků prvního stupně základního vzdělávání. Vznikly zde zajímavé nápady: rozvoj matematické gramotnosti předškolních dětí pomocí člověče nezlob se, úzké propojování matematické a čtenářské gramotnosti nebo pozitivní působení práce s předměty z okolí dětí. (RVP, 2018)

2.4.2 Svět gramotnosti

Mezi další projekty, podporující čtenářskou a matematickou gramotnost, patří projekt Svět gramotnosti. Vytvořila ho společnost SCIO jako reakci na výsledky testování gramotností Českou školní inspekcí. Zaměřuje se převážně na čtenářskou gramotnost. Matematickou gramotnost vnímá jako potřebné doplnění čtenářské gramotnosti. Z tohoto důvodu je projekt rozšířen právě o gramotnost matematickou.

V rámci projektu nabízí společnost SCIO na svých stránkách www.svetgramotnosti.cz připravené aktivity pro rozvoj čtenářské a matematické gramotnosti od 1. do 9. třídy ZŠ s přesahem na 1. a 2. ročník SŠ, testy čtenářské a matematické gramotnosti s možností poslechu zadání, tipy na knihy, deskové hry a on-line výukové materiály rozdělené podle úrovně uživatele, články plné inspirace a nápadů nejen do hodin českého jazyka a matematiky, na míru šité workshopy, semináře a metodickou podporu pro učitele.

Plné využití všech nabízených aktivit je možné až po placené registraci. Registraci doporučují především školám, knihovnám a čtenářským spolkům. Neregistrovaní uživatelé mají možnost využívat pouze ukázky z připravených aktivit, články nebo tipy na knihy a hry. (SCIO, 2019)

2.4.3 Metoda prof. Hejného

Metoda prof. Hejného patří v dnešní době k velmi diskutovaným metodám výuky matematiky. Metodu rozvíjí společnost H-mat v čele s profesorem Milanem Hejným. Podle příručky od Jany Slezákové a Evy Šubrtové (2015) je cílem této metody rozvoj matematické gramotnosti. Oficiální stránky www.h-mat.cz tento cíl přímo nezmiňují. Společnost přesto nabízí vícedenní kurzy a semináře s tematikou rozvoje matematické gramotnosti.

Výuka metodou prof. Hejného se zakládá na budování schémat. Autoři metody uvádějí dvanáct klíčových principů, ze kterých metoda vyplývá. Patří mezi ně budování schémat, práce v prostředích, prolínání témat, rozvoj osobnosti, skutečná motivace, reálné zkušenosti, radost z matematiky, vlastní poznatek, role učitele, práce s chybou, přiměřené výzvy a podpora spolupráce. (H–mat, 2019 a)

Metodu prof. Hejný vytvořil z důvodu nesouhlasu s transmisivní metodou vyučování, která některé děti nudí a jiné nutí chvátat a nepřemýšlet. Podle prof. Hejného se žáci předáváním hotových faktů nic trvale nenaučí, nepochopí podstatu a ztratí časem motivaci k poznávání. (H–mat, 2019 a) Jak Hejný nepřímo uvedl na přednášce v Berlíně, matematika by měla být zdrojem radosti. (TEDX, 2013)

Podle autorů článku (Chytrý, 2019) patří Hejného metoda k velmi mladým a zatím nedostatečně prověřeným metodám. Sami autoři metody odhadují, že z těchto důvodů se zvedla vlna kritiky jak v rámci médií, tak v rámci Jednoty českých matematiků a fyziků. (H–mat, 2019 b)

Česká školní inspekce (2018 b, str. 4) uvádí, že „z hlediska úspěšnosti žáků jsou výhody jak tradičních, tak moderních výukových metod sporné.“ Pro žáky s nižším sociálním statusem se tradiční metody v některých výzkumech ukázaly jako vhodnější. Alternativní metody se zdají být účinnější pro žáky s vyšším sociálním statusem. Data z národního šetření ukazují, že statisticky vyššího bodového skóre dosahuje metoda orientovaná na budování schémat a metoda činnostního učení. Pro stoprocentní potvrzení úspěšnosti alternativních metod však v České republice chybí dostatečné množství dat.

2.4.4 Další inspirativní projekty

MATEMATIKA = POLYGRAM je projekt podporující polytechnickou, matematickou a čtenářskou gramotnost. Realizuje jej Jihomoravský kraj ve spolupráci s Jihomoravským centrem pro mezinárodní mobilitu (JCMM). Mezi aktivity projektu patří pořádání matematických dílen, táborů, setkání předsedů předmětových komisí matematiky, workshopů, různých soustředění, kroužků, nebo exkurzí. V rámci exkurze žáci navštíví např. zoo či divadlo, kde provádějí matematické úkoly vyplývající z navštíveného prostředí. (JCMM, 2019)

MANIPULATIVNÍ ČINNOSTI je název dalšího projektu s cílem podpory učitelů a žáků. Autory jsou Jednota českých matematiků a fyziků (JČMF) a Vyšší odborná škola pedagogická a Střední pedagogická škola Litomyšl. Na svých stránkách www.vospspgs.cz nabízejí několik knih ke stažení zdarma.

Metodické knihy obsahují nápady manipulativních činností na rozvoj matematické gramotnosti pro předškolní i základní vzdělávání. (VOŠ A SPGŠ, 2015)

NULY A JEDNIČKY je název televizního pořadu, který ukazuje dětem krásu a potřebnost matematiky. Velmi rozdílná trojice přátel předkládá vtípnou a jednoduchou formou prostředí, ve kterých se bez matematiky neobejdeme. Matematický génius Albert, kreativní historička Kary a matematický odpůrce Luby se rozhodli natáčet vlastní videoblog. Prostřednictvím videí diváky postupně seznámí s historií matematiky, matematickými pokusy nebo s povoláními, která se bez matematiky neobejdou.

Pořad vznikl v roce 2019. Jeho režisérkou je Karolína Zalabáková. Ústřední postavy hrají Oskar Hes, Vanda Chaloupková a Mark Kristián Hochman. Jedna epizoda trvá okolo 14 minut. Jednotlivé díly lze online shlédnout na stránkách České televize. (ČT, 2019)

SCIENTIX je internetový portál iniciovaný Evropskou komisí. Na webu www.scientix.eu lze najít materiály pro výuku a různé vědecké studie zaměřené na matematickou a přírodovědnou gramotnost. Podle autorů má portál sloužit učitelům, rodičům, úředníkům a vědeckým pracovníkům. Nyní projekt spravuje European Schoolnet. Nevýhodou pro české učitele je horší přehlednost a anglický jazyk. (Altmanová, 2010; Scientix 2019)

KHAN ACADEMY patří k dalším zajímavým projektům, které učitel při své práci může využít. Cílem Khan Academy není přímo podporovat matematickou gramotnost, ale motivovat žáky k růstu v matematické oblasti. Výhodou je bezplatná registrace učitele i jeho celé třídy. Každý žák má svůj účet, na kterém zhlíží vysvětlující videa a vyplňuje testy, kterými se posouvá do vyšších stupňů. Pro české studenty může být problémem jazyková bariéra, protože je celý v anglickém jazyce. (Khan Academy, 2019)

2.5 Podmínky pro úspěšný rozvoj matematické gramotnosti

Vyučování, stejně jako všechny ostatní procesy na Zemi, probíhá vždy v určitých podmínkách. Tradičně se podmínky vyučování dělí na vnitřní a vnější. Někteří autoři vnímají vnitřní podmínky jako subjektivní předpoklady žáků. Vnější podmínky zahrnují vše ostatní. Z důvodu častějšího výskytu jsme se přiklonili k rozdělení podmínek podle Švarcové (2005), která řadí mezi vnitřní podmínky vše, co se děje uvnitř školy.

K vnitřním podmínkám patří žáci, jejich motivace k učení, sociální zázemí či povahové rysy. Dále se k nim řadí učitelský sbor, způsob řízení školy, klima školy, přijatá koncepce vyučování, materiální vybavení, prestiž školy a spolupráce školy s veřejností, zejména s rodiči žáků. Ostatní vlivy jsou řazeny

mezi vnější podmínky. Patří k nim vzdělávací politika, rodiče a veřejnost, rozvoj vědních disciplín a techniky, požadavky trhu práce a místní podmínky. (Švarcová, 2005)

Česká školní inspekce (2019 c) vydala hlavní poznatky vycházející z hodnocení podmínek a průběhu vzdělávání v oblasti matematické gramotnosti. Mezi podmínky a průběh vzdělávání zařazuje cíl výuky, vztah žáků k matematice a matematické gramotnosti, sebehodnocení žáka, prostorové, materiální a personální podmínky, atmosféru třídy, metody a formy výuky, komunikaci ve třídě a rozdělení žáků ve třídě.

2.5.1 Motivace

Hlavním předpokladem úspěšného učení je podle začínajících i zkušených učitelů motivace. Problémem zůstává, jak motivaci žáků podpořit. (Geoffrey, 1996) Vymezení motivace uvádí Hrabal (1989, str. 16): „*Motivaci chápeme v nejširším slova smyslu jako souhrn činitelů, které podněcují, směřují a udržují chování člověka.*“ Činitele lze nazývat také motivy. (Hrabal, 1989)

Motivace se ve vzdělávacím procesu dělí na vnitřní a vnější. Vnitřní motivace pochází ze zvědavosti žáků a jejich nutkání učit se. Děti se spontánně učí chodit, mluvit a nikdo je k tomu nenutí. Vnější motivace je způsobena jinými prostředky než touhou po poznání. (Škoda, 2011; Polák, 2016, Nováčková, 2006)

K vnější motivaci řadíme odměny a tresty, školní klasifikaci a soutěžení. K vnitřní motivaci patří sociální motivy, kognitivní motivy, výkonové motivy a aspirace. Sociální motivy si můžeme představit jako snahu udržet si dobrý vztah s rodiči a učiteli, ale také jako potřebu získat výhodné postavení mezi spolužáky. Kognitivní motivy zahrnují potřebu porozumět světu a všeobecně přirozenou touhu učit se novým věcem. (Polák, 2013)

Hrabal (1989) poukazuje na Maslowovu pyramidu potřeb. Potřeba učit se přichází až po uspokojení nižších potřeb jako jsou základní fyziologické potřeby, bezpečí a jistota, přijetí, láska a uznání. Učitel by měl v rámci kvalitní motivace znát úroveň dosažených potřeb a dominující potřeby žáka. Výkonové motivy a aspirace zahrnují přirozenou potřebu úspěchu. Žák chce podat dobrý výkon. Neúspěch vnímá jako nedostatek své vlastní píle. Motivы aspirativní vycházejí především z rodiny. Žáci vnímají vzdělání jako nutnost pro přežití ve 21. století.

Pro život potřebujeme oba typy motivace. Vědecké výzkumy ukázaly, že vnitřní motivace je z hlediska učení efektivnější, ale nepopírají jakoukoliv souvislost s vnější motivací. (Polák, 2016) Význam motivace potvrzuje Škoda (2011), podle kterého se paměťová stopa, které chceme v učení dosáhnout,

utváří v závislosti na motivovanosti procesu učení. Čím víc se motivace zvýší, tím je utváření paměťové stopy rychlejší a kvalitnější.

Velkým problémem jsou zjištěná data uvedená v tematické zprávě (ČŠI, 2019 c). Přes 60 % žáků základní školy potvrdilo, že je matematika nebaví a přes 50 % žáků se na hodinu matematiky netěší. Pozitivněji se žáci vyjádřili o užitečnosti matematiky pro život. Pouze 20 % žáků základních škol vidí matematiku pro budoucí zaměstnání jako nepotřebnou.

Z uvedených čísel vyplývá nízká vnitřní motivace žáků. Pro řešení tohoto problému se musíme ptát, v jakých případech se žáci učit chtějí. Nováčková (2006) potvrzuje, že potřeba učit se je v nás zakódovaná. Ještě před nastoupením do vzdělávacího systému se děti mnoho věcí samovolně naučí. Z jejich spontánního učení bychom si tedy měli vzít příklad.

Děti se rády učí to, v čem vidí smysl. Musí vědět proč to, co se učí, potřebují. Nezáleží na tom, zda je důvodem budoucí uplatnění, nebo jen chtějí vyrovnat se kamarádovi. Důležité je respektovat přirozené zrání a individuální odlišnosti. V různé vývojové fázi dítě nalezne odlišné důvody k učení. Můžeme říci, že příklon společnosti k pěstování matematické gramotnosti by se měl projevit na navýšené motivaci, protože se žáci učí matematiku potřebnou pro řešení úloh z běžného života.

Děti musí danou věc pochopit. (Geoffrey, 1996; Nováčková, 2006) *„Z výzkumů mozku víme, že pochopení smyslu, souvislostí je „odměňováno“ tím, že se uvolní látky zvané endorfiny a způsobí příjemný pocit. Právě toto je vnitřním hnacím motorem učení.“* (Nováčková, 2006, str. 5)

Úspěch zároveň zvyšuje sebevědomí. Zvládne-li žák lehký úkol, motivuje ho úspěch zkusit další úkol o něco těžší. Pro fungování tohoto principu je důležitá rychlá zpětná vazba. Žák by se měl o úspěchu/neúspěchu dozvědět co nejdříve po výkonu. Čím déle je zpětná vazba poskytnuta, tím méně žáka zajímá a méně na něj působí.

Účinnou motivací je i zvědavost dětí a údiv ze zajímavostí.

Velmi důležitým se jeví nadšení učitele. Vnitřně přesvědčený učitel o důležitosti toho, co učí, má velkou šanci, že stejné přesvědčení získají i jeho žáci. (Geoffrey, 1996; Nováčková, 2006) Učitel by měl být motivován jednak vnitřní motivací, ale i vnější. Významné jsou finanční prostředky, uznání společnosti, příjemný pracovní kolektiv a perspektiva školství. (Polák, 2016)

Konkrétní prostředky podpory motivace v matematice popisuje Polák (2016). Doporučuje použít zajímavé úlohy. Konkrétně zmiňuje aktuální úlohy, úlohy z běžného života, úlohy z rekreační matematiky, hádanky nebo historické

problémy. Vhodná je i samostatná tvůrčí činnost žáků a všeobecně aktivita žáků. Žáci tvoří vlastní slovní úlohy, používají moderní techniku, objevují, soutěží, hrají hry nebo tvoří projekty. Do výuky můžeme zařadit i diskuzi či práci s chybou.

2.5.2 Cíl

Úspěšnost rozvoje matematické gramotnosti úzce souvisí se zvolenými cíli výuky. (ČŠI, 2019) Konkrétní cíle je nutné správně formulovat. Podle Vališové (2011) by měl učitel vyjádřit cíl v jazyce žáka tak, aby se splnění cíle dalo ověřit. Důležité je propojení konkrétních cílů s obecnými a uvědomění si úrovně jejich splnění. Myslet musíme na odlišné stránky osobnosti žáků. Každý žák potřebuje jiné cíle.

Učitelovým pomocníkem pro správné zvolení cíle jsou tzv. taxonomie cílů. Cíle z hlediska stránek osobnosti se rozdělují na kognitivní, afektivní a psychomotorické. Taxonomii v oblasti kognitivní vytvořil kolektiv autorů pod vedením Benjamina Blooma. Vymezují šest kategorií: znalosti, pochopení, aplikace, analýza, syntéza a hodnocení. Jednotlivé kategorie jsou dále členěny do nižších kategorií. (Byčkovský, 2004)

Na taxonomii Benjamina Blooma navázala příručka Taxonomie pro učení, vyučování a hodnocení vzdělávacích cílů z roku 2001, která Bloomovu taxonomii podstatně reviduje. Oproti původní taxonomii má nová taxonomie dvě dimenze: znalostní dimenzi a dimenzi kognitivního procesu. (viz. Tabulka 1) (Hudecová, 2004)

Tabulka 1 Revidovaná tabulka podle Bloomovy taxonomie. (Zdroj: Hudecová, 2004, str. 274)

| ZNALOSTNÍ DIMENZE | DIMENZE KOGNITIVNÍHO PROCESU | | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|---------------|-----------------|------------------|----------------|--------------|
| | 1. Zapamatovat | 2. Rozumět | 3. Aplikovat | 4. Analyzovat | 5. Hodnotit | 6. Tvořit |
| A. Znalost faktů | | | | | | |
| B. Konceptuální znalost | | | | | | |
| C. Procedurální znalost | | | | | | |
| D. Metakognitivní znalosti | | | | | | |

Jednotlivé složky dimenze kognitivního procesu jsou doplněny typickými slovesy k vymezení cílů. Tato slovesa pomáhají učitelům výstižně formulovat úroveň dosažení cíle. (viz Tabulka 2)

Tabulka 2 Bloomova taxonomie vzdělávacích cílů doplněná o typická slovesa
(Zdroj: Univerzita Karlova v Praze, is.cuni.cz)

| Cílová kategorie (úroveň osvojení) | Typická slovesa k vymezení cílů |
|---|---|
| 1. Zapamatovat – termíny a fakta, jejich klasifikace a kategorizace | Definovat, identifikovat, vytvořit seznam, vyjmenovat, opakovat, vzpomenout si, rozpoznat, zapsat, spojit, zopakovat, podtrhnout, zvýraznit |
| 2. Rozumět – překlad z jednoho jazyka do druhého, převod z jedné formy komunikace do druhé, jednoduchá interpretace, extrapolace (vysvětlení) | Vybrat, uvést příklad, předvést, popsat, určit, rozlišovat, vysvětlit, vyjádřit, říci vlastními slovy, vybrat, přeformulovat, sdělit, přeložit, simulovat, vypočítat, zkontrolovat, změřit |
| 3. Aplikovat – použití abstrakcí a zobecnění (teorie, zákony, principy, pravidla, metody, techniky, postupy, obecné myšlenky v konkrétních situacích) | Aplikovat, demonstrovat, interpretovat údaje, načrtnout, zobecnit, uvést vztah mezi, plánovat, použít, prokázat, registrovat, řešit, vyzkoušet, rozlišit, připravit, zaznamenat |
| 4. Analyzovat – rozbor komplexní informace (systému, procesu) na prvky a části, stanovení hierarchie prvků, princip jejich organizace, vztahů a interakce mezi prvky | Analyzovat, provést rozbor, najít vztah, porovnat, shrnout, dát do souvislostí, seřadit do logických posloupností, identifikovat příčiny a následky, kategorizovat, diskutovat, klasifikovat, kombinovat, odhadnout, odvodit, zpochybnit, vyřešit, diagnostikovat |
| 5. Hodnotit – posouzení materiálů, podkladů, metod a technik z hlediska účelu podle kritérií, která jsou dána nebo která si žák sám navrhne | Kritizovat, obhájit, ocenit, posoudit, podpořit názory, oponovat, prověřit, srovnávat s normou, vybrat, uvést klady a zápory, zdůvodnit, zhodnotit |
| 6. Tvořit – složení prvků a jejich částí do předtím neexistujícího celku | Upravit, organizovat, formulovat, reorganizovat, složit, navrhnout, spravovat, řídit, vytvořit systém, zrekonstruovat, předpovědět, navrhnout |

RVP ZV (MŠMT, 2017) uvádí hlavní cíl základního vzdělávání, který dále rozvíjí. „Základní vzdělávání má žákům pomoci utvářet a postupně rozvíjet klíčové kompetence a poskytnout spolehlivý základ všeobecného vzdělání orientovaného zejména na situace blízké životu a na praktické jednání.“

Cílem matematického vzdělávání je podle NUV (2011 a) matematická gramotnost. V RVP ZV jsou cíle vzdělávací oblasti matematika a její aplikace vymezeny velmi podobně jako cíle matematické gramotnosti. Cíle matematické

gramotnosti lze zformulovat na základě definice matematické gramotnosti. Žák pozná a pochopí roli, kterou hraje matematika ve světě. Žák dělá dobře podložené úsudky. Žák pronikne do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana. (Altmanová, 2010)

V reálné praxi je výuka matematiky formovaná různými cíli. ČŠI (2019) uvádí cíle jako rozvoj dovedností žáků a rozvoj jejich postojů k matematice, schopnost využít matematiku v životě nebo absolvovat závěrečnou zkoušku. Výzkumy ukázaly, že učitelé základních škol vnímají za důležitý cíl matematického vzdělávání rozvoj základních dovedností a postojů žáka a seznámení žáka s významem matematiky v běžném životě. Cílem středoškolských učitelů je příprava žáků k závěrečným zkouškám.

2.5.3 Metody a formy

Prostředkem pro naplňování cílů výuky jsou metody prováděné v různých vzdělávacích formách. (Vališová, 2011) Čapek (2015) považuje metody za hlavní nástroj učitele. Důležitost znalosti metod přirovnává k pilotnímu průkazu. Učitel, který nezná metody, nemůže správně řídit třídu.

Metod existuje velké množství a jedno uznávané uspořádání neexistuje. Například Vališová (2011) dle didaktického aspektu rozděluje metody na slovní, názorně demonstrační a praktické. Jednotlivé složky dále rozvíjí. Čapek (2015) upozorňuje, že znalost formálního rozdělení metod učiteli ve třídě nepomůže. Učitel by měl znát velké množství metod, které dovede ve správnou chvíli použít a modifikovat je podle aktuálních potřeb výuky.

„Myslím si, že nejsou metody dobré, které bychom měli používat neustále, a špatné, jimž bychom se měli vyhnout. Ale jako špatná se nám může jevit kterákoliv výuková metoda, pokud je použita v nevhodné výukové situaci, nepřiměřena věku, vědomostem a dovednostem žáků nebo samoúčelně předvedena pro efekt.“ (Zormanová, 2012, str. 7)

Správné použití vhodných vyučovacích metod přispívá k pozitivnímu klimatu třídy, k autoregulaci učení žáků, k motivaci žáků a ke zvýšení jejich aktivity, k naplnění výchovně vzdělávacích cílů a celkově ke zlepšení kvality vzdělávání. (Čapek, 2010; Žák, 2012; Sitná, 2009; Maňák, 2003)

Mezi zajímavé a méně známé metody patří například některé metody uváděné Čapkem (2015):

ASOCIAČNÍ METODY slouží převážně ke zjištění dosavadních vědomostí žáků. Učitel zjišťuje znalosti žáků, popřípadě je zpřesňuje a doplňuje. Většina učitelů tuto metodu používá ve formě klíčového slova,

nebo tématu napsaného na tabuli, a žáci kolem něj postupně dopisují slova, která je k pojmu napadají. Další aktivitou může být volné psaní na papír, kdy žáci soutěží, kdo napíše k tématu více slov. Starší žáci mohou daná slova dávat do souvislostí a tvořit z nich věty nebo je uspořádat podle nadřazenosti a podřazenosti.

BRAINSTORMINGOVÉ METODY lze využít ke vzniku „banky“ nápadů pro řešení nějakého problému. Pro organizaci je velmi důležité dodržovat pravidla. Nápady se nesmí kritizovat, zapisují se všechny myšlenky, o každém nápadu se přemýšlí a jen tak se žádný nezavrhne. Důležitá je volnost v přemýšlení. Metodu lze provádět tak, že jeden žák zapisuje na tabuli a ostatní říkají návrhy. Poté následuje čas na promyšlení všech řešení a jejich následné hodnocení. Nápady se mohou psát i na lístečky papíru

METODA STANOVIŠŤ je náročnější na organizaci a udržení klidné pracovní atmosféry, ale žáky velmi aktivizuje. Učitel vytvoří několik pracovních míst, na kterých žáci plní úkoly, přičemž na projití všech stanovišť mají omezený čas. Pořadí plnění stanovišť je dobrovolné. Pracovat mohou samostatně či ve skupinách.

METODOU VÝKLADU S CHYBOU A KARTIČKAMI učitel žáky seznamuje s látkou. Aby dosáhl vyšší pozornosti, do výkladu zařadí několik chyb, které mají žáci za úkol odhalit. Třídě rozdává kartičky s názvy. Po vyslovení slova z kartičky učitelem se žák s kartičkou přihlásí a připevní ji na tabuli.

Pro zpestření výuky lze využít FILM, TELEVIZNÍ ZPRÁVY, HUDBU, DESKOVOU HRU nebo POČÍTAČOVOU HRU či STAVEBNICI, HLAVOLAMY, KAMERU, FOTOAPARÁT a DRAMATIZACI. Využití těchto možností nesmí být samoúčelné. Důležité je si správně promyslet, co chceme u žáků daným filmem, poslechem nebo hrou rozvíjet.

Vhodnými metodami rozvíjejícími přímo matematickou gramotnost se zabýval NUV (2011 d). Autoři však uvádějí pouze metody slovní. Preferují metody dialogické, mezi něž řadí problémový nebo heuristický rozhovor. Dále doporučují vytvoření listu matematické úlohy, který by měl obsahovat zadání úlohy, správnou odpověď, dovednosti potřebné pro řešení úlohy a různé metody řešení. Další část listu matematické úlohy by měla obsahovat naplnění výstupu RVP ZV, spojitost s jednotlivými složkami matematické gramotnosti, možnost využití ve výuce a pracovní listy pro žáky.

2.5.4 Osobnost učitele

Tvůrcem procesu výuky je z největší části učitel. Vzdělávací politika se svými zákony, programy a rámcově vzdělávacími plány má jen velmi malou šanci ovlivnit reálný proces výuky. (Píšková, 2010, Tomková, 2012)

Od devadesátých let minulého století se téma kvality učitele dostává do popředí. Vzniklo velké množství studií, které se snaží identifikovat základní znaky kvalitního učitele. (Tomková, 2012)

Význam osobnosti učitele potvrzuje i Vališová (2011, str. 16). „*Učitelé jsou významnými činiteli ve společnosti, která jim na základě předepsaného vzdělávání a zákonů svěřuje moc ovlivňovat ideje, postoje a vzorce chování mladých lidí. Slouží jako zprostředkovatelé teorií a poznatků, hodnot, kulturních vzorců jednání, návyků i tradic. Každá societa si jejich působením zajišťuje, že její kultura je transformována a předávána z jedné generace na druhou.*“ Vališová (2011) dále upozorňuje, že učitel má velký vliv na vývoj dítěte, ale v žádném případě nezastupuje roli rodiče.

Podle Pavelkové (2010) je důležitým hybatelem kvality učitele schopnost jeho sebereflexe. Učiteli se díky sebereflexi nabízí možnost zvyšovat a upevňovat své profesní kompetence. Správný učitel je člověk, který o sobě přemýšlí, sám sebe vychovává a pokládá si otázky, zda je schopen uskutečnit to, co požaduje od druhých. (Vališová, 2011)

Vališová (2011) zmiňuje také základní charakteristiky profesionality. Řadí mezi ně např. plný úvazek v zaměstnání, silnou motivaci či vědomí poslání, ovládnutí souboru potřebných vědomostí a dovedností, schopnost diagnostiky, vykonávání služby nezávisle na osobnostních pocitech, budování vztahů mezi klientem a profesionálem na vzájemné důvěře a dodržování etických standardů jednání.

Výše uvedené charakteristiky významně souvisejí s kompetencemi kvalitního učitele, mezi něž Dytrtová (2009) řadí psychickou odolnost učitele, psychickou flexibilitu, schopnost improvizace, sociální empatii, komunikativnost a schopnost osvojovat si nové poznatky.

V rámci projektu MŠMT Cesta ke kvalitě byl vytvořen Rámec profesních kvalit učitele. Autoři uvádějí předpoklady kvality profesních činností učitele, mezi které řadí učitelovo jednání v souladu s etickými principy učitelské profese a nezbytnou úroveň učitelových profesních znalostí. K profesním znalostem přiřazuje pedagogické znalosti, znalosti vyučovaného oboru, didaktickou znalost obsahu, znalost kurikula a cílů, účelů a hodnot výchovy a vzdělávání, dále znalost vzdělávacího prostředí, žáků a sebe sama. (Tomková, 2012)

Stehlíková (2006, str. 6) uvádí pět tezí, které by měl učitel v rámci podněcující výuky matematiky splňovat.

1. *Učitel probouzí zájem dítěte o matematiku a její poznávání.*
2. *Učitel předkládá žákům podnětná prostředí (úlohy a problémy) a vhodně s nimi pracuje.*
3. *Učiteli jde především o žákovu aktivní činnost.*
4. *Učitel nahlíží na chybu jako na vývojové stádium žákovu chápání matematiky a impuls pro další práci.*
5. *Učitel se u žáků orientuje na diagnostiku porozumění spíše než na reprodukci odpovědi.*

Tyto teze doporučuje Altmanová (2010) v příloze Metodická doporučení k rozvoji matematické gramotnosti v základním vzdělávání. Zároveň zdůrazňuje nutnost dostatečného odborného základu učitele, aby získal nadhled nad vyučovanou látkou.

Uvádí tyto struktury: kvantitu (význam čísel, různé reprezentace čísel, operace s čísly, představa velikosti čísel, počítání z paměti a odhady, míra), prostor a tvar (orientace v prostoru, rovinné a prostorové útvary, jejich metrické a polohové vlastnosti, konstrukce a zobrazování útvarů, geometrická zobrazení), změna a vztahy (závislost, proměnná, základní typy funkcí, rovnice a nerovnice, ekvivalence, dělitelnost, inkluze), vyjádření vztahů (symboly, grafy, tabulkou) a neurčitost (sběr dat, analýza dat, prezentace a znázorňování dat, pravděpodobnost a kombinatorika, vyvozování závěrů).

2.5.5 Charakteristika žáků 1. stupně základního vzdělávání

První stupeň základního vzdělávání v České republice tvoří žáci standardně ve věku 6-11 let. (Školský zákon, 2019) Vývojová psychologie toto období nazývá raný školní věk a střední školní věk. Již z názvu etapy vyplývá, že vstup do vzdělávací instituce je pro vývoj dítěte velmi zásadní. (Vágnerová, 2000) Rozmezí věku 7-12 let nazývá Piaget (1997) stádiem konkrétních operací. Zároveň upozorňuje, že pro pochopení jednoho vývojového období je nutné znát i vývojové období předchozí.

Rámcově vzdělávací program charakterizuje vzdělávání na 1. stupni. Podle dokumentu by žákům měl 1. stupeň základní školy usnadňovat přechod z předškolního vzdělávání a rodinného prostředí do povinného, systematického vzdělávání. Mělo by zde dojít k rozvoji poznávání, respektování a rozvíjení individuálních potřeb podle možností a zájmů žáků. Výuka by měla probíhat převážně prakticky pomocí činností s názornými pomůckami. Žáky by škola měla motivovat k dalšímu učení. (MŠMT, 2017)

PŘEDŠKOLNÍ OBDOBÍ trvá přibližně od tří do šesti let. Typickými znaky tohoto období jsou postupné uvolňování vázanosti na rodinu a rozvoj účelné aktivity. Dítě si osvojuje běžné normy chování, chápe společenské role a je schopné přijatelně komunikovat. Myšlení má stále prelogické a egocentrické. Zaměřuje se převážně na nejbližší svět. Pravidla, která v jeho světě platí, nepřesně uplatňuje i v dalších případech.

Piaget (1970) nazývá předškolní období dětí jako názorné, intuitivní myšlení. Výrazným znakem období je rozvoj řeči a s ní spojena obrazná představa. Vágnerová (2000) shrnuje typické znaky období: egocentrismus, fenomenismus, magičnost a absolutismus. Dítě potřebuje jednoznačný svět, ve kterém platí jasná pravidla. Obraz světa si utváří vlastním způsobem a úsudky zkresluje svými preferencemi.

Z pohledu matematiky je důležité, jak dítě v tomto věku vnímá počet. Již na začátku období zná názvy většiny čísel, ale nerozumí podstatě. Z výsledku experimentu Winnové (1990,1992) vyplývá, že děti vnímají počet nejprve obecně. Později počet chápou jen jako jedno z možných klasifikačních kritérií. Číslo vnímají jako vlastnost předmětu nebo množiny předmětů. Pro pochopení pořadí musí nejprve rozumět pojmům méně a více.

ŠKOLNÍ OBDOBÍ je další vývojová fáze, kterou Vágnerová (2000) rozděluje na raný školní věk, střední školní věk a starší školní věk. Pro raný školní věk je typickým mezníkem nástup do školy. Dítě tímto získává novou roli a potvrzuje tak vstup do další fáze svého vývoje. Škola dítěti umožňuje vyšší úroveň socializace a odpoutání ze závislosti na rodině. Zároveň si tak utváří nové sebehodnocení.

Typickým znakem této fáze je začátek logického uvažování. Langmeier (2006) období označuje jako věk střízlivého realismu. Školák má touhu pochopit svět. Je zvědavý a snaží se zjistit, jak věci kolem něj fungují. Zpočátku svět poznává skrz autority jako jsou rodiče, prarodiče a učitelé. Později poznatky více kritizuje, čímž se přesouvá do vývojové fáze dospívání.

Vágnerová (2000) charakterizuje období pomocí tří dějů: decentrace, konzervace a reverzibilita. Dítě již dovede posuzovat skutečnost z více stran. Odpoutává se od striktního subjektivního pohledu. Chápe trvalost určitého objektu i při změně některých vnějších znaků. Připouští již princip návratu, kdy po odebrání předmětu lze předmět vrátit zase zpátky a původní situace se nezmění.

Pro výuku matematiky je toto období důležité z hlediska rozvoje schopnosti manipulace s číselnými pojmy. Žáci pochopí počet jako charakteristiku množiny nezávislou na aktuálním rozmístění prvků. Číselné

pojmy jsou v důsledku neschopnosti abstrakce ještě úzce vázány ke konkrétním předmětům. Žáci by tedy při výuce matematiky měli mít možnost manipulovat s konkrétními předměty. Problémem tohoto období je pochopení čísla 0. Může za to právě závislost na konkrétních předmětech.

Střední školní věk charakterizují psychologové Matějček (1994), Erikson (1963) a Freind (1991) jako fází klidu, vyrovnanosti či latence. Dítě je realista, extrovert. Na školní prostředí se již adaptovalo a jeho úspěšnost je dána převážně očekáváním a požadavky rodičů.

Žáci v tomto období se při výuce učí chápat souvislosti a vztahy, a tím rozvíjejí logické uvažování. Musí se naučit volit určitý způsob řešení problémů, nalézat různé strategie řešení, ale zároveň dodržovat určená pravidla.

Starší školní věk, neboli první fáze dospívání, časově vymezený mezi 11. a 15. rok je obdobím opačným k předchozímu klidovému období. Dochází k proměně všech složek osobnosti: tělesné dospívání spojené s pohlavním dozráváním, změna myšlení, utváření nového vztahu k rodičům, k vrstevníkům a převážně k sobě samému. Jedinci hledají svou identitu a novou pozici ve společnosti. Ztrácí většinu svých jistot. Stávají se velmi kritickými, vztahovačnými. Rádi polemizují. Vzhledem k výuce jsou velmi kritičtí. Uvažují o jejím smyslu. Potřebují vědět důvod, proč se mají nové informace učit. Směřují k tendenci se příliš nenamáhat. Nejde jim o znalosti, ale o vyhnutí se problémům. Z hlediska matematiky mají žáci schopnost polemizovat, zobecňovat a hledat různé možnosti řešení. Ovládají abstrakci i logické uvažování. Oceňují učitele, který se nad nimi nepovyšuje. Očekávají, že je bude nutit k učení, ale musí být schopen jim látku srozumitelně vysvětlit. (Vágnerová, 2000)

2.5.6 Komunikace ve třídě

Komunikace je nezbytnou součástí učitelské profese. (Nelešovská, 2005) Gavora (1988, str. 22) vymezuje pedagogickou komunikaci slovy: „*Pedagogická komunikace je výměna informací mezi účastníky výchovně-vzdělávacích cílů. Pedagogická komunikace se řídí osobitými pravidly, která určují pravomoce jejích účastníků.*“ Z uvedené definice vyplývá, že pedagogická komunikace je dvousměrný proces.

Mnoho laiků považuje učení za holé vykládání látky. Žáci si poté podle nich pamatují, co slyšeli, a tím se učí. Ve skutečnosti tento princip nefunguje. Každý příjemce si vytvoří svou verzi slyšeného. (Geoffrey, 1996) Problém vzniká z několika důvodů. Každé vyjádření myšlenky je s určitou mírou nepřesné. Do verbální komunikace vstupují neverbální prostředky

jako intonace, mimika, rychlost sdělení a hlasitost sdělení. Na komunikaci působí okolní šumy. Pochopení poznatku příjemcem je ovlivněno jeho dřívějšími zkušenostmi, situací, postoji a kulturními návyky.

Z těchto důvodů je velmi důležitá obousměrná komunikace. Učitel vykládá žákům látku, používá různé typy výkladu, příklady a dotazy směřované k žákům. Žáci se doptávají, nabízejí svou verzi probírané látky a vzájemně si ji doplňují. Tímto učitel získává velmi potřebnou zpětnou vazbu a následně možnost zpřesnění svého výkladu. (DeVito, 2008; Geoffrey, 1996)

Přesné vyjadřování je velmi důležité při výuce matematiky. Tento předmět se vyznačuje svým abstraktním charakterem, proto je nutné používat a znát přesně zavedenou terminologii a symboly. Správnost matematické komunikace je ovlivněna osobnostními vlastnostmi učitele, jeho vztahem k žákům a k matematice, jeho trpělivostí a schopností vcítit se do myšlení druhých a celkovou kulturní úrovní.

Pozor by si měl učitel dát na příliš přísný nebo nespravedlivý postoj k žákům. Při jakémkoliv vyjádření hodnocení či rozsudku by měl svůj názor náležitě vysvětlit. Pro zlepšení komunikačního prostředí je vhodný úsměv, zájem o žáky, uznání a ocenění, takt, přiměřenost a občasný humor.

V matematice se používá nejčastěji verbální, občas písemná komunikace. Významným prvkem matematické komunikace je kladení otázek. Učitel by si měl předem otázky promyslet. Nejprve položit otázku a potom vyvolat žáka. Netlačit žáka, aby poskytl rychlou odpověď. Na chybnou odpověď by měl učitel reagovat bez emocí. Vysvětlit žákovi, proč je jeho výsledek chybný, a povzbudit ho k opravě. Významným typem neverbální matematické komunikace je komunikace vizuální. Patří sem manipulace s reálnými předměty, grafy, nákresy, trojrozměrné modely nebo obrázky. (Polák, 2016)

3 Praktická část

3.1 Cíle výzkumu a výzkumné otázky

Hlavním cílem výzkumu je zjistit, zda a jakým způsobem lze sestavit výuku matematiky na prvním stupni, při které by žáci vnímali řešené úlohy jako problémy ukotvené v realitě.

Pro výzkum byly vymezeny tyto výzkumné otázky:

Výzkumná otázka č. 1: S jakými nesnázemi se při tvorbě matematických, v realitě zakotvených úloh pro výuku na prvním stupni učitel setká?

Výzkumná otázka č. 2: Jak vyhledávat témata matematických úloh pro výuku na prvním stupni, která jsou zakotvená v realitě?

Výzkumná otázka č. 3: Jaké vlastnosti mají takové matematické úlohy?

3.2 Vymezení užívaných termínů

Za účelem správného pochopení výzkumu považuji za nezbytné upřesnit pojmy používané při řešení výzkumného problému.

Pojem EXPERIMENTÁLNÍ VYUČOVÁNÍ používám po vzoru mezinárodního šetření TALIS 2013 (Cachová, 2015). Pojem představuje výuku předem připravenou a vyučovanou za účelem ověření její efektivity. Dorsta (1955) pro zmiňovanou skutečnost používá pojem *pedagogický výzkum* či *pedagogický experiment*.“ Zdůrazňuje, že se *pedagogický výzkum* musí provádět za stejných podmínek jako běžné vyučování. Mezi tyto podmínky zařazuje i nezměněnost pedagoga, s čímž můj záměr nekoresponduje.

Pro účely této diplomové práce budu používat sousloví *experimentální vyučování* pro výuku, kterou budu mít předem připravenou a detailně promyšlenou. Vyučování bude probíhat za téměř nezměněných podmínek. Změna bude pouze ve vyučujícím, kterým budu já jako výzkumník.

Pro účely diplomové práce používám pojem *příprava pro experimentální vyučování*, zkráceně pouze *příprava*. Forma PŘÍPRAVY NA VYUČOVÁNÍ není podle Červenkové (2013) striktně stanovená. Každý učitel si může plánovat výuku tak, jak jemu samotnému vyhovuje. Podle Vališové (2015, str. 132) lze přípravu učitele na vyučování chápat jako „*souhrn všech jeho činností, kterým se vytvářejí nezbytné předpoklady pro splnění předem vytyčených cílů dané hodiny*.“ Učitel by si měl rozvrhnout učivo do určitých časových úseků vyučovací hodiny a naplánovat si metody a formy, kterými bude plnit výchovně–vzdělávací cíl. (Vališová 2015) Rozložení jednotlivých fází vyučovací hodiny

zmiňuje např. Klementová (2018). Vyučovací jednotku rozděluje na fázi diagnostickou, motivační, expoziční, fixační, aplikační a shrnující.

Přípravou rozumím plán výuky. Plán popisuje cíle jednotlivých úloh, časové rozložení úloh a stručný popis provedení úloh. Dále obsahuje vytvořené pracovní listy a některé výukové pomůcky. Pro rozložení výuky do fází jsem se inspirovala Klementovou (2018). Každá má příprava obsahuje část diagnostickou, motivační, expoziční a shrnující.

Pojem MATEMATICKÁ ÚLOHA definuje Kuřina (2011, str. 185). „*Úlohou rozumíme obvykle jakoukoli výzvu k činnosti. Matematická úloha vyzývá řešitele k matematické činnosti.*“ Kuřina úlohy rozděluje podle vyučovací fáze, na kterou jsou úlohy zaměřené. Na základě mnou stanoveného cíle patří mé pojetí úloh dle Kuřinova rozdělení spíše k úlohám motivačním, které se snaží kultivovat žákův duševní svět. Kuřina úlohy dělí i podle obtížnosti. Z tohoto hlediska by mé pojetí úloh patřilo k problémovému typu úlohy. Žáci většinu pro tuto práci vytvořených úloh nezvládnou vyřešit pomocí známého algoritmu, ale musí využít tvořivé úsilí.

Charakteristiku pojmu ÚLOHA ZAKOTVENÁ V REALITĚ nebo téma zakotvené v realitě vymezují na základě vlastních úvah. Pojmem míním úlohu či problém, se kterým se můžeme setkat v běžném životě a který běžně řešíme. V průběhu výzkumu jsem k tomuto pojmu zařadila i úlohy, které se běžně neřeší, ale jejichž výsledek lze snadno prakticky ověřit.

3.3 Metodický rámec výzkumu

Pro vyřešení stanoveného výzkumného problému jsem zvolila konstrukční výzkum. Cíle konstrukčního výzkumu dle Ellederové (2017) korespondují se záměry diplomové práce: „*konstrukční výzkum vede ke třem hlavním výsledkům: k produkci konstrukčních principů, které přináší nové znalosti obohacující daný obor, ke kurikulárním produktům, které přispívají k pedagogické praxi v místním i globálním rámci, a k profesnímu vývoji účastníků.*“ (Ellederová, 2017 str. 437)

Trna (2011) zdůrazňuje duální charakter cílů konstrukčního výzkumu. Jedná se o vývojové a akční cíle, díky nimž se dosáhne těsného sepětí výzkumu s praxí. Trna (2011) uvádí: „*Mnohdy se stává, že výsledky teoretického nebo empirického výzkumu, který je prováděn odděleně od praxe, nejsou učiteli chápány a využívány. Základním principem konstrukčního výzkumu je naopak těsná spolupráce mezi odborníky a učiteli. Ta je předpokladem vhodného výběru zkoumaných problémů a následného využití výstupů z výzkumu v praxi.*“

Z těchto důvodů jsem vzhledem ke zvolenému tématu a cílům zvolila právě konstrukční výzkum.

Pro konstrukční výzkum je dle Ellederové (2017) i Trny (2011) typické užití kombinované orientace, neboli použití kombinace kvantitativního i kvalitativního výzkumu. Gavora (2000) zmiňuje, že někteří radikálové mohou tento přístup odsuzovat. Na druhé straně vnese dle Gavory (2000) kombinace těchto přístupů do výzkumu vyváženost. Znamená to, že se při výzkumu pracuje s číselnými údaji a jev je zkoumán s odstupem. Zároveň lze jevy slovně komentovat a vyvinout úsilí ke sblížení se s problémem.

V důsledku zvolené metody použiji kvalitativní i kvantitativní přístup. Vzhledem k dalším charakteristikám konstrukčního výzkumu dle Ellederové (2017) budu počítat s otevřenou a intervenční povahou výzkumu, s čímž souvisí obtížnost kontroly a vyhodnocování dat. Konstrukční výzkum by měl rozšířit soubor poznatků v oblasti vzdělávání a přinést využitelnou a účinnou vyučovací metodu. (Ellederová, 2017) S ohledem k těmto charakteristikám sestavím výzkumný plán.

3.4 Výzkumné metody

K nalezení odpovědí na stanovené otázky budu využívat tyto metody získávání dat: pozorování, dotazník, rozhovor, videostudie.

Dle Ferjenčíka (2008) je pozorování nejpřirozenější výzkumná metoda. Už od mládí se prostřednictvím pozorování učíme. Vědecké pozorování a pozorování lidské se liší. Lidské pozorování je spíše spontánní a vědecké pozorování je přesně plánované. Dvořáková (1995, str. 39) zdůrazňuje, že pozorování z hlediska diagnostiky „*vychází ze záměrného a plánovitého vnímání, které sleduje určitý stanovený cíl.*“

Vědec by si měl předem říci, co a jak bude pozorovat. Cílem je zachytit objektivní skutečnost. Před samotným pozorováním bychom měli mít nachystaný pozorovací arch, ve kterém popíšeme, co je třeba pozorovat a jakých vlastností může jev nabývat. Při pozorování může docházet ke zkreslení, převážně v situacích, kdy si jsou pozorovaní vědomi toho, že jsou pozorováni. (Olecká, 2010)

Dotazník patří mezi nejrozšířenější metody. Výhodou jeho použití je získání velkého množství dat v porovnání s časem potřebným na jeho administrování. Základním problémem dotazníků je jejich malá návratnost a možnost ledabylého, nesoustředěného vyplňování respondentem. Z těchto důvodů by dotazník neměl být příliš dlouhý. Důležitá je jeho přehlednost a „příjemná“ úprava. Otázky by měly být stručné, výstižné a srozumitelné. Vyhnout bychom se měli pokládání sugestivních otázek. (Olecká, 2010)

Podle Olecké (2010, str. 26) je rozhovor „jednostranný kontakt, zvláště jedné strany, přičemž druhá strana s rozhovorem souhlasí.“ Při rozhovoru se můžeme ptát jednotlivce, jedná se tedy o individuální rozhovor, nebo své dotazy můžeme pokládat skupině, zde mluvíme o skupinovém rozhovoru. Skupinový rozhovor je dobré provádět v přirozeném prostředí s počtem do deseti účastníků.

Problémem skupinového rozhovoru je ovlivňování ostatních skupinovým vůdcem. Chceme-li použít standardizovaný rozhovor, musí být předem připravený. Měl by mít určité fáze: úvodní formulí, přesně dané otázky a zdvořilostní fráze na konci rozhovoru. Z důvodu přirozeného ověřování příprav a následné obtížnosti realizace standardizovaného rozhovoru použijí pouze částečně připravený, a tudíž nestandardizovaný rozhovor. (Olecká, 2010)

Podle Najvara (2011) je videostudie mladou metodou, ve které není ještě dostatečně vytvořena a ověřena výzkumná metodologie. Jedná se o výzkum založený na rozboru dat získaných z videozáznamu výuky. Velkými výhodami videodat je jejich trvanlivost, bohatost a komplexnost.

Realizace videostudie má několik fází. Přípravná fáze řeší otázky, koho a proč budeme natáčet. Do této fáze také patří informování pedagogů a žáků, popřípadě rodičů o plánovaném natáčení. Druhou fází je pořízení videozáznamu. Při této fázi musíme dbát na dostatek světla a zajistit kvalitu zvuku. Na základě cíle výzkumu bychom si měli rozmyslet, kam kameru umístíme či kolik kamer k zaznamenávání vyučování použijeme.

Ve třetí fázi se jedná o sběr dat, neboli kódování. Sběr dat je fází, ve které jsou videozáznamy pozorovány a k jednotlivým částem videa jsou přiřazovány kódy. Pro kódování lze použít programy určené přímo pro kódování videí. Kódování lze provést i bez těchto programů. Poslední fází je analýza a vyhodnocení dat, na jejichž základě přinášíme odpovědi na otázky, co se zjistilo. (Najvar, 2011)

3.5 Plán výzkumu

Jak již bylo řečeno, k provedení praktické části použijí konstrukční výzkum, na jehož základě dojde k vytvoření několika příprav pro experimentální vyučování s tématem podpoření matematické gramotnosti (dále jen přípravy). Přípravy budou směřovány pro 5. ročníky základního vzdělávání. Následně budou konzultovány s pedagogy a případně upraveny pro realizaci v konkrétních třídách. Před přímou realizací příprav bude s žáky vyplněn dotazník, kterým se ověří postoj jednotlivých žáků k matematice.

Po realizaci experimentálního vyučování dojde k opětovnému prodiskutování přípravy s přihlížejícím pedagogem. Stanoví se problémová místa, vyhodnotí se zainteresovanost žáků a navrhnou se případné změny. Jednotlivé přípravy budou prováděny v týdenním rozestupu vždy v jedné třídě. Po provedení všech příprav dojde k opětovné diskuzi, ve které se ověří úspěšnost příprav u žáků a případné změny v jejich postojích. Žáci dále vyplní stejný dotazník, který vyplňovali před realizací. Veškeré experimentální vyučování bude zaznamenáváno pomocí videokamery.

Získám tím vyplněné dotazníky před absolvováním veškerého experimentálního vyučování a vyplněné dotazníky po absolvování experimentálního vyučování, dále videozáznam z vyučovaných hodin a vyplněné pracovní listy. Během výuky si podle možností budu zaznamenávat další poznatky týkající se přístupu dětí k řešené úloze nebo jejich vnímání připravené úlohy.

Dotazníky poskytnou zjištění vztahu žáků k matematice a jejich vnímání propojenosti matematiky s běžným životem. Dotazníky se kvantitativně vyhodnotí. Takto získané informace budou sloužit pouze k dotvoření celistvého obrazu. Stěžejní data budou získávána z analýzy produktů žáků a vyhodnocování zajímavých momentů zachycených na videu či zapsaných během výuky.

3.6 Příprava experimentů

3.6.1 Výběr témat

Každou experimentální výuku zpracuji na jiné téma. Témata budu vybírat podle následujících kritérií:

- Téma souvisí s výstupy v RVP ZV v rámci učební oblasti matematika a její aplikace.
- Problematika témat je blízká řešeným problémům v běžném životě.
- Téma je podle mých vlastních zkušeností a zkušeností pedagogů pro žáky pátých tříd prvního stupně přitažlivé a lze jej zpracovat tak, aby ho žáci pochopili a zvládli.
- Téma lze mezipředmětově propojit.

3.6.2 Struktura příprav

Přípravy budou obsahovat úvodní hlavičku, tabulku s konkrétním rozvržením činností a seznam pomůcek potřebných k uvedeným činnostem

(pracovní listy, řešení příkladů, obrázkové karty). Účelem hlavičky bude usnadnění výběru a použití přípravy. Bude obsahovat název přípravy, třídu, pro kterou je příprava určena, vhodný počet dětí ve třídě, škálu náročnosti (snadné, středně náročné, náročné), odhadovanou finanční zatíženost, časovou náročnost, potřebné znalosti žáka, cíle v jazyce žáka, rozvíjené klíčové kompetence, případné mezipředmětové vztahy a pomůcky.

Tabulka s konkrétním rozvržením činností bude zahrnovat odhadovaný čas trvání každé činnosti, potřebné pomůcky k jejímu provedení, cíle, které by měla činnost naplnit, a popis činnosti společně s použitou metodou a formou. Činnosti budou rozloženy podle všeobecně známé struktury vyučovací hodiny, kterou tvoří úvod, hlavní část a závěrečná část. Úvod bude obsahovat uvedení tématu společně s motivací a opakováním předchozího učiva, či látky potřebné pro provedení hlavní činnosti. Hlavní část bude tvořit přímá realizace praktické činnosti a v závěrečné části bude naplánovaná kontrola a shrnutí výstupů nebo diskuze nad tématem.

3.6.3 Data a jejich zpracování

Během experimentálního vyučování získám různorodá data v podobě videozáznamu výuky, vyplněných pracovních listů, vyplněných dotazníků a vlastních poznámek. Videozáznamy poslouží ke snadnějšímu vybavení si konkrétních situací ve třídě a k následnému nalezení situací, při kterých se ukazuje, že žáci vnímají úlohu jako reálnou. U těch poté vytvořím přepisy komunikace mezi aktéry. Nalezenou situaci zároveň popíšu a vyhodnotím.

Pomocí zjednodušeného kódování videozáznamu ověřím délku trvání jednotlivých částí experimentálního vyučování a porovnáím je s odhadovanou délkou v přípravách. Z důvodu složité dostupnosti programu pro kódování a nízké kvalitě videí nebudu kódování vytvářet v počítačovém programu, ale pouze ručně zaznamenávat na papír. Získané informace zpracuji do grafů.

Vyplněné pracovní listy mi pomohou zjistit úspěšnost žáků při řešení úloh a způsob jejich řešení.

Pro zjištění, jak žáci vnímají důležitost matematiky, poslouží dotazníky. Informace z dotazníků zpracuji do grafů. Díky porovnání výsledků úvodního dotazníku a dotazníku závěrečného zjistím, zda se to, jak žáci vnímají matematiku, změnilo. Informace z úvodního dotazníku využiji i pro charakteristiku třídy.

3.7 Experimentální vyučování

Výzkum jsem zahájila vyhledáváním témat z běžného života, která bych mohla zpracovat do příprav na experimentální výuku. Vytvořila jsem čtyři přípravy, které jsem pojmenovala Palačinky, Energie v jídle, Maraton a Cigarety.

Přípravy jsem měla v plánu zrealizovat ve čtyřech třídách pátého ročníku.

Z důvodu vyhlášení mimořádného opatření MZDR ze dne 10. 3. 2020 se experimentální vyučování nepodařilo realizovat celé. Navzdory původním plánům jsem ověřila dvě přípravy ve dvou různých třídách. Děti vyplnily úvodní dotazník a absolvovaly dvě experimentální výuky s názvem Energie v jídle a Maraton. Ze všech provedených výuk jsem získala videozáznam.

3.7.1 Příprava experimentálního vyučování

Při volbě námětu pro diplomovou práci se zdálo, že hledání témat z běžného života bude jednoduché. Jak dokazují autoři dětského pořadu Nuly a jedničky: „*Matematika je všude kolem nás.*“ (ČT, 2019) Za cíl jsem si dala najít téma, které by se dalo spočítat a následně výsledek prakticky ověřit. Během konkrétního hledání nápadů a jejich zpracování však došlo k mnoha komplikacím.

Pro nalezení témat bylo zvoleno několik metod:

- samostatné zamýšlení se nad běžně prováděnými činnostmi a snaha najít v nich potřebu matematické znalosti,
- dotazování se blízkých lidí, v jakých případech používají ve svém životě matematiku,
- vyhledávání nápadů na internetu a prohlížení již zpracovaných materiálů,
- prohlížení učebních materiálů a sledování přímé pedagogické praxe.

Nalezená témata jsem dále konfrontovala s tematickými okruhy a očekávanými výstupy uvedenými v RVP ZV.

Prvním tématem, které snad ve všech lidech evokuje potřebu matematiky, je nakupování. Drobný nákup děti pátých tříd běžně provádějí. Domnívám se, že zvládají spočítat, jaký mají finanční obnos a kolik je nákup bude stát. K tomuto procesu potřebují znalost peněz a dovednost sčítat a odčítat, případně dopočítávat. Při bližším zkoumání cen musí umět také zaokrouhlovat desetinná čísla. Při úvaze o existenci kreditní karty se nutnost mít tyto dovednosti a znalosti pro nákup téměř vytrácí. Pomineme-li kreditní

kartu a zamyslíme se, zda a jak toto téma pro děti zpracovat, uvědomíme si, že je již několikrát v učebnicích zpracované.

Při bližším prozkoumání příkladů v učebnicích zjistíme, že jsou od reality více či méně vzdálené. Částky jsou uváděny v celých číslech, potřebné informace jsou sepsány přehledně v jednom odstavci a ceny zboží neodpovídají ceně reálné.

Z hlediska výstupů v RVP je dovednost sčítání a odčítání uvedena již v prvním období očekávaných výstupů, přičemž je zde počítáno pouze s celými čísly. Zaokrouhlování se týká druhého období očekávaných výstupů. Jedná se zde o zaokrouhlování celých čísel. Desetinná čísla mají žáci pouze přečíst a zařadit je na číselnou osu.

V průběhu zpracovávání tématu nakupování jsem se snažila nedostatům v učebnicových úlohách vyhnout. Z tohoto důvodu jsem byla nucena toto téma zpracovat s vyšší obtížností úrovní. V přípravě s názvem Palačinky se proto žáci musí potýkat například se zaokrouhlováním desetinných čísel na čísla celá.

S nakupováním souvisí téma slev a zlevňování výrobků. V běžné praxi jsou slevy uváděny v procentech. Procenta jsou uvedena až ve výstupech pro druhý stupeň. Proto jsem toto téma pro účely diplomové práce zavrhla.

Další nalezené téma je vaření a pečení. Za účelem uvařit či upéct něco k jídlu musí člověk najít recept s postupem a seznamem potřebných ingrediencí. Ingredience jsou ve většině případů uváděny v jednotkách hmotnosti či objemu. Pro tuto činnost tedy potřebujeme znalost jednotek a schopnost jednotky převádět. Úlohy s vařením se v učebnicích vyskytují ojedinelé.

Rámcově vzdělávací program se v očekávaných výstupech o jednotkách hmotnosti vůbec nezmiňuje. Dočteme se pouze o jednotkách času, délky a obsahu. Přesto vnímám, že jednotky hmotnosti se k období prvního stupně vztahují a že na většině škol se s nimi v této době žáci seznamují. Téma vaření jsem použila pro přípravu s názvem Palačinky.

S nakupováním a vařením souvisí vhodné stravování. Pro běžné stravování matematiku nepotřebujeme. Postačí nám zdravý rozum. K vytvoření dietního jídelníčku jsou určité matematické znalosti a dovednosti nezbytné. Potřebujeme se orientovat ve výživových tabulkách, mít představu o jednotkách, ve kterých jsou výživové hodnoty uváděny. Pro zjištění, kolik sníme jakých látek, bychom měli umět sčítat, násobit či dělit. Nezbytnou dovedností je orientovat se v informacích a vyhledávat je.

Téma výživy může být velmi obsáhlé. Pro vytvoření přípravy jsem byla nucena částečně se oprostít od reality a práci s informacemi zjednodušit. V přípravě s názvem Energie v jídle pracuji pouze s energií, kterou z jídla získáváme, se zlomky, jež jsou zmiňovány ve druhém období očekávaného výstupu v rámci RVP, a s vyhledáváním informací v tabulce či textu.

Principem asociace se mi vynořilo další téma a to sportování. Sport se může zdát pro běžnou praxi nedůležitý a od matematiky velmi vzdálený. Opak je pravdou. V médiích se s číselnými informacemi o sportu setkáváme velmi často. Pokud bychom se chtěli zabývat snížením hmotnosti, určitý typ sportu a vypočítávání spálených kalorií nás nemine.

Práci s energií jsme již v jedné přípravě použila, proto jsem téma sport začlenila v podobě práce s informacemi. Abych se přiblížila co nejvíce realitě, vybrala jsme sport, který by žáci mohli jako třída na vlastní kůži vyzkoušet. V přípravě jsem se zaměřila na odhady i přesto, že jsou v RVP ZV uváděny ve výstupech pro druhý stupeň. Jsem přesvědčená, že určitou formu dovednosti odhadu by měli mít žáci vytvořenou už dříve. V přípravě s názvem Maraton jsem použila i výpočet obvodu obdélníku, který je v RVP ZV uváděn ve druhém období očekávaných výstupů pro první stupeň.

Dalším tématem k zamyšlení bylo stavění stanu. Žáci by dostali za úkol postavit stan tak, aby na něj nemohl spadnout žádný strom. Pro vyřešení tohoto problému je potřeba znalost složitějších geometrických výpočtů, které se na první stupeň nezařazují. V oblasti geometrie jsem zvažovala i téma vyhledávání geometrických tvarů v přírodě. Bohužel mě nenapadlo, k čemu by tato dovednost byla užitečná pro běžný život.

Se stanováním může souviset téma plánování výletu. Žáci by museli vymyslet místo, kam se půjde, naplánovat trasu a spočítat, jak dlouho bude cesta trvat, popřípadě kolik je bude celý výlet stát. Pro matematickou část může být téma ke zpracování vhodné. Z důvodu časové náročnosti přípravu zrealizovat i s naplánovaným výletem, jsem se od zpracování tohoto tématu odklonila.

Následující témata jsem hledala v jednotlivých pracovních oborech. Obráběči kovů potřebují matematiku každý den, ale přenést jejich každodenní rutinu do školního prostředí bylo nereálné. Stavaři s matematikou také pracují. Toto téma již využívá ve školním prostředí profesor Milan Hejný. Automechanici určitý typ matematického uvažování využívají také. Ohledně aut mě napadlo téma spotřeby pohonných kapalin. Téma jsem zavrhla ze stejného důvodu jako plánování výletu. Nebylo by možné praktické ověření zjištěných výsledků.

Další inspirací by mohla být práce truhlářů. Zvolila jsem téma výroby dřevěného truhlíku, přičemž by si truhlík žáci po vytvoření nákresu a dalších výpočtech sami vyrobili. Téma jsem téměř zpracovala, ale ustoupila jsem od něj z důvodu náročnosti sehnání dostatečného množství potřebného materiálu.

Po dlouhém hledání jsem došla k závěru, že témat z běžného života, která by se dala vypočítat a následně prakticky ověřit, je velmi málo. Pro užití na prvním stupni jsou navíc až příliš složitá a komplikovaná. Děti ještě nemají tolik matematických znalostí a dovedností, které by mohly v plné míře uplatnit při běžných praktických činnostech. Navíc ve školním prostředí nejsou časové, materiální ani prostorové možnosti tyto aktivity plně zrealizovat.

Z těchto důvodů jsem částečně ustoupila z mého cíle a pokusila se vybrat témata, která alespoň částečně souvisejí s běžným životem, nebo se dají prakticky ověřit. Uvědomila jsme si, že žáci musí nejprve získat znalosti a dovednosti základních matematických operací a až poté je mohou ověřit ve vytvořených úlohách. Podle Bloomovy taxonomie se v úlohách pohybují na 3. úrovni osvojení. Žáci tedy musí být schopni své dovednosti a znalosti aplikovat.

Na základě předchozích úvah jsem vytvořila tyto přípravy pro experimentální vyučování:

PALAČINKY

Příprava s názvem Palačinky (Příloha 5) je volně inspirována nápadem uvedeným na stránkách www.digifolio.rvp.cz pod názvem „Kdo si dá palačinku?“, kde se zaměřují převážně na práci se zlomky. Příprava, vytvořená pro praktickou část diplomové práce, se zaměřuje na modelování reálné situace, která je pro žáky opravdu skutečná. Při úpravě úlohy jsem vycházela z toho, že v receptech se vyskytují spíše celá čísla společně s odpovídajícími jednotkami hmotnosti či objemu. Z těchto důvodů je příprava Palačinky zacílena více na převody jednotek, zaokrouhlování, násobení a dělení, přičemž práci se zlomky se nutně při řešení nevyhýbá.

Samotná matematická část je odhadována na jednu vyučovací jednotku, ale z důvodu kvalitního propojení s realitou je nutné provést i druhou část směřovanou více k pracovním činnostem. Celková doba provedení přípravy je odhadována na dvě vyučovací jednotky, přičemž se může stát, že dojde k narušení vyučovací jednotky třetí.

MARATON

Za nápadem vytvořit přípravu s názvem Maraton (Příloha 4) stojí nově vznikající film Davida Ondříčka – Zátopek. Ve sportu se pracuje s řadou kvantitativních dat. Fanoušci sportovních aktivit i běžní občané by se měli v těchto datech orientovat, protože nás ve velké míře obklopují. Slyšíme je každý den v televizních zprávách, dočteme se o nich na internetu a pracují s nimi učitelé tělesné výchovy či trenéři ve sportovních centrech.

Mimo jiné se v poslední době stává velkým trendem běhání půlmaratonů. Příkladem mohou být Sportisimo půlmaraton Praha, Půlmaraton Český ráj nebo Mattoni půlmaraton České Budějovice. Vedle půlmaratonů existují i různé nadační běhy, které kromě podpory sportovní aktivity zajišťují i sbírky pro pomocné účely. Motiv maratonu lze také dobře prakticky s žáky zpracovat.

Příprava je zaměřena na práci s odhadem a na orientování se v informacích. Organizačně se příprava rozděluje na dvě části. První matematická část obsahuje seznámení se s tématem a naplánování pomocí odhadů a výpočtů zaběhnutí maratonu třídou ve formě štafety. V druhé části by žáci měli maraton zaběhnout.

ENERGIE V JÍDLE

Vznik přípravy s názvem Energie v jídle (Příloha 3) motivovaly tabulky s výživovými hodnotami na potravinových obalech. Přímá práce s těmito obaly by byla účelná, ale organizačně nejspíš velmi náročná. Motiv je však tak blízký běžnému životu, že jsem se rozhodla připustit částečné oddálení se od reality a vytvořit informační kartičky přibližující se k ní.

Příprava je zaměřena na vyhledávání informací potřebných pro výpočet a na orientování se v jednoduché tabulce. Žáci také nutí k účelné spolupráci. Celková realizace přípravy se odhaduje na jednu vyučovací jednotku s tím, že je možný přesah do vyučovací jednotky následující. Organizace této přípravy by neměla být pro učitele složitá. Pro realizaci postačí pouze dostatečně prostorná třída.

CIGARETY

Příprava s názvem cigarety (Příloha 6) vznikla až po realizaci prvních příprav v praxi. Díky poučení se ze vzniklých situací a nově nabytým zkušenostem je rozvržení činností v této přípravě více variabilní. Činnosti na sebe přímo nenasazují a mohou se vynechat či lze obměnit jejich pořadí.

Téma kouření bylo zvoleno převážně z důvodu zkusit využít matematiku jako nenásilnou formu prevence. Celá příprava je koncipována tak, aby žákům

vždy ukazovala negativa užívání tabákových výrobků a zdůrazňovala výhody, které plynou z tabákové abstinence.

Matematická vrstva přípravy se zaměřuje na práci s grafy a orientování se v informacích, které nabízejí média. Praktickou částí vyučovací lekce je sesbírání dat a vytvoření vlastního grafu. V závěru se poté počítá s vytvořením prevenčního protikuřáckého plakátu.

3.7.2 Výzkumný vzorek, místo a čas realizace experimentálního vyučování

Pro realizaci experimentálního vyučování jsem vybrala Základní školu J. Š. Baara v Českých Budějovicích. Výzkum byl proveden v průběhu dvou týdnů ve třídách 5. A a 5. B.

Třída 5. A je podle sdělení třídní paní učitelky jako celek velmi inteligentní. Všichni učitelé učící v této třídě si žáky chválí. Děti zvládají řešit úlohy složitější na uvažování. Při skupinové práci dovedou kvalitně spolupracovat.

V této třídě proběhlo ověření přípravy experimentálního vyučování s názvem Energie v jídle ve čtvrtek 5. března 2020 první a druhou vyučovací hodinu. Tohoto experimentálního vyučování se účastnilo 18 dětí, deset dívek a osm chlapců. Úvodní dotazník vyplnilo 18 dětí. Ověření přípravy experimentálního vyučování s názvem Maraton proběhlo v této třídě v pondělí 9. března 2020 čtvrtou a pátou vyučovací hodinu. Experimentálního vyučování se účastnilo 17 dětí.

Druhou třídou, kde bylo provedeno experimentální vyučování, byla třída 5. B. Dle sdělení třídní paní učitelky je tato třída kontrastní ke třídě 5. A. Žáci mají matematiku rádi, ale většina z nich se nedovede zamýšlet nad složitějšími úlohami. Spolupracovat v kolektivu zvládají jen někteří žáci.

Ověření přípravy experimentálního vyučování Energie v jídle proběhlo v 5. B ve středu 4. března 2020 třetí a čtvrtou vyučovací hodinu. Tohoto experimentálního vyučování se účastnilo 16 dětí, deset dívek a šest chlapců. Úvodní dotazník vyplnilo 16 dětí. Ověření přípravy experimentálního vyučování s názvem Maraton proběhlo v této třídě v úterý 10. března čtvrtou a pátou vyučovací hodinu. Počet zúčastněných žáků se nezměnil.

4 Průběh experimentálního vyučování a jeho vyhodnocení

Před realizací experimentálního vyučování museli rodiče zúčastněných žáků podepsat informovaný souhlas s natáčením (Příloha 1). Trvalo necelé dva týdny, než všichni žáci informovaný souhlas přinesli. Během této doby jsme společně s třídními učitelkami plánovaly časy, kdy experimentální vyučování provedeme. Najít hodiny, které by mi paní učitelky věnovaly, bylo těžké. Navíc pro experimentální vyučování Maraton jsem potřebovala volnou tělocvičnu a pro experimentální vyučování Palačinky zase volnou kuchyňku. Nakonec se veškeré plánování experimentálního vyučování povedlo.

Kromě plánování realizace experimentálního vyučování jsem probírala s učitelkami i jednotlivé přípravy. Všechny dotazované paní učitelky přípravy Maraton, Palačinky a Energie v jídle považovaly za dobře připravené. Dvěma paní učitelkám se nelíbila příprava Cigarety. Obávaly se negativních reakcí rodičů. Po konzultaci časového rozvržení příprav jsem upravovala pouze přípravu Energie v jídle, ve které jsem prodloužila časy jednotlivých fází.

4.1 Dotazník

Před zahájením prvního experimentálního vyučování jsem každému žákovi rozdala na vyplnění úvodní dotazník. (Příloha 2) V plánu jsem měla vyplnit s žáky na konci celého experimentu i druhou část dotazníku. Z důvodu virové pandemie administrace druhého dotazníku neproběhla.

Otázka 1

1. Seřaď předměty od nejoblíbenějšího po nejméně oblíbený.

ČESKÝ JAZYK

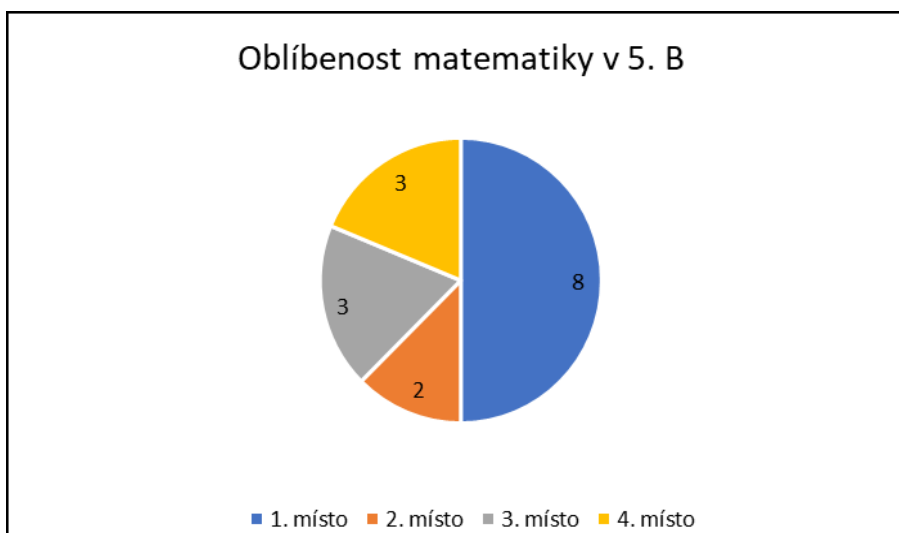
MATEMATIKA

VLASTIVĚDA

PŘÍRODOPIS

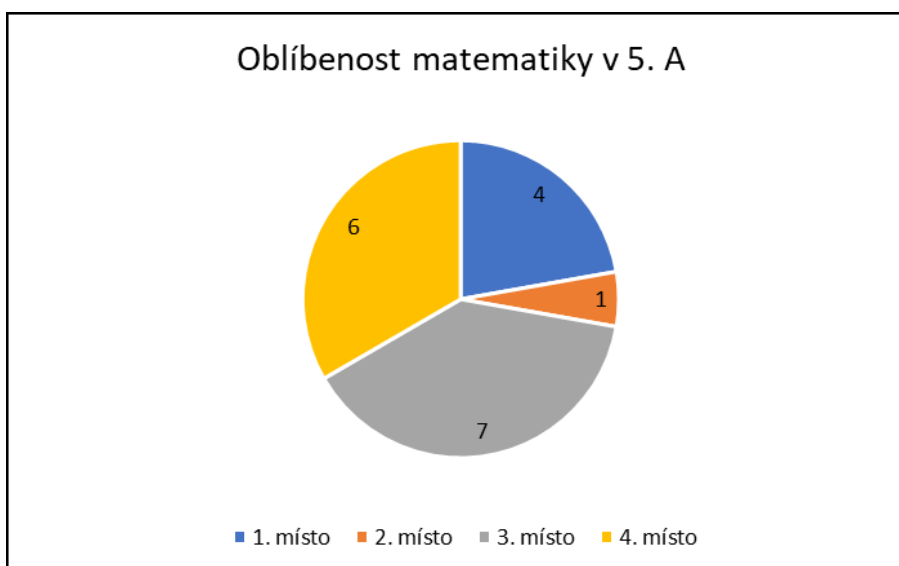
Z první otázky v dotazníku jsem chtěla zjistit, jaký vztah mají žáci k matematice. Pro zjištění tohoto vztahu jsem využila srovnání předmětu matematika s jinými vyučovacími předměty. Vzhledem k tématu diplomové práce jsem zpracovala pouze údaje týkající se matematiky. Údaje jsem vložila

do Grafu 2, Grafu 3 a Grafu 4, které ukazují poměr počtů žáků, kteří nominovali matematiku na první až čtvrté místo.



Graf 2 Oblíbenost matematiky v 5. B

Z údajů v Grafu 2 vyplývá, že ve třídě 5. B je polovina dětí, které upřednostňují matematiku před českým jazykem, vlastivědou a přírodovědou. Z informací vyvozují, že by třída měla mít matematiku v oblibě a měla by být motivovaná pro různé matematické činnosti. Zároveň musím připustit, že šest žáků, kteří se přiklonili spíše k nižšímu hodnocení matematiky, může mít na charakter třídy také vliv. Z vlastních zkušeností usuzují, že velmi záleží na tom, jak jsou tito žáci aktivní či neaktivní při vyučování.



Graf 3 Oblíbenost matematiky v 5. A

Jiný vztah k matematice je možné předpokládat v 5. A. Graf 3 ukazuje, že téměř tři čtvrtiny dětí matematiku neupřednostňují. Preferují více předměty jako je český jazyk, vlastivěda nebo přírodověda. Ze získaných informací vyplývá, že třída matematiku nemá v oblibě.

Otázka 2

2. Jak moc jsou znalosti, které se v předmětu učíš, důležité pro život? Udělej kolečko na čáru mezi dvěma slovy podle toho, ke kterému slovu je tvůj názor blíží.

Informace z ČESKÉHO JAZYKA jsou pro běžný život

důležité-----zbytečné

Informace z MATEMATIKY jsou pro běžný život

důležité-----zbytečné

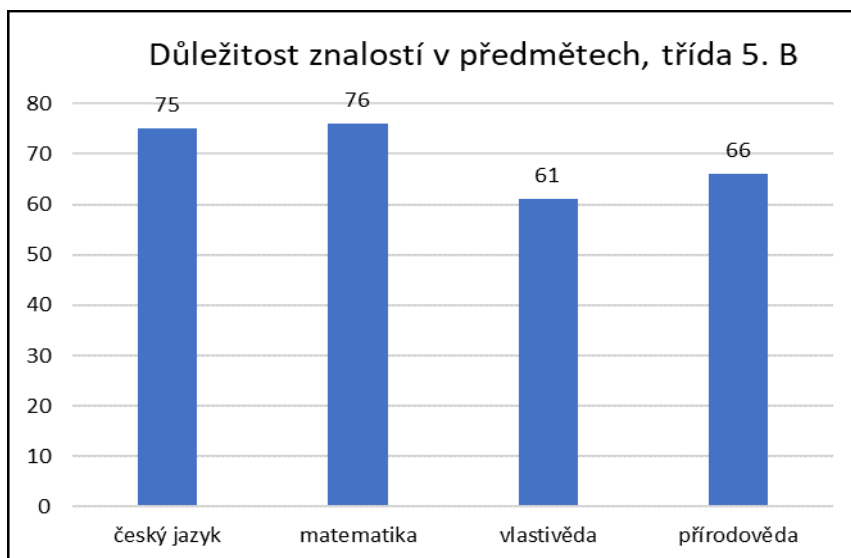
Informace z VLASTIVĚDY jsou pro běžný život

důležité-----zbytečné

Informace z PŘÍRODOPISU jsou pro běžný život

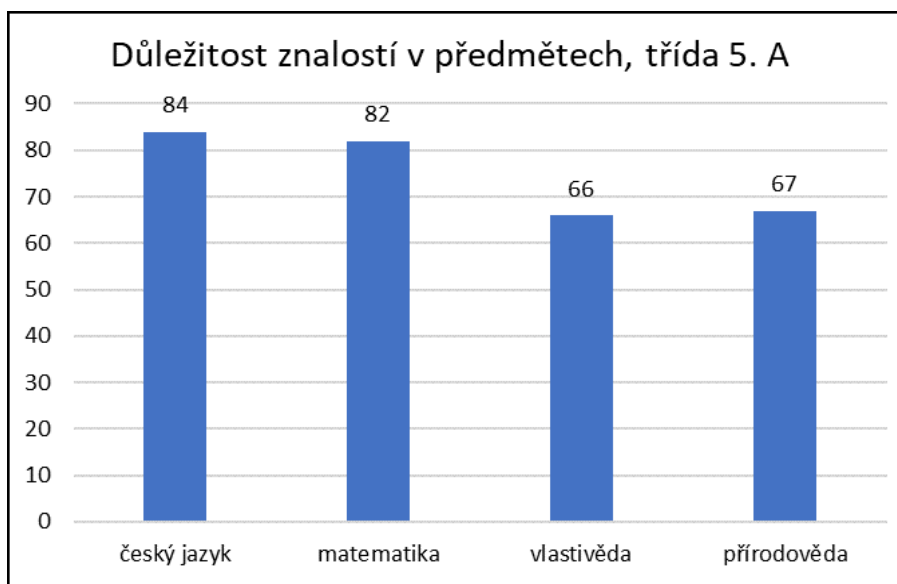
důležité----- zbytečné

Druhou otázku jsem do dotazníku vložila, abych zjistila, jak žáci vnímají důležitost informací, které se v předmětech učí, zda jim nabyté znalosti přijdou pro život důležité a užitečné. Abych žáky při hodnocení neomezovala, rozhodla jsem se vytvořit hodnotící osu bez čísel. Čísla od jedné do pěti jsem k ose dodala až při vyhodnocování. Čísla vnímám jako body. Pětku jsem umístila v blízkosti slova důležité, čtyřku do první poloviny, trojku přesně do poloviny, dvojku do druhé poloviny a jedničku blízko slova zbytečné. Pro srovnání jsem vyhodnotila všechny zmiňované předměty.



Graf 4 Důležitost znalostí v předmětech, třída 5. B

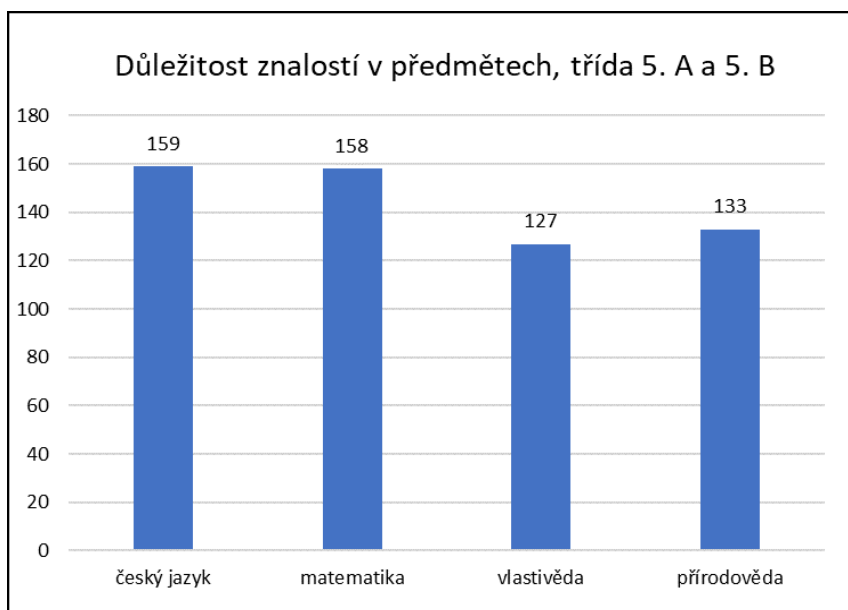
Matematika získala ve třídě 5. B 76 bodů z maximálně možných 80 bodů. Tato informace vypovídá o tom, že žáci matematiku vnímají jako velmi důležitý předmět a znalosti, které se v ní učí, jim připadají podstatné. Pozitivní je, že i body u ostatních předmětů přesahují nad polovinu možných bodů. Žáci si tedy uvědomují, že informace, které se učí ve škole, jsou pro běžný život nepostradatelné.



Graf 5 Důležitost znalostí v předmětech, třída 5. A

Ve třídě 5. A se důležitost matematiky dostala na druhé místo. Žákům připadá důležitější český jazyk. Matematika získala 82 bodů z maximálně možných 90 bodů. Stejně jako v předchozí třídě, i v této žáci vnímají všechny

zmiňované předměty jako pro běžný život důležité. Žádný z předmětů se body nedostal pod polovinu možných bodů.



Graf 6 důležitost znalostí v předmětech, třída 5. A a 5. B

V celkovém součtu je vnímání matematiky jako pro život užitečného předmětu velmi pozitivní. Z celkového maximálního počtu 170 bodů získala matematika 158 bodů. Vědomosti z ostatních předmětů jsou vnímány také dobře. Nejmenší smysl vidí žáci ve vlastivědě. Přesto vlastivěda v celkovém součtu získala nadpoloviční většinu bodů.

Otázka 3

3. Kdybys nemohl chodit do školy, jaká matematická dovednost, kterou už dnes umíš, by ti nejvíce chyběla?

Třetí otázku jsem vytvořila jako otázku otevřenou. Zajímalo mě, zda si žáci uvědomují, jakou znalost z matematiky v běžném životě používají a zda by jim v životě chyběla. Odpovědi jsem dostala velmi různé.

Nejčastější odpověď byla, že by dětem chyběla dovednost sčítání, odčítání, dělení nebo násobení. Alespoň jednu z těchto odpovědí napsalo devět dětí z 5. A a čtyři děti z 5. B. Obecně počítání zmínilo celkem osm dětí z obou tříd. Velmi zajímavá odpověď se objevila u žákyně v 5. B. Napsala: „*Kdybych psala knihu, nedovedla bych si očíslovat stránky.*“

Níže zmiňované odpovědi dokazují, že žáci opravdu dovednosti, které se učí v matematice, vnímají jako důležité. Uvědomují si, že potřebují umět základní operace jako je sčítání, odčítání, dělení a násobení. Pouze jeden žák napsal, že je důležité znát jednotky a dva žáci napsali počítání peněz. Z tohoto

faktu usuzují, že žáci vědí o důležitosti matematiky pro život, ale ještě si nedovedou vybavit konkrétní situace, při kterých matematické znalosti a dovednosti potřebují použít.

Tabulka 3 Konkrétní odpovědi z dotazníku a jejich četnost

| Odpověď | Počet žáků 5. A | Počet žáků 5. B |
|---|--------------------|--------------------|
| Sčítání, odčítání, dělení, násobení. | 4 | 0 |
| Sčítání a odečítání. | 1 | 3 |
| Sčítání. | 1 | 0 |
| Násobilka. | 1 | 1 |
| Násobení a dělení dvojciferným číslem. | 2 | 0 |
| Počítání. | 4 | 4 |
| Počítat do milionu. | 0 | 1 |
| Počítání zlomků. | 0 | 1 |
| Zaokrouhlování. | 0 | 1 |
| Desetinná čísla. | 0 | 1 |
| Jednotky délky, hmotnosti, času. | 0 | 1 |
| Nemohl bych si spočítat důležité věci. | 1 | 0 |
| Kolik mám zaplatit peněz. | 2 | 0 |
| Kdybych psala knihu, nedovedla bych si očíslovat stránky. | 1 | 0 |
| Psaní. | 0 | 2 |
| Nevyplněno. | 0 | 3 |

4.2 Experimentální vyučování Energie v jídle

Přípravou Energie v jídle jsem se rozhodla v obou třídách začínat. Příprava je z organizačního hlediska relativně jednoduchá a časově méně náročná než přípravy ostatní. Díky těmto faktům jsem ji mohla zařadit hned po zadání a vyplnění úvodního dotazníku.

4.2.1 Výuka v 5. B

Výzkum jsem zahájila ve středu 4. března 2020 ve třídě 5. B. Paní učitelka mi věnovala 3. a 4. vyučovací hodinu. Třidu jsem neznala a měla jsem strach, zda se experimentální vyučování vydaří. Kromě mé nervozity ovlivňovalo průběh hodiny natáčení na kameru. Někteří žáci se před kamerou předváděli, jiní se kamery stranili.

Na začátku hodiny jsem se představila a vysvětlila dětem, co je bude čekat a proč takový experiment s nimi dělám. Na vysvětlení žáci reagovali pozitivně. Po vyplnění dotazníků jsem zahájila vyučování.

HÁDÁNÍ TÉMATU

Hned první úkol (Příloha 3, list 1) hádání tématu byl problematický. Zjistila jsem, že pouze jeden žák umí vypočítat zlomek z určeného čísla. Další žáci měli problémy s dělením. Z těchto důvodů jsem se operativně rozhodla udělat celé cvičení společně. Společná činnost nám zabrala mnoho času, ale nechtěla jsem opakování rutinního počítání podcenit. Pro další aktivitu bylo potřeba, aby žáci dovednosti z prvního úkolu zvládali.

Pro pozdější rozebrání tohoto úkolu se stalo mé rozhodnutí vypočítat úlohu společně v konečné fázi komplikací. Většina žáků výsledky příkladů z tabule poctivě opsala. Dalším znesnadněním výzkumu byla gumovací pera, kterými žáci většinu svých výpočtů vygumovali. Přesto díky prováděným průběžným výpočtům, které si některé děti psaly a při opravě je neopravily, mohu vyvodit určité poznatky. Čtyři nalezené výpočty příkladu $36 \times 12 =$ z devíti zaznamenaných výpočtů byly chybné. Dva žáci zapomněli přičíst desítku, jeden udělal chybu v malé násobilce a další si princip algoritmu vůbec nepamatoval.

Výpočty na písemné dělení zaznamenalo devět žáků. Tito žáci měli ve všech případech dělení zapsané a vypočítané bez chyb. Ze zaznamenaných výpočtů od jedenácti žáků odvozují, že většina žáků postupovala popořadě a jednotlivé příklady nepřeskakovala. Po úvodním vysvětlení nejspíš princip počítání zlomků pochopili a při počítání je nepřeskakovali.

ROZHOVOR

Po zjištění tématu následoval mnou vedený rozhovor. Pokládala jsem žákům otázky na téma energie (Příloha 3, list 1). Mým cílem bylo vyvodit přibližnou charakteristiku pojmu energie a vtáhnout žáky do tématu následující úlohy.

Transkripce: Energie v jídle, 5. B (2. video, čas 04:40 - 8:20)

Zkratky: U = učitel, T= třída, Ž = jeden žák

U: Víte, co je energie?

T: Hmm, no, jo.

U: Protože vás je hodně, budeme používat ruku. Takže, co je energie podle vás?

T: (Žáci nevědí, bojí se přihlásit, ale viditelně přemýšlejí nad tématem)

U: K čemu nám slouží energie?

Ž: Abysme se mohli hýbat.

U: Výborně, potřebujeme ji, abychom se mohli hýbat. K čemu nám je ještě energie? Kdo ji využívá?

Ž: Světlo.

U: Přesně tak, světlo taky potřebuje energii, aby svítilo. Co je ještě energie? Potřebují energii třeba rostliny?

T: No... Ne.

U: Energie je potřeba ke všemu, co roste nebo se nějak vyvíjí, něco dělá. Odkud berou rostliny energii?

T: Z živin, z vody.

U: Výborně, z vody, z živin. A kde bereme energii my?

Ž: V těle.

U: No, ale do těla ji musíme nějak dostat.

T: V jídle?

U: Má každé jídlo stejně energie?

Ž: Ne.

U: Jaké jídlo bude mít hodně energie?

Ž: Cukr.

U: A jaké jídlo bude mít málo energie?

Ž: Řízek.

U: No, řízek má docela dost.

Ž: Voda?

.....

U: Co se děje, když přijmete energie moc?

T: Budeme hyperaktivní. (smích)

U: Ano, to máte pravdu. A kdybych byla líná a seděla tady jako balík, jedla čokoládu a ještě něco dalšího, co se stane?

Ž: Budu tlustá.

Celý rozhovor trval téměř pět minut. Na základě pozorování videa usuzuji, že většinu žáků rozhovor zajímal. Aktivně se do rozhovoru zapojilo osm žáků. Ostatní žáci pouze poslouchali. Jeden žák nejevil žádný zájem. Z rozhovoru vyplývá, že téma energie pro žáky bylo nové a téměř neznámé. Žáky jsem k odpovídání musela několikrát vyzývat. Pomocí otázek jsem s dětmi odvodila i jednotku kilojoule.

Z hlediska propojení experimentálního vyučování s realitou je tato fáze velmi důležitá. Usuzuji tak z typu žakovských odpovědí, které viditelně čerpají z vlastních životních zkušeností. Zároveň si uvědomují dopad přísunu velkého množství energie přímo na sobě (viz odpověď žačky: „*Budu tlustá.*“).

Na základě získaných zkušeností si myslím, že tato fáze by neměla být příliš dlouhá, protože po čase žáci ztrácí zájem. Tato třída už ke konci rozhovoru ztrácela pozornost. Na druhou stranu by se rozhovor neměl probrat příliš rychle. Žáci by měli dostat čas na zamyšlení se nad tématem.

SAMOSTATNÁ PRÁCE

Následovala samostatná práce. Žáci dostali pracovní list pro samostatnou práci (Příloha 3, list 7). Na prázdné zadní lavice jsem položila tři hromádky papírů s informacemi (Příloha 3, list 4, list 5, list 6). Žáci měli za úkol přečíst si zadání, zjistit, jaké informace jim chybí a ty najít v papírech položených na zadních lavicích. Po vysvětlení zadání a pomyslném odstartování práce se většina žáků rozeběhla pro papíry a bezmyšlenkovitě si vzala od každého jeden.

Při vypracovávání úkolů žáci nezvládali zjistit, ze kterého papíru potřebují jaké informace. Nejčastěji pracovali s listem 6, který paradoxně jako jediný list k vyřešení samostatné práce nepotřebovali. Myslím si, že list upřednostňovali z důvodu velkého množství číselných informací. Dalším problémem, který se při řešení úkolů vyskytl, bylo věkové rozmezí 9–13 let v zadání. Žákům ve třídě bylo většinou 12 let. V tabulce měli najít, kolik jejich tělo potřebuje na den přijmout energie. Jedna žákyně se zeptala krátce po zadání samostatné práce: „*Co tam mám napsat, když je tam devět až třináct? Mně je dvanáct.*“ (Transkripce: Energie v jídle 5. B; 2. video, čas 13:50-14:10) Časem jsem zjistila, že s věkovým rozmezím má problém více žáků. Po rychlém vysvětlení již další orientaci v tabulce zvládli.

Samostatnou práci přerušila přestávka. Někteří žáci i přesto z vlastní iniciativy pokračovali ve výpočtech. Chvilí po ukončení přestávky následovala kontrola výpočtů. Díky kontrole se ukázalo, že žáci nezvládli vypočítat oběd. Při výpočtu oběda měli problém se zadáním. Zadání, že energetický příjem z oběda je o jednu desetinu větší než ze snídaně, bylo pro většinu žáků

nepochopitelné a příliš složité. Snažila jsem se jim příklad vysvětlit, ale z časových důvodů jsem vysvětlování vzdala.

Transkripce: Energie v jídle 5. B (4. video, čas 02:36 - 5:37)

Ž: *Oběd je o desetinu víc, než byla přesnídávka, a to je...*

U: *Ted' jsme u oběda. Je tam o desetinu víc než snídaně.*

T: *(Mlčí, přemýšlí.)*

U: *Takže snídaně, tu víte.*

Ž: *No, ta snídaně, ta se vydělí deseti, no, potom co bude... no, já nevím, já jsem se nějak zamotala, já jsem to nějak vypočítala.*

U: *Snídaně by měla tvořit jednu čtvrtinu příjmu, takže jak to spočítáme?*

Ž: *Děleno čtyřma.*

U: *To nám vyšlo?*

T: *Mmmm... Dva tisíce šest set dvacet pět.*

U: *Co jste tím vypočítali? Tu jednu čtvrtinu.*

.....

U: *Oběd má o desetinu víc, než snídaně! Takže, jak to vypočítáme?*

T: *(Mlčí.)*

U: *Vy musíte zjistit, kolik je jedna desetina z celkového počtu.*

Ž: *Takže dva tisíce šest set dvacet pět děleno deseti?*

U: *Ne.*

U: *Tak celkem máš přijmout deset tisíc pět set kilojoulů. Z toho je kolik desetina?*

T: *(Přemýšlí, mlčí.)*

U: *To už jste počítali.*

Ž: *To je těch dva tisíce.*

U: *Jasně!*

U: *A ted' máte, že oběd je o jednu desetinu víc než snídaně.*

Ž: *Dva tisíce sto?*

U: *Ne, řekni mi, jak to vypočítáš.*

.....

Celý rozhovor o výpočtu energie přijaté z oběda trval přibližně osm minut. Z výrazu dětí usuzuji, že výpočet i přes vydané úsilí stejně nepochopily.

Z pozdějšího rozboru pracovních listů jsem se dozvěděla, že díky kontrole si většina dětí výsledky opravila. Nesprávné výpočty v pracovních listech některé děti nechaly. Z těch jsem zjistila, že jedna žačka se snažila vypočítat oběd tak, že hodnotu u snídaně vynásobila deseti. Jeden chlapec zase pro výpočet oběda zvolil dělení. Energii přijatou za snídani vydělil deseti.

Velmi mile mě překvapila taktika jedné dívky, která sečetla všechnu přijatou energii ze snídaně, přesnídávky, svačiny a večeře. Tu odečetla od celkového příjmu, a tím vypočítala oběd. Bohužel se jí do výpočtů vloudila drobná početní chyba, ale postup byl správný.

SKUPINOVÁ PRÁCE

Skupinová práce začala rozdělením žáků do skupin pomocí kartiček. Pro mě bylo rozdělování organizačně náročnější, ale žáky bavilo. Každá skupina dostala za úkol najít si své pracovní místo, dohledat chybějící kartičky a začít vypracovávat pracovní listy pro skupinovou práci (Příloha 3, list 8). Celkově jsem rozdělováním dětí do skupin a vysvětlováním zadání strávila sedm minut.

Úkoly pro skupinovou práci jsem naplánovala tak, aby byli žáci nuceni si práci ve skupině rozdělit. Smysluplné rozdělení práce zvládly pouze dvě skupiny ze třídy. Ve zbylých třech skupinách práce fungovala takovým způsobem, že jeden něco počítal a ostatní ho rušili. Klučičí skupina se při práci dokonce pohádala.

Ačkoli z pohledu vyučujícího vypadalo, že žáci si se zadanou úlohou rady nevědí, v pracovních listech byly postupy správné. Celkové chybné výsledky byly způsobeny počtářskými chybami. Žáci zapomněli u sčítání přičíst deset při přechodu přes desítku nebo udělali chyby v násobení.

Plánované prezentování výsledků jsme nestihli. Pouze jsme v rychlosti zkontrolovali výsledky všech skupin. Sami žáci si všimli, že celkový součet energie toho, co Bára za den snědla, vyšel každé skupině jinak. Společně jsme diskutovali, co zapříčinilo rozdílné výsledky. Shodli jsme se, že někdo něco nesprávně vypočítal, a protože děti vzájemně mezi sebou spolupracovaly a předávaly si výsledky, tak i malá chyba měla na celkový výsledek vliv.

Před opuštěním třídy jsem žáky poprosila o zhodnocení výuky.

Transkripce: Experimentální vyučování – Energie v jídle 5.B (6. video, čas 01:57 - 3:08)

U: Ještě se zeptám. Bylo to pro vás hodně těžký?

T: Ne! (Někdo kýval hlavou, že neví.)

U: Kdo chce mluvit, zvedne ruku. Bylo to těžký? Mám to pro příště zjednodušit, co si myslíte?

Ž: No, bylo to tak akorát.

U: Tak to mám zjednodušit?

T: Jo, trochu jo.

U: A ještě se zeptám, bavilo vás to takhle, když jste museli dohledávat?

T: Jo, to jo.

U: A jak se vám pracovalo ve skupině?

Ž: Dobře.

T: Ne, špatně.

U: Myslíte si, že je lepší dělat ve skupině?

T: Ne.

Ž: Jo.

T: No jak kdy.

U: Až budete chodit do práce, tak v té skupině stejně budete muset někdy spolupracovat.

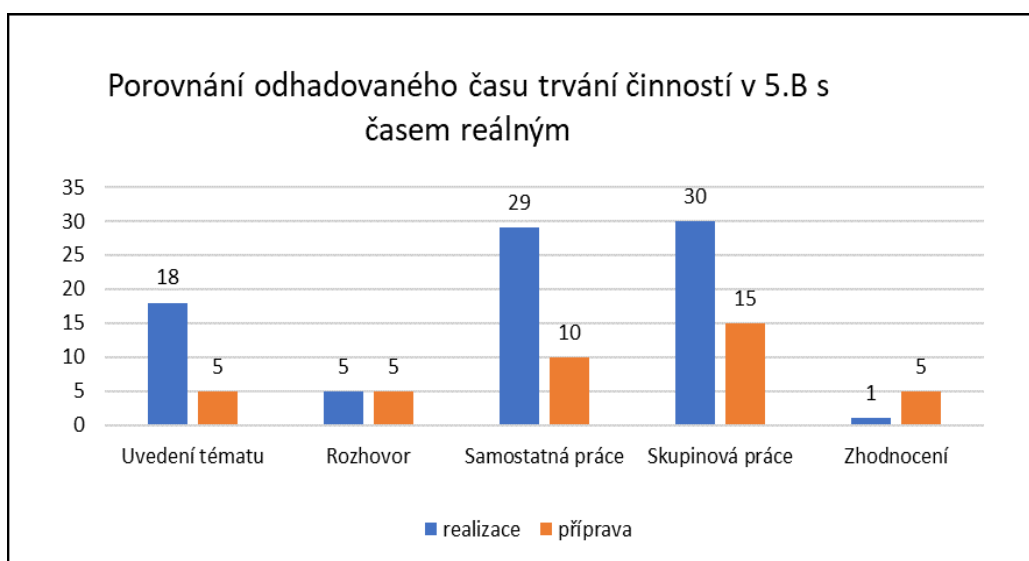
Ž: Já raději z té práce odejdu.

.....

Z důvodu, že jsem pro hodnocení zvolila skupinový rozhovor, nemohu z odpovědí vyvodit stoprocentní závěry. Dohledávání informací žáky nejspíš bavilo. Práci ve skupinách neupřednostňují. Raději by pracovali samostatně. Úlohy byly pro žáky složité, ale nepocítovali náročnost úloh tak moc, jak jsem si v průběhu vyučování myslela.

4.2.2 Vyhodnocení experimentální výuky v 5. B

Příprava pro experimentální výuku byla pro tuto třídu příliš náročná. Žáci neměli dostatečně upevněný postup pro výpočet zlomku z určitého čísla. Žáci dělali i při ostatních výpočtech početní chyby. Výuka byla časově nesprávně odhadnutá, jak ukazuje graf pro porovnání prvního časového odhadu s časem reálným.



Graf 7 Porovnání odhadovaného času trvání činností v 5. B s časem reálným, Energie v jídle

Jednotlivé časy činností detailněji uvádím v následující tabulce.

Tabulka 4 Časové rozložení experimentální výuky v 5. B

| ČÁST VÝUKY | ČAS V MINUTÁCH |
|---|----------------|
| Zahájení experimentálního vyučování | 2 |
| Samostatná práce: list 1 Hádání tématu | 7 |
| Společná kontrola: list 1 Hádání tématu | 9 |
| Rozhovor: téma energie + jednotky | 5 |
| Organizace + vysvětlení zadání | 2 |
| Samostatná práce: listy č. 2-6 | 14 |
| Kontrola samostatné práce: listy č. 2-6 | 13 |
| Zadání pro rozdělení se do skupin | 1 |
| Rozdělení se do skupin | 5 |
| Zadání skupinové práce | 1 |
| Skupinová práce | 24 |
| Prezentace výsledků | 2 |
| Celkový čas výuky | 85 |
| Vyplňování dotazníku | 8 |

Nejvíce času žákům zabrala skupinová práce, s jejíž větší časovou náročností jsem předem počítala. Nezanedbatelný čas zabrala i organizace žáků a zadávání práce. Tento čas celkově tvořil 11 minut. Další nemalou část hodiny zabraly společné kontroly. Strávili jsme jimi 22 minut.

Vnímání spojitosti této úlohy s realitou mohu vyvozovat převážně z úvodního rozhovoru, při kterém se téma žákům s běžným životem spojovalo. Při počítání samostatné práce se propojení úlohy s reálným světem mohlo vyskytnout při zamýšlení se nad sebou samým. Žáci museli v úloze použít svůj věk a zjistit hodnoty, které by se jich osobně měly dotýkat. Zda žáci úlohu opravdu takto vnímali, nedovedu vyhodnotit.

Z pozorování nahrávky vyvozují, že zadání skupinové práce z mé strany nebylo správné.

Transkripce: Energie v jídle 5.B (4. video, čas 19:46 -19:57)

U: Napíšete jména členů a potom budete postupovat podle zadání. Jo? Je to příběh o Báře, která snědla všechno tohle jídlo, co máte tady. Takže budete počítat, kolik energie jí to dalo.

Za účelem propojit zadání úlohy s reálným životem jsem měla detailněji vyprávět o Báře, která figuruje v úloze.

Obrázkové kartičky, se kterými žáci při výpočtech pracovali, navození reality podpořily. Usuzuji na základě pozorování dívky, která nahlas ve skupině komentovala výpočet energie z půlky sklenice pomerančové šťávy.

Transkripce: Energie v jídle 5.B (5. video, čas 8:40 - 8:59)

Ž1: Takže my máme půlku sklenice. Jedna sklenice je tady. (Ukazuje na sklenici na obrázku.) Takže čtyři sta dvacet osm děleno dvěma, to je...

Z první experimentální výuky tohoto tématu si tedy odnáším poučení, že si musím dát příště pozor na časové rozložení výuky. Pokusím se urychlit organizaci žáků a zkrátit kontrolování vypočítaných úkolů. Také se zaměřím na kvalitnější zadávání skupinové práce a pokusím se získat více času pro závěrečné prezentování výsledků.

4.2.3 Výuka v 5. A

Druhý den 5. března 2020 jsem ověřila přípravu Energie v jídle i v 5. A. Rozhodla jsem se ji použít v nezměněné podobě. Chtěla jsem si tak ověřit, zda jsou příklady pro žáky opravdu tak těžké, jak se zdály v předchozí třídě. Počítala jsem pouze s vyšší časovou náročností přípravy, než kterou jsem odhadovala před první realizací.

HÁDÁNÍ TÉMATU

Představení i vyplňování dotazníku proběhlo stejně jako ve třídě 5. B. Prvním úkolem, kterým jsem zahájila experimentální vyučování, bylo opět hádání tématu (Příloha 3, list 1). Po předchozích zkušenostech jsem žákům pečlivě vysvětlila zadání a hned zjišťovala, zda umí pracovat se zlomky. Třída mě mile překvapila. Zlomky pro ně nebyly žádným problémem. Během pěti minut přišlo na téma devět žáků. Ostatním šlo počítání pomaleji. Z rozboru pracovních listů vyvozují, že kdybych ostatním žákům nechala dostatek času, k výsledku by se většina z nich dostala.

Co se týká strategie řešení úkolu, v této třídě žáci strategii více promysleli. Příklady počítali na přeskáčku. Začínali jednoduchými příklady. Další výsledky nejspíš plánovali odhadnout na základě vzniklé tajenky. Výpočty

příkladů si zapisovali i přes můj zákaz na jiné papíry či do notýsků. Informace o výpočtech mi tedy u většiny žáků chybí.

ROZHOVOR

Po vyřešení prvního úkolu jsem zahájila rozhovor. Žákům jsem položila otázku, co je to energie. Díky bystrému žákovi jménem Kryštof jsem dostala obratem plnohodnotnou odpověď. Ostatní žáci se k charakterizování pojmu přidávali a v rychlosti odvodili také jednotky, se kterými jsem měla v plánu dále pracovat.

Transkripce: Energie v jídle, 5. A (1. video, čas 9:15 - 12:50)

U: Tak co nám vyšlo?

Ž: Energie v jídle.

U: Tak to pojd' napsat na tabuli.

U: Energie v jídle. Víte, co je energie? A víte, co je jídlo?

T: (smích)

U: Co je jídlo? To víte, to je to, co baštíte. A co je energie? Nemusí se to týkat jenom jídla.

Ž: Energie je něco jako pohon pro nás. A když máme málo energie, tak jsme unavený a potřebujeme se vyspat. Když máme hodně energie, tak jsme na tom tak, že se nám chce běhat.

U: Výborně! Znáte i nějakou jinou energii než jenom z jídla nebo tu, co máme v těle?

Ž: Energie jako elektrická.

U: Jo jo, přesně tak. A k čemu nám ta elektrická energie slouží?

Ž: Díky ní můžeme třeba svítit.

U: Přesně tak, díky ní můžeme svítit nebo nám funguje počítač nebo telefon. Jakou znáte ještě energii?

Ž: Vodní.

U: Přesně tak, voda nám pohání třeba nějakou turbínu. Takže to je energie a znáte nějaké jednotky?

T: No.

U: Znáte nějakou jednotku něčeho a čeho?

Ž: Třeba jednotka obsahu.

.....

U: Víte, jaká je jednotka energie?

Ž: Watt.

U: A když máte energii v jídle?

T: Kalorie, kilojouly.

Celý rozhovor trval skoro čtyři minuty. Po celou dobu rozhovoru byli všichni žáci aktivní a rozhovor poslouchali. Sedm žáků se do rozhovoru zapojilo přímo. Ostatní se buď pouze hlásili a nedostali příležitost, nebo se viditelně zamýšleli nad tématem bez toho, že by se přihlásili.

Z hlediska propojení tématu s realitou se mi, stejně jako v předchozí třídě, potvrdila důležitost tohoto rozhovoru. Oproti předchozí třídě byla tato třída lépe znalostně vybavená, díky čemuž rozhovor trval kratší dobu. Kratší doba trvání zajistila vyšší pozornost žáků.

SAMOSTATNÁ PRÁCE

Při zadávání samostatné práce jsem se poučila z předchozího vyučování. Nejprve jsem podrobně vysvětlila zadání, poté jsem zdůraznila, že v papírech, které žákům dávám k dispozici, jsou i nepotřebné informace. Přesto žáci zvolili přirozenou strategii, a to vzít si všechny listy a až v lavici je prostudovat.

Během vysvětlování jsem se dostala k otázce, která, podle mého názoru, vedla k lepšímu propojení úlohy s realitou.

Transkripce: Energie v jídle, 5. A (1. video, čas 13:18 - 14:12)

U: Tady dostanete zadání. Zjisti, kolik potřebuješ přijmout energie na jeden den. Abyste to mohli zjistit, co k tomu potřebujete vědět nebo kde to zjistíte? Kde byste to zjistili? Já to tady na těch pracovních listech napsané nemám.

Ž: Na internetu.

U: Výborně. Kde ještě?

Ž: Zeptáme se vás.

U: Dobrý nápad, ale já taky nevím všechno.

Ž: V knížce.

U: Jasně. A protože jsem ty knížky nechtěla tahat a nevěděla jsem, jestli tu máte internet, tak na některém z těchto listů to zjistíte.

Také byla velmi zajímavá reakce dětí, když jsem jim řekla, že si výsledky pro druhé pohlaví můžou opsat od kamaráda. Většina žáků si příklady počítala raději sama a až později se vzájemně kontaktovali a výsledky si kontrolovali. Při kontrole vedené mnou tak všechny děti říkaly správné výsledky sborově. Byla jsem mile překvapená.

Při zpětném pozorování videa jsem zjistila, že dva žáci, na které jsem měla nastavenou kameru, měli problém s výpočtem oběda.

Transkripce: Energie v jídle, 5. A (1. video, čas 21:11 - 22:00, 2. video 00:00 - 2:24)

Ž1: Oběd.

Ž2: No, oběd by mohl být takhle. No, nevím, nevím, u toho oběda si nejsem jistý.

Ž1: Počkej.

Ž2: V tomhle případě by to bylo deset tisíc sto a k tomu další desetina. No, nevím. Jdu na další a teď to jdu sečíst.

Ž1: Oběd, oběd nemám.

Na základě pracovních listů jsem usoudila, že tento problém mělo více žáků. Někteří jej vyřešili tím, že si všechny známé výsledky sečetli a odečetli je od celkové energie. Ostatní žáci řešení na list nezaznamenali nebo výsledek přijaté energie z oběda od někoho opsali.

SKUPINOVÁ PRÁCE

Výuku přerušila přestávka. Po přestávce jsem zahájila skupinovou práci. Žáci se při informaci, že budou pracovat ve skupinách, radovali. Pečlivě jsem vysvětlila zadání, ale na zdůraznění příběhu o Báře jsem zapomněla. Pouze jsem žákům o Báře řekla, že si o ní přečtou v zadání.

Žáci začali pracovat. Ve skupinách vedli velmi zajímavé diskuze, které se mi bohužel nepodařilo zaznamenat na kameru. Z pozorování jsem si zapsala, že v jedné skupině vysvětloval žák ostatním, jak se příklady počítají. V jiné skupině se žáci dohadovali, jakou strategii pro počítání zvolí. Z mého pozorování mohu vyhodnotit, že třída předvedla ukázkovou skupinovou spolupráci.

Na kameru se mi povedl zaznamenat dialog dvou dětí. Jejich slova potvrzují, že alespoň tyto žáci úlohu vnímali propojeně s realitou.

Transkripce: Energie v jídle, 5.A (3. video, čas 18:08 - 18:24)

Ž1: Hele, ta Tatranka, víš, kolik má? Dva tisíce tři sta.

Ž2: Vážně? Není to nějaký divný?

Žáci pracovali rychle a efektivně. Stihli jsme i závěrečné prezentování výsledků. Při prezentování měla třída drobné problémy s pozorností, ale nakonec jsme celou hodinu dokončili podle plánu.

Do pracovních listů většina skupin zaznamenala i řešení, jak pomoci Báře nesprávný příjem energie vyřešit. Řešení měli žáci dobře promyšlené. Při velkém příjmu volili nápady jako ubrat z čaje cukr, vzít si místo Tatranky koblihu nebo nepít colu. Objevoval se i nápad, aby si šla Bára zaběhat. Při nízkém příjmu Báře navrhli, aby snědla místo zeleniny nějaké ovoce.

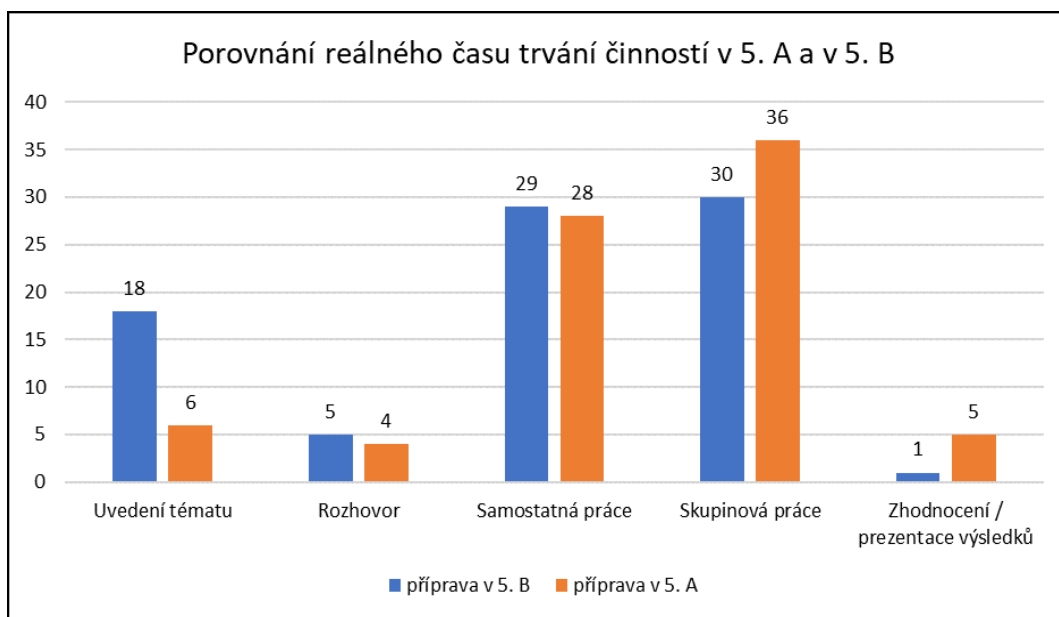
Závěrečnou diskuzi s dětmi jsem bohužel nezvládla z důvodu, že se třídní paní učitelka iniciativně ujala další organizace.

Během uklízení pomůcek se mě dvě dívky zeptaly, zda si mohou poskytnuté letáky (Příloha č. 3, list 4, list 5, list 6) vzít domů, nebo alespoň vyfotit. Tímto mi poskytly pozitivní zpětnou vazbu a utvrdily mě, že je téma opravdu zaujalo.

4.2.4 Vyhodnocení experimentální výuky v 5. A

Experimentální výuka ve třídě 5. A se podle mého názoru povedla. Žáky práce viditelně bavila. Úlohy pro většinu žáků byly přiměřeně náročné. Práce ve skupinách žákům velmi prospívala. Časové rozvržení bylo přiměřené.

Graf 8 ukazuje, že první úlohu zvládli žáci v 5. A vyřešit o dvě třetiny času rychleji než žáci v 5. B. Rozhovor byl také o trochu kratší v 5. A. Díky těmto zkrácením jsem mohla věnovat více času hlavní části hodiny a zbyl prostor i na závěrečné prezentování výsledků.



Graf 8 Porovnání reálného času trvání činností v 5. A a v 5. B, Energie v jídle

Z tabulky 5 vyplývá, že jsem velké množství času ušetřila na společné kontrole, která v 5. A nebyla potřebná.

Tabulka 5 Časové rozložení experimentální výuky v 5. A

| ČÁST VÝUKY | ČAS V MINUTÁCH |
|---|-----------------------------------|
| Zahájení experimentálního vyučování | 2 |
| Samostatná práce: list 1 Hádání tématu | 4 |
| Společná kontrola: list 1 Hádání tématu | 0 (nebyla nutná) |
| Rozhovor: téma energie + jednotky | 4 |
| Organizace + vysvětlení zadání | 3 |
| Samostatná práce: listy č. 2-6 | 24 |
| Kontrola samostatné práce: listy č. 2-6 | 1 |
| Zadání pro rozdělení se do skupin | 3 |
| Rozdělení se do skupin | 2 |
| Zadání skupinové práce | 0 (další vysvětlení nebylo nutné) |
| Skupinová práce | 29 |
| Prezentace výsledků | 5 |

Nejvíce času žákům opět zabrala skupinová práce. Tento čas byl z hlediska této třídy velmi produktivní. Celková organizace a zadávání práce trvalo třídě osm minut. Oproti třídě 5. B byl tento čas kratší, což hodnotím z pohledu časového tlaku pozitivně. Na základě pozorování videa usuzuji, že organizace v 5. A byla ve většině případů efektivnější i přesto, že trvala kratší dobu. Zadání skupinové práce a seznámení žáků s příběhem Bary jsem měla naopak prodloužit.

Vnímání spojitosti úloh s realitou bylo v této třídě podle mého názoru o něco vyšší než ve třídě 5. B. Dokazuje to zájem dětí o problematiku. Především dívky zajímala energetická hodnota jejich oblíbených potravin a zamýšlely se nad tím, zda je tato hodnota vysoká či nikoliv.

Při tomto druhém experimentálním vyučování jsem dodržela své předchozí pozměňující časové plány a výsledek se pozitivně projevil. Zároveň přiznávám, že časy prvních částí hodiny jsem mohla zkrátit především díky bystrosti některých žáků ve třídě. Nemohu odhadnout, zda by se časy úvodních činností v jiných třídách opět neprodloužily.

4.2.5 Celkové vyhodnocení experimentální výuky Energie v jídle

Ze dvou uskutečněných lekcí výukového experimentu s názvem Energie v jídle vyvozují, že naplánovaná příprava je funkční. Časově lze zvládnout za dvě vyučovací hodiny. Organizačně náročnější je rozdělování žáků do skupin. Pro příště bych zvažila, zda tento způsob rozdělování použít. Žáky sice rozdělování bavilo, ale zabralo mnoho času a žáci při něm byli hlučnější.

Přípravu by bylo nejlepší použít ve třídě, kde mají děti upevněné základní principy počítání. Žáci by měli být zvyklí pracovat ve skupinách a vzájemně si pomáhat. Experimentální vyučování s názvem Energie v jídle žáky nutí vyhledávat informace v textu, orientovat se v tabulce, spolupracovat a plánovat si práci. Žáci si díky tomuto vyučování ověří, jestli dovedou své dosavadní znalosti a dovednosti využít ve složitějších úlohách.

Zda tuto výuku všichni žáci vnímají jako blízkou reálnému životu, si nejsem jistá. Z mála zachycených výpovědí věřím, že alespoň někteří žáci jí takto vnímají. Propojení výuky s realitou by se dalo, dle mého názoru, zlepšit kvalitnějším rozhovorem a celkovým zadáváním jednotlivých úloh.

4.3 Experimentální vyučování Maraton

Experimentální vyučování Maraton bylo pro naplánování složitější. Potřebovala jsem vyučovat na venkovním školním hřišti, nebo být alespoň jednu vyučovací hodinu v tělocvičně. Výuka na hřišti se z důvodu nepříznivého počasí nedala zrealizovat. Volnou tělocvičnu pro jednu vyučovací hodinu se mi nakonec povedlo v obou třídách domluvit.

4.3.1 Výuka v 5. A

Další týden v pondělí 9. března 2020 jsem začala s experimentální výukou Maraton. Lekci jsem realizovala čtvrtou a pátou hodinu v 5. A. Žáci byli zvědaví, co je opět čeká a já se těšila na jejich skvělou spolupráci. Hodinu jsem začala tříděním kartiček pro rozdělení dětí do skupin, což výuku zbytečně zdrželo. Rozdělování bylo komplikované, ale nakonec se mi přeci jen povedlo děti rozdělit.

HÁDÁNÍ TÉMATU

Začali jsme s hledáním tématu (Příloha 4, list 1). Žáci dostali za úkol všechny kartičky seřadit pomocí odhadů tak, aby čísla, která kartičky popisují, byla seřazena od největšího po nejmenší. Většina skupin vše nejprve vypočítala a poté kartičky seřadila. Tento způsob se mi zdál zdlouhavý. Některým skupinám jsem poradila, že mají kartičky vzájemně porovnávat a rovnou je řadit.

Zajímavým momentem bylo, když si jedna dvojice nevěděla rady se vzdáleností z Prahy do Vídně v metrech. Vytáhli si mapu Evropy a chystali se na ní vzdálenost najít. V tu chvíli jsem k žákům přišla já a nadšeně jsem jim hned řekla, jak mají vzdálenost pomocí mapy odhadnout.

Transkripce: Maraton 5. A (1. video, čas 14:10 - 15:05)

Ž1: Vzdálenost z Prahy do Vídně? To je jako co? Jak to mám vědět? Já nevím, kde je Vídeň.

U: Zkuste použít odhad. Nemusíte to počítat, jen to odhadněte.

Ž2: (Vyndá mapu.)

Ž1: Paní učitelko, jak to tady máme spočítat?

U: Kolik km je z Budějovic do Prahy?

Ž: Asi 170?

U: Jasně, dámě nějakých 200, ať se nám to dobře počítá: A teď tady od Prahy do Vídně. Sem je to 200. Takže, dva, čtyři. Čtyři sta až pět set Kilometrů a vy to potřebujete v metrech.

Ž1: Takže já bych dala 455.

Na základě následného pozorování videa jsem si uvědomila, že jsem zareagovala příliš rychle. Měla jsem žáky nechat, aby na odhad přišli sami, nebo jim jen postup naznačit. Na druhou stranu mohu říci, že mě při vysvětlování oba žáci se zájmem poslouchali.

Po mém vzdálení dvojice pokračovala s odhady. První žačka vedla zajímavý monolog, který se mi povedlo zachytit na kameru.

Transkripce: Maraton 5. A (1. video, čas 14:10 - 15:05) - pokračování

Ž1: Počkat, kolik by tak mohl mít smrk? Zkusím to podle nějaký hory. Tak jo, když je Šumava 1455, tak to by bylo děleno... Počkat, počkat, ne. Jeden smrk bych si tipla, že má 15 m. Ach, jo. A kolik má tahle třída? Tak třeba dáme 1500 cm.

Z její úvahy lze poznat, že se snažila využít všechny své dosavadní znalosti a nalézt způsob, jak na výšku smrku přijít.

ROZHOVOR

Během patnácti minut dokončily práci čtyři skupiny. Ostatní se ke konci blížily, ale z časových důvodů jsem činnost všech skupin ukončila a zahájila diskuzi o nalezeném tématu. Na slovo maraton žáci reagovali negativně. Pojmu rozuměli a věděli, že je čeká něco dlouhého a náročného. Děti znaly běžecký maraton i půlmaraton. Slovní spojení filmový maraton a matematický maraton jim také nebyly cizí.

Transkripce: Maraton 5. A (2. video, čas 00:07 - 4:05)

U: Potlesk pro ty, co to stihli. Bylo to totiž hodně těžké seřadit. A co nám vyšlo?

Ž: Poběžíme maraton.

T: Ne!

U: Víte, co je maraton?

Ž: Je to hodně dlouhý běh.

U: Výborně. Je to hodně dlouhý běh.

Ž: Maraton má 42 km a půlmaraton je 21.

U: 42 km. Přesně tak. Myslíte si, že bychom ho uběhli štafetově jako celá třída?

Ž: No, půlmaraton běhá někdo za hodinu, tak maraton dvě, ale ještě musíme připočítat, že jsme unavení. Tak dvě a půl hodiny.

U: Výborně. A znáte nějaký jiný maraton než běh? Když to slovo přeneseme někam jinam.

Ž: Seriálový maraton.

SKUPINOVÁ PRÁCE

Po diskuzi následovala opět skupinová práce (Příprava 4, list 4). Žáci dostali za úkol vypočítat, jak dlouho by jim trvalo uběhnout čtvrtmaraton, pokud by ho běželi štafetově. Na tabuli jsem napsala rozměry tělocvičny, ze kterých dále počítali, kolik musí celkem zaběhnout koleček. Pro nalezení dalších potřebných dat k vyplnění pracovního listu dostali list s informacemi. (Příprava 4, list 3)

V průběhu počítání jsem obcházel skupiny a zjistila jsem, že zásadní chybou, kterou žáci dělali, byl výpočet obvodu. Místo vzorečku pro obvod používali vzoreček pro obsah.

Transkripce: Maraton 5. A (3. video, čas 11:48 - 12:05)

U: (Ukazuje na tabuli.) Tady budete mít kužely a budete to běhat dokolečka.

Ž1: Takže obvod je. Počkat, obvod je. Šedesát čtyři metrů je ten obvod.

Ž2: Ne. A krát B. To je sto sedmdesát pět metrů čtverečních.

Ž1: Aha.

Ž2: Takže budeme běhat nějakých 160 metrů čtverečních.

Ž1: Hm...

Ž2: Takže šest krát dvacet čtyři, to je sto čtyřicet čtyři.

Z rozhovoru jasně vyplývá, že žáci přesně nerozumí, co znamená metr čtvereční. Výpočty obvodu a obsahu mají naučené pouze pomocí vzorečků a nechápou podstatu.

Z následného rozboru pracovních listů usuzují, že byl úkol pro žáky náročný. Ve výpočtech měli někteří žáci chyby a jiní zase výpočty vůbec

nezaznamenali. Přesto jsem našla některé žáky, kteří by se k výsledku nejspíš časem dostali. Vytvořili nákres a zvolili správný postup výpočtu.

Potřebný čas jsem žákům poskytnout nemohla. Chtěla jsem s nimi stihnout maraton zaběhnout. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla dořešit úkol společně na tabuli. Během chvíle jsme se dostali ke správnému výsledku.

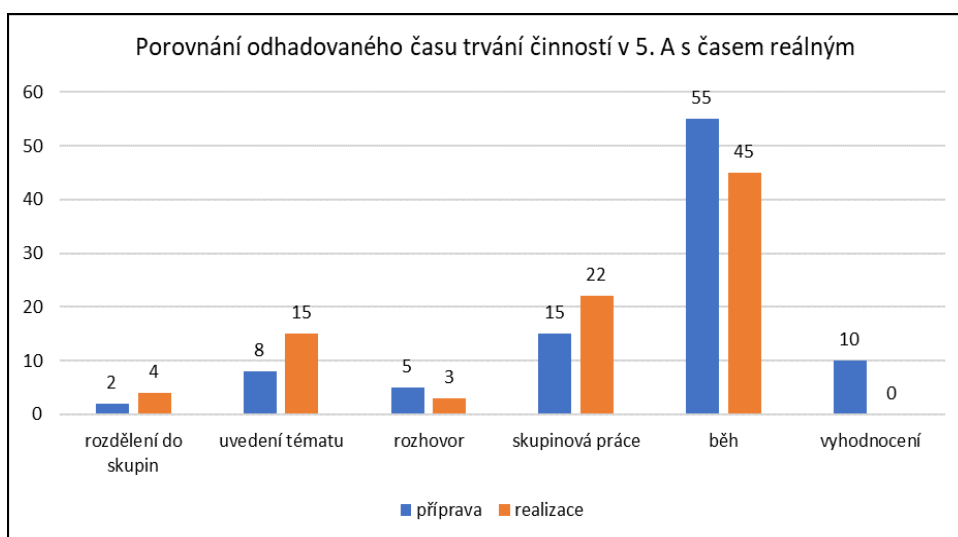
BĚHÁNÍ ČTVRT MARATONU

O přestávce se žáci převlékli a přesunuli do tělocvičny. Dlouho trvalo, než jsem sehnala od tělocvičny klíče. Opět se vše zdrželo a hodinu jsme zahájili o deset minut později. Žáci si sedli do kruhu a já jim rozdávala úkoly. Jeden žák měl počítat kola, druhý měřit čas a třetí zajistit organizaci. Zbylí žáci dostali pracovní listy (Příprava 4, list 5).

Maraton mohl začít. Dvacet minut se všichni žáci soustředili na běhání nebo vyplňování pracovních listů. Po patnácti minutách se neběhající žáci začali nudit. Běhání jsme zahájili dost pozdě, proto jsme přetáhli do přestávky. Někteří žáci museli odejít. V závěru běhu jsem pouze zaznamenala čas, poděkovala dětem a závěrečnou diskuzi nechala na začátek příští experimentální výuky, která se z důvodu rozšíření virového onemocnění už nekonala.

4.3.2 Vyhodnocení experimentální výuky v 5. A

Experimentální výuku v 5. A jsem z časového hlediska nezvládla. Musela jsem přetahovat přes přestávky a nedostali jsme se ke shrnutí a celkovému vyhodnocení. Problém byl s organizací. Na začátku jsem měla rychleji připravit první úlohu a další hodinu zajistit rychlejší přesun do tělocvičny.



Graf 9 Porovnání odhadovaného času trvání činností v 5. A s časem reálným, Maraton

Z grafu vyplývá, že jsem se průběh vyučování snažila korigovat tak, abychom vše plánované zvládli. Rozdělení do skupin a uvedení tématu trvalo déle, než jsem odhadovala, proto jsem zkrátila následný rozhovor. Skupinová práce zabrala o sedm minut více času. Maraton žáci uběhli v kratším čase.

Detailní časové rozvržení provedené experimentální výuky uvádím v následující tabulce.

Tabulka 6 Časové rozložení experimentální výuky v 5. A, Maraton

| ČÁST VÝUKY | ČAS V MINUTÁCH |
|---|----------------|
| Zahájení experimentálního vyučování, rozdělení do skupin. | 4 |
| Skupinová práce: list 1 Hádání tématu | 15 |
| Rozhovor: téma maraton | 3 |
| Organizace + vysvětlení zadání | 2 |
| Skupinová práce: příprava č. 4, list 4 | 17 |
| Společná práce: příprava č. 4, list 4 | 3 |
| Příprava běhu + organizace | 9 |
| Samotný běh | 45 |

Z tabulky vyplývá, že nejvíce času zabere samotný běh, pro který je potřeba celá jedna vyučovací hodina. Z matematické části experimentální výuky je z časového hlediska velmi náročná skupinová práce. Celkový čas výuky ovlivnila i organizace, jež zabrala 15 minut.

Vnímání spojitosti této úlohy s realitou zajistilo samotné provedení hodiny. Žáci již od začátku věděli, že to, co spočítají, poběží. Usuzuji tak podle reakcí žáků na získané výpočty. Žáci se děsili, nebo naopak radovali, když vypočítali, že budou muset uběhnout společně 175 kol.

Dalším důkazem propojení úlohy s realitou pro mne byla rozmluva chlapců, kteří po ukončení výpočtů plánovali strategii běhu. Rozmluvu jsem na video nezaznamenala, čerpám tedy ze své paměti. Žáci řešili, kdo odběhne kola, která přebývají po spravedlivém rozdělení. Dále uvažovali nad tím, zda by někdo neměl běžet kol méně, aby měli celkově lepší čas.

Z první výuky experimentálního vyučování na téma Maraton si tedy odnáším tato ponaučení: Musím dříve začít s přípravou první úlohy. Pro skupinovou práci se budu snažit vyčlenit více času. Měla bych zajistit

rychlejší přesun do tělocvičny. Začátek běhu se pokusím zahájit ještě před začátkem druhé hodiny.

4.3.3 Výuka v 5. B

Druhý den, v úterý 10. března, jsem opět stejnou přípravu pro experimentální výuku ověřila i ve třídě 5. B. Žáci se chvíli před zahájením vyučování dozvěděli o zrušení výuky dle rozhodnutí MŠMT s platností od středy 12. března. Projevy radosti byly slyšet po celé škole. I přes radování jiných byly některé děti smutné a pociťovaly strach. Jedna žačka se mě přímo zeptala, co si o šíření nákazy myslím. Chvíli jsem uvažovala, zda experimentální výuku za této mimořádné situace opravdu zrealizovat. Po dohodě s paní učitelkou třídní realizace proběhla.

HÁDÁNÍ TÉMATU

Matematickou část jsem začala, stejně jako v předchozí třídě, zjišťováním tématu (Příloha 4, list 1). Při vypracovávání jsem žakovské skupiny obcházela a pomáhala jim nalézt správnou strategii řešení. Během jedenácti minut měla většina žáků hotovo.

Z rozhovorů s hotovými skupinami jsem zjistila, že většina žáků začala řadit kartičky nejprve podle čísel. Po odhalení tajenky zařadili zbylé kartičky pomocí písmen. V porovnání s řešeními, která volili pro tuto činnost žáci v 5. A, byla řešení žáků v 5. B jednodušší a praktičtější.

ROZHOVOR

Po odhalení tématu výuky a vyslechnutí si upřesňujícího hlášení školního rozhlasu jsem zahájila rozhovor. Třída na pojem maraton reagovala pozitivně. Tělocvik žáky zřejmě bavil a na běhání se těšili. Diskuze na téma maraton se aktivně účastnila pouze polovina třídy. Ostatní žáci se zdáli být duchem nepřítomni. Od komunikujících dětí jsem zjistila, že mají o maratonu přehled. Znaly jeho délku a vymyslely i další jiné maratony než takové, při kterých se musí běhat.

Transkripce: Maraton 5. B (1. video, čas 15:17 - 17:08)

U: Víte, co je to maraton?

T: Jo.

Ž: Že je to 42 km.

U: Znáte i nějaký jiný maraton?

Ž: Třeba matematický.

U: Přesně tak. Třeba to, že bychom celých 42 dní počítali matematiku. Jaký může být ještě maraton?

Ž: Filmový.

U: Třeba filmový.

Ž: Spací maraton.

U: My budeme mít ten běhací, ale nejdřív si ho budete muset vypočítat, protože maraton bychom štafetově celá třída za hodinu nezvládli zaběhnout, poběžíme čtvrtmaraton, ale nejdřív si ho musíte vypočítat. Víte, co to bude čtvrtmaraton?

Ž: Čtvrťka z maratonu.

U: Jasně. A budeme ho běhat v tělocvičně.

Ž: Kolik je to tak koleček, to bude šest kol?

U: My ho budeme běhat štafetově. Víte, co je to štafeta? To je, že poběží vždy jeden žák a budete si předávat nějaký předmět a takhle budete muset zaběhnout potřebný počet kol.

T: Joo!

Ž: A bude to na rychlost?

U: Bude, budete se snažit překonat druhou třídu, která to běžela včera.

T: Joo!

U: No, ale abyste věděli, kolik koleček musíte uběhnout, tak to teď budete muset spočítat.

SKUPINOVÁ PRÁCE

Následovala skupinová práce s pracovním listem (Příprava 4, list 4). Deset minut jsem žáky nechala pracovat ve skupinách. Po deseti minutách jsem se rozhodla, že z časových důvodů vypracujeme pracovní list společně. Výpočet délky čtvrtmaratonu všechny skupiny věděly. Délku jednoho kola zvládla viditelně spočítat pouze jedna skupina. Ostatní se buď nevyjadřovaly, nebo výpočet nezvládly.

Postup pro výpočet potřebných kol jsem žákům z časových důvodů nadiktovala. Přesto měly některé skupinky s výpočty problém. V konečné fázi jsme se společně k výsledku dobrali.

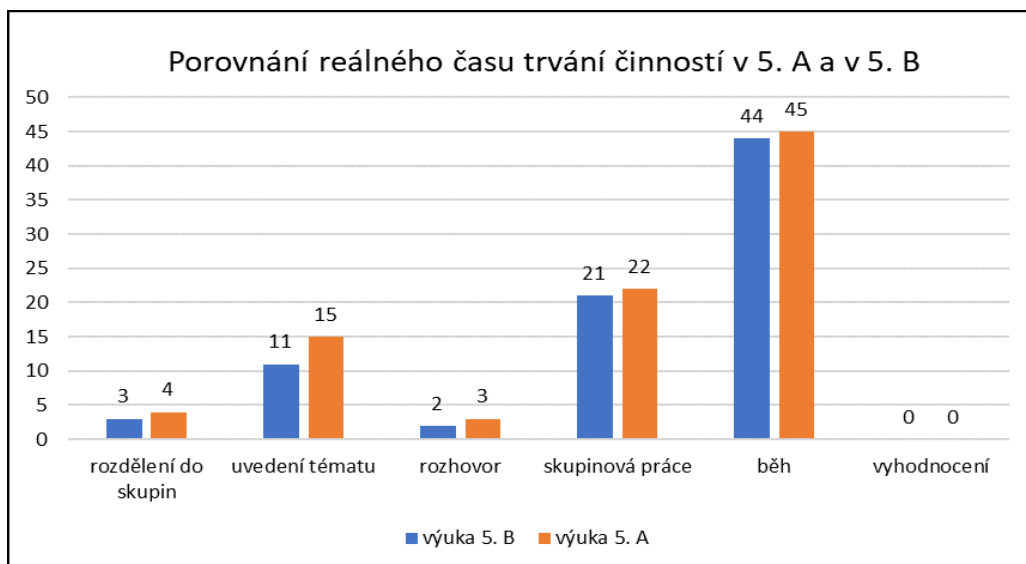
BĚHÁNÍ ČTVRTMARATONU

Po přestávce jsme se přemístili do tělocvičny. Rozdělení činností probíhalo stejně jako v předchozí třídě. Tři žáci organizovali a ostatní běhali nebo vyplňovali pracovní list (Příprava 4, list 5). Žáci v této třídě byli pro běhání velmi motivováni. Dětem jsem řekla čas, který zaběhla předchozí třída, a tak se rozhodly být lepší. O třičtvrtě minuty se jim to opravdu povedlo.

Z časových důvodů jsem ani v této třídě nestihla udělat zhodnocení. Žákům jsem pouze poděkovala a vzájemně jsme si popřáli hlavně zdraví. Další experimentální vyučování se mi zrealizovat nepodařilo.

4.3.4 Vyhodnocení experimentální výuky v 5. B

Výuka v této třídě byla zkomplikována vyhlášením mimořádného opatření. Žáci byli méně soustředění, ale na druhou stranu celkem nadšení do práce. Z pohledu časového rozvržení hodiny došlo k mírnému zlepšení. Povedlo se zrychlit všechny plánované části výuky. I přes veškerou snahu jsme závěrečný běh přetahovali do přestávky a opět jsme nestihli zhodnocení.



Graf 10 Porovnání reálného času trvání činností v 5. A a v 5. B, Maraton

V následující tabulce vidíme podrobnější časové rozvržení provedené výuky.

Tabulka 7 Časové rozložení experimentální výuky v 5. B, Maraton

| ČÁST VÝUKY | ČAS V MINUTÁCH |
|--|----------------|
| Zahájení experimentálního vyučování, rozdělení do skupin | 3 |
| Skupinová práce: list 1 Hádání tématu | 11 |
| Rozhovor: téma maraton | 2 |
| Organizace + vysvětlení zadání | 2 |
| Skupinová práce: Příprava 4, list 4 | 8 |
| Společná práce: Příprava 4, list 4 | 11 |
| Příprava běhu + organizace | 5 |
| Samotný běh | 44 |

Plánované změny v časovém rozvržení výuky se mi povedlo splnit jen částečně. Výuku jsem začala cíleně před zvoněním, ale její průběh nám komplikoval školní rozhlas. Při skupinové práci žáci hlučeli a nepočítali. Navzdory předchozím plánům jsem se rozhodla čas skupinové práce zkrátit. Úlohu jsme dodělali společně. Přesun do tělocvičny jsme zvládli včas, ale i tak jsme závěrečné zhodnocení nestihli.

Vnímání spojitosti této úlohy s realitou se mi potvrdilo i v této třídě. Žák 5. B po zjištění, kolik bude muset zaběhnout koleček, prohlásil:

Transkripce: Maraton 5. B (2. video, čas 14:34 - 14:38)

Ž: Cože, devět koleček? Vždyť já uběhnu sotva tři.

Při provádění výpočtů jsem u těchto žáků přílišné propojování s realitou nepozorovala. Většina z nich byla v myšlenkách někde jinde a společného počítání se účastnila aktivně pouze jedna žačka, ke které se občas přidal její spolužák. Z pozdějšího rozboru pracovních listů se mi neaktivnost ostatních žáků potvrdila.

4.3.5 Celkové vyhodnocení experimentální výuky s názvem Maraton

Na základě dvou uskutečněných lekcí výukového experimentu s názvem Maraton usuzuji, že plánovaná příprava je funkční. Za určitých podmínek by se opravdu dala zvládnout za dvě vyučovací hodiny. První z podmínek je zajistit výuku v tělocvičně nebo na hřišti pro obě dvě vyučovací hodiny. Oběma třídám trval velmi dlouho přesun a převlékání. Další podmínkou jsou pozorné a aktivní děti. Uvědomuji si, že tuto podmínku nelze bezpečně zajistit, proto doporučuji přípravu pojmout spíše jako projekt a rozdělit ji do více hodin a dní.

Podle získaných informací usuzuji, že žáci úlohu řešenou v experimentální výuce vnímali jako reálnou. Tento problém se v běžném životě většinou nevyskytuje, přesto byl žákům blízký. Běh se žáků přímo dotýkal. Počítali přesně to, s čím dál prakticky pracovali. Překážkou byla náročnost výpočtu. Žáci neměli upevněné znalosti obvodu i obsahu a nedokázali komplexně uvažovat tak, aby došli k požadovanému výsledku.

Je možné, že by někteří žáci z 5. tříd úlohu vypočítali, ale potřebovali by na ni dostatek času, který jsem jim poskytnout nemohla. Tento fakt proto nemohu potvrdit. Z provedených experimentů jsem zjistila, že většinu žáků výsledek zajímal. Do úlohy se však sami nepustili. Žáci si nejspíš nevěděli rady s výpočtem, proto čekali, až úlohu vypočítá někdo jiný. V každé třídě byl alespoň jeden žák, který se do výpočtu pustil.

5 Diskuze

Tématem mého výzkumu se zabývá i známý mezinárodní výzkum PISA. Jeho cílem je *„opakované zjišťování výsledků patnáctiletých žáků různých zemí v oblasti čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti.“* (MŠMT, 2013) Cíle mého výzkumu a výzkumu PISA (OECD, 2018) se liší, ale hlavní myšlenka vytvořených úloh je stejná. Úlohy z obou výzkumů jsou tvořeny za účelem přiblížit školní matematiku běžné praxi.

Když porovnáím uvolněné úlohy vytvořené pro mezinárodní výzkum PISA (ČŠI, 2019 d) s úlohami, které jsem vytvořila já, tak se principem téměř neliší. Před žáky je předložen problém s tématem z reálného prostředí. Žáci musí ze zadání zjistit informace nebo si je někde dohledat a poté odpovědět na zadané otázky. Zmiňované úlohy odlišuje věkové zaměření a způsob jejich realizace.

Stanovený záměr jsem se snažila splnit realizací úloh v širším kontextu, tedy společně s motivační úlohou, rozhovorem a ověřením výsledků. Podobný záměr si stanovila v diplomové práci Marie Kuncová. (Kuncová, 2016) Jejím cílem bylo *„vytvořit úlohy a aktivity, které by formou pohádky napomáhaly zvyšování úrovně matematické gramotnosti žáků primární školy. Tyto úlohy a aktivity ověřit s žáky v praxi a zjistit jejich vliv na vztah žáků k matematice.“* (Kuncová, 2016, str. 9) Zjistila, že oblíbenost matematiky u žáků po realizaci autorkou vytvořených úloh stoupla.

Změnu vztahu žáků k matematice v mém výzkumu nemohu kvantitativně prokázat. Na základně pozorování a vlastního pocitu usuzuji, že k počínajícím změnám vztahu k matematice v průběhu realizace experimentálního vyučování došlo. Nemohu říci, že byly změny u všech žáků pozitivní. Žáky, kterým řešení úloh nedělalo příliš velké problémy, tento způsob vyučování bavil. Nejspíš si i někteří žáci uvědomili užitečnost matematiky pro běžný život.

Při pravidelném používání tohoto stylu výuky v kombinaci s dalšími pestrými metodami by se vztah žáků k matematice nejspíš zlepšil. Tuto myšlenku potvrzuje Čapek (2015, str. 25). *„Pestré výukové metody jsou nejdůležitějším prvkem motivace, základ pro zapojení žáků do smysluplné práce. Tím, že nabízíme žákům pestré a zábavné aktivity, zlepšujeme jejich vztah k předmětu.“*

U žáků, pro které byly úlohy příliš těžké, by se vztah k matematice mohl rozvinout různě. Někteří by výuku mohli vnímat jako nudnou a zmatenou. Matematiku jako vyučovací hodinu ale i obor by nemuseli hodnotit pozitivně. (Čapek, 2008) Jiní by nejspíš pojali úvodní rozhovor, skupinovou práci a volný

čas pro počítání jako možnost odpočinku a rekreace. (IRV, 2014) Z vlastních zkušeností usuzuji, že při tomto přístupu by hodiny matematiky pro takové žáky mohly být oblíbené z důvodu možnosti odpočinku či realizace vlastní zábavy. Oblíbenost vyučovací hodiny by se tak mohla projevit i na oblíbenosti matematiky i přesto, že by s pravým matematickým obsahem nesouvisela.

Úlohy použité v této práci jsem mezipředmětově propojila, jelikož matematická gramotnost sama o sobě vede k mezipředmětovým vztahům. (Starý, 2019) Plné propojení předmětů je obtížné. Po učiteli je vyžadovaná dostatečná znalost z obou propojovaných předmětů. Získání těchto znalostí často závisí na samostudiu. (Starý, 2019) Nutnost samostudia mohu potvrdit i ze svých zkušeností při tvorbě vyučovacích úloh pro tuto práci. Z propojovaných předmětů jsem si prohloubila pouze znalosti konkrétních témat, stejně jako doporučuje Starý (2019).

Pro uplatnění mezipředmětových vztahů je podle Starého (2019, str. 11) nejtěžší „*vymyslet téma, které je pro děti příslušného věku současně přitažlivé i užitečné.*“ Nalezení témat bylo i pro mne velmi náročné i přesto, že jsem primárně mezipředmětově propojení neplánovala. Starý (2019) nabízí inspiraci pro vymýšlení témat ve formě již vytvořených projektů. Dále hledání témat nerozebírá. Vzhledem k mému věkovému zaměření jsem mnoho vytvořených úloh s podobným záměrem nenašla. Vhodná témata jsem proto čerpala převážně z vlastních zkušeností nebo skrze komunikaci s blízkými lidmi.

Kvalitu pedagogické činnosti učitele ovlivňuje jeho sebereflexe. (Ditrtová, 2009) Významnými faktory ovlivňujícími kvalitu výuky jsou zkušenosti učitele a znalost vyučované třídy. (Dvořáková, 2000) Tyto poznatky se mi potvrdily i při mém výzkumu v rámci této práce. Na základě získané zkušenosti z první experimentální výuky jsem druhou experimentální výuku stejného tématu ale v jiné třídě vedla s větší jistotou. Při druhém vyučování se mé zkušenosti pozitivně projevily i ve způsobu zadávání úkolů a celkové organizaci.

Během experimentálního vyučování jsem si uvědomila chyby ve vytvořených přípravách. Vzhledem k cílům zvolené výzkumné metody této práce a s ohledem na výsledky navrhuji úpravu ověřených příprav (Přílohy 7, 8). Rozhodla jsem se vynechat motivační hledání témat, do přípravy započítat i čas pro organizaci a zdůraznit klíčové momenty vedoucí ke zlepšení vnímání reálnosti úlohy žáky. Při dalším ověřování by dále bylo možné zjednodušit u některých příprav počtářskou úroveň nebo přípravy ověřit i u vyšších ročníků.

6 Závěr

Prostřednictvím předložené kvalifikační práce jsem měla možnost podrobně se zamyslet nad často kladenou otázkou, jaké dovednosti a vědomosti jsou z hlediska matematiky pro běžný život důležité. Zvolila jsem cíl práce, který jsem naplňovala pomocí konstrukčního výzkumu. Našla jsem vhodná témata a pokusila jsem se je zpracovat do příprav pro experimentální výuku žáků pátých tříd. Některé přípravy jsem následně ověřila. Tímto se mi povedl, i přes výše zmiňované komplikace, naplnit stanovený cíl práce.

Zjistila jsem, že vytvořit úlohu, která by u žáků pěstovala matematickou gramotnost ve smyslu, jak ji vnímám já, není vůbec jednoduché. Účinnost úlohy závisí na mnoha faktorech, mezi které patří dosavadní znalosti a dovednosti žáků nebo celkové naladění třídy. Velký vliv na účinnost úlohy mají i dosavadní zkušenosti učitele se zadávanou úlohou. Ověřila jsem si, že je velmi důležitá sebereflexe učitele. Domnívám se, že sebereflexe, kterou jsem podpořila sledováním video záznamu vlastní výuky, ovlivnila a posunula moji cestu k profesi pedagoga.

Zvolit vhodné téma pro zpracování je základem úspěchu. Nejlépe se mi osvědčila strategie hledání témat pomocí zamýšlení se nad svými běžně prováděnými činnostmi a komunikace s blízkými lidmi. Důležité je zvážit možnosti didaktického zpracování i takových činností, které bychom v prvopočátečním uvažování zamítli.

Největším problémem při realizaci experimentálního vyučování byl pro mne čas. Z tohoto důvodu jsem v úpravách příprav vyloučila motivační hádání tématu. Naopak za účelem zvýšení pravděpodobnosti, že žáci zadanou úlohu budou vnímat jako reálnou, jsem tučně zvýraznila klíčové momenty v přípravě, pro které jsem zároveň vyhranila více času. Za podstatný moment považuji úvodní rozhovor o tématu. To by mělo být žákům blízké a během rozhovoru by se jim mělo propojit s vlastními zkušenostmi. Pro správné uchopení úlohy je důležité i její zadání, které by mělo být výstižné, ne příliš dlouhé a mělo by se žáků přímo dotýkat. Pozor si musíme dát na obtížnost úlohy. Při příliš náročném úloze žáci ztrácejí pozornost a motivaci.

Z rozboru úvodních dotazníků jsem zjistila, že schopnosti žáků řešit zadané úlohy přímo nesouvisí s jejich oblíbeností matematiky. Zda se po realizaci experimentální výuky u zkoumaných žáků změnil vztah k matematice, nemohu na základě výzkumu potvrdit. Z vlastních zkušeností

a vzhledem k prostudované literatuře předpokládám, že by ke zlepšení vztahu při častější aplikaci těchto úkolů a jim podobných došlo.

Zajímavým rozšířením tohoto výzkumu by mohlo být ověření vytvořených příprav ve vyšších ročnících a následné porovnání způsobů řešení různě starých žáků. Provedení podobného výzkumu zkušenějším pedagogem může v budoucnu vést ke zkoumání rozdílů ve vytvořených úlohách a jejich způsobu realizace.

Tato kvalifikační práce je jedním z mnoha pokusů o zvýšení kvality vyučování. Doufám, že pro mnohé pedagogické pracovníky, vědce, ale i širokou veřejnost bude motivací ke stálému zlepšování vzdělávání, ale i zdokonalování sebe sama, stejně jako byla pro mne.

7 Zdroje

- Altmanová, J., Berki, M. J., Brdička, B., Brožová, M. I., Hausenblas, P. O., Hesová, M. A., & Janoušková, R. S. (2010). *Gramotnosti ve vzdělávání*. Dostupné na http://www.nuv.cz/uploads/Publikace/vup/Gramotnosti_ve_v_zdelavani11.pdf
- Byčkovský, P., & Kotásek, J. (2004). *Nová teorie klasifikování kognitivních cílů ve vzdělávání: Revize Bloomovy taxonomie*. *Pedagogika*, 54(3), 227-242.
- Cachová, J., Coufalová, J., Hošpesová, A., Krátká, M., & Vondrová, N. (2015). *Mezinárodní šetření TALIS 2013: Zkušenosti s využitím inovativní metody vzdělávání učitelů matematiky*. Česká školní inspekce.
- Čapek, R. (2008). *Odměny a tresty ve školní praxi*. Grada Publishing as.
- Čapek, R. (2010). *Třídní klima a školní klima*. Grada Publishing as.
- Čapek, R. (2015). *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod*. Grada.
- Červenková, I. (2013). *Výukové metody a organizace vyučování*. Ostrava: Ostravská.
- Česká školní inspekce [ČŠI] (2013). *Hlavní zjištění PISA 2012*. Tisková zpráva. Dostupné na <https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA/Narodni-zpravy/Hlavni-zjisteni-PISA-2012>
- Česká školní inspekce [ČŠI] (2015). *Metodika pro hodnocení rozvoje matematické gramotnosti*. Praha. Dostupné na http://www.niqes.cz/Niqes/media/Testovani/KE%20STA%C5%BDEN%C3%8D/V%C3%BDstupy%20KA1/MG/Method_ika-pro-hodnoceni-rozvoje-MG.pdf
- Česká školní inspekce [ČŠI] (2016 a). *Výsledky PISA 2015 - úroveň patnáctiletých žáků ve vybraných gramotnostech*. Dostupné na <https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Vysledky-PISA-2015-uroven-patnactiletých-zaku-ve-v>
- Česká školní inspekce [ČŠI] (2016 b). *Výsledky TIMSS 2015 – znalosti žáků 4. ročníků ZŠ v matematice a přírodovědě*. Dostupné na <https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Vysledky-TIMSS-2015-%E2%80%93-znalosti-zaku-4-rocniku-ZS-v>

- Česká školní inspekce [ČŠI] (2017). *PISA*. Dostupné na <https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA>
- Česká školní inspekce [ČŠI] (2018 a). *Česká školní inspekce zveřejňuje zprávu o přípravě a realizaci hlavního šetření PISA 2018*. Dostupné na [https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA/Zpravy-o-priprave-a-realizaci-setreni/Ceska-skolni-inspekce-zverejnuje-zpravu-o-prip-\(1\)](https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA/Zpravy-o-priprave-a-realizaci-setreni/Ceska-skolni-inspekce-zverejnuje-zpravu-o-prip-(1))
- Česká školní inspekce [ČŠI] (2018 b). *Moderní metody výuky a ICT pohledem mezinárodních i národních datových zdrojů*. Dostupné na <https://www.csicr.cz/getattachment/ffbd24c2-97e3-44f0-b56f-2d771a29a7ab/Shrnuti-sekundarni-analyza-TIMSS-2015.pdf>
- Česká školní inspekce [ČŠI] (2019 a). *TIMSS*. Dostupné na <https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/TIMSS>
- Česká školní inspekce [ČŠI] (2019 b). *Česká republika je zapojena do cyklu TIMSS 2019*. Dostupné na <https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/TIMSS/Informace-o-setreni/Ceska-republika-je-zapojena-do-cyklu-TIMSS-2019>
- Česká školní inspekce [ČŠI] (2019 c). *Tematická zpráva: Rozvoj matematické gramotnosti základních a středních školách ve školním roce 2017/2018*. Praha. Dostupné na https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Tematick%C3%A9%20zpr%C3%A1vy/TZ-matematicka-gramotnost-2017-2018.pdf
- Česká školní inspekce [ČŠI] (2019 d). *Úlohy pro rozvoj matematické gramotnosti*. Dostupné na <https://www.csicr.cz/cz/DOKUMENTY/Publikace/Ulohy-pro-rozvoj-matematicke-gramotnosti>
- Česká televize [ČT] (2019). *iVysílání, Nuly a jedničky*. Dostupné na <https://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/12363310489-nuly-a-jednicky/>
- Česko-Slovenská filmová databáze [CSDF] (2019). *Nuly a jedničky*. Dostupné na <https://www.csfd.cz/film/706109-nuly-a-jednicky/galerie/strana-2/?type=1#>
- DeVito, J. A. (2008). *Základy mezilidské komunikace-6. vydání*. Grada Publishing as. Dostupné na https://books.google.cz/books?hl=en&lr=&id=r2td9mXNUnc&oi=fnd&pg=PA13&dq=komunikace&ots=A-eZ4DX1xf&sig=kNJv8Mcfbo-ossP7dchxoiZuH8&redir_esc=y#v=onepage&q=komunikace&f=false

- Dorst, W. (1955). *Zvláštnosti pedagogického experimentu*. Pedagogika 03. str. 211-221. Dostupné na: <https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=6786&lang=cs>
- Doubrava, L. (2011). *Školy nemají jednotnou představu o matematické gramotnosti*. Učitelství noviny, 08, Dostupné na <http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=5764>
- Dytrtová, R. (2009). *Učitel-Příprava na profesi*. Grada Publishing as.
- Dvořáková, M. (1995). *Pedagogicko psychologická diagnostika I*. Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta.
- Ellederová, E. (2017). *Konstrukční výzkum ve vzdělávání*. Pedagogická Orientace, 27(3). str. 419-448
- Ferjenčík, J. (2008). *Úvod do metodologie psychologického výzkumu: jak zkoumat lidskou duši*. PORTÁL sro.
- Gavora, P., Holčík, M., Hrdina, L., Samuhelová, M., Šimčáková, L., Šimončíčová, M., & Vantuch, J. (1988). *Pedagogická komunikácia v základnej škole*. Veda
- Gavora, P. (2000). *Úvod do pedagogického výzkumu*. Paido.
- Gavora, P. (2006). *Čítanie, písanie a gramotnosť–ich premeny v súčasnom svete*. In L. Sičáková, L. Liptáková (Eds.), *Slovo o slove*, (str. 23-30). Dostupné na <https://www.unipo.sk/public/media/11314/Slovo%20o%20slove%2012%20-%202006.pdf#page=24>
- Scientix (2019). *The comunity for science education in Europa*. Dostupné na <http://www.scientix.eu/home>
- Škoda, J., & Doulík, P. (2011). *Psychodidaktika: Metody efektívneho a smysluplného učení a vyučování*. Grada.
- Hejného metoda. [H-mat] (2019 a), *O metodě*. Dostupné na www.h-mat.cz/hejneho-metoda
- Hejného metoda. [H-mat] (2019 b) *V 21. století dril a biflování děti k matematice nepřitáhnou: Otevřený dopis Jednotě českých matematiků a fyziků*. Dostupné na <https://www.h-mat.cz/tiskove-zpravy/otevreny-dopis>
- Hrabal, V., Man, F., & Pavelková, I. (1989). *Psychologické otázky motivace ve škole*. Státní pedagogické nakladatelství.

- Hudecová, D. (2004). *Revize Bloomovy taxonomie edukačních cílů*. Pedagogika, 54(3), 274-283.
- Investice do rozvoje vzdělání [IRV], (2014). *Efektivní výuka metodou projektového vyučování na SŠ*. Dostupné na <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=71847&view=11077>
- Jihomoravské centrum pro mezinárodní mobilitu [JCMM]. (2019) *Polygram*. Dostupné z http://www.jcmm.cz/projekt/polygram_ucitele
- Khan Academy (2009). *Jak motivovat studenty na Khan Academy*. Dostupné na <https://cs.khanacademy.org/resources/teacher-essentials/implementation/a/strategies-to-engage-and-motivate-students-on-khan-academy>
- Klementová, J. (2018). *Příprava na vyučovací hodinu chemie-pH a neutralizace*. Disertační práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.
- Kotásek, J. (1997). *Učení je skryté bohatství: zpráva Mezinárodní komise UNESCO" Vzdělávání pro 21. století"*. Ústav pro informace ve vzdělávání.
- Kuncová, M. (2016). *Matematická gramotnost v primární škole*. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci, Přírodovědně humanitní a pedagogická fakulta. Vedoucí práce: doc. PaedDr. Jaroslav Perný, Ph.D.
- Kuřina, F. (2007). *Problémy matematického vzdělávání*. O škole a vzdělávání, (stránky 35-47).
- Kuřina, F. (2011). *Matematika a řešení úloh*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- Langmeier, J., & Krejčířová, D. (2006). *Vývojová psychologie*. Grada Publishing as.
- Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Paido.
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [MŠMT]. (2001). *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: bílá kniha*. Praha: Tauris. Dostupné na <http://www.msmt.cz/dokumenty/bila-kniha-narodni-program-rozvoje-vzdelavani-v-ceske-republice-formuje-vladni-strategii-v-oblasti-vzdelavani-strategie-odrazi-celospolecenske-zajmy-a-dava-konkretni-podnety-k-praci-skol>
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [MŠMT]. (2012). *Záměr rozvoje čtenářské a matematické gramotnosti v základním vzdělávání*. Dostupné

na: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/zamer-rozvoje-ctenarske-a-matematicke-gramotnosti-v>

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [MŠMT]. (2013). *PISA in Focus*. Dostupné na: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/statistika-skolstvi/pisa-in-focus-1>

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [MŠMT]. (2014). *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020*. Praha. Dostupné na http://www.msmt.cz/uploads/Strategie_2020_web.pdf

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [MŠMT]. (2017). *RVP*. Praha, Česká republika.

Najvar, P., Najvarová, V., Janík, T., & Šebestová, S. (2011). *Videostudie v pedagogickém výzkumu*. Brno: Paido. Dostupné na <http://www.ped.muni.cz/weduresearch/publikace/pvtp24.pdf>

Najvarová, V. (2007). *Model funkční gramotnosti a RVP ZV*. In T. Janík, P. Knecht & V. Najvarová (Eds.), *Příspěvky k tvorbě a výzkumu kurikula: Pedagogický výzkum v teorii a praxi (77-85)*. Dostupné na http://www.paido.cz/pdf/prispevky_k_tvorbe_kurikula.pdf

Národní ústav pro vzdělávání [NUV] (2019). *Gramotnosti*. Dostupné na <http://www.nuv.cz/t/gramotnosti-1>

Národní ústav pro vzdělávání [NUV] (2011 a). *Matematická gramotnost ve výuce: metodická příručka*. Dostupné na http://www.nuv.cz/uploads/Publikace/vup/matematickagramotnost_final.pdf

Národní ústav pro vzdělávání [NUV] (2011 b). *Rámcové vzdělávací programy*. Dostupné na <http://www.nuv.cz/t/rvp>

Národní ústav pro vzdělávání [NUV] (2011 c). *Revize RVP*. Dostupné na <http://www.nuv.cz/t/ri>

Národní ústav pro vzdělávání [NUV] (2011 d). *Podpora budování kapacit pro rozvoj základních pre/gramotností v předškolním a základním vzdělávání - Podpora práce učitelů (PPUČ)*. Dostupné na <http://www.nuv.cz/projekty/ppuc>

Nelešovská, A. (2005). *Pedagogická komunikace v teorii a praxi*. Grada Publishing as.

- Nováčková, J. (2008). *Mýty ve vzdělávání: o škodlivosti některých zaběhaných představ o učení, škole a výchově a cestách, jak je překonat*. Spirála.
- Olecká, I., & Ivanová, K. (2010). *Metodologie vědecko-výzkumné činnosti*. Moravská vysoká škola Olomouc.
- OECD, Better policies for better word. [OECD] (2018), *How does PISA work?* Dostupné na <https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/>
- Pavelková, I., & Hrabal, V. (2010). *Jaký jsem učitel*. Praha: Praha: Portál.
- Petty, G. (1996). *Moderní vyučování*. Praha: Portál
- Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Trans. D. Coltman.
- PIAGET, J. I., & INHELDEROV, Á. (1997). B. *Psychologie dítěte*. Praha. Portál.
- PISA, & 2003. (2004). *Koncepce matematické gramotnosti ve výzkumu*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání. Dostupné na <https://www.csicr.cz/getattachment/cz/O-nas/Mezinarodni-setreni-archiv/PISA/PISA-2003/Koncepce-matem-gramotnosti-publikace.pdf>
- Píšová, M. (2010). *Učitel-expert: přehled výzkumných trendů a jejich výsledků*. Pedagogika, 60(3/4), 242-253. Dostupné na https://www.researchgate.net/profile/Michaela_Pisova/publication/281220679_Ucitel_-_expert_Prehled_vyzkumnych_trendu_a_jejich_vysledku/links/56baf65f08ae2567351ee362.pdf
- Polák, J. (2016). *Didaktika matematiky: jak učit matematiku zajímavě a užitečně*. Část 2., Fraus.
- Průcha, J. W. (2009). *Pedagogický slovník* (6. vyd.). Praha: Portál.
- Rabušicová, M. (2002). *Gramotnost: staré téma v novém pohledu*. Brno: Masarykova univerzita (Georgetown).
- Rámcově vzdělávací portál [RVP] (2011). *O portálu*. Dostupné na <https://rvp.cz/informace/>
- Rámcově vzdělávací portál [RVP] (2018). *Rozvíjení matematické gramotnosti u předškolních dětí a u žáků na 1. stupni ZŠ – čtvrtá minikonference odborného panelu matematické gramotnosti*. Dostupné na <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/21911/rozvijeni-matematicke-gramotnosti-u-predskolnich-deti-a-u-zaku-na-1.-stupni-zs-ctvrta-minikonference.html/>

- Rýdl, K. (2012). *Vliv socioekonomického vývoje společnosti na pojetí kvality školy v ČR*. Národní ústav pro vzdělávání. Dostupné na http://www.nuov.cz/uploads/AE/publikace/Vliv_socioeconomickeho_vyvoje_spolecnosti_na_pojeti_kvality_skoly_v_CR.pdf
- SCIO (2019). *O projektu svět gramotnosti*. Dostupné na <https://www.svetgramotnosti.cz/O-projektu>
- Sitná, D. (2009). *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Portál.
- Skalková, J. (2007). *Obecná didaktika-2., rozšířené a aktualizované vydání*. Grada Publishing as.
- Slezáková, J., & Šubrtová, E. (2015). *Matematika všemi smysly aneb Hejného metoda v MŠ, pokus o malou příručku pro kreativní pedagogy*. Praha: Step by step ČR.
- Slovník cizích slov infoz.cz. [Website]. Dostupné na <https://www.infoz.cz/>
- Starý, K., & Rusek, M. *Rozvoj mezipředmětových vztahů ve škole*. Dostupné na https://pages.pedf.cuni.cz/sc25/files/2020/02/Rozvoj_mezipredmetovych_vztahu_.pdf
- Stehlíková, N., & Cachová, J. (2006). *Konstruktivistické přístupy k vyučování a praxe*. Studijní materiály k projektu Podíl učitele matematiky ZŠ na tvorbě ŠVP, JČMF, Praha. Dostupné na <https://suma.jcmf.cz/news/texty-z-projektu-esf-podil-ucitele-matematiky-zs-na-tvorbe-svp/>
- Školský zákon ve znění účinném od 15. 2. 2019 č. 561/2004 Sb. § 44, *Cíle základního vzdělávání*. (2019).
- Švarcová, I. (2005). *Základy pedagogiky pro učitelské studium*. Praha: VŠCHT.
- TEDx: Talks. In: Youtube (2013) *Matematika jako zdroj radosti: Milan Hejný na TEDxBatista 2013*. Dostupné na <https://www.h-mat.cz/media>
- Tomková, A., Spilková, V., Pišová, M., Mazáčová, N., Krčmářová, T., Kostková, K., & Kargerová, J. (2012). *Rámeček profesních kvalit učitele*. Praha: NUV. Dostupné na https://is.muni.cz/el/1441/podzim2012/SZ7MK_SLE2/um/08_Ramecek_prof_esnich_kvalit_ucitele.pdf
- Trna, J. (2011). *Konstrukční výzkum (design-based research) v přírodovědných didaktikách*. Scientia in educatione, 2(1).

Vágnerová, M. (2000). *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří*. Portál, sro.

Vyšší odborná škola pedagogická a Střední pedagogická škola, Lytomyšl. (2015). *Manipulativní činnosti*. Dostupné na <https://www.vospspgs.cz/verejnost/manipulativni-cinnosti>

Vališová, A., & Kasíková, H. (2011). *Pedagogika pro učitele 2., rozšířené a aktualizované vydání*. Praha: Grada.

Zormanová, L. (2012). *Výukové metody v pedagogice*. Grada Publishing as. Dostupné na https://books.google.cz/books?hl=en&lr=&id=UZLCES4wSo0C&oi=fnd&pg=PA7&dq=vhodn%C3%A9+metody+vyu%C4%8Dov%C3%A1n%C3%A1D&ots=5TPs7kqJex&sig=8xj6qxUs30qc9GDy3Rr2gae_avo&redir_esc=y#v=onepage&q=vhodn%C3%A9%20metody%20vyu%C4%8Dov%C3%A1n%C3%AD&f=false

Žák, V. (2012). *Metody a formy výuky: hospitační arch*. Národní ústav pro vzdělávání.

7.1 Zdroje obrázků

Anonym, (1960), *Abebe Bikila running the 1960 Olympic marathon*, Dostupné na: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Abebe_Bikila_1960_Olympics.jpg

Bobek Ltd, (2020), Public Domain Pictures.net, Dostupné na: <https://www.publicdomainpictures.net/>

Bruno, J., Ingo, J. (2020) *Pixels*, Dostupné na: <https://www.pexels.com/cs-cz/>

Denis Barthel, (2015), *File:Berlin-Marathon 2015 Runners 0.jpg*, Dostupné na: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Berlin-Marathon_2015_Runners_0.jpg

Noske, J.D., (1948), *Datei:Emil Zátopek, Erik Ahldén, Willem Slijkhuis 1948.jpg*. Dostupné na: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Emil_Z%C3%A1topek,_Erik_Ahld%C3%A9n,_Willem_Slijkhuis_1948.jpg

8 Seznam tabulek, grafů, příloh, zkratk

8.1 Seznam grafů

- Graf 1 Graf vývoje výsledků českých žáků v jednotlivých oblastech gramotnosti od roku 2000. (Zdroj: Národní zpráva PISA 2015, str. 9)
- Graf 2 Oblíbenost matematiky v 5. B
- Graf 3 Oblíbenost matematiky v 5. A
- Graf 4 Oblíbenost matematiky v 5. A a v 5. B
- Graf 5 Důležitost znalostí v předmětech, třída 5. B
- Graf 6 Důležitost znalostí v předmětech, třída 5. A
- Graf 7 Porovnání odhadovaného času trvání činností v 5. B s časem reálným, Energie v jídle
- Graf 8 Porovnání reálného času trvání činností v 5. A a v 5. B, Energie v jídle
- Graf 9 Porovnání odhadovaného času trvání činností v 5. A s časem reálným, Maraton
- Graf 10 Porovnání reálného času trvání činností v 5. A a v 5. B, Maraton

8.2 Seznam tabulek

- Tabulka 1 Revidovaná tabulka podle Bloomovy taxonomie. (Zdroj: Hudecová 2004, str. 274)
- Tabulka 2 Bloomova taxonomie vzdělávacích cílů doplněná o typická slovesa (Zdroj: Univerzita Karlova v Praze, is.cuni.cz)
- Tabulka 3 Konkrétní odpovědi z dotazníku a jejich četnost
- Tabulka 4 Časové rozložení experimentální výuky v 5. B
- Tabulka 5 Časové rozložení experimentální výuky v 5. A
- Tabulka 6 Časové rozložení experimentální výuky v 5. A, Maraton
- Tabulka 7 Časové rozložení experimentální výuky v 5. B, Maraton

8.3 Seznam příloh

- Příloha 1 Souhlas s natáčením
- Příloha 2 Dotazníky
- Příloha 3 Příprava pro experimentální vyučování: Energie v jídle
- Příloha 4 Příprava pro experimentální vyučování: Maraton
- Příloha 5 Příprava pro experimentální vyučování: Palačinky
- Příloha 6 Příprava pro experimentální vyučování: Cigarety
- Příloha 7 Návrh úpravy přípravy Energie v jídle
- Příloha 8 Návrh úpravy přípravy Maraton

8.4 Seznam zkratk

U = učitel

T= třída

Ž = jeden žák

Ž1 = první žák

Ž2 = druhý žák

9 Přílohy

NATÁČENÍ VÝUKY V RÁMCI VĚDECKÉ PRÁCE

Vážení rodiče,

jsem studentkou 5. ročníku vysoké školy oboru učitelství pro první stupeň. V rámci diplomové práce jsem vytvořila přípravy pro výuku matematiky. Ráda bych ověřila funkčnost těchto příprav. Pro kvalitnější vyhodnocení potřebuji pořídit videozáznam výuky.

Získaná videa budou použita pouze pro získání dat do diplomové práce.

Tímto bych vás chtěla poprosit o udělení souhlasu s natáčením vašeho dítěte při výuce.

SOUHLAS S NATÁČENÍM VÝUKY V RÁMCI VĚDECKÉ PRÁCE

Souhlasím – nesouhlasím s natáčením mého dítěte, nar.

při výuce za účelem vytvoření praktické části diplomové práce. Vzniklý produkt bude použit pouze pro vědecké účely.

V Dne Podpis zákonného zástupce žáka

Dotazník 1

| | |
|------------|--|
| Třída: | |
| Přezdívka: | |

1. Seřad' předměty od nejoblíbenějšího po nejméně oblíbený

ČESKÝ JAZYK

MATEMATIKA

VLASTIVĚDA

PŘÍRODOPIS

2. Jak moc jsou znalosti, které se v předmětu učíš, důležité pro život? Udělej kolečko na čáru mezi dvěma slovy podle toho, ke kterému slovu je tvůj názor blíž.

Informace z ČESKÉHO JAZYKA jsou pro běžný život

důležité-----zbytečné

Informace z MATEMATIKY jsou pro běžný život

důležité-----zbytečné

Informace z VLASTIVĚDY jsou pro běžný život

důležité-----zbytečné

Informace z PŘÍRODOPISU jsou pro běžný život

důležité----- zbytečné

3. Kdybys nemohl chodit do školy, jaká matematická dovednost, kterou už dnes umíš, by ti nejvíce chyběla?

Dotazník 2

| | |
|------------|--|
| Třída: | |
| Přezdívka: | |

1. Seřad' předměty od nejoblíbenějšího po nejméně oblíbený

ČESKÝ JAZYK

MATEMATIKA

VLASTIVĚDA

PŘÍRODOPIS

1. Jak moc jsou znalosti, které se v předmětu učíš, důležité pro život? Udělej kolečko na čáru mezi dvěma slovy podle toho, ke kterému slovu je tvůj názor blíž.

Informace z ČESKÉHO JAZYKA jsou pro běžný život

důležité-----zbytečné

Informace z MATEMATIKY jsou pro běžný život

důležité-----zbytečné

Informace z VLASTIVĚDY jsou pro běžný život

důležité-----zbytečné

Informace z PŘÍRODOPISU jsou pro běžný život

důležité----- zbytečné

2. Kdybys nemohl chodit do školy, jaká matematická dovednost, kterou už dnes umíš, by ti nejvíce chyběla?

3. Zakroužkuj, které téma tě nejvíce bavilo:

PALAČINKY MARATON ENERGIE V JÍDLE CIGARETY

4. Napiš, co tě na tématech bavilo, co tě nebavilo a proč.

PALAČINKY

MARATON

ENERGIE V JÍDLE

CIGARETY

6. Kdybys byl učitel, co bys na tématech změnil nebo udělal lépe tak, aby se žáci něco naučili a zároveň je vyučování bavilo?

Příloha 3 Příprava pro experimentální vyučování: Energie v jídle

| NÁZEV PŘÍPRAVY | Energie v jídle |
|------------------------|---|
| TŘÍDA | 5. |
| POČET DĚTÍ | 16-25 |
| NÁROČNOST | Středně náročné |
| FINANČNÍ NÁROČNOST | Tisk pracovních listů, laminace kartiček – cca 200 Kč |
| ČASOVÁ NÁROČNOST | 2 vyučovací hodiny |
| POTŘEBNÉ ZNALOSTI ŽÁKA | <ul style="list-style-type: none"> • Dělení čtyřciferných čísel se dvěma platnými číslicemi číslem jednociferným • Násobení dvojciferného čísla číslem dvojciferným • Výpočet zlomku s číslem jedna ve jmenovateli z čísla s dvěma platnými číslicemi • Sčítání, odčítání |
| CÍL | <p>Žák se naučí používat své dosavadní znalosti v praxi. Ověří si jejich potřebnost. Získá vyšší motivaci k učení se matematiky. Žák si vyzkouší orientaci v tabulkách a v textech, vybírat z nich potřebné informace.</p> <p>Žáci rozvinou schopnost spolupracovat ve skupinách. Zjistí užitečnost spolupráce.</p> |
| KLÍČOVÉ KOMPETENCE | <p>Kompetence k řešení problémů – Žák rozpozná a pochopí problém, nalezne strategii řešení, užívá při řešení logické myšlení a matematické postupy, prakticky ověří správnost řešení.</p> <p>Kompetence komunikativní – Žák se nebojí prosadit svůj nápad, zároveň poslouchá a zvažuje nápady druhých, komunikuje ve skupině za účelem splnění úkolu, pracuje s obrazovým i textovým materiálem, orientuje se v tabulkách i textu.</p> <p>Kompetence sociální a personální – Žák se učí spolupracovat ve skupině, přijímat a plnit jeho role. Učí se vytvářet příjemnou atmosféru ve skupině a být pro skupinu užitečným.</p> |
| MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY | Matematika a Člověk a zdraví |
| POMŮCKY | Tabule, kartičky s obrázky jídel, pracovní listy |

| ENERGIE V JÍDLE | | | |
|---|---|--|---|
| Uběhlý čas v minutách; (délka aktivity v minutách) | Činnost | Pomůcky | Cíl |
| 0 (10) | 1. UVEDENÍ TÉMATU – OPAKOVÁNÍ Společná práce na tabuli. Nakreslím tabulku č. 1 na tabuli a společně s dětmi ji vyplním. Děti si příklady nejdříve spočítají samy na papír, až poté je vyvolám. | list 3 | Žáci si zaktivizují potřebné znalosti pro řešení hlavního úkolu. |
| 15 (5) | 2. ENERGIE V JÍDLE – ÚVOD Na tabuli mám napsaný text Energie v jídle Ptám se žáků na otázky uvedené v listu 1 | list 1 | Žáci se se zorientují v tématu. Žáci si spojí téma s realitou. |
| 35 (20) | 3. SAMOSTATNÁ PRÁCE Zkusíme odpovědět na otázky. Každému žákovi dám list pro samostatnou práci. Dozadu na lavici položím na hromádky listy s čísly 4, 5 a 6. Žákům dám pokyn, aby si vzali jen ten list, který budou potřebovat. Dále přečtu zadání samostatné práce a popřípadě zadání vysvětlím. | list 7, list 4, list 5, list 6 | Žáci se naučí vyhledávat informace v textu a orientovat se v tabulce. Žáci si ověří své matematické dovednosti v praxi. |
| 50 (15) | 4. SKUPINOVÁ PRÁCE Dětem zadám: „Dvanáctiletá Bára za celý den snědla potraviny, které jsou rozmístěné po třídě. (Ukážu kartičky, které leží rozházené po třídě.) Vy máte za úkol najít kartičky, které patří k vašemu jídlu ve skupině a vyplnit úkoly v pracovním listu.“ | list 4, list 5, list 6, list 7, list 8 | Žáci získají zkušenosti z práce ve skupině. Naučí se využívat výhody skupinové práce. Žáci rozvinou své komunikační schopnosti a rozvinou se v oblasti matematické gramotnosti. |
| 55 (5) | 5. PREZENTACE VÝSLEDKŮ Zástupci skupin půjdou před tabuli, jednotlivě přednesou svůj výsledek a řešení. Ostatní ze skupin jim budou dávat body od 1–5 za originalitu a správnost řešení. | - | Žáci se naučí prezentovat a obhájit svá zjištění. Rozvinou své komunikační dovednosti. |
| 60 (5) | 6. ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ Co jsme se naučili? Co vás bavilo? | - | Žáci si utřídí své poznatky získané během výuky. Rozvinou své komunikační dovednosti. |

Co je to energie?

Energie je pojem z fyziky. Jedná se o určitou sílu nebo schopnost konat práci. Bez zdroje energie by se nic neměnilo, nic by nefungovalo a nežilo. Vše na světě potřebuje nějaký zdroj energie.

Jaké jsou zdroje energie?

Telefon získá energii z elektřiny, která je v zásuvce. Auto získá energii z nafty nebo benzínu. Květina, aby mohla růst, potřebuje vodu.

Odkud získáváme energii my?

Z jídla, ze vzduchu, z vody.

Dá nám každé jídlo stejně energie?

Ne.

Energie má také svoji jednotku, ve které se měří. Znáte nějaké jednotky? (cm, l, a, g)

Jednotka energie se nazývá joule. Většinou se měří v kilojoulech. Pro představu: Při hodinové procházce spotřebujeme 600 kJ. Dospělý člověk za jeden den spotřebuje 10 000 kJ.

Co se stane, když budeme mít energie málo? Jak můžeme problém vyřešit?

Budeme unavení, můžeme onemocnět.

Co se stane, když přijmeme energie příliš? Jak problém vyřešíme?

Ztloustneme. Budeme muset sportovat nebo jíst jídla méně energetická.

Kolik energie tedy potřebujeme?

Zjistíme ze samostatné práce.

list 2 - Hádání tématu – řešení

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| 25 | 250 | 25 | 178 | 1960 | 456 | 25 | | 170 | | 3 | 1150 | 156 | 23 750 | 25 |
| E | N | E | R | G | I | E | | V | | J | Í | D | L | E |

$$N = \frac{1}{10} \text{ z } 2\,500 = 250$$

$$G = 9\,800 : 5 = 1\,960 \quad L = \frac{1}{4} \text{ z } 95\,000 = 23\,750$$

$$I = 38 * 12 = 456$$

$$V = \frac{1}{5} \text{ z } 850 = 170 \quad Í = 2300 : 2 = 1\,150$$

$$D = 39 * 4 = 156$$

$$E = \frac{1}{4} \text{ z } 100 = 25 \quad R = 89 * 2 = 178$$

$$J = \frac{1}{3} \text{ z } 9 = 3$$

list 3 - Hádání tématu

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|----|-----|------|-----|----|--|-----|--|---|------|-----|--------|----|
| 25 | 250 | 25 | 178 | 1960 | 456 | 25 | | 170 | | 3 | 1150 | 156 | 23 750 | 25 |
| | | | | | | | | | | | | | | |

$$N = \frac{1}{10} \text{ z } 2\,500 =$$

$$G = 9\,800 : 5 =$$

$$L = \frac{1}{4} \text{ z } 95\,000 =$$

$$I = 38 * 12 =$$

$$V = \frac{1}{5} \text{ z } 850 =$$

$$Í = 2\,300 : 2 =$$

$$D = 39 * 4 =$$

$$E = \frac{1}{4} \text{ z } 100 =$$

$$R = 89 * 2 =$$

$$J = \frac{1}{3} \text{ z } 9 =$$

list 4 - Doporučené výživové dávky

| DOPORUČENÉ VÝŽIVOVÉ DÁVKY PRO OBYVATELSTVO, PLATNÉ OD ROKU 1989 | | | | | | | |
|--|----------|---------|---------|---------------------|-------------------|-----------|-----------|
| Věk | 1-3 roky | 4-6 let | 7-8 let | 9-13 let chlapci | 9-13 let dívky | 14-18 let | 15-18 let |
| Energie (kJ) | 5 500 | 7 000 | 9 000 | 10 500 | 9 500 | 12 000 | 9 500 |



Rozdělení jídla během dne

Správné je jíst 5-6x denně, ale jak si jídlo do tolika porcí rozdělit?

Je potřeba složit si denní stravu tak, aby tělo vždy dostalo tolik energie a živin, kolik potřebuje. Co a v jakém množství by tedy měla obsahovat snídaně, přesnídávka, oběd, svačina a večeře?

SNÍDANĚ by měla tvořit přibližně $\frac{1}{4}$ **přijaté energie za den**. A to není málo. Snídaně má být opravdu **bohatá na energii**. Máte před sebou celý den, abyste ji mohli postupně spálit.

PŘESNÍDÁVKA (první svačina) má přicházet asi 2–3 hodiny po snídani a má tvořit přibližně $\frac{1}{10}$ **přijaté energie za den**.

OBĚD tvoří přibližně o $\frac{1}{10}$ **více přijaté energie za den** než snídaně.

svačina (druhá svačina) by měla přijít zhruba tři hodiny po obědě a má tvořit opět $\frac{1}{10}$ **přijaté energie za den**.

VEČEŘE by měla doplnit to, čeho jste přes den snědli méně. Měla by být pestrá, ale spíše lehká. Tvoří zbylou $\frac{1}{5}$ **přijaté energie za den**.

V případě, že někdo chodí spát déle jak tři hodiny po večeři, je možné dát si velmi lehkou „večerní svačinku“ ve formě zeleniny.

list 6 – Kalorická tabulka potravin

| Kalorická tabulka potravin | | |
|----------------------------|--------------------------------|-------------|
| Potravina | Hmotnost jednoho kusu / plátku | kJ ve 100 g |
| Rohlík bílý | 50 g | 1 262 |
| Rohlík celozrnný | 50 g | 1 173 |
| Houska | 50 g | 1 197 |
| Chléb konzumní | 50 g (jeden plátek) | 1 020 |
| Toustový chléb | 25 g (jeden plátek) | 1 074 |
| Šunka 95 % | 1 g | 498 |
| Šunka vepřová | 1g | 759 |
| Šunka kuřecí | 1 g | 410 |
| Sýr Eidam 30 % | 1 g | 1 101 |
| Sýr uzený | 1 g | 1 100 |
| Sýr Eidam 40 % | 1 g | 1 524 |
| Sýr tavený | 20 g (jeden trojúhelníček) | 1 408 |
| Cereálie Cini Minis Nestlé | 50 g (jedna porce) | 1 770 |
| Cereálie Nesquik | 50 g (jedna porce) | 1 545 |
| Párek vídeňský | 50 g (jedna nožička) | 1 102 |
| Kakaové mléko | 250 g (jeden hrníček) | 251 |
| Mléko polotučné | 250 g (jeden hrníček) | 198 |
| Voda | 250 g (jeden hrníček) | 0 |
| Čaj ovocný bez cukru | 250 g (jeden hrníček) | 15 |
| Lžička cukru | 25 g (jedna lžička) | 1 680 |
| Sušenka Mila | 50 g | 2 291 |
| Kynutá buchta | 50 g (jedna malá) | 435 |
| Lentilka | jedna | 20 kJ |
| Hruška | jedna malá | 218 kJ |

Jméno:

1. Zjisti, kolik potřebuješ přijmout energie na jeden den.
2. Vypočítej, kolik bys měl/a přijmout energie v jednotlivých denních jídlech (snídaně, přesnídávka, oběd, svačina, večeře).
3. Své výsledky zapiš do tabulky v kJ.
4. Výsledky pro druhé pohlaví zjisti od jiného spolužáka/spolužačky.

Výsledek zapiš do správného sloupce (číslo i s jednotkou kJ)

| Zakroužkuj, zda jsi: | chlapec | dívka |
|----------------------------|---------|-------|
| Napiš svůj věk: | | |
| Celkem potřebuji přijmout: | | |
| Snídaně: | | |
| Přesnídávka: | | |
| Oběd: | | |
| Svačina: | | |
| Večeře: | | |

SKUPINOVÁ PRÁCE

Zakroužkuj denní jídlo skupiny: SNÍDANĚ, PŘESNÍDÁVKA, OBĚD, SVAČINA, VEČEŘE

Jména členů skupiny:

Vypočítejte, kolik dá celkově vaše denní jídlo Báře energie. Je to více, nebo méně, než by měla přijmout? Poradte Báře, jak by měla rozdíl v příjmu energie vyřešit.

Zjistěte od ostatních skupin jejich výsledky. Zapište je a vypočítejte, kolik Bára přijme energie za celý den. Je to méně, nebo více, než by měla celkově přijmout? Poradte Báře, jak by měla rozdíl v příjmu energie vyřešit.

Jméno:

1. Zjisti, kolik potřebuješ přijmout energie na jeden den.
2. Vypočítej, kolik bys měl/a přijmout energie v jednotlivých denních jídlech (snídaně, přesnídávka, oběd, svačina, večeře).
3. Své výsledky zapiš do tabulky v kJ.
4. Výsledky pro druhé pohlaví zjisti od jiného spolužáka/spolužačky.

Potřebuji přijmout 9 500 kJ

$$\text{SNÍDANĚ } \frac{1}{4}; \frac{1}{4} \text{ z } 9\,500 = 9\,500 : 4 * 1 = 2375 \text{ kJ}$$

$$\text{PŘESNÍDÁVKA } \frac{1}{10}; \frac{1}{10} \text{ z } 9\,500 = 9\,500 : 10 * 1 = 950 \text{ kJ}$$

$$\text{OBĚD } \frac{1}{4} + \frac{1}{10}; 2\,375 + 950 = 3\,325 \text{ kJ}$$

$$\text{SVAČINA } \frac{1}{10}; \frac{1}{10} \text{ z } 9\,500 = 9\,500 : 10 * 1 = 950 \text{ kJ}$$

$$\text{VEČEŘE } \frac{1}{5}; \frac{1}{5} \text{ z } 9\,500 = 9\,500 : 5 * 1 = 1\,900 \text{ kJ}$$

| Zakroužkuj, zda jsi: | chlapec | dívka |
|----------------------------|-----------|---------|
| Napiš svůj věk: | 12 | 12 |
| Celkem potřebuji přijmout: | 10 500 kJ | 9500 kJ |
| Snídaně: | 2 625 kJ | 2375 kJ |
| Přesnídávka: | 1 050 kJ | 950 kJ |
| Oběd: | 3 675 kJ | 3325 kJ |
| Svačina: | 2625 kJ | 950 kJ |
| Večeře: | 2 100 kJ | 1900 kJ |

SKUPINOVÁ PRÁCE

Zakroužkuj denní jídlo skupiny: SNÍDANĚ, PŘESNÍDÁVKA, **OBĚD**, SVAČINA, VEČEŘE

Jména členů skupiny:

Vypočítejte, kolik dá celkově vaše denní jídlo Báře energie. Je to více, nebo méně, než by měla přijmout? Poradte Báře, jak by měla rozdíl v příjmu energie vyřešit.

OBĚD

Brusinky $85 + 85 = 170$

Maso $728 + 728 = 1456$

Omáčka $5 * 5 = 25, 25 + 25 = 50$

Knedlík $360 * 3 = 1080$

Šlehačka 134

Voda = 0

OBĚD $170 + 1456 + 50 + 1080 + 134 + 0 = 2890$ kJ, měl by přijmout 3325, chybí mu tedy $3325 - 2890 = 435$

1. Může si dát jednu malou kynutou buchtu.
2. Může sníst 21 lentilek a vypít místo vody čaj.
3. Sníst dvě malé hrušky.
4. Dát si větší snídani.

VEČEŘE

Omeleta $362 + 362 = 724$

Knäckebrock $178 * 3 = 534$

Čaj $80/4 = 20$

Rajče $9 * 44 = 396$

Okurka $10 * 6 = 607$

VEČEŘE $724 + 534 + 20 + 396 + 607 = 2281$, Má sníst 1900 kJ, což je o 381 více

1. Dá si omeletu jen z jednoho vajíčka a místo čaje bude pít vodu.
2. Před večeří si půjde zaběhat, aby spálila více energie.

SNÍDANĚ

Chleba $249 + 249 + 385 = 883$

Vánočka $621 + 621 = 1242$

Banán $100 * 5 = 500$

Kakao $627 + 627 = 1012$

SNÍDANĚ $883 + 1242 + 500 + 1012 = 3637$, Má sníst 2375 kJ, což je o 1262 více

1. Dá si jen jednu vánočku a jedno kakao. ($3637 - 621 = 3016, 3016 - 627 = 2389$)
2. Půjde si zaběhat.
3. Dá si menší oběd.

SVAČINA

Kobliha $12 * 75 = 900$

Tatranka 1053

Čokoláda $22 * 8 = 176$

Kofola 340 kJ

Citronová šťáva $120 : 2 = 60$

SVAČINA $900 + 1\ 053 + 176 + 340 + 60 = 2\ 529$ Mám sníst 950 kJ, což je o 1 579 více.

1. Sní jen koblihu a vypije citronovou šťávu.
2. Sní pouze koblihu a menší půlku Tatranky.

PŘESNÍDÁVKA

Lipanek $40 * 8 = 320$

Pomerančový džus $428 : 2 = 214$

Jablko $2 * 208 = 416$

Sušenka $500 : 2 = 250$

PŘESNÍDÁVKA $320 + 214 + 416 + 250 = 1\ 200$ Mám sníst 950 kJ, to je o 250 více.

1. Nedám si ani půlku sušenky
2. Půjdu si zaběhat

Zjistěte od ostatních skupin jejich výsledky. Zapište je a vypočítejte, kolik Bára přijme energie za celý den. Je to méně, nebo více, než by měla celkově přijmout? Poradte Báře, jak by měla rozdíl v příjmu energie vyřešit.

Oběd 2 890 kJ

Večeře 2 281 kJ

Snídaně 3 637 kJ

Svačina 2 529 kJ

Přesnídávka 1 200 kJ

Celkem: 12 537 kJ

Měla by přijmout pouze 9 500 kJ, přijme tedy o 3 037 kJ více.

Měla by začít sportovat. Neměla by jíst tolik sladkého.

VEČEŘE

- omeleta
- okurka
- rajče
- čaj
- Knäckebröt



PŘESNÍDÁVKA

- jablko
- Lipánek
- džus pomerančový
- sušenky Müsli



OBĚD

- knedlíky
- omáčka
- maso
- šlehačka
- brusinky
- voda



SVAČINA

- kobliha
- Kofola
- Tatranka
- čokoláda
- citronová šťáva



SNÍDANĚ

- chleba s máslem a šunkou
- vánočka
- banán
- kakao



| |
|---|
| <p>HOVĚZÍ MASO – dva plátky Jeden plátek je 728 kJ.</p> |
| <p>HOUSKOVÝ KNEDLÍK – tři plátky Jeden plátek knedlíku 360 kJ.</p> |
| <p>VODA Z KOHOUTKU – jedna sklenice Jedna sklenice má 0 kJ.</p> |
| <p>ŠLEHAČKA – jedno stříknutí Jedno stříknutí je 134 kJ.</p> |
| <p>ČAJ – jeden hrníček Jeden hrníček čaje je $\frac{1}{4}$ litru. Jeden litr čaje je 80 kJ.</p> |
| <p>VAJEČNÁ OMELETA – ze dvou vajec Jedno vejce je 362 kJ.</p> |
| <p>RAJČE CHERRY – devět kusů Jedno rajče je 44 kJ.</p> |
| <p>KOFOLA – jedna plechovka Jedna plechovka Kofoly je 340 kJ.</p> |
| <p>BRUSINKY – dvě lžičky Jedna lžička je 75 kJ.</p> |
| <p>SVÍČKOVÁ OMÁČKA – dvě naběračky Jedna naběračka má 5 g. Jeden gram omáčky je 5 kJ.</p> |
| <p>KNÄCKEBROCK – tři plátky Jeden plátek je 178 kJ.</p> |
| <p>ČOKOLÁDA – osm dílečků Jeden díleček je 22 kJ.</p> |
| <p>OKURKA – deset plátků Deset plátků je 6 kJ.</p> |

| |
|---|
| <p>CHLĚB S MÁSLEM A ŠUNKOU – jeden krajíc chleba s máslem a dvěma kolečky šunky Jedno kolečko šunky je 249 kJ. Jeden krajíc chleba s máslem je 385 kJ.</p> |
| <p>VÁNOČKA – dva plátky Jeden plátek vánočky je 621 kJ.</p> |
| <p>BANÁN – jeden kus Jeden banán váží 100 g. Jeden gram banánu má 5 kJ.</p> |
| <p>KAKAOVÝ NÁPOJ – dva hrníčky Jeden hrníček kakaového nápoje je 627 kJ.</p> |
| <p>LIPÁNEK – jeden Jedno balení má 40 g. Jeden gram je 8 kJ.</p> |
| <p>POMERANČOVÝ DŽUS – půlka sklenice Jedna sklenice je 428 kJ.</p> |
| <p>JABLKO – dvě malá jablka Jedno malé jablko je 208 kJ.</p> |
| <p>SUŠENKA TATRANKA – jedno balení Jedna Tatranka je 2 300 kJ.</p> |
| <p>KOBLIHA – jedna Jedna kobliha má 75 g. Jeden gram koblíhy má 12 kJ.</p> |
| <p>CITRONOVÁ ŠŤÁVA – půlka jedné sklenice Jedna sklenice je 120 kJ.</p> |
| <p>MUSLI SUŠENKY – půlka sušenky Jedna sušenka je 500 kJ.</p> |



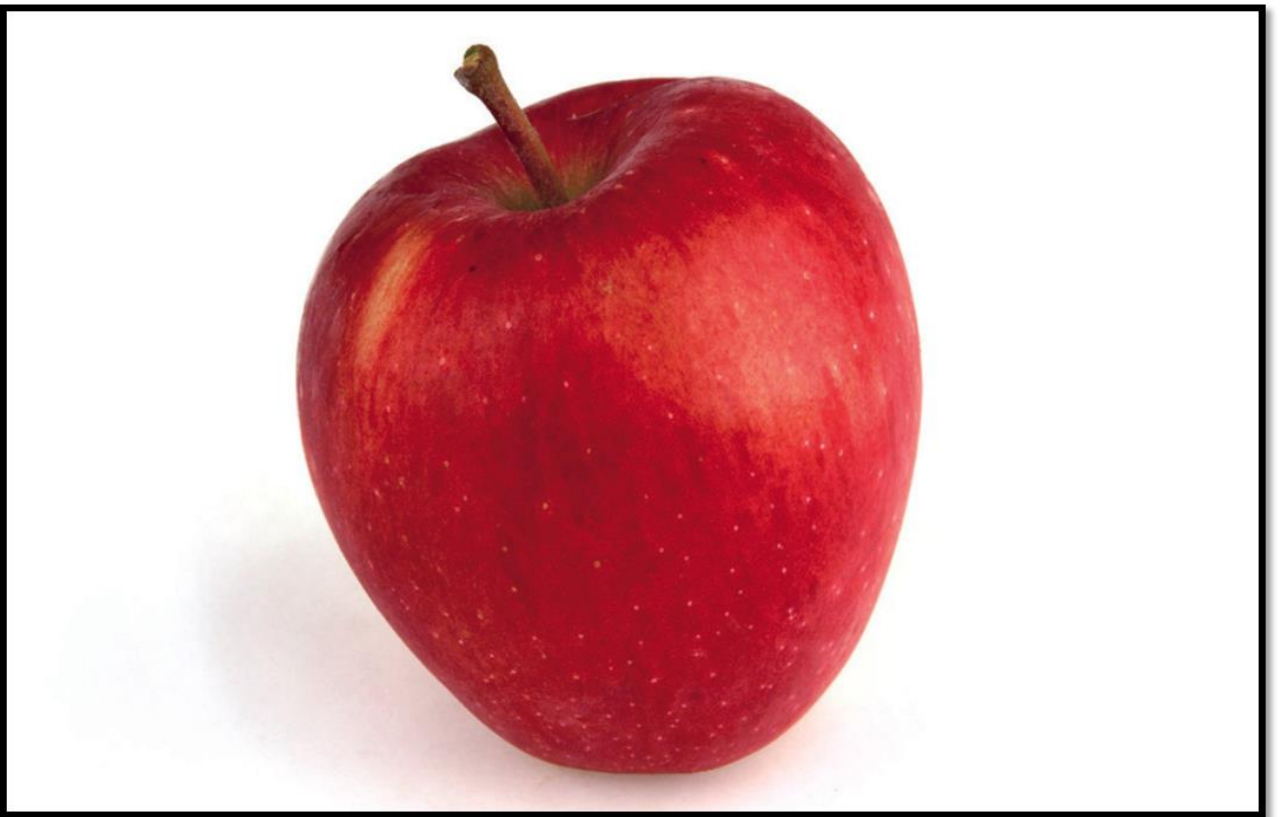








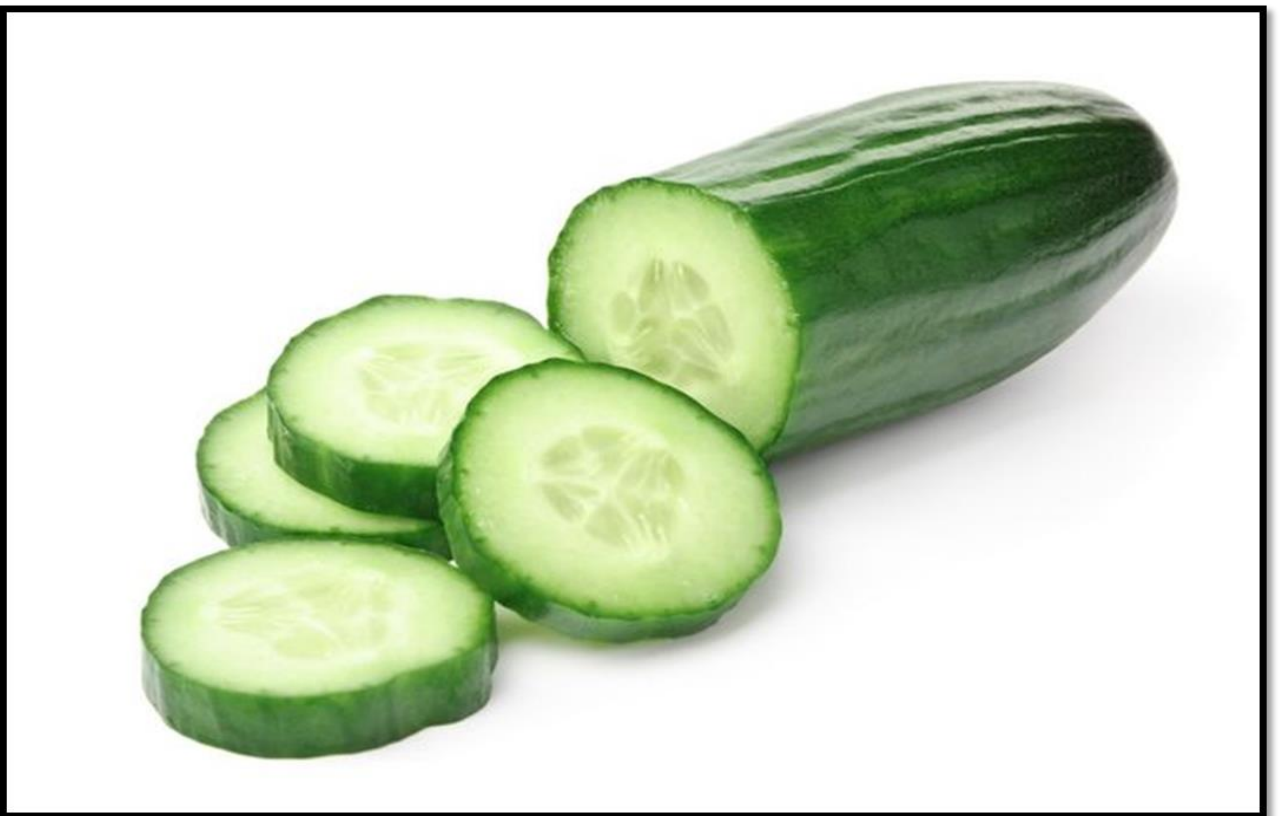














Příloha 4 Příprava pro experimentální vyučování: Maraton

| NÁZEV PŘÍPRAVY | Maraton |
|------------------------|--|
| TŘÍDA | 5. |
| POČET DĚTÍ | 24 |
| NÁROČNOST | Středně náročné |
| FINANČNÍ NÁROČNOST | Nulová |
| ČASOVÁ NÁROČNOST | 2 vyučovací jednotky |
| POTŘEBNÉ ZNALOSTI ŽÁKA | <ul style="list-style-type: none"> • Žák umí násobit a dělit velká čísla do milionu se dvěma platnými ciframi • Žák umí převody jednotek • Žák zvládne základní odhady vzdáleností, velikostí, délky a času |
| CÍL | Žák se naučí používat své dosavadní znalosti v praxi. Ověří si jejich potřebnost. Získá vyšší motivaci k učení se matematiky. V doplňkových úlohách si procvičí a upevní počtářské dovednosti. Získá představu o čase. |
| KLÍČOVÉ KOMPETENCE | <p>Kompetence k řešení problémů – Žák rozpozná a pochopí problém, nalezne strategii řešení, užívá při řešení logické myšlení a matematické postupy, prakticky ověří správnost řešení.</p> <p>Kompetence komunikativní – Žák se nebojí prosadit svůj nápad, zároveň poslouchá a zvažuje nápady druhých, komunikuje ve skupině za účelem splnění úkolu, pracuje s textovým materiálem, orientuje se v textu.</p> |
| MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY | Matematika a Tělesná výchova |
| POMŮCKY | Běžecká dráha / větší tělocvična |

| MARATON | | | |
|---|---|--------------------------------------|---|
| Uběhlý čas v minutách; (délka aktivity v minutách) | Činnost | Pomůcky | Cíl |
| 0 (2) | ROZDĚLENÍ DO SKUPIN Žáci si vylosují z pytlíku barevnou kartičku. Podle barev se rozdělí do skupin. | Barevné kartičky | Žáci se rozdělí do skupin. |
| 2 (8) | 1. UVEDENÍ TÉMATU – HRA Skupiny po čtyřech, po hřišti jsou rozházené kartičky s velkými čísly, s odhady, ... Děti si musí najít kartičky s barvou své skupiny a poskládat je podle velikosti. | list 1 | Žáci si zopakují potřebné znalosti a dovednosti pro hlavní téma hodiny. |
| 10 (5) | 2. ROZHOVOR – KROUŽEK Žáci sedí v kruhu. Učitel klade otázky. Kdo ví, co je to maraton? Zvládli bychom ho nějak společně uběhnout? Jak na to? Stihli bychom ho uběhnout za hodinu? Jak to odhadneme? | - | Žáci rozvíjejí komunikaci, odhad. Učí se vyjádřit svůj nápad a své znalosti. Dozví se něco o maratonu. |
| 10 (15) | 3. SKUPINOVÁ PRÁCE – ODHAD POMOCÍ VÝPOČTU Ve skupinách žáci vyplní pracovní listy. Učitel zadá: „Pomocí výpočtů a měření odhadněte, za jak dlouho celá třída zvládne odběhnout ¼ maratonu. Kdo uvede nejpřesnější odhad?“ | list 3, list 4, kalkulačka | Žáci se naučí odhadovat pomocí výpočtů. Rozvinou své komunikační dovednosti. |
| 25 (55) | 4. MARATON Učitel zvolí tři žáky, kteří budou organizovat třídu. Jeden počítá uběhnutá kola, druhý měří čas a další vybírá žáky, kteří poběží. Ostatní žáci vyplňují pracovní list 5. | list 5, propisky, podložky pro psaní | Žáci využijí své výpočty ze skupinové práce v praxi. Zjistí základní informace o maratonském běhu. |
| 80 (10) | 5. VYHDNOCENÍ, KONTROLA, UKONČENÍ HODINY S žáky společně porovnáme jejich výsledky odhadů s výsledným časem reálným. Shrňeme, co se žáci během experimentální výuky naučili. | - | Žáci si utřídí své získané poznatky během výuky. Rozvinou své komunikační dovednosti. |

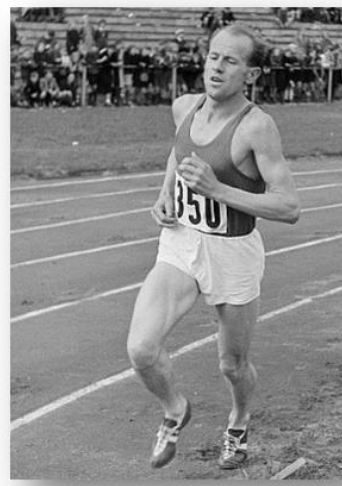
| | | |
|---|---|--|
| P Délka letních prázdnin v sekundách. | O $2500 * 400 =$ | B Vzdálenost z Prahy do Vídně v metrech. |
| Ě $845\ 000 : 4 =$ | Ž 120 450 | í Číslo 114 000 zaokrouhlené na desetitisíce. $114\ 000 \cong$ |
| M $100\ 000 +$ $5\ 000 =$ | E $\frac{1}{4}$ z 100 000 = | - 13 000 |
| M Počet metrů, které se vejdou do jednoho kilometru. | A $85\ 000 : 100 =$ | R Výška smrku v centimetrech. |
| A Vzdálenost Prahy od Českých Budějovic v km. | T Výška mého spolužáka v centimetrech. | O Počet centimetrů, které se vejdou do 5 decimetrů. |
| N Obsah jedné krabice mléka v decilitrech. | ! Tucet vajec. | ☹️ Kolik minut bude trvat uběhnout 50 m? |

| | | |
|---|---|---|
| <p>P Délka letních prázdnin v sekundách. 5 184 000</p> | <p>O $2500 * 400 =$ 1 000 000</p> | <p>B Vzdálenost z Prahy do Vídně v metrech. 333 000 m</p> |
| <p>Ě $845\ 000 : 4 =$ 211 250</p> | <p>ž 120 450</p> | <p>í Číslo 114 000 zaokrouhlené na desetitisíce. $114\ 000 \cong$ 110 000</p> |
| <p>M $100\ 000 + 5\ 000 =$ 105 000</p> | <p>E $\frac{1}{4}$ z 100 000 = 25 000</p> | <p>- 13 000</p> |
| <p>M Počet metrů, které se vejdu do jednoho kilometru. 1 000 m</p> | <p>A $85\ 000 : 100 =$ 850</p> | <p>R Výška smrku v centimetrech. 500 cm</p> |
| <p>A Vzdálenost Prahy od Českých Budějovic v km 200 Km</p> | <p>T Výška mého spolužáka v centimetrech. Cca 150 cm</p> | <p>O Počet centimetrů, které se vejdu do 5 decimetrů. 50</p> |
| <p>N Obsah jedné krabice mléka v decilitrech. 10 dl</p> | <p>! Tucet vajec. 12</p> | <p>😊 Kolik minut bude trvat uběhnout 50 m? Necelou 1 minutu</p> |

MARATONSKÝ BĚH

Maratonský běh, neboli maraton, je běžecký závod na vzdálenost přibližně 42 km. Je to druhá nejdelší atletická disciplína na programu olympijských her. (První je chůze na 50 km.) Slovo maraton se též obecně používá pro označení dlouhých a vytrvalostně náročných činností, např. filmový maraton.

Název a délka trati se odvozují z legendy o řeckém běžci, který měl údajně po bitvě u Marathónu dne 12. září 490 př. n. l. nést zprávu o vítězství Athéňanů nad Peršany z Marathónu do Athén a tam se slovy „*Zvítězili jsme*“ vyčerpáním zemřel.



Emil Zátopek

K nejznámějším maratonským běhům současnosti patří maraton v Bostonu, v New Yorku, v Chicagu, v Londýně a v Berlíně. V Česku je v současnosti nejznámější Pražský mezinárodní maraton.



Robert Štefko

Českou maratonskou legendou je Emil Zátopek, který vyhrál olympijský maraton v Helsinkách v roce 1952 v čase 2:23:03 hod. (Běžel jej tehdy poprvé v životě.)

Naším dnešním nejlepším maratoncem je Róbert Štefko, který v roce 2004 uběhl maraton v čase 2:12:35 hod.



Eliud Kipchoge

Světový rekord zaběhl Eliud Kipchoge z Keni v čase 2:01:39 hod.

list 4 - Skupinová práce

Jméno:

Barva skupiny:

Co nejpřesněji odhadni, jak dlouho bude trvat vaší třídě uběhnout jednu čtvrtinu (1/4) maratону, pokud byste ji běželi štafetově (tedy každý by uběhl nějakou část maratону). Dále vyplňte tabulku na konci pracovního listu.

Výpočty:

Vyplň:

| MARATON | |
|---|--|
| Délka běžného maratону: | |
| Rekord zaběhnutí maratону jednotlivcem: | |
| Odhadovaný čas zaběhnutí maratonu naší třídou: | |
| ČTVRTMARATON | |
| Délka čtvrtmaratonu: | |
| Potřebný počet zaběhnutých kol pro čtvrtmaraton: | |
| Jeden žák musí uběhnout kol: | |
| Odhadovaný čas zaběhnutí ¼ maratonu naší třídou: | |

list 5 - Práce pro druhou hodinu

Jméno:

Barva skupiny:

Odpověz na otázky v tabulce.

INFORMACE

| | |
|--|--|
| Co je podle tebe maratonský běh? | |
| Jak se jmenuje český nejznámější maratonský běžec? | |
| Kdo je současný nejlepší český maratonský běžec? | |
| Jaký nejlepší čas byl zaběhnut českým maratoncem? | |
| Jaký je světový rekord v zaběhnutí maratonu? | |
| O kolik minut je čas světového rekordu zaběhnutí maratonu menší než čas českého rekordu? | |
| O kolik minut je Emil Zátopek pomalejší/rychlejší než Róbert Štefko? | |

NAŠE ZJIŠTĚNÍ

| | |
|---|--|
| Náš odhad zaběhnutí maratonu naší třídou v minutách: | |
| Reálný čas zaběhnutí maratonu naší třídou v minutách: | |
| O kolik minut jsme se zmýlili: | |

VÝPOČTY:

**Co nejpřesněji odhadni, jak dlouho bude trvat vaší třídě uběhnout jednu čtvrtinu (1/4) maratonu, pokud byste ji běželi štafetově (tedy každý by uběhl nějakou část maratonu.)
Dále vyplňte tabulku na konci pracovního listu.**

Výpočty:

Délka maratonu = 42 km

Délka ¼ maratonu = $42 : 4 = 10$ (zbytek 2 km)

Žák uběhne: cca 1 km za 5 minut

Čtvrtmaraton bude trvat 50 minut.

Odhadovaný čas maratonu

$42 \text{ (km)} : 24 \text{ (počet žáků)} = 1,75 \text{ km na jednoho žáka}$

$15 \text{ min} * 24 = 360 \text{ min}$

$360 \text{ min} = 6 \text{ hodin}$

Vyplň:

| MARATON | |
|---|----------------|
| Délka běžného maratonu: | 42 km |
| Rekord zaběhnutí maratonu jednotlivcem: | 2:01:39 |
| Odhadovaný čas zaběhnutí maratonu naší třídou: | 6 h |
| ČTVRTMARATON | |
| Délka čtvrt maratonu: | 10,5 km |
| Potřebný počet zaběhnutých kol pro čtvrt maraton: | |
| Jeden žák musí uběhnout kol: | |
| Odhadovaný čas zaběhnutí ¼ maratonu naší třídou: | 50 min. |

Příloha 5 Příprava pro experimentální vyučování: Palačinky

| NÁZEV PŘÍPRAVY | Palačinky |
|------------------------|---|
| TŘÍDA | 5. |
| POČET DĚTÍ | 24 |
| NÁROČNOST | Středně náročné |
| FINANČNÍ NÁROČNOST | 80-100 Kč |
| ČASOVÁ NÁROČNOST | 2 vyučovací hodiny |
| POTŘEBNÉ ZNALOSTI ŽÁKA | <ul style="list-style-type: none"> • Zaokrouhlování desetinných čísel • Dělení jednociferným číslem • Násobení dvojciferným číslem • Dělení desítkou do jednoho desetinného místa • Sčítání, odčítání • Převody jednotek (ml/l; g/kg) • Logická úvaha, odhady |
| CÍL | <p>Žák se naučí používat své dosavadní znalosti v praxi. Ověří si jejich potřebnost. Získá vyšší motivaci k učení se matematiky. V doplňkových úlohách si procvičí a upevní počtářské dovednosti. Získá představu o množství.</p> |
| KLÍČOVÉ KOMPETENCE | <p>Kompetence k řešení problémů – Žák rozpozná a pochopí problém, nalezne strategii řešení, užívá při řešení logické myšlení a matematické postupy, prakticky ověří správnost řešení.</p> <p>Kompetence komunikativní – Žák se nebojí prosadit svůj nápad, zároveň poslouchá a zvažuje nápady druhých, komunikuje ve skupině za účelem splnění úkolu, pracuje s obrazovým i textovým materiálem, orientuje se v kuchařském receptu.</p> |
| MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY | Matematika a Pracovní činnosti |
| POMŮCKY | Kuchyňka (alespoň 4x – plotýnka, pánvička, mísa, vařečka, pracovní plocha), pracovní listy, potraviny z receptu (sůl, 1 kg hladká mouka, vanilkový cukr, 6x vejce, 2x mléko, olej, marmeláda), tabule |

| PALAČINKY | | | |
|---|--|--|--|
| Uběhlý čas v minutách; (délka aktivity v minutách) | Činnost | Pomůcky | Cíl |
| 0 (5) | 1. ZADÁNÍ ÚKOLU Skupiny po čtyřech vyplňují pracovní list 1. Soutěž, která skupinka první zjistí, jaké téma nás dnes o matematice čeká. | list 1 | Žáci si zopakují potřebné znalosti a dovednosti pro hlavní téma hodiny. |
| 5 (5) | 2. BRAINSTORMING Na tabuli napsat sousloví „příprava palačinek“. Děti se hlásí a poté chodí k tabuli a píše, co vše budou potřebovat zjistit, najít, koupit atd. (Potřebují: recept, nakoupit zboží, odměrku, kuchyň) | tabule | Rozvoj praktického myšlení. |
| 10 (15) | 3. PRÁCE VE DVOJICÍCH Každá dvojice dostane list č. 2., list č. 3 a pracovní list č. 4. Každá dvojice vyplní tabulku. Po vyplnění si ji zkontrolují s další dvojicí (ve čtveřicích). | čisté papíry, leták s cenami | Žáci se naučí použít v praktické situaci následující dovednosti: násobení, dělení, sčítání, převody jednotek. Naučí se pracovat ve skupinách. Rozvoj komunikace. |
| 25 (5) | 4. KONTROLA + NÁKUP Výsledky si zkontrolují ve čtveřicích a poté každá čtveřice sdělí výsledky třídě. Učitel zapisuje výsledky na tabuli a děti je porovnávají, který výsledek je chybný, který správný. Žáci odhlasují, kolik všeho nakoupí – učitel jim poté dá předem připravené potraviny. (Nechá je na lavici před tabulí.) | sůl, 1 kg hladká mouka, vanilkový cukr, 6x vejce, 2x mléko, olej, marmeláda | Žáci si vyzkouší vyjádření vlastního názoru, vyhledávání a opravu chyb, komunikaci. |
| 30 (10) | 5. ROZDĚLENÍ DO SKUPIN Učitel každému dítěti dá jeden papírek s příkladem. Dítě musí příklad vypočítat a najít po třídě výsledek, ke kterému si stoupne a zůstane stát. (Tímto se rozdělí do skupin.) Každá skupina si spočítá, kolik bude potřebovat surovin. Přepíší recept pro jejich tým. Poté si suroviny vezmou a mohou začít s přípravou palačinek. | list 5 | Žáci si procvičí dělení dvojciferným číslem. |
| 40 (5) | 6. UKONČENÍ PRVNÍ HODINY, PŘESUN DO KUCHYŇKY | - | - |
| PŘESTÁVKA | | | |

| | | | |
|---------|--|---------------------------------|--|
| 0 (25) | <p>7. PŘÍPRAVA PALAČINEK Žáci zadělávají těsto – ve skupině rozdělit role – jeden míchá, druhý přisypává, další dva odměřují množství. Poté dva smaží a dva uklízí či připravují prostírání, mažou palačinky, počítají palačinky.</p> | ingredience z receptu, kuchyňka | Žáci rozvinou své praktické dovednosti. Naučí se dělbu práce. |
| 25 (20) | <p>8. REKAPITULACE, SPOLEČNÁ DISKUZE U JÍDLA Vyplnění pracovního listu č. 6.</p> | list 6 | Žáci si shrnou poznatky z hodiny. Rozvinou své komunikační dovednosti. |

list 1 - Téma hodiny

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Vybarvi políčka podle výsledků, které vyjdou v příkladech pod tabulkou.

A. Vypočítej:

$$1,6 * 10 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(360 * 1000) : 20000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

B. Vypočítej:

$$53 - 36 = \underline{\hspace{2cm}}$$

C. Nic.

D. Zaokrouhli na celá čísla:

$$30,78 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 7,4 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

$$0,5 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 3,19 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

$$1,9 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 4,5 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

$$14,0 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 8,8 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

$$33,3 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 12,15 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

$$12,51 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 16,44 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

$$17,175 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 19,99 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

$$21,55 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 17,57 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

$$23,2 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 28,4 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

$$24,3 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 34,4 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

$$34,50 \cong \underline{\hspace{1cm}}; 26,1 \cong \underline{\hspace{1cm}};$$

E. Převeď na předepsané jednotky:

1,2 cm = _____ mm;
1000 g = _____ kg;
0,003 kg = _____ g;
50 cm = _____ dm;
7000 g = _____ kg;
90 g = _____ dkg;
4000 ml = _____ l;
35000 ml = _____ l;
16000 g = _____ kg;
0,02 kg = _____ g;
0,022 g = _____ kg;
26000 ml = _____ l;
0,28 dm = _____ mm;
0,030 l = _____ ml;
33 000 g = _____ kg;
2,4 dkg = _____ g;
18 l = _____ dm⁴

F. Dopln řadu:

____,4____,8____,10,11____,15____,17,18,
19____,21
____,23____,25____,27____,30,31,32____,36

G. Vypočítej:

58 - 3 - 54 = _____;
5000 : 1000 = _____;
0,007 * 1000 = _____;
81 : 9 = _____;
2 * 6 = _____;
7 * 2 = _____;
4 * 4 = _____;
9 * 9 = _____;
11 * 2 = _____;
2000000 : 100000 = _____;
6 * 4 = _____;
2584 - 2558 = _____;
30 - 2 = _____;
0,03 * 1000 = _____;
99 - 66 = _____;
7 * 5 = _____;

H.

0,5 \cong _____;
10 + 250 - 255 = _____;
13,9 \cong _____;
28 - 7 + 3 + 4 = _____;
23,87 \cong _____;
1 652 : 236 = _____;
100 cm = _____ dm;
6 * 2 = _____;
31 000 ml = _____ l;
4 * 4 = _____;
0,033 kg = _____ g;
3*6 = _____;
8891 : 523 = _____;
3 * 3 = _____;
700 : 20 = _____;
5 * 4 = _____;
19 + 3 = _____;
100 : 4 = _____;
15 + 11 = _____;

list 1 - Téma hodiny – výsledky

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Vybarvi políčka podle výsledků, které ti vyjdou v příkladech pod tabulkou.

A. Vypočítej:

$1,6 * 10 = 16$ _____;

$(360 * 1000) : 20000 = 18$ _____;

B. Vypočítej:

$53 - 36 = 17$

C. Nic.

D. Zaokrouhli na celá čísla:

$30,78 \cong 31$; $3,19 \cong 3$; $21,55 \cong 22$;
 $34,50 \cong 35$; $34,4 \cong 34$; $28,4 \cong 28$;
 $0,5 \cong 1$; $7,4 \cong 7$; $24,3 \cong 24$;
 $1,9 \cong 2$; $4,5 \cong 5$; $19,99 \cong 20$;
 $8,8 \cong 9$; $12,51 \cong 13$; $23,2 \cong 23$;

$14,0 \cong 14$; $12,15 \cong 12$; $26,1 \cong 26$;
 $33,3 \cong 33$; $16,44 \cong 16$;
 $17,57 \cong 18$; $17,175 \cong 17$;

E. Převeď na předepsané jednotky:

$1,2 \text{ cm} = 12 \text{ mm}$; $1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$;
 $0,003 \text{ Kg} = 3 \text{ g}$; $50 \text{ cm} = 5 \text{ dm}$;
 $7000 \text{ g} = 7 \text{ Kg}$; $90 \text{ g} = 9 \text{ dkg}$;
 $14000 \text{ ml} = 14 \text{ l}$; $35000 \text{ ml} = 35 \text{ l}$;
 $16000 \text{ g} = 16 \text{ kg}$; $0,02 \text{ kg} = 20 \text{ g}$;
 $0,022 \text{ g} = 22 \text{ kg}$; $26000 \text{ ml} = 26 \text{ l}$;
 $0,28 \text{ dm} = 28 \text{ mm}$; $0,030 \text{ l} = 30 \text{ ml}$;
 $33 \text{ 000 g} = 33 \text{ kg}$; $2,4 \text{ dkg} = 24 \text{ g}$;
 $18 \text{ l} = 18 \text{ dm}^3$

F. Dopln řadu:

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36

G. Vypočítej:

$58 - 3 - 54 = 1$; $5000 : 1000 = 5$;
 $0,007 * 1000 = 7$; $81 : 9 = 9$;
 $2 * 6 = 12$; $7 * 2 = 14$;
 $4 * 4 = 16$; $9 * 9 = 81$;
 $11 * 2 = 22$; $2000000 : 100000 = 20$;
 $6 * 4 = 24$; $2584 - 2558 = 26$;
 $30 - 2 = 28$; $0,03 * 1000 = 30$;
 $99 - 66 = 33$; $7 * 5 = 35$;

H.

$0,5 \cong \underline{1}_;$

$13,9 \cong \underline{14}_;$

$23,87 \cong \underline{24}_;$

$100 \text{ cm} = \underline{10}_\text{dm};$

$31\ 000 \text{ ml} = \underline{31}_\text{l};$

$0,033 \text{ kg} = \underline{33}_\text{g};$

$8\ 891 : 523 = \underline{17}_;$

$700 : 20 = \underline{3}_;$

$19 + 3 = \underline{22}_;$

$15 + 11 = \underline{26}_;$

$10 + 250 - 255 = \underline{5}_;$

$28 - 7 + 3 + 4 = \underline{28}_;$

$1652 : 236 = \underline{7}_;$

$6 * 2 = \underline{12}_;$

$4 * 4 = \underline{16}_;$

$3 * 6 = \underline{18}_;$

$3 * 3 = \underline{9}_;$


$5 * 4 = \underline{20}_;$

$100 : 4 = \underline{25}_;$

Recepty.cz

Palačinky
 Autor: Ivana Přikrylová
 Hodnocení: 4
 Počet porcí: 8

Ingredience
 Špetka soli
 200 g hladké mouky
 2 vejce
 500 ml mléka
 1 vanilkový cukr
 Olej – na smažení
 Marmeláda



Postup přípravy
 Vše dobře rozmícháme na hladkou hmotu. Postupně smažíme na lžičce oleje.
 Hotové palačinky potřeme marmeládou a ozdobíme

JEDLÁ SŮL*
kamenná, hrubá
do mlýnků
500 g | 100 g 1,18 Kč



AKCE
5,90

Zátkova
PŠENIČNÁ MOUKA
**SVĚTLÁ
HLADKÁ
„00“**



-44%
Zátkov
Pšeničná mouk
světlá
1 kg, 3 druů
dřívě 15,9

8,90



Mléko
POLOŽUČNÉ
s obsahem
tuku 1,5%

Mléko trvanlivé 1,5%
bal.: 4× 1 l, 12× 1 l
cena za 1 l
další akční cena také na:
Lactel mléko 1,5% s vit. D,
bal.: 4× 1 l

11,90, 13,69*



15,90
ŘEPKOVÝ
OLEJ PENNY
1 l

21,90
~~26,90~~ **18%**



10
ČERSTVÁ
VEJCE
Velikost L
6 ks
1 ks 2,40 Kč

14,90
~~22,90~~ **34%**

**Vanilinový
cukr**



**5ks RODINNÉ
BALENÍ**

14,90
Vanilinový cukr 5ks
100g
Cena 1 kg 29,80 Kč

list 4 - Práce ve dvojicích – tabulka

Jméno:

Chceme udělat palačinky pro celou třídu. Co a jaké množství musíme koupit? Kolik nás bude nákup stát? Vše doplň do tabulky.

| Potřebuji koupit | Množství na jednu palačinku | Množství na ... palačinek | Množství, které musím koupit | Cena | Zaokrouhlená cena |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|------|-------------------|
| * | | | | | |
| * | | | | | |
| * | | | | | |
| * | | | | | |
| * | | | | | |
| * | | | | | |
| Součet zaokrouhlených cen: | | | | | |

Prostor pro výpočty:

Pro rychlejší počtáře: Mám dvě stravenky po 50 Kč. Chci je při placení co nejvýhodněji použít. Na stravenky se vrací maximálně 5 Kč. Jak je pro mne nejvýhodnější zaplatit? Kolik bych prodělal, kdybych platil pouze stravenkami?

list 4 - Práce ve dvojicích – tabulka – řešení

Chceme udělat palačinky pro celou třídu. Co a kolik musíme koupit? Kolik nás to bude stát? Vše doplň do tabulky.

| Potřebuji koupit: | Množství na jednu palačinku | Množství pro 24 palačinek | Množství, které musím koupit | cena | Zaokrouhlená cena |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|----------|-------------------|
| *sůl | špetka | špetka | 1x | 5,90 Kč | 6 Kč |
| *hladká mouka | $200 : 8 = 25$ (g) | $25 * 24 = 600$ (g) | 1x | 8,90 Kč | 9 Kč |
| *vejce | 0,2 | 5 | 6 ks | 14,90 Kč | 15 Kč |
| *rostlinný olej | trochu | trochu | 1 ks | 21,90 Kč | 22 Kč |
| *mléko | $500 : 10 = 50$ | $50 * 24 = 1200$ (ml); 1,2 l | 2 l | 11,90 Kč | 12 Kč |
| *vanilkový cukr | 0,1 | 2 - 3 | 1 balíček (5 ks) | 14,90 Kč | 15 Kč |
| Součet zaokrouhlených cen: | | | | | 79 Kč |

Prostor pro výpočty:

Recept je psaný pro osm porcí. Nás je ve třídě 24 dětí.

SŮL – Dává se jen špetka. Nemusím počítat, koupím jeden pytlík.

HLADKÁ MOUKA – 200 g pro osm porcí, řešíme úvahou: pro jednu porci $200 : 8 = 25$, pro 24 porcí $25 * 24 = 600$ (g), což je 0,6 kg. Stačí mi tedy jedna mouka.

VEJCE – 2 vejce pro 10 porcí, pro jednu porci je to $2 : 10 = 0,2$, děti neumí ještě násobit desetinné číslo 24, proto nemůžeme pokračovat podobně jako s moukou. Buď jim násobení vysvětlíme, nebo použijeme jinou úvahu: 2 vejce pro 10 porcí, jedno vejce by bylo pro pět porcí, pro 24 porcí je to cca. 5 vajec, prodávají se po 6, musíme koupit 1 balení – $10 : 2 = 5$, $24 : 5 = 4,8$; zaokrouhleno na 5.

OLEJ – Stačí jeden.

MLÉKO – Pro deset porcí 500 ml, $500 : 10 = 50$, $50 * 24 = 1200$ ml, což je 1,2 l. Musím koupit 2 mléka.

VANILKOVÝ CUKR – Pro 10 porcí jeden, $1 : 10 = 0,1$, opět děti dál neumí, proto volím úvahu 2 cukry – 20 porcí, 3 cukry 30 porcí, potřebuji tedy 2-3 balíčky.

Cena – Zaokrouhlování, sčítání.

Pro rychlejší počtáře: Mám dvě stravenky po 50 Kč. Chci je při placení co nejvýhodněji použít. Na stravenky se vrací maximálně 5 Kč. Jak je nejvýhodnější pro mne zaplatit? Kolik bych prodělal, kdybych platil pouze stravenkami? Prodělal by: $100 - 79 = 21$ Kč

list 5 - Rozdělení do skupin – příklady na vystřihnutí

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 25 | 17 | 12 | 48 |
| 1 450 : 58 = | 1 156 : 68 = | 432 : 36 = | 1 200 : 25 = |
| 1 575 : 63 = | 629 : 37 = | 1 152 : 96 = | 1 872 : 39 = |
| 825 : 33 = | 1 513 : 89 = | 1 188 : 99 = | 2 352 : 49 = |
| 2475 : 99 = | 935 : 55 = | 1020 : 85 = | 1488 : 31 = |
| 675 : 27 = | 1 632 : 96 = | 1 936 : 78 = | 2 688 : 56 = |
| 625 : 25 = | 714 : 42 = | 852 : 71 = | 444 : 37 = |

| | |
|---|--|
| Jméno skupiny | |
| Počet usmažených palačinek | |
| Hodnocení výtvoru | |
| Kolik nás stála přibližně jedna palačinka | |
| Kolik stojí palačinka v restauraci | |
| Co jsme se naučili | |
| Co nám nešlo | |
| Co se nám líbilo | |

Příloha 6 Příprava pro experimentální vyučování: Cigarety

| NÁZEV PŘÍPRAVY | CIGARETY |
|------------------------|--|
| TŘÍDA | 5. |
| POČET DĚTÍ | 25 |
| NÁROČNOST | Nízká |
| FINANČNÍ NÁROČNOST | 0 |
| ČASOVÁ NÁROČNOST | 2 vyučovací hodiny |
| POTŘEBNÉ ZNALOSTI ŽÁKA | <ul style="list-style-type: none"> • Orientování se v grafu • Sčítání a odčítání • Násobení dvojciferným číslem • Dělení dvojciferným číslem |
| CÍL | Žáci si upevní orientaci v grafu. Naučí se pracovat s informacemi získanými z televizních zpráv. Vyzkouší si sběr dat a následně zpracování těchto dat. Přesvědčí se o finanční náročnosti kouření. Přesvědčí se o finančně negativním dopadu závislosti na cigaretových výrobcích. |
| KLÍČOVÉ KOMPETENCE | <ul style="list-style-type: none"> • Kompetence sociální a personální – Komunikuje ve skupině, spolupracuje, přispívá k diskusi. • Klíčové kompetence k řešení problémů – Učí se kriticky myslet, vyhledávat informace, ověřovat si informace. • Kompetence k učení – Vyhledává a třídí informace, využívá své dosavadní znalosti pro získání užitečných informací pro běžný život. |
| MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY | Matematika a Člověk a zdraví |
| POMŮCKY | PC, internet + plátno na promítání Pracovní listy Čtvrťka A4 do skupiny |

| Uběhlý čas v minutách ; (délka aktivity) | Činnost | Pomůcky | Cíl |
|--|---|------------------|--|
| 0 (5) | 1 HÁDÁNÍ TÉMATU Žáci dostanou pracovní list. Učitel přečte zadání: „Zjisti z grafu informace a dozvíš se téma hodiny.“ | list 7 | Žáci si zaktivizují potřebné znalosti pro řešení hlavního úkolu. |
| 5 (15) | 2. ROZHOVOR Cigareta – ukáži obrázek – Co je to? Pustit video: https://www.youtube.com/watch?v=oGfJN-APNMA (do 1:14) Zeptám se dětí: „Co o nich víte? Kolik taková krabička asi stojí? Je to hodně, nebo málo? Představte si, že byste začali dnes kouřit. Vykouřili byste jednu krabičku za týden. Kolik by vás kouření stálo na měsíc? Kolik na rok?“ | list 2 | Žáci se zorientují v tématu. Žáci si spojí téma s realitou. |
| 15 (10) | 3. SAMOSTATNÁ PRÁCE Žákům rozdám pracovní listy a vysvětlím zadání. | list 8 | Žáci se naučí orientovat v grafu a používat zjištěné informace. |
| 30 (10) | 4. SPOLEČNÁ PRÁCE – VIDEO Žáci dostanou pracovní listy. Učitel jim bude pouštět videa. Společně budeme plnit úkoly na pracovních listech. Č. 1 https://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/1097181328-udalosti/219411000100809/obsah/712534-ceny-cigaret-porostou | list 9 | Žáci se naučí pracovat s informacem i získanými z médií. |
| 40 (5) | 4. ZADÁNÍ SKUPINOVÉ PRÁCE PRO DALŠÍ HODINU Žáci se rozdělí do skupin. Každá skupina si vylosuje třídu, ve které provede sběr dat podle zadání z listu 10. | list 10, list 11 | Žáci se naučí orientovat v tabulce. Rozvinou své komunikační dovednosti. |
| PŘESTÁVKA | | | |
| 0 (10) | POKRAČOVÁNÍ SKUPINOVÉ PRÁCE – VIDEO Č. 2 https://www.facebook.com/tn.nova/videos/1129721997226759/ Pustit 30 s. Co jsme se z videa dozvěděli? Vyplňují pracovní listy. | list 9 | Žáci se naučí pracovat s informacem i získanými z médií. |
| 10 (15) | 5. SKUPINOVÁ PRÁCE Skupinové řešení úkolů z pracovního listu 10, 11 | list 10, list 11 | Žáci rozvinou své komunikační dovednosti. |
| 25 (15) | 6. TVORBA PLAKÁTU Učitel zadá žákům: „Vytvořte reklamní plakát proti kouření. Použijte v něm své výpočty.“ | čtvrťka A4 | Žáci si upevní své získané poznatky o škodlivosti kouření. |
| 40 (5) | ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ | - | - |

Zakroužkuj písmena se správnou odpovědí. Ze zakroužkovaných písmen slož téma dnešní hodiny.

1. Nejvyšší hodnota v grafu byla v

C středa O pondělí M čtvrtek G sobota

2. Ve středu byl počet

H 12 A 18 **I 20** Z 16

3. Počet od pondělí do soboty spíše

M stoupá V je vyrovnaný **G klesá**

4. Počet se bude nejspíš týkat

A teploty na podzim E počtu dětí v jedné rodině C Počtu obyvatel v jednom státě

5. Nejnižší hodnota v grafu byla v

W úterý **R sobota** M středa G pondělí

6. V úterý byl počet

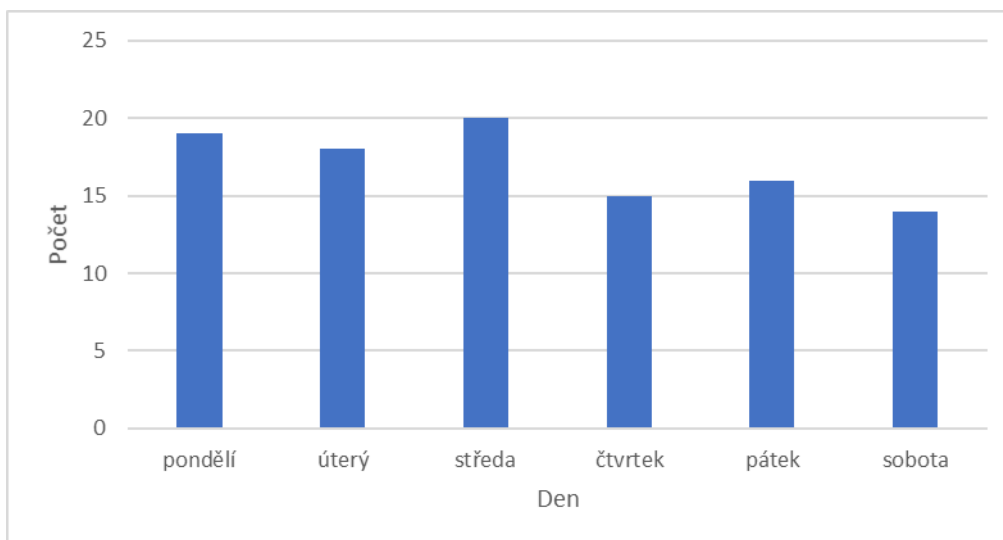
I 10 M 15 Q 20 **E 18**

7. Ve čtvrtek počet klesl o

T 5 K 15 N 0 X 125

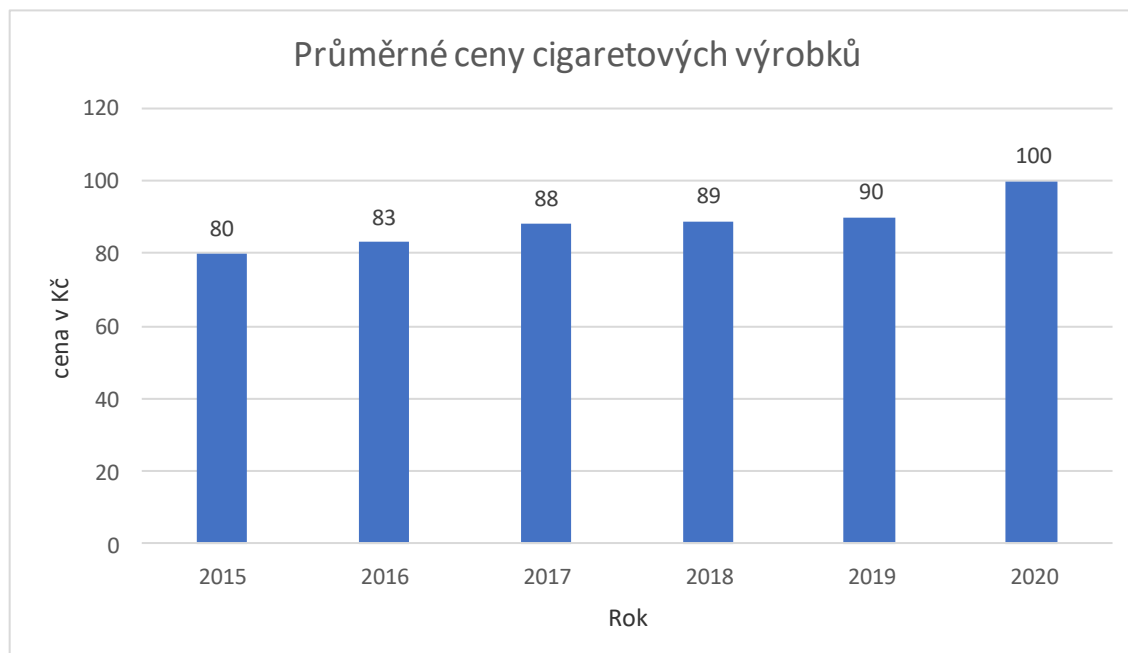
8. V úterý byl počet menší než

Y středa K čtvrtek L pátek J sobota



list 2 - Obrázek na promítnutí





1. Zjisti z grafu, kolik dnes průměrně stojí krabička cigaret, a vypočítej, kolik by člověk utratil za rok peněz, kdyby vykouřil každý den jednu krabičku cigaret.

Dnes stojí 100 Kč. Krabičku by vykouřil za den. Za rok vykouří 365 krabiček. $100 \cdot 365 = 36\,500$ Kč

2. Co by si za tyto peníze mohl koupit jiného?

Ojeté auto. Dovolenu. Šperk. Nový nábytek.

3. Kolik by utratil peněz, kdyby začal kouřit už v roce 2018?

$$2\,555 \cdot 89 = 227\,395$$

$$2\,555 \cdot 90 = 229\,950$$

$$227\,395 + 229\,950 + 255\,500 = 712\,845 \text{ (Kč)}$$

list 4 - Společná práce – řešení

1. Přečti si všechny úkoly a poté si запиš informace z videa, které budeš potřebovat pro splnění úkolů.

Video č. 1 z roku 2019, <https://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/1097181328-udalosti/219411000100809/obsah/712534-ceny-cigaret-porostou>

V lednu zdraží o sedm korun, poté další rok o tři koruny.

ÚKOLY

- a) Když porovnáš graf, se kterým jsi pracoval při samostatné práci, a informace ze zpráv. Měli ve zprávách pravdu, že se cigarety zdraží v roce 2020 o sedm korun?

Ve zprávách předpokládali nesprávně. Ceny vzrostly o 10 Kč.

- b) Kolik budou stát cigarety v roce 2023, pokud budou předpoklady ze zpráv správné?
 $100 + 3 + 3 = 106$

Video č. 2

Kuřáků v roce 2017 bylo 37 procent a 24 procent.

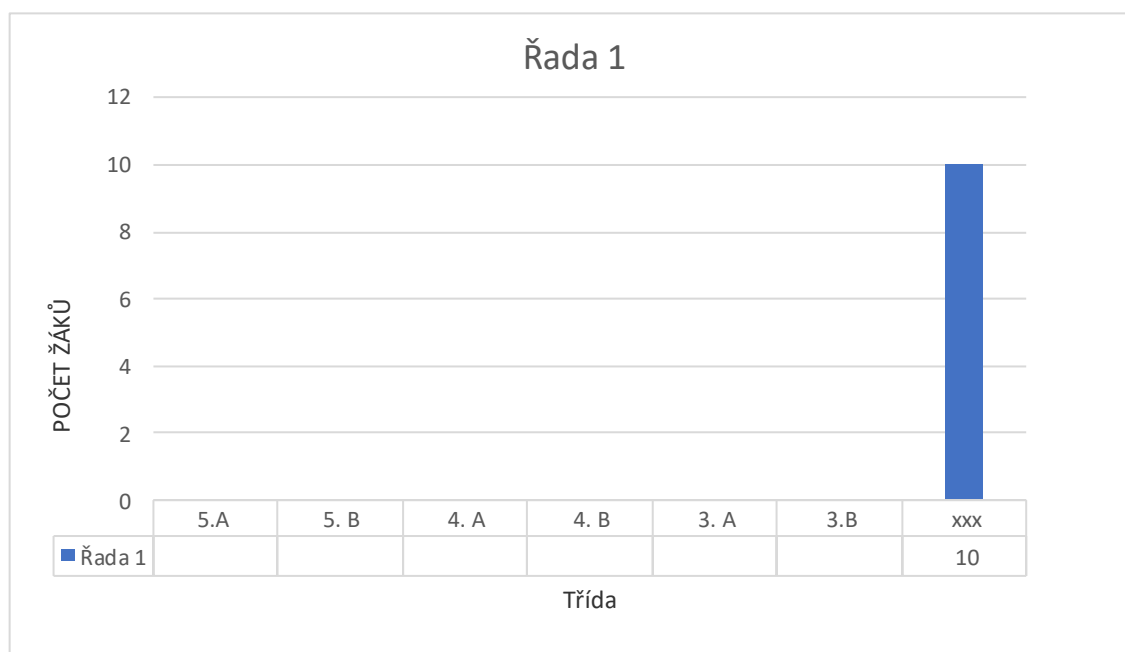
2. ÚKOLY

- a) Kolik let se v hospodách už nekouří? **Od roku 2017**
b) Spíše souhlasí, nebo nesouhlasí lidé ze zpráv se zákazem kouření v hospodách?
Souhlasí
c) Zkontroluj, zda se ve zprávách nespletli, když řekli, že kuřáků ve věku 15-19 let ubylo o 13 procent. **Nespletli.**
d) Kolik procent kuřáků ubylo ve věku 20 - 24 let? **Ubylo 13 procent.**

1. Zeptejte se deseti dětí ze třídy, kolik členů v jejich rodině kouří.

| | |
|---|----|
| Třída: | 5. |
| Zapiš k žákovi počet členů rodiny, kteří kouří. | |
| 1. žák | 2 |
| 2. žák | 1 |
| 3. žák | 1 |
| 4. žák | 0 |
| 5. žák | 2 |
| 6. žák | 4 |
| 7. žák | 3 |
| 8. žák | 2 |
| 9. žák | 1 |
| 10. žák | 1 |
| Celkem kuřáků | 17 |

2. Zjisti výsledky od ostatních skupin, zapiš je do tabulky pod grafem a zakresli výsledky do grafu.



list 6 – Skupinová práce – druhá strana – řešení

- 3. Spočítejte, kolik dotazovaných žáků má alespoň jednoho člena, který je kuřák.**

9 žáků

- 4. Spočítej, kolik všichni členové dotazovaných žáků utratí za rok peněz, když bychom odhadovali, že každý z nich vykouří jednu krabičku za den.**

$$17 * 1 * 365 = 6\ 205 \text{ krabiček}$$

$$6\ 205 * 100 = 620\ 500 \text{ (Kč)}$$

- 5. Kolik dní by muselo deset lidí pracovat, aby vydělali tuto částku, když by dostávali za hodinu práce 100 Kč?**

$$100 * 10 = 1000 \text{ Kč za hodinu deset lidí}$$

$$620\ 500 : 1000 = 620,5 \text{ hodin}$$

$$620 : 24 = \text{přibližně } 26 \text{ dní}$$

Zakroužkuj písmena se správnou odpovědí. Ze zakroužkovaných písmen slož téma dnešní hodiny.

1. Nejvyšší hodnota v grafu byla v

C středa O pondělí M čtvrtek G sobota

2. Ve středu byl počet

H 12 A 18 I 20 Z 16

3. Počet od pondělí do soboty spíše

M stoupá V je vyrovnaný G klesá

4. Počet se bude nejspíš týkat

A teploty na podzim E počtu dětí v jedné rodině C počtu obyvatel v jednom státě

5. Nejnižší hodnota v grafu byla v

W úterý R sobota M středa G pondělí

6. V úterý byl počet

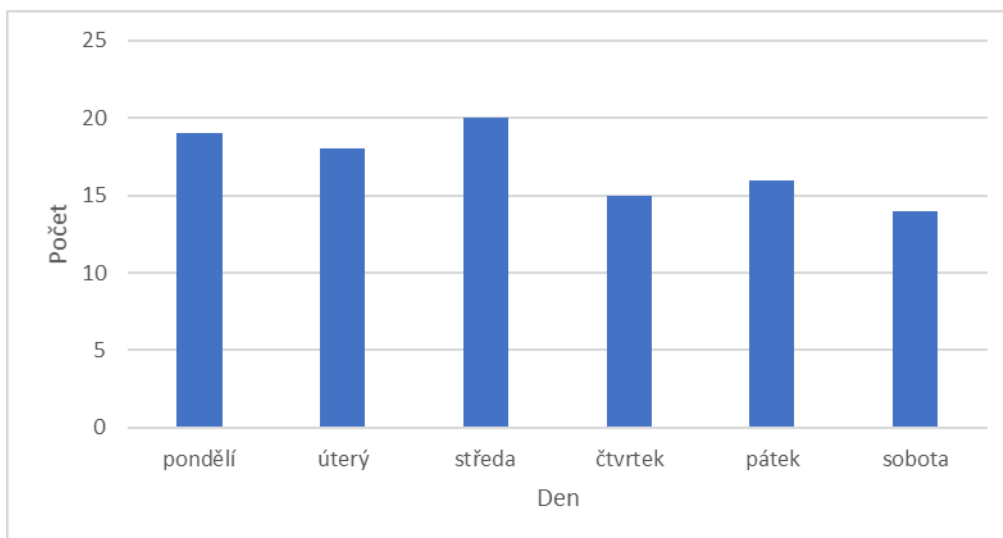
I 10 M 15 Q 20 E 18

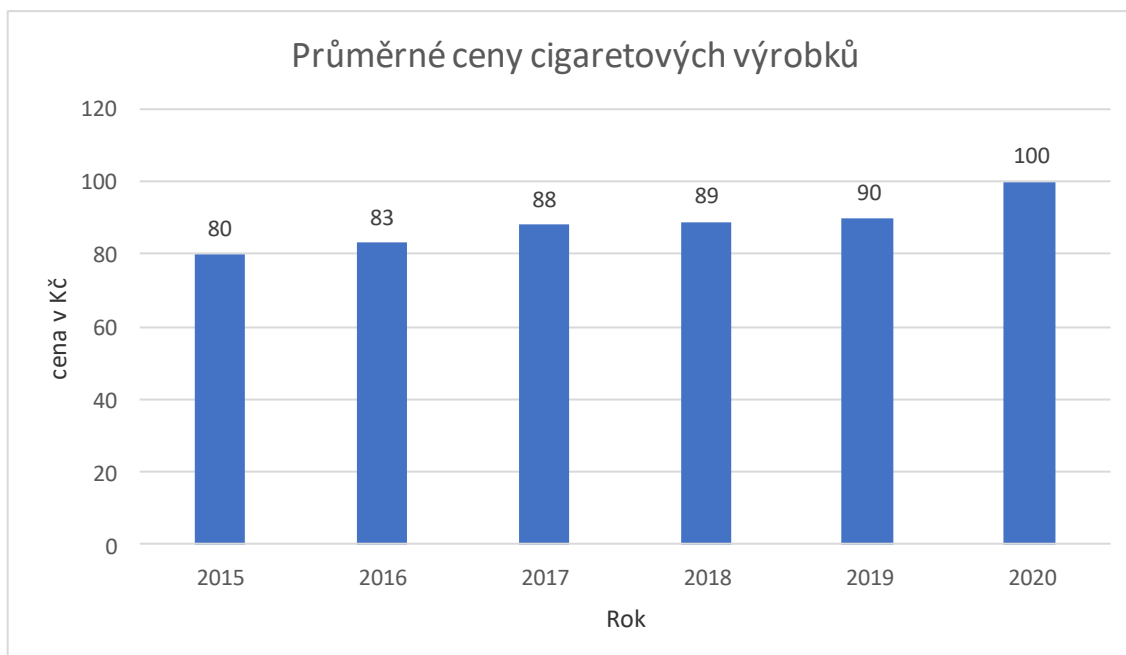
7. Ve čtvrtek počet klesl o

T 5 K 15 N 0 X 125

8. V úterý byl počet menší než

Y středa K čtvrtek L pátek J sobota





1. Zjistí z grafu, kolik dnes (v letošním roce) průměrně stojí krabička cigaret, a vypočítej, kolik by člověk utratil za rok peněz, kdyby vykouřil každý den jednu krabičku cigaret.

2. Co by si za tyto peníze mohl koupit jiného, kdyby nekouřil?

3. Kolik by utratil peněz, kdyby začal kouřit už v roce 2018?

list 9 – Společná práce

1. Přečti si všechny úkoly a poté si zapiš informace z videa z roku 2019, které budeš potřebovat pro splnění úkolů.

Video č. 1 z roku 2019:

ÚKOLY

- a) Když porovnáš graf, se kterým jsi pracoval při samostatné práci, a informace ze zpráv. Měli ve zprávách pravdu, že se cigarety zdraží v roce 2020 o sedm korun?

- b) Kolik budou stát cigarety v roce 2023, pokud budou předpoklady ze zpráv správné?

Video č. 2

2. ÚKOLY

- a) Kolik let se v hospodách už nekouří?

- b) Spíše souhlasí nebo nesouhlasí lidé ze zpráv se zákazem kouření v hospodách?

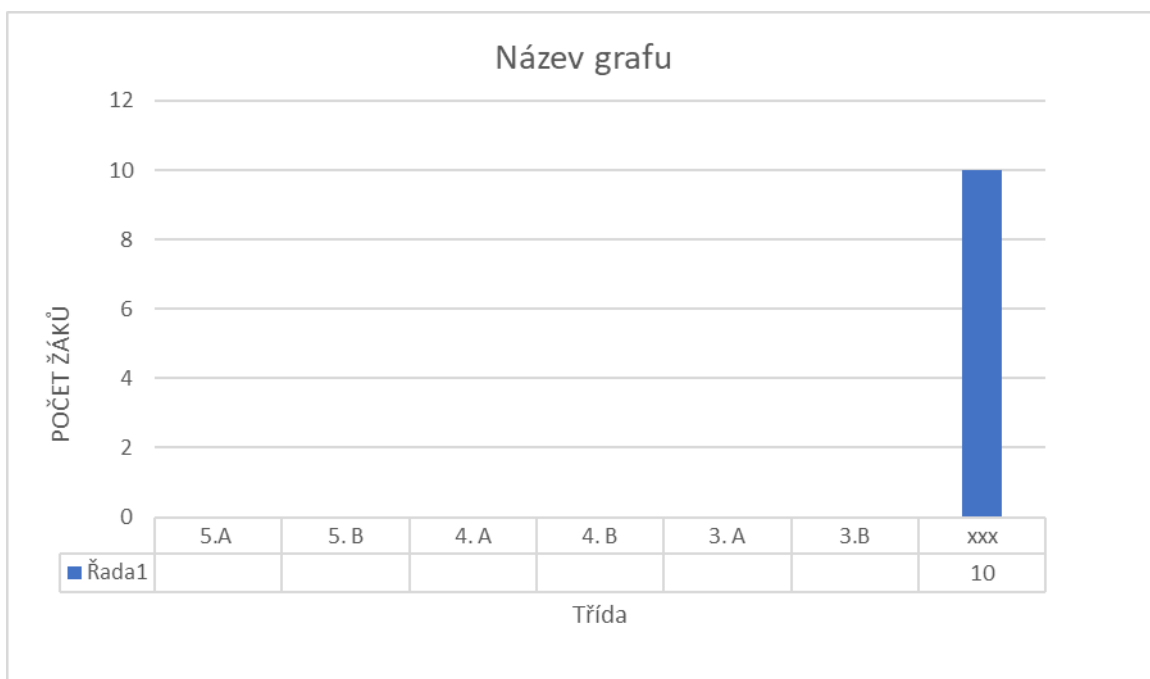
- c) Zkontroluj, zda se ve zprávách nespletli, když řekli, že kuřáků ve věku 15-19 let ubylo o 13 procent.

- d) Kolik procent kuřáků ubylo ve věku 20-24 let?

1. Zeptejte se deseti dětí ze třídy, kolik členů v jejich rodině kouří.

| | |
|---|--|
| Třída: | |
| Zapiš k žákovi počet členů rodiny, kteří kouří. | |
| 1. žák | |
| 2. žák | |
| 3. žák | |
| 4. žák | |
| 5. žák | |
| 6. žák | |
| 7. žák | |
| 8. žák | |
| 9. žák | |
| 10. žák | |
| Celkem kuřáků | |

2. Zjisti výsledky od ostatních skupin, zapiš je do tabulky pod grafem a zakresli výsledky do grafu.



Příloha 7 Návrh úpravy přípravy Energie v jídle

| ENERGIE V JÍDLE | | | |
|---|--|--|---|
| Uběhlý čas v minutách; (délka aktivity) | Činnost | Pomůcky | Cíl |
| 0 (2) | PŘIVÍTÁNÍ SE Organizace žáků. | - | Přichystat třídu pro práci. |
| 2(8) | 1. ENERGIE V JÍDLE – ÚVOD Na tabuli mám napsaný text Energie v jídle Ptám se žáků na otázky uvedené v listu 1. Snažím se o propojení tématu se zkušenostmi žáků. | list 1 | Žáci se zorientují v tématu. Žáci si spojí téma s realitou. |
| 10 (1) | ZADÁNÍ SAMOSTATNÉ PRÁCE Zdůraznit, že se otázky týkají přímo jich samotných. | - | - |
| 11 (25) | 2. SAMOSTATNÁ PRÁCE Zkusíme odpovědět na otázky. Každému žákovi dám list pro samostatnou práci. Dozadu na lavici položím na hromádky listy s čísly 4, 5 a 6. Žákům dám pokyn, aby si vzali jen ten list, který budou potřebovat. Dále přečtu zadání samostatné práce a popřípadě zadání vysvětlím. | list 7, list 4, list 5, list 6 | Žáci se naučí vyhledávat informace v textu a žáci se naučí orientovat se v tabulce. Žáci si ověří své matematické dovednosti v praxi. |
| 36 (4) | ZADÁNÍ SKUPINOVÉ PRÁCE Vymyslím si příběh o Báře. Například: Byla jednou jedna Bára. Báře bylo tento rok dvanáct let. Maminka i ostatní lidé si všimli, že přibírá na váze. Báru zajímalo, čím to je. Rozhodla se sepsat si vše, co za den snědla ... | Příběh o Báře | Motivace žáků |
| 40 (5) | ROZDĚLENÍ ŽÁKŮ DO SKUPIN Dětem zadám: „Dvanáctiletá Bára za celý den snědla potraviny, které jsou rozmístěné po třídě. (Ukážu kartičky, které leží rozházené po třídě.) Vy máte za úkol najít kartičky, které patří k vašemu jídlu ve skupině a vyplnit pracovní list. | Kartičky s jednotlivým jídlom. | Žáci se protáhnou, projdou po třídě. |
| PŘESTÁVKA | | | |
| 0 (25) | 3. SKUPINOVÁ PRÁCE Žáci budou vyplňovat pracovní list. Já, jako učitel, je budu kontrolovat a popřípadě jim pomůžu. Budu hlídat, aby všichni žáci pracovali. | list 4, list 5, list 6, list 7, list 8 | Žáci získají zkušenosti z práce ve skupině. Naučí se využívat výhody skupinové práce. Žáci rozvinou své komunikační schopnosti a rozvinou se v oblasti matematické gramotnosti. |

| | | | |
|--------|--|---|--|
| 25(15) | 4. PREZENTACE VÝSLEDKŮ Zástupci skupin půjdou před tabuli, jednotlivě přednesou svůj výsledek a řešení. Ostatní ze skupin jim budou dávat body od 1–5 za originalitu a správnost řešení. | - | Žáci se naučí prezentovat a obhájit svá zjištění. Rozvinou své komunikační dovednosti. |
| 40 (5) | 5. ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ Co jsme se naučili? Co nás bavilo? | - | Žáci si utřídí své poznatky získané během výuky. Rozvinou své komunikační dovednosti. |

Příloha 8 Návrh úpravy přípravy Maraton

| MARATON | | | |
|--|---|--------------------------------------|---|
| Uběhlý čas v minutách; (délka aktivity) | Činnost | Pomůcky | Cíl |
| 0 (2) | PŘIVÍTÁNÍ SE Organizace žáků. | - | Přichystat třídu pro práci. |
| 2 (10) | 1. ROZHOVOR Žáci sedí v kruhu. Učitel klade otázky. Kdo ví, co je to maraton? Zvládli bychom ho nějak společně uběhnout? Jak na to? Stihli bychom ho uběhnout za hodinu? Jak to odhadneme? Učitel se snaží o navození spojitosti tématu s běžným životem. | - | Žáci rozvíjejí komunikaci, odhad. Učí se vyjádřit svůj nápad a své znalosti. Dozví se něco o maratonu. Propojí si téma s praxí. |
| 12 (1) | ROZDĚLENÍ DO SKUPIN Žáci se rozdělí sami do skupin po třech. | - | Žáci se rozdělí do skupin. |
| 13 (2) | ZADÁNÍ SKUPINOVÉ PRÁCE Učitel sdělí třídě, co je čeká. „Plánuji, že poběžíme jako třída čtvrtmaraton. Poběžíme štafetově. Budeme ho běhat v tělocvičně tak, že budou na rozích kužely, kolem kterých budete muset proběhnout. Kužely budou od stěn vzdálené jeden metr. Zjistěte, kolik koleček bude muset každý z vás uběhnout. Jak dlouho vám bude přibližně běh trvat? „ | - | Žáci si představí praktickou aplikaci úlohy. |
| 15 (25) | 3. SKUPINOVÁ PRÁCE Ve skupinách žáci vyplní pracovní listy. | list 3, list 4, kalkulačka | Žáci se naučí odhadovat pomocí výpočtů. Rozvinou své komunikační dovednosti. |
| 40 (5) | 4. ZÁVĚR PRVNÍ HODINY Učitel s žáky vyhodnotí výsledky. Společně naplánují strategii běhu. Žáci se přesunou do tělocvičny. | - | Žáci si uvědomí, co vypočítali. Rozvoj komunikačních schopností žáků. |
| PŘESTÁVKA (ZKRÁCENÁ) | | | |
| 0(40) | 5. MARATON Učitel během přestávky zvolí tři žáky, kteří budou organizovat třídu. Jeden počítá uběhnutá kola, druhý měří čas a další vybírá žáky, kteří poběží. Ostatní žáci vyplňují pracovní list 5. | list 5, propisky, podložky pro psaní | Žáci využijí své výpočty ze skupinové práce v praxi. Zjistí základní informace o maratonském běhu. |
| 40(5) | 6. ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ S žáky společně porovnáme jejich výsledky odhadů s výsledným reálným časem běhu. Shrňeme, co se žáci během experimentální výuky naučili. | - | Žáci si utřídí své získané poznatky během výuky. Rozvinou své komunikační dovednosti. |