



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 matematiky

Diplomová práce

Diagnostika vybraných uvolněných úloh z mezinárodních šetření TIMSS a PISA a testů Cermat

Vypracovala: Bc. Jana Opavová
Vedoucí práce: doc. RNDr. Helena Koldová, Ph.D.

České Budějovice 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma Diagnostika vybraných uvolněných úloh z mezinárodních šetření PISA, TIMSS a testů Cermat 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 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

.....

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat vedoucí mé diplomové práce paní doc. RNDr. Heleně Koldové, Ph.D. za její rady, připomínky a nápady, za velkou trpělivost a čas, který mi věnovala. Dále pak panu Mgr. Josefu Tauberovi za vypůjčení učebnic a ochotnou spolupráci a jeho názory. A své rodině nejen za podporu a pomoc, ale i za kritiku, díky níž jsem se mohla vyvarovat některých chyb a nedostatků.

Anotace

Ve své diplomové práci se zabývám diagnostikou vybraných uvolněných úloh z mezinárodních šetření PISA, TIMSS a z testů Cermat. Diagnostika se zabývá geometrickými úlohami, které se zaměřují na výpočet obsahu, obvodů obrazců, povrchů a objemů těles. Dále zmapování potřebných znalostí na úspěšné plnění těchto testů, ve srovnání s možností získání potřebných informací vzhledem k RVP a vzhledem k nejčastěji užívaným učebnicím matematiky v českých školách.

Dále se v mé diplomové práci nachází zanalyzování úloh z testů Cermat a mezinárodních šetření, vzhledem k obsahu v učebnicích. Dále část, která obsahuje kapitolu s podrobnou analýzou testů vyplněných žáky 9. ročníku, a rozhovory s žáky i učiteli k dané problematice. Na závěr obsahuje aktivity s dětmi prvního stupně, pro lepší pochopení této problematiky.

Klíčová slova: výpočet obsahu, obvodu, povrchu a objemu, učebnice matematiky, Cermat, mezinárodní výzkum PISA a TIMSS.

Annotation

In my diploma thesis I deal with the diagnostics of selected released tasks from the international surveys PISA, TIMSS and from the tests Cermat. Diagnostics deals with geometric tasks that focus on the calculation of content, perimeter of shapes, surfaces and volumes of bodies. Furthermore, mapping the necessary knowledge for the successful completion of these tests, in comparison with the possibility of obtaining the necessary information with respect to the FEP and with respect to the most commonly used textbooks of mathematics in Czech schools.

Furthermore, my diploma thesis contains an analysis of tasks from Cermat tests and international surveys, due to the content in textbooks. Furthermore, the part that contains a chapter with a detailed analysis of tests completed by 9th grade students, and interviews with students and teachers on the issue. Finally, my work contains activities with children of the first grade, aimed at a better understanding of this issue.

Keywords: content, perimeter, surface and volume calculation, mathematics textbook, Cermat, international PISA and TIMSS research.

Seznam použitých zkratk

- atd. – a tak dále
- RVP – rámcový vzdělávací program
- tzn – to znamená
- např. – například
- př. – příklad
- st.- strana
- CERMAT – Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání
- PISA-Programme for International Student Assessment
- TIMSS- Trends in International Mathematics and Science Study

Obsah

1. ÚVOD	6
2. TEORETICKÁ ČÁST	8
2.1. OBECNĚ O CERMAT A JEDNOTNÉ PŘIJÍMACÍ ZKOUŠCE	9
2.2. OBECNÉ INFORMACE O MEZINÁRODNÍCH ŠETŘENÍ.....	10
2.3. RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM	12
2.4. METODICKÉ KOMENTÁŘE	14
2.5. KRITICKÁ MÍSTA V GEOMETRII.....	16
3. PRAKTICKÁ ČÁST.....	18
3.1. SROVNÁNÍ UČEBNIC MATEMATIKY Z POHLEDU ZAČÍNÁJÍCÍHO UČITELE	
22	
<i>Učebnice od nakladatelství Prometheus.....</i>	<i>22</i>
<i>Učebnice matematiky od nakladatelství SPN.....</i>	<i>27</i>
<i>Učebnice matematiky od nakladatelství Fraus.....</i>	<i>28</i>
3.1.1. <i>Srovnání výuky vybraných úloh.....</i>	<i>33</i>
TRŽDĚNÍ ÚLOH PRO PRAKTICKOU ČÁST	34
3.2. ANALÝZA VYBAVENOSTI UČEBNIC V DANÉ KATEGORII.....	35
3.2.1. ZHODNOCENÍ VYBAVENOSTI UČEBNIC V DANÉ KATEGORII	40
3.3. ANALÝZA VYBAVENOSTI UČEBNIC NA KONKRÉTNÍ TÉMA	41
3.3.1. ZHODNOCENÍ UČEBNIC NA STANOVENÉ TÉMA	46
3.4. TEST Z VYBRANÝCH ÚLOH CERMAT A PISA	47
3.4.1. TVORBA TESTU	47
3.4.2. TEST	48
3.4.3. VYHODNOCENÍ TESTŮ	56
3.4.3.1. <i>Zhodnocení jednotlivých žáků.....</i>	<i>57</i>
3.4.4. ROZHOVORY S ŽÁKY	59
<i>Rozhovor 1 s žákem absolvujícím nepovinný předmět k přípravě na přijímací řízení.....</i>	<i>60</i>
<i>Rozhovor 2 s žákem absolvujícím nepovinný předmět k přípravě na přijímací řízení.....</i>	<i>60</i>
<i>Rozhovor 3 s žákem neabsolvujícím nepovinný předmět k přípravě na přijímací řízení.....</i>	<i>61</i>
<i>Rozhovor 4 s žákem neabsolvujícím nepovinný předmět k přípravě na přijímací řízení.....</i>	<i>61</i>
3.4.5. ZHODNOCENÍ ROZHOVORŮ.....	62
3.4.6. NÁZOR UČITELŮ	63
<i>Názor učitele 1.....</i>	<i>63</i>
<i>Názor učitele 2.....</i>	<i>63</i>
<i>Názor učitele 3.....</i>	<i>63</i>
3.5. PRÁCE S ŽÁKY PRVNÍHO STUPNĚ	65
4. ZÁVĚR.....	67

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	69
LITERATURA	69
INTERNETOVÉ ZDROJE	70
PŘÍLOHY	73
PŘÍLOHA 1	74
PŘÍLOHA 2	85
PŘÍLOHA 3	93

1. ÚVOD

Ve své diplomové práci se zabývám diagnostikou vybraných úloh z jednotných přijímacích testů Cermat a uvolněných úloh z mezinárodních šetření PISA a TIMSS. Diagnostika je zaměřena na geometrické úlohy se zaměřením na výpočet obsahu a obvodu obrazců a výpočtu povrchu a objemu těles. S těmito výpočty se žáci setkávají již od prvního stupně, ale hlavně i v praktickém životě. Ve své práci jsem na tuto problematiku nahlížela z pohledu výuky geometrie podle několika užívaných učebnic matematiky na druhém stupni základních škol. Toto téma jsem si vybrala hlavně kvůli mému zájmu o problematiku řešení geometrických úloh, které často bývají pro žáky značně obtížné. Některé úlohy zabývající se výpočty obvodů, obsahů, povrchů a objemů jsou vybrány z důvodu jejich četnosti v testech přijímacích řízení a jejich nízké úspěšnosti i z důvodu možného využití čtvercové sítě jako nástroje pro snadnější pochopení nebo ulehčení řešení těchto úloh. Dalším důvodem je zmapování potřebných znalostí na úspěšné plnění těchto testů ve srovnání s možností získání potřebných informací z nejčastěji užívaných učebnic matematiky v českých školách.

Diplomová práce má dvě hlavní části. První část je ryze teoretická, obsahuje informace o výuce výpočtu obsahů, obvodů obrazců a povrchů a objemů těles na základních školách vzhledem k RVP a metodickým komentářům. Dále obsahuje informace o mezinárodním šetření PISA a TIMSS a obecné informace o Cermatu a jednotném přijímacím řízení.

Druhá část mé diplomové práce je praktická a obsahuje čtyři kapitoly. První kapitola obsahuje výběr úloh z testů Cermat a jejich diferenciaci na základě vytvoření vlastních kategorií a zvolení úloh z mezinárodního šetření PISA. V této kapitole se nachází i množství úloh věnující se dané problematice. V druhé kapitole se věnuji diagnostice konkrétních typů úloh, které by vedly k úspěšnému řešení výše zmíněných testů. V poslední kapitole se nachází test, včetně ukázky správného řešení, vyplněný několika žáky devátého ročníku, dále zhodnocení testu z žakovské strany a jejich porovnání. Na závěr praktické části je uveden rozhovor s vybranými žáky k zadanému testu, kde je vše doplněno o názor učitelů na danou problematiku. Na úplný závěr

je uvedena kapitola s prací s dětmi prvního stupně, kterou jsem realizovala v rámci projektového dopoledne s matematikou.

Cílem mé práce je diagnostika vybraných geometrických úloh z několika učebnic matematiky a možnost ovlivnění připravenosti žáků na tento typ úloh v testech. Dalším cílem je diagnostika možné přípravy žáků na přijímací řízení na čtyřleté obory, včetně názorů učitelů na danou problematiku.

2. TEORETICKÁ ČÁST

V teoretické části mé diplomové práce se nachází obecné informace o Centru pro zjišťování výsledků vzdělávání a informace o jednotném přijímacím řízení pro čtyřleté obory, které jsem využívala pro svou diagnostiku a následné porovnání s učební náplní podle vzdělávacích programů a obsahů učebnic matematiky využívaných na českých školách. Z Cermatu jsem používala testy využívané pro přijímací řízení na čtyřleté obory tzn. pro žáky devátých ročníků základních škol. Byly využity všechny varianty testu, včetně testů ilustračních. Dále se v teoretické části nachází informace o mezinárodním šetření PISA, jejichž úlohy byly použity také v testu, který se nachází v praktické části mé práce, a také informace o mezinárodním šetření TIMSS. V neposlední řadě zde přidávám základní informace o rámcovém vzdělávacím programu a metodické komentáře k dané problematice.

Dále jsem se v teoretické části věnovala přehledně zpracovaným kritickým místům v matematice z pohledu paní Vondrové a uvedla několik odpovídajících příkladů takovýchto míst.

2.1. OBECNĚ O CERMAT A JEDNOTNÉ PŘIJÍMACÍ ZKOUŠCE

V této kapitole jsem uvedla obecné informace o Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, které zřídilo MŠMT v roce 2006 na základě ustanovení o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) jako organizační složka státu. Od roku 2009 je Centrum v souladu s organizací řízenou Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání navazuje na činnost Centra pro reformu maturitní zkoušky (CERMAT), později Centra pro zjišťování výsledků vzdělávání (CZVV), které bylo ve vzdělávání v roce 1999 pověřeno MŠMT přípravou reformované maturitní zkoušky. Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání dodnes užívá historickou slovní značku CERMAT, která je v odborné veřejnosti všeobecně známá¹.

JEDNOTNÁ PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKA

Jednotná přijímací zkouška v přijímacím řízení v oborech vzdělání s maturitní zkouškou. Je povinnou součástí prvního kola v přijímacím řízení do všech maturitních oborů. Výjimkou jsou obory, kde je součástí přijímacího řízení talentová zkouška. Obsah didaktického testu vychází z platných pedagogických dokumentů z příslušných vzdělávacích oblastí².

Tuto kapitolu jsem uvedla z důvodu využívání zveřejněných úloh Cermat z přijímacích řízení, které jsem dále využívala v praktické části. V následující kapitole se budu zabývat mezinárodními šetřeními, která mne inspirovala při tvorbě praktické části této práce.

¹ Cermat, [Cermat, Cermat.cz/menu/o-nas](https://cermat.cz/menu/o-nas) [online]. [Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání | © 2019] Dostupné z: <https://czvv.cermat.cz/menu/o-nas>

² Cermat, [Cermat, Cermat/menu/jednotna-prijimaci-zkouska](https://cermat.cz/menu/jednotna-prijimaci-zkouska) [online] Dostupné z: <https://prijimacky.cermat.cz/menu/jednotna-prijimaci-zkouska>

2.2. OBECNÉ INFORMACE O MEZINÁRODNÍCH ŠETŘENÍ

MEZINÁRODNÍ VÝZKUM PISA

Z důvodu využití úloh pro praktickou část mé práce jsem zde uvedla obecné informace o šetření PISA, které je považováno za největší a nejdůležitější mezinárodní šetření v oblasti měření výsledků vzdělávání, které v současné době ve světě probíhá. Výzkum je jednou z aktivit Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD).

Šetření je zaměřeno na zjišťování gramotnosti u patnáctiletých žáků, kteří se ve většině zemí, zúčastňujících se šetření, nacházejí v posledních ročnících povinné školní docházky. Je koncipován tak, aby poskytoval tvůrcům školské politiky v jednotlivých zemích všechny důležité informace o fungování jejich školských systémů.

Testování probíhá ve tříletých cyklech, kde je pokaždé kladen důraz na jednu z oblastí tak, aby bylo možno o ní získat podrobnější informace. V ČR ho realizuje Česká školní inspekce³.

MEZINÁRODNÍ VÝZKUM TIMSS

Tento výzkum jsem zmínila z důvodu jeho zaměření na matematiku a přírodní vědy, nakonec jsem ale úlohy z tohoto výzkumu nevyužila. Mezinárodní studie trendů matematického a přírodovědného vzdělávání TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) je zaměřena na poskytování informace zúčastněným zemím o výsledcích žáků 4., resp. 8. ročníků v matematice a v přírodních vědách. Údaje o výsledcích, kterých žáci dosáhli, jsou sbírány spolu s řadou dalších informací, jako je např. organizace výuky, podmínky a způsoby výuky a kvalita kurikula. Vzdělávací výsledky žáků jsou zasazeny do kontextu, který poskytuje všestranný obrázek o výuce matematiky a přírodovědných oborů v zúčastněných zemích. Díky tomu, že šetření TIMSS probíhá v pravidelných čtyřletých cyklech, poskytuje projekt zúčastněným zemím také příležitost sledovat vývoj ve výsledcích žáků v matematice a v přírodních vědách a zároveň i informace o podmínkách výuky těchto předmětů v dlouhodobém horizontu. Řada zemí proto výsledky využívá jako jeden z podkladů pro zlepšení výuky ve

³ Česká školní inspekce, [csicr.cz/prave-menu/mezinarodni-setreni/PISA](https://www.csicr.cz/prave-menu/mezinarodni-setreni/PISA) [online], [© 2020 ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE], Dostupné z: <https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA>

sledovaných oblastech, či pro úpravy kurikul. Výzkum si tak dlouhodobě udržuje vysokou prestiž⁴.

⁴ Česká školní inspekce, [csri.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/TIMSS/Metodika-setreni](https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/TIMSS/Metodika-setreni) [online], [© 2020 ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE] dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/2020_p%c5%99%c3%adlohy/Mezinarodni_setreni/ID_101_koncepce_TIMSS_2019.pdf

2.3. RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM

Rámcový vzdělávací program je dělen na čtyři hlavní části. V této kapitole se budeme věnovat pouze oblasti – Matematika a její aplikace, zejména oblasti Geometrie v rovině a prostoru.

Charakteristika vzdělávací oblasti

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 se prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.

Vzdělávání klade důraz na důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům. Žáci si postupně osvojují některé pojmy, algoritmy, terminologii, symboliku a způsoby jejich užití.

Obsah vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace je rozdělen na čtyři tematické okruhy, dále následují informace z okruhu geometrie, které jsem pro svou práci využívala.

V tematickém okruhu Geometrie v rovině a v prostoru žáci určují a znázorňují geometrické útvary a geometricky modelují reálné situace, hledají podobnosti a odlišnosti útvarů, které se vyskytují všude kolem nás, uvědomují si vzájemné polohy objektů v rovině (resp. v prostoru), učí se porovnávat, odhadovat, měřit délku, velikost úhlu, obvod a obsah (resp. povrch a objem), zdokonalovat svůj grafický projev. Zkoumání tvaru a prostoru vede žáky k řešení polohových a metrických úloh a problémů, které vycházejí z běžných životních situací.

Důležitou součástí matematického vzdělávání jsou nestandardní aplikační úlohy a problémy, jejichž řešení může být do značné míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale při němž je nutné uplatnit logické myšlení. Tyto úlohy by se měly prolínat všemi tematickými okruhy v průběhu celého základního vzdělávání.

Žáci se učí řešit problémové situace a úlohy z běžného života, pochopit a analyzovat problém, uspořádat údaje a podmínky, provádět situační náčrty, řešit optimalizační úlohy. Řešení logických úloh, jejichž obtížnost je závislá na míře rozumové vyspělosti žáků, posiluje vědomí žáka ve vlastní schopnosti logického uvažování a může podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní. Žáci se učí využívat prostředky výpočetní techniky (především kalkulátory, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používat některé další pomůcky, což umožňuje přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v rýsovacích technikách. Zdokonalují se rovněž v samostatné a kritické práci se zdroji informací⁵.

⁵ Národní ústav pro vzdělávání, RVP-pro-zakladni-vzdelavani, [online] [© 2011–2020 NÚV – Národní ústav pro vzdělávání], Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>

2.4. METODICKÉ KOMENTÁŘE

Tato kapitola obsahuje metodické komentáře z okruhu Geometrie v rovině a prostoru, konkrétně obecný úvod kapitoly pro druhý stupeň základní školy. Z důvodu, že jsou komentáře velmi čtivě napsané, uvedla jsem úryvek z dokumentu zveřejněného na stránkách RVP.

„Zvláštností školní (nespecializované) geometrie je skutečnost, že jejími pilíři jsou dva typy inteligence: matematicko-logická inteligence a prostorová inteligence. Zatímco v početních geometrických úlohách využíváme převážnou měrou první z nich, konstrukční úlohy v rovině a prostoru vyžadují právě druhou skupinu schopnosti. A zde je mnohdy skryt problém, který by měl učitel zaznamenat: žák je výborný počtář, ale při řešení čistě geometrických úloh znejistí. Prostorová inteligence (geometrická představivost) je směsicí mnoha schopností, které můžeme ve vztahu ke geometrii ilustrovat jednoduchými příklady: žák je schopen rozpoznat tvar (vnímá šestiúhelník, kužel apod.), má schopnost útvary transformovat v rovině i v prostoru (shodná a podobná zobrazení), má schopnost vytvářet si mentální představy o tvarech a následně je měnit (vytváří si vmysli vizuálně prostorový zásobník plný ideálních modelů geometrických útvarů a dokáže řešit úlohy podobně, jako kdyby s nimi skutečně pracoval), žák je schopen grafického záznamu (nakreslí výstižně geometrické tvary a vztahy). Někteří vědci dokonce považují vizuální a prostorovou představivost za primární zdroj myšlení a upozorňují na to, že podíl prostorového myšlení na rozvoji přírodních věd se poměrně často podceňuje. V geometrii musíme používat i jiný typ myšlení. Připomeňme, že rozlišujeme dva typy myšlení: propoziční a imaginativní. Propoziční myšlení je jakýmsi proudem myšlenek, které „v duchu slyšíme“. (Žák se dokáže naučit z paměti postup konstrukce a odříkávat si jej.) Oproti tomu imaginativní myšlení odpovídá zrakovým představám, které „v duchu vidíme“. (Žák nedokáže své řešení úlohy slovně popsat, tvrdí, že ho vidí.) Nad rámec intelektuálních schopností matematicko-logických a prostorových jsou kognitivní operace zvané „zdravý selský rozum“ a originalita. Právě tzv. selským rozumem jsou obdařeni jedinci s technickým nadáním. Jsou schopni řešit problémy intuitivním, rychlým a ve většině případů i nečekaně správným způsobem. Často tuto schopnost provází i originalita. Výzkumy ukazují, že tyto dva typy se neodvíjejí od hodnoty IQ a neodhalí je testování. Je nesmírně obtížné technické talenty objevit; většinou oplývají schopnostmi matematicko-logickými, prostorovými, ale právě také zdravým rozumem, originalitou

a pro praktické technické činnosti nutnou tělesnou inteligencí. Úlohou učitele je prostřednictvím vyučování geometrie potenciální vynálezce motivovat, rozvíjet jejich nadání a nedusit ho formálními požadavky a nároky. “ (Fuchs, Zelendová, 2015, s. 91).

2.5. KRITICKÁ MÍSTA V GEOMETRII

Mezi první kritické místo, které Vondrová v kapitole geometrie zmiňuje, řadí tendenci dětí hned použít vzorec pro výpočet i přes to, že žáci často nevědí, který z nich využít. Takovéto používání vzorců může u žáků působit jako překážka z části ontogenetického, ale hlavně didaktického původu. Ontogenetický problém má vliv na rozvíjení abstraktního myšlení, což poté vede k problému propojení teoretické informace s praktickým použitím v praxi. Ovlivnit žáka dovede i jeho sebedůvěra v matematiku oproti úvahách založených na dobré představě. Významnější ovlivnění přichází v didaktice. Při výuce, která je směřována na pouhé naučení vzorců, dochází k upevňování myšlenky, že naučení se vzorce je dostačující. Ukázalo se, že žáci mají vzorce slepě naučené a při aplikaci na složitější nebo ne přímo zadané úlohy nedochází k správnému použití. Dalšími problémy se stávají běžné předměty, jako bazén, kostka, obrubník. Žákům chybí představivost, a proto se některé úlohy stávají velmi obtížnými. U těchto žáků došlo pouze k povrchovému porozumění vzorci pro obsah, které nespočívá jen ve schopnosti vzorec použít v dané situaci, ale také ho použít pro početní úlohy o obsahu. U některých žáků byla pozorována nejistota už při tvorbě sítě útvarů a těles, neuměli si ji vytvořit. V těchto případech je velmi pravděpodobné, že nedošlo k propojení struktury a výpočtu. Někteří žáci objem umí vypočítat na standartních tělesech jako je kvádr, a to jako součin tří délek, ale už se neučí na těleso pohlížet jako na obecný hranol, tedy součin obsahu podstavy a výšky tělesa. Takováto znalost jim poté chybí u zjišťování těchto údajů u jiných těles. Díky tomu, že mají žáci zažité pouze základní tvary, na kterých většina učitelů látku vysvětluje, dochází potom k problémům právě u přijímacího řízení, kdy bývají často používána právě jiná tělesa než pouze kvádry a krychle. Pro žáky se pak stává problémem i jen zjištění potřebných údajů. (Vondrová, 2015, s. 253)

Z názorů učitelů se často zmiňuje žakovské nadání na matematiku. U nadaných žáků nenastává problém ve výpočtech, protože tito žáci to v zadání poznají, problém však nastává u méně zkušených žáků, kteří poté výsledky pouze tipují. Dochází k tomu, že se učitelé upínají ve velké míře k tomu, že u těchto dětí nelze probudit zájem tím, že pozměním metodu výuky, protože to často mají uzavřené, jako nemožné. Z takového přístupu poté zůstávají samozřejmě důsledky. S dalšími autory se autorka shoduje v tom, že pomocí vyplňování prostoru drobnými objekty dochází k lepší představivosti

a snadnějšímu vstípení představ o obsahu a objemu. To samo o sobě nestačí. Je potřeba, aby žáci zdokonalovali své představy o zachování obsahu a strukturaci útvarů a těles. Toto jsem již několikrát aplikovala na žácích prvního stupně a vždy jsem se setkala s úspěšným porozuměním dané problematice. Nejen, že je to pro žáky zábavnější, ale hlavně i poučné a tato znalost jim vydrží dlouho na rozdíl od prostého naučení se vzorce. Bez řádné strukturace nelze poznatky zobecnit na početní úroveň, a tím méně na abstraktní úroveň vzorců. Ve výuce by se měl dle autorky klást důraz na vzájemné vztahy mezi výpočtem obsahu základních útvarů či objemu u těles, přičemž důležitou roli hraje vizualizace tohoto vztahu. Nezbytnost rozvíjet důkladné porozumění vlastnostem geometrických útvarů pomocí rozkládání útvarů na části a jejich opětovného skládání. Ke vzniku abstraktního pojmu, tedy např. od manipulace se čtverečky k pojmu obsah, od manipulace s vystřiženým útvarem k abstraktnímu vzorci pro obsah. Nestačí však tímto způsobem pouze občasně vyzkoušet, ale že k němu dochází opakovaně, přičemž se hloubka poznání zlepšuje. Nestačí tedy, to s čím se nejčastěji děti setkávají, vzorec jednorázově odvodit a dále se tím nezabývat. (Vondrová, 2015, s. 263)

Závěrem je nutné omezit tendenci žáků automaticky sáhnout po vzorcích, mají-li něco vypočítat, ale naopak vést je k tomu udělat si nejdříve představu a správně úlohu uchopit. (Vondrová, 2015, s. 316)

3. PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část mé diplomové práce je rozdělena do dvou hlavních bloků. V prvním bloku jsem analyzovala učebnice matematiky využívané na základních školách a v druhém bloku jsem provedla testování na několika žácích devátých ročníků, kteří se připravovali na přijímací řízení.

První část je rozdělena do tří kapitol. V první kapitole mé práce jsem hodnotila část věnovanou celkovému učivu geometrie. Na učebnice jsem si nejprve udělala obecný názor z pohledu začínajícího učitele. Učebnice jsem hodnotila z pohledu množství učiva věnované dané kapitole, ale hlavně mě zajímal typ úloh, které jsou na vysvětlení a procvičení látky využívány. V neposlední řadě jsem se soustředila i na atraktivnost učebnic.

Ve druhé kapitole jsem se soustředila již pouze na učivo geometrie, které jsem si zvolila na základě zanalyzování testů Cermat a testů PISA. Z dostupných testů jsem si vytvořila seznam a zvolila oblast geometrie, která měla největší zastoupení. Kategorie, podle kterých jsem úlohy třídila, jsem si sama stanovila. Nejčastěji zastoupenou oblastí byl výpočet obsahu, obvodu u rovinných útvarů a objemy a povrchy u těles.

Ve třetí kapitole jsem se soustředila již více na výběr úloh z mého testu. Analýza učiva v učebnicích se nyní týkala již konkrétních typů úloh, případně úloh, které by mohly navést žáky k jejich úspěšnému řešení.

Druhá část této práce je věnována již samotnému testu, který byl vytvořen z úloh ze zveřejněných testů Cermat a z úloh PISA. Test tvoří deset úloh. Téměř polovina testu je zaměřena na úlohy v rovině a zbytek je tvořen úlohami v prostoru.

Po zanalyzování výsledků od žáků jsem provedla několik rozhovorů s žáky, jichž se týkají úlohy v testu a jejich názor na takovéto úlohy. Závěr této části jsem doplnila o tři názory zkušených pedagogů na danou problematiku.

Na závěr mé praktické části jsem provedla s žáky prvního stupně několik aktivit, které jsem v rámci projektu Dětská univerzita vytvářela se stejnou tematikou. Hlavním cílem této aktivity bylo ukázat, že i žáci prvního stupně, pokud jsou správně nasměrováni, dokáží řešit i úlohy, které byly pro některé žáky devátých ročníků obtížné. Žáci byli z prvního až pátého ročníku základní školy a pomocí aktivit a pomůcek, které jsem jim

dala k dispozici, řešili obdobné úlohy jako žáci v mnou zadaném testu. Na závěr jsem vybraným žákům ukázala úlohu, kterou řešili i žáci devátých ročníků a zjišťovala, zdali by je napadlo, jak by mohli úlohu řešit.

Zkratky pro citování učebnic v praktické části

Zkratka

Zdroj

Fraus 6 - BINTEROVÁ, Helena, FUCHS Eduard a TLUSTÝ Pavel, *Matematika 6, Geometrie*, 1.vyd. Plzeň: Fraus, 2007, ISBN 978-80-7238-656-7

Fraus 7 - BINTEROVÁ, Helena, FUCHS Eduard a TLUSTÝ Pavel, *Matematika 7, Geometrie*, 1.vyd. Plzeň: Fraus, 2008, ISBN 978-80-7238-681-9

Fraus 8 - BINTEROVÁ, Helena, FUCHSs Eduard a TLUSTÝ Pavel, *Matematika 8, Geometrie*, 1.vyd. Plzeň: Fraus, 2009, ISBN 978-80-7238-686-4

Fraus 9 - BINTEROVÁ, Helena, FUCHS Eduard a TLUSTÝ Pavel, *Matematika 9, Geometrie*, 1.vyd. Plzeň: Fraus, 2010, ISBN 978-80-7238-691-8

SPN 6 - PŮLPÁN, Zdeněk, ČIHÁK, Michal, *Matematika 6 pro základní školy, geometrie*, 1.vyd. Praha: SPN, 2013, ISBN 978-80-7235-365-1

SPN 7 - PŮLPÁN, Zdeněk, ČIHÁK Michal, MŮLLEROVÁ Šárka a TREJBAL Josef, *Matematika 7 pro základní školy, geometrie*, 1.vyd. Praha: SPN, 2014, ISBN 978-80-7235-399-6

SPN 8 - PŮLPÁN, Zdeněk a TREJBAL Josef, *Matematika 8 pro základní školy, geometrie*, 1.vyd. Praha: SPN, 2015, ISBN 978-80-7235-421-4

SPN 9 - PŮLPÁN, Zdeněk, ČIHÁK Michal a TREJBAL Josef, *Matematika 9 pro základní školy, geometrie*, 1.vyd. Praha: SPN, 2010, ISBN 978-80-7235-489-1

OK 6a – ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Matematika pro 6. ročník základní školy, 1.díl*, dotisk3., přepracovaného vydání. Praha: Prometheus 2017, ISBN 978-80-7196-410-0

OK 6 - ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Matematika pro 6. ročník základní školy, 3.díl*, dotisk 3., přepracovaného vydání. Praha: Prometheus 2017, ISBN 978-80-7196-416-2

OK 7 - ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Matematika pro 7. ročník základní školy, 3.díl*, dotisk 1. vydání. Praha: Prometheus 1999, ISBN 80-7196-129-9

OK 8 - ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Matematika pro 8. ročník základní školy.3.díl, dotisk 2.* přepracovaného vydání. Praha: Prometheus 2017, ISBN 978-80-7196-436-0

OK 9 - ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Matematika pro 9. ročník základní školy. 2.díl, dotisk 3.* přepracovaného vydání. Praha: Prometheus 2017, ISBN 978-80-7196-441-4

3.1. SROVNÁNÍ UČEBNIC MATEMATIKY Z POHLEDU ZAČÍNÁJÍCÍHO UČITELE

Srovnání učebnic jsem prováděla na základě vlastních kritérií vždy u odpovídajících ročníků. Soustředila jsem se zejména na porovnání toho, jak dané učivo vykládají různí autoři v různých učebnicích a jaké metody a postupy k tomu využívají a v neposlední řadě mě zajímala i atraktivnost učebnic, množství ilustrací a obrázků. Porovnání zachycuje rozdíly ve třech sadách učebnic matematiky pro základní školy. Pro porovnání jsem využívala učebnice geometrie šestého až devátého ročníku od nakladatelství Prometheus, dále od nakladatelství SPN a poslední sadou učebnic byly učebnice od nakladatelství Fraus.

Učebnice od nakladatelství Prometheus

6. ročník

V prvním díle matematiky pro základní školy pro 6. ročník se setkáváme s opakováním učiva z prvního stupně. Geometrické části je věnována přibližně polovina učebnice. Ve výuce je tento díl učebnice využíván přibližně dva měsíce. (OK 6a)

V první kapitole s názvem ČRTÁME, RÝSUJEME, MĚŘÍME dojde k zopakování rýsování základních útvarů v rovině jako je bod, přímka, úsečka. Učivo je zopakováno na připomenutí nejdůležitějších faktů a poté procvičeno 12 úlohami, které jsou jak konstrukční, tak i s potřebou logického uvažování. Další kapitolou je opakování pojmů kružnice, kruh a konstrukce středu úsečky. Opět je znovu připomenuto vše podstatné, aby si žáci informace, které již mají z prvního stupně, připomněli a oživilí v paměti. Celá kapitolka je možná procvičit na deseti úlohách obdobně rozdělených jako u předchozí kapitoly, tzn. konstrukce i logické úlohy na přemýšlení. Poslední kapitolou, která je v této části zopakována, je konstrukce čtverce, obdélníku a trojúhelníku. K připomenutí je velmi hezky použita tabulka s přehledem vrcholů a stran jednotlivých útvarů včetně obrázků a učivo je zopakováno na deseti úlohách k procvičení, opět obdobně rozvrženo jako v předchozí kapitole. (OK 6a)

V druhé kapitole POČÍTÁME OBVODY A OBSAHY, kde hned na úvod připomenou autoři převody jednotek a v několika úlohách je zopakují. První kapitolou jsou obvody – autoři začínají ukázkou výpočtu obsahu na mnohoúhelníku, což je dle

mého úsudku velmi vhodné, protože výklad učiva pouze za pomoci čtverce a obdélníku bývá nejčastěji používán jako modelový a někdy se může pro děti stát zavádějící, protože znají pouze příklady s těmito obrazy. Tato část kapitoly s obvody je zopakována na dvanácti úlohách, které jsou různého typu. Některé jsou pouze na aplikaci vzorce pro výpočet obvodu, jiné vyžadují větší představivost pro tvorbu vhodného nákresu. Před kapitolkou obsahů je opět vloženo opakování převodu jednotek obsahu, které je pro žáky šesté třídy obtížné, jelikož se prozatím s mocninou čísla nesetkali. Druhá kapitolka se zabývá výpočtem obsahu obdélníku a čtverce. Na úvod jsou znovu připomenuty teoretické informace potřebné k výpočtům. Na procvičení je, podobně jako u obvodů v úlohách, využíváno výpočtů praktických věcí jako jsou pozemky, výměry zahrad nebo části domů. (OK 6a)

Ve třetí geometrické kapitole se přesouváme z roviny do prostoru, kde se kapitola zabývá geometrickými tělesy. Na úvod autoři připomínají obrázky, jak jednotlivá základní tělesa vypadají a v následující kapitolce se zabývají sítěmi těch nejzákladnějších, kterými jsou krychle a kvádr. Díky informacím a dobré prostorové orientaci se značně zjednodušuje postup pro výpočet povrchu těles. (OK 6a)

V třetím díle této učebnice, která je celá věnována geometrii, se setkáváme s novým učivem, které žáky šestého ročníku čeká. V učebnici se setkají s kapitolami ÚHEL A JEHO VELIKOST, OSOVÁ SOUMĚRNOST, TROJÚHELNÍK a KRYCHLE A KVÁDR. Všechny kapitoly jsou pro žáky nově. V této učebnici je opět velmi vhodně použito příkladů ze života (využití sportů, papírových modelů atd.), díky kterým si žáci lépe ukládají nové informace do paměti. (OK 6)

První kapitola je věnována úhlům, jeho částem, poznávání, popisu, velikosti, přenosu úhlu, sestrojení osy úhlu. Od odhadů úhlů se žáci přesouvají k měření úhlů, kde se dostávají i k tématu jednotek a jejich převodu. Dále se žáci naučí rozeznávat úhly tupé, ostré, pravé a přímé. Na závěr kapitoly o úhlech se dostáváme ke sčítání a odčítání úhlů jak početně, tak i za pomoci rýsování. (OK 6)

V kapitole osová souměrnost nejprve autoři uvedou žáka do problematiky shodnosti, která je za využití praktických předmětů vysvětlena, a dále se přesouvají k osově souměrnosti. Žáci si rozšiřují matematické pojmy. Kapitola osově souměrnosti

není moc dlouhá, ale za to je výstižně popsána a využítí pro názornost předmětů, které děti denně potkávají, je více než účinné. (OK 6)

V další kapitole věnované celé tématu trojúhelníku se nejprve seznámí žáci se základními informacemi o trojúhelnících, o zákonitostech, které v trojúhelníku platí, a úhlech, kterým již rozumějí. S aplikací znalostí o úhlech umějí poznávat i další druhy trojúhelníků. Vše je vždy pár úlohami procvičeno. Na základě délky jednotlivých stran se rozšiřuje množství druhů trojúhelníků. Další důležitou součástí této kapitoly je výška a těžnice v trojúhelníku. Žáci se dozvídají, jak je konstruovat i k čemu slouží. Na závěr kapitoly se naučí konstruovat kružnici opsanou a vepsanou. (OK 6)

Všechny tři kapitoly jsou znovu zopakovány v souhrnných cvičeních, demonstrováných na úlohách z praktického života (např. trávník, terasa, kostky, nebo značky aut). (OK 6)

Celá další kapitola se přesouvá do prostoru, konkrétně na tělesa krychle a kvádr. Žáci ji umějí narýsovat a dozvídají se rozdíl mezi tělesovou a stranovou úhlopříčkou. Vše je ukázáno na konstrukčních úlohách nebo úlohách využívajících i praktického využití. Povrch těles je znovu nejprve uveden pomocí sítí těchto těles a nadále už jsou zavedeny vzorce pro výpočet odvozené ze sítí, aby žákům více odůvodňovaly, proč vzorce pro výpočet mají takovouto podobu. Tato část povrchu těles je zakončena převody čtverečných jednotek. Kapitola pokračuje výpočtem objemu, který je pro žáky nový stejně jako kubické jednotky. Žáci do této problematiky vstupují díky úlohám o objemech kostiček, z nichž jsou postaveny stavby. Dále je v učebnici vyložen objem krychle i kvádrů a na mnoha úlohách procvičen. Úlohy jsou často zaměřeny na výpočty objemu věcí z běžného života, což napomáhá dětské představivosti. Na závěr se děti naučí převádět jednotky objemu. (OK 6)

7. ročník

Sedmý ročník zahajuje výuku geometrie kapitolou Shodnost trojúhelníků. Pojem shodnost je žákům již znám, ale nyní se naučí podle pravidel vět sss, sus, a usu určovat shodnosti trojúhelníků. Kromě znalostí o shodnosti aplikují i nabyté zkušenosti s úhly a trojúhelníky. (OK 7)

Osovou souměrnost v sedmé třídě rozšiřujeme o souměrnost středovou. Na úvod si žáci připomenou postupy u souměrnosti osové a na pár příkladech si ji procvičí. Na začátku středové souměrnosti jsou opět vhodně použity obrázky předmětů z běžného života, které jsou v celé kapitole používány a jistě vhodně podporují dětskou představivost. Některé úlohy obsahují rozhodování mezi oběma souměrnostmi, což děti nasměruje na hlubší přemýšlení o problematice a odvrátí je od pouhého tipování odpovědí. Na závěr jsou obě souměrnosti společně procvičeny v souhrnných cvičeních. (OK 7)

Znalosti z roviny se v sedmém ročníku rozšíří o znalosti dalších rovnoběžníků. V rovnoběžníku budou žáci znát již zákonitosti, které v rovnoběžníku platí, aby je mohli dále použít i při lichoběžníku. Zavádí se i pojmy jako je výška nebo úhlopříčka v rovnoběžníku. Z rovnoběžníků se naučí rozlišovat i nové tvary, a to kosočtverec a kosodélník a naučí se rovnoběžníky konstruovat. K výpočtu obvodu a obsahu jsou žáci vedeni pomocí přesunu (ustříhnutí) části rovnoběžníku. (OK 7)

Učebnice pokračuje rozšířením znalostí o trojúhelníku. Konkrétně o výpočet obsahu. Díky znalostem o výšce již mohou žáci sestavit vzorec pro výpočet obsahu. Dále se přechází od rovnoběžníků k lichoběžníku, což je pro žáky nový geometrický útvar. Od obecných informací a zákonitostí, které v lichoběžníku platí, se přesouváme ke konstrukci. Na závěr kapitoly o lichoběžníku se znalosti ještě rozšiřují o výpočet obsahu a obvodu lichoběžníku. Vše je opět procvičeno na mnoha úlohách. Opět často za použití předmětů z běžného života. (OK 7)

Na závěr se v sedmém ročníku rozšíří znalosti i z prostoru, a to konkrétně o hranoly, kterým je věnována poslední kapitola tohoto dílu. Podobně jako u již známé krychle a kvádrů nejprve přicházejí obecné informace, které jsou následovány sítí těchto těles pro lepší výpočet povrchu. Vše je na několika úlohách procvičeno včetně úloh o výpočtu povrchu hranolu, které nalezneme běžně kolem sebe. Na závěr se zavádí i pojem objem hranolu a autoři také nezapomínají na drobné vsuvky s připomenutím převodu jednotek. (OK 7)

8. ročník

Opět rozšiřujeme znalosti a začínáme v rovině, konkrétně rozšířením znalostí o kružnici a kruhu. Po zopakování základních pojmů a znalostí o kružnici a kruhu přecházíme na novou kapitolu, a to kružnice a přímka. Konkrétně se naučí žáci pojmy jako tečna a tětiva. Od vzájemné polohy přímek a kružnic se posouváme k vzájemné poloze dvou kružnic, až se přesouváme k pojmu Thaletova věta. K novým pojmům se připojuje číslo π , díky němuž můžeme pokročit ve výpočtech obvodu kružnice a kruhu. Kapitolu v rovině zakončujeme výpočtem obsahu kruhu a můžeme se přesunout do prostoru. (OK 8)

V prostoru se tentokrát budeme zabývat jediným tělesem, a to válcem. Kapitola opět začíná obecnými informacemi. Pokračuje přes rozvinutí válce a zobrazení jeho sítě až k výpočtu povrchu a objemu. Do kapitoly je zase vložena vsuvka s opakováním kubických jednotek a jejich převody. (OK 8)

Na konci třetího dílu učebnice matematiky pro osmý ročník dochází k souhrnnému zopakování konstrukčních úloh a připomenutí všeho již probíraného v předchozích ročnících. Opakování zahrnuje množinu bodů, konstrukci kruhu a kružnice, postup při rýsování kolmic a rovnoběžek, konstrukce čtyřúhelníku. Kapitola končí konstrukcí lichoběžníku. Na závěr následuje opět souhrnné opakování dané kapitoly. (OK 8)

9. ročník

V druhém díle učebnice pro 9. ročník se žáci setkávají s novým učivem nejprve v prostoru, a to s novými tělesy jehlan, kužel a koule. O všech tělesech se dozvídají, jako již u předchozích těles, nejprve základní informace a postupně rozkreslení sítě tělesa (kromě koule) z něj odvození výpočtu povrchu a následně i výpočet objemu. Všechna tělesa jsou názorně doplněna úlohami ze života, které jsou pro žáky praktické a více srozumitelné. (OK 9)

V prostoru se nám učivo rozrůstá o dovednosti, podobnosti útvarů. V předchozích ročnících jsme pracovali hlavně se shodností a s podobností pouze u trojúhelníků. U podobnosti se žáci učí i poměr podobnosti a učí se jeho výpočtu. Opět si připomínají

věty o podobnosti trojúhelníků. Nechybí praktické využití podobnosti v praxi. Na závěr připomínáme měřítko mapy jako jedno z hlavních využití poměru podobnosti. (OK 9)

Na závěr geometrie v devátém ročníku se žáci seznamují s goniometrickými funkcemi. Konkrétně se sinus, kosinus, tangens. Učí se využívat goniometrické funkce ve výpočtech. Zakončení celého učiva geometrie je goniometrickými funkcemi v praxi. (OK 9)

Učebnice matematiky od nakladatelství SPN

Hlavní skladba učebnic je značně podobná učebnicím od autorů Odvárka a Kadleček.

6. ročník

V šestém ročníku není věnován celý jeden díl opakování z prvního stupně, ale rovnou v geometrii pokračuje novým učivem. Na úvod začínají autoři kapitolou PROSTOR A JEHO ZOBRAZENÍ. V této kapitole se žáci nejprve učí zobrazovat věci v prostoru do roviny, poté přechází z kreslení konkrétních předmětů ke zjednodušování za použití geometrických obrazců. Dále pokračují zobrazováním od nejjednodušších útvarů, jako je přímka a úsečka, až se dostávají ke složitějším útvarům, jako jsou čtverec a obdélník. Při výpočtech je používána čtvercová síť, kde je ukázán i výpočet délky lomené čáry a obsahu nepravidelného útvaru pomocí čtvercové sítě. (SPN 6)

Další kapitoly ÚHEL, OSOVÁ SOUMĚRNOST, TROJÚHELNÍK a KRYCHLE A KVÁDR jsou již ve shodném rozsahu probírány jako u učebnic od Odvárka a Kadlečka. (SPN 6)

7.ročník

V učebnicích pro sedmý ročník se na začátku hned setkáváme s opakováním z šestého ročníku. To je rozdílné od předchozí sady učebnic od Odvárka a Kadlečka. Na pár stranách jsou zopakovány všechny kapitoly z učebnice geometrie pro šestou třídu. Další kapitoly jsou téměř stejné až na kapitolu čtyřúhelníky, která se liší tím, že je do ní vložena kapitola o obsahu trojúhelníka, což mně osobně nepřijde příliš vhodné. (SPN 7)

8. a 9. ročník

Skladba témat v učebnicích pro osmý a devátý ročník je téměř totožná. Jediné, co obsahuje tato učebnice navíc, je opakování na začátku učebnice. Jinak je obsahově stejná jako sada učebnic od Odvárko – Kadleček. (SPN 8, SPN 9)

Učebnice matematiky od nakladatelství Fraus

6. ročník

Učebnice pro 6. ročník je stejně jako i ostatní učebnice od tohoto nakladatelství většího formátu než zbylé dvě sady učebnic, kterými se budu dále zabývat. Již titulní strana učebnice geometrie je plná obrázků, což už samo o sobě upoutá pozornost. Celá učebnice je doplněna poznámkami a úkoly v bočních stranách každého listu, které podporují mezipředmětové vztahy a prohlubují dětský zájem o další informace. (Fraus 6)

Učebnice pro šestý ročník začíná drobným úvodem, ve kterém žáky seznamuje s používanými symboly, a hlavně jim odpovídá na často kladenou otázku „K čemu se to mám učit?“ Po krátkém, ale velmi praktickém úvodu následuje opakování znalostí z prvního stupně. Opakování je doplněno názornými obrázky, které jsou i dostatečně velké pro jejich názornost. Každá kapitola této učebnice je plná úloh, které vhodně doprovázejí probírané učivo a náležitě ho procvičují a upevňují znalosti z jednotlivých problematik. (Fraus 6)

Nové učivo pro žáky začíná tím nejdůležitějším stavebním kamenem v geometrii, a to rovinou a geometrickými útvary v rovině jako je bod, přímka, polopřímka a úsečka. Za jednotlivými částmi kapitoly jsou vždy umístěna okénka s názvy: Co jsme objevili? A Slovníček, nebo „zapamatujeme si“. Žáci mají vše přehledně vypracované a nemusejí žádné výpisky dlouze hledat. Následující částí této kapitoly je kružnice a kruh. Předposlední částí první kapitoly je úhel, kde je vše podpořeno ukázkami, jak lze danou problematiku využít v praxi, a slovníčky s přehledně seskupenými informacemi. Poslední částí této kapitoly je trojúhelník. Opět je v učebnici uvedeno to nejdůležitější a podstatné jako je např. rozdělení trojúhelníků podle délky stran, podle úhlů, nebo zákonitosti, které v trojúhelnících platí. Na závěr celé kapitoly „geometrické útvary“ je souhrn všeho, co „musíme vědět“ a zkouška znalostí obsahující úlohy z celé kapitoly. (Fraus 6)

Další kapitolou je SHODNOST. Ta do problematiky žáky vtáhne pomocí úloh na shodnost obrázků. Až poté úlohy přecházejí ve shodnost geometrických útvarů. Shodnost je jako úvod do další kapitoly, kterou je Osová souměrnost. Na začátku se žáci hned setkají s obrázky a fotografiemi jim známým úkazům a předmětům, což velmi podpoří jejich představivost o problematice. Celá kapitola je chronologicky sestavená a vše nové je podpořeno ukázkou na fotografiích nebo obrázcích, samozřejmě opět zde najdeme okénka se souhrnem. Na závěr kapitoly nechybí nejen souhrny, ale i ukázání souměrnosti nejen v rovině, ale i v prostoru. Po zkoušce znalostí následuje ihned kapitola Středové souměrnosti, což je velmi dobře, jelikož se žáci obě souměrnosti dozvědí ve stejném období, a lépe se jim budou chápat rozdíly mezi nimi. Středová souměrnost je obdobně vysvětlena jako souměrnost osová opět za použití velkého množství názorných ukázek na fotografiích či obrázcích. V obou kapitolách nechybí propojení s ostatními předměty nebo s odkazy na dohledávání informací pro zvětšení zájmu. (Fraus 6)

Poslední kapitolou s novým učivem jsou mnohoúhelníky a hranoly. Kapitola začíná vysvětlením pojmu čtyřúhelník, od toho se odvíjí i další úlohy, které postupují nejen ke čtverci a obdélníku, ale rovnou zavádí i pojmy jako kosočtverec a kosodélník. Vše je velmi kvalitně vysvětlováno a odůvodňováno a po určitém úseku vždy přehledně shrnuto. Následuje odůvodnění výpočtu obvodu a obsahu čtverce za použití čtvercové sítě, díky které žáci jen slepě neopisují vzorce, ale jsou schopni řešit i složitější úlohy, jako jsou např. výpočty obsahů nepravidelných těles. Vše je doplněno připomenutím převodu jednotek a v několika úlohách procvičeno. Poté, co se žáci dozvědí vše o útvarech v rovině, dostáváme se do prostoru, a to konkrétně ke krychli a kvádru. Díky návaznosti na čtverec a obdélník mají žáci méně problémů při chápání povrchu a objemu těchto těles. Nechybí vsuvka s převody jednotek, které jsou k výpočtům důležité. Samozřejmě je vše podpořeno mnoha obrázky a nákresy pro ještě kvalitnější pochopení učiva. (Fraus 6)

Na závěr celé učebnice nalezneme kapitolu „A ještě něco navíc“, ve které je procvičeno vše, co se žáci v této učebnici dozvěděli. (Fraus 6)

7. ročník

Učebnice začíná krátkým opakováním všeho, co se žáci v šesté třídě naučili. První nové učivo je „trojúhelník“. Základní znalosti o trojúhelnících již žáci mají, ale rozvinou

je díky novým znalostem. V této kapitole si je rozšíří o shodnost trojúhelníků podle daných vět. V kapitole nechybí úlohy z praktického života ukázané na fotografiích a obrázcích, dále zde najdeme i náměty na praktické úkoly, díky kterým lépe upevníme získané informace. Dále kapitola pokračuje kružnicí opsanou a vepsanou. Před zkouškou znalostí vše autoři shrnou a dají všechny informace dohromady. Nakonec samozřejmě nechybí přehledný souhrn všeho, co musíme vědět. (Fraus 7)

Další kapitola s názvem „Mnohoúhelníky“ začíná obrázky a fotografiemi předmětů, které mají tyto tvary. Dále rekapituluje princip výpočtu obsahu pomocí čtvercové sítě. Další část této kapitoly je věnována čtyřúhelníkům a jeho rozdílům od ostatních mnohoúhelníků a vysvětlení pojmu rovnoběžníky. Jako další je potřeba se naučit konstrukci těchto útvarů. Poté, co je část s rovnoběžníky shrnuta, následuje část věnována lichoběžníku. Lichoběžník je jako ostatní učivo uvedeno pomocí reálných předmětů tvaru lichoběžníku, a nadále je rozšířen o znalosti výšky a střední příčky. Následují úlohy na procvičení a upevnění znalostí. Další část kapitoly mnohoúhelníky je věnována opět trojúhelníku, ale pouze jeho obvodu a obsahu. Pomocí čtvercové sítě autoři žáky dovedou až k odvození vzorce. Pokračuje učivo výpočtu obvodu a obsahu rovnoběžníků, která je díky použití čtvercové sítě více než pochopitelná. A poslední, co chybí, je znalost výpočtu obvodu a obsahu lichoběžníku. Celá kapitola je zde opět přehledně shrnuta a ve zkoušce znalostí ověřena. (Fraus 7)

Poslední kapitolou jsou „Hranoly“. Na úvod se žákům připomene, co již o hranolech vědí. Dále se dostávají k pojmu kosý a komolý hranol, kde díky sítím jednotlivých hranolů dospějí k výpočtům povrchů. (Fraus 7)

V poslední kapitole „A ještě něco navíc“ je opět učivo celé učebnice znovu zopakováno. (Fraus 7)

8. ročník

Učebnice, stejně jako ty předchozí, začíná opakováním z předchozího ročníku. Na úvod rozšiřuje učebnice znalosti o trojúhelnících, konkrétně Pythagorovou větou. V této kapitole autoři neuvádějí pouhý vzorec pro výpočet jednotlivých stran, ale vše vysvětlují pomocí obsahu čtverce nad přeponou. Nejprve se Pythagorova věta soustředí na výpočet délky přepony, poté v další části žáci zjišťují, jak mají přijít na výpočet délky

odvěšen. Vše si mohou žáci několika úlohami procvičit a pokročit k další kapitole. (Fraus 8)

Druhou kapitolou s rozšířením učiva geometrie je kapitola „Kružnice, kruh a válec“. Co je to kruh a kružnice, děti už znají z prvního stupně základních školy. V této učebnici své znalosti rozšíří a na praktických ukázkách řádně ukáží rozdíly mezi kruhem a kružnicí. Dále je zde zavedeno nové číslo - π . Tento nový symbol hned náležitě využijí při zjišťování obvodů a obsahů. Díky těmto schopnostem se mohou posunout dále ve výpočtech obsahu kruhu. Kapitola pokračuje zavedením pojmu válec a seznámením s jeho vlastnostmi, včetně výpočtů objemu a povrchu válce. Na závěr kapitoly přichází opět shrnutí a zkouška znalostí z této části kapitoly. (Fraus 8)

Poslední kapitolou jsou konstrukční úlohy, kde dojde k připomenutí všech pojmů, které žáci doposud znají, a připomenutí konstrukce útvarů v rovině. (Fraus 8)

Na závěr v kapitole „A ještě něco navíc“ můžeme učivo celé učebnice procvičit na několika úlohách. (Fraus 8)

9. ročník

Na úvod se v této učebnici setkáme s motivačním úvodem, který žákům sděluje, proč se geometrii učíme a k čemu ji využíváme. Dále učebnice pokračuje shrnutím všeho, co žáky čeká v ukázce na praktických úlohách. První kapitola se zabývá tělesy, konkrétně jehlanem, kuželem a koulí. Na úvod první kapitoly jsou umístěny dvě pyramidy, ve kterých žáci vidí, jak spolu jednotlivé kapitoly geometrie souvisí, a že bez potřebných informací se nikam nedopracují. Pokračuje připomenutím různých pojmů od bodu, přímek a úseček, dále úhly, obvody a mnohým dalším. Žáci se zde seznamují se základními vlastnostmi těchto těles a se všemi potřebnými informacemi pro výpočet povrchů a objemů. Vše je doplněné praktickými úkoly, množstvím obrázků a nákresů a využitelnosti v praktickém životě. Nechybí doplňující informace a úkoly umístěné na okraje stran. (Fraus 9)

Na úvod druhé kapitoly s názvem Podobnost se setkáváme opět s pyramidou porovnávající znalosti a potřebné informace k danému tématu. Následuje připomenutí trojúhelníků, mnohoúhelníků a kružnic. Pokračuje samotná kapitola podobnosti, která je uvedena shodností, která je pro správné pochopení podobnosti potřebná. Další potřebnou

znalostí je poměr, jehož připomenutí hned následuje. Na začátek podobností se v této učebnici začíná podobností trojúhelníků. Všechny informace jsou umístovány do učebnice s hlavním motivem žáka navést na správné řešení problému bez slepého se učení vzorců, ale jde hlavně o pochopení problematiky. (Fraus 9)

Třetí kapitola se zabývá pro žáky zcela novým učivem, a to goniometrickými funkcemi. Na úvod nechybí pyramida, která žákům ukazuje, co vše potřebují znát pro správné pochopení a užívání goniometrických funkcí. Následuje výklad všech goniometrických funkcí, včetně grafů průběhu funkcí. Nechybí určování hodnot jednotlivých funkcí pomocí tabulek nebo kalkulaček. Na závěr se setkáváme opět se zkouškou znalostí. Učebnice je zakončena kapitolou Angličtina v matematice a klíčovými kompetencemi, které u dětí rozvíjí. (Fraus 9)

3.1.1. Srovnání výuky vybraných úloh

Úlohy, které jsem v učebnicích srovnávala, jsou geometrického zaměření. Přesněji se jedná o úlohy na výpočet obsahu, obvodu, povrchu a objemu.

Výklad daného učiva je si v učebnicích od autorů Odvárko – Kadleček značně podobný s učebnicemi z nakladatelství SPN. V učebnicích jsou hojně používány jednobarevné nákresy a obrázky, střídavě doplněny fotografiemi reálných předmětů. V učebnicích od nakladatelství Fraus je na první pohled rozdíl v četnosti obrázků a nákresů, což značně přidává na atraktivnosti učebnice. U učebnic od nakladatelství Fraus je při postupu kladen důraz na zjištění nového pojmu využitím doposud známých informací nebo na praktických ukázkách a úkolech, které žáka navedou k novému učivu a správnému vstřípení.

U prvních dvou sad učebnic vždy dochází u jednotlivých učiv nejprve k ukázce vzorového příkladu a na něm vysvětlení nového učiva. Nato je většinou výklad doprovázen nákresy, následuje zápis, který je vkládán mezi úlohy, a s postupem učiva se i zvyšuje náročnost úloh na procvičení. U učebnic od nakladatelství Fraus je zápis vždy přehledně umístěn do označených rámečků, a na závěr kapitoly vždy shrnut a zapsán.

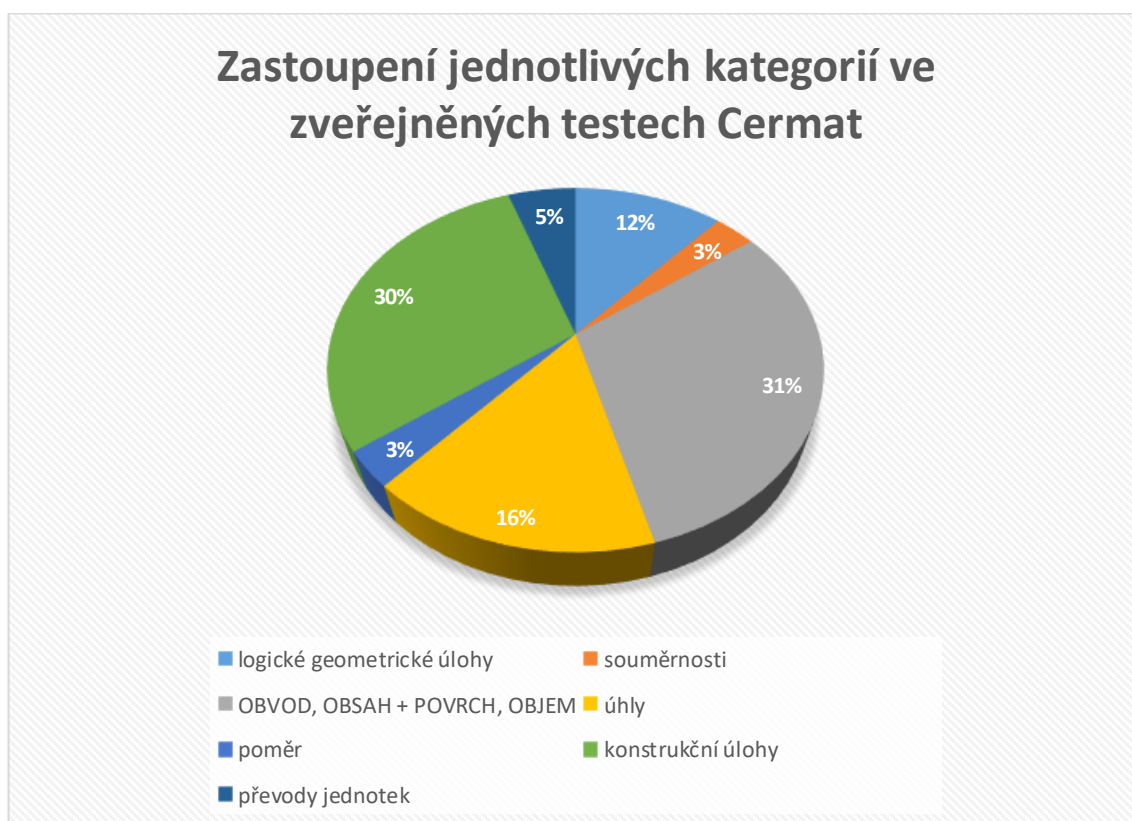
TŘÍDĚNÍ ÚLOH PRO PRAKTICKOU ČÁST

Testy využívané k testování žáků v rámci jednotného přijímacího řízení jsem využila všechny, které má Cermat na svém portálu zveřejněné. Využívala jsem i ilustrační testy, které žákům slouží zejména k přípravě na přijímací řízení. Z kategorií jsem si zvolila kategorii, která měla nejvyšší zastoupení. Nejčastěji se vyskytující kategorii jsem zvolila jako hlavní téma pro celou praktickou část.

Úlohy jsem roztrídila do následujících kategorií mnou stanovených.

- Logické úlohy
- Obvod, obsah, objem, povrch
- Poměr
- Převody jednotek
- Souměrnosti
- Úhly
- Konstrukční úlohy

Grafické znázornění četnosti daných kategorií ve všech zveřejněných testech z jednotného přijímacího řízení.



Graf 1: zastoupení jednotlivých kategorií ve zveřejněných testech Cermat, zdroj vlastní

3.2. ANALÝZA VYBAVENOSTI UČEBNIC V DANÉ KATEGORII

V této kapitole jsem se soustředila na vybavenost učebnic na téma obvodů, obsahů, objemů a povrchů. Kapitola je rozdělena na dvě části, jedna je zaměřena na n-úhelníky v rovině a druhá na hranoly v prostoru. Konkrétně se jedná o obvod a obsah n-úhelníků a povrch a objem hranolů. U každé učebnice uvádím v bodech, kolik úloh je učivu věnováno a jaké typy úloh se zde vyskytují a v jakém počtu. Pro analýzu jsem využívala všechny již zmiňované učebnice matematiky.

Obvod a obsah n-úhelníků

Učebnice nakladatelství PROMETHEUS – Odvárko – Kadleček

MATEMATIKA pro 7. ročník základní školy (3) (OK 7)

Obvod a obsah rovnoběžníků

- Vzorec pro obvod
- 5 úloh typu – vypočítej
- Obsah – úvod pomocí stříhání pravoúhlého trojúhelníku
- Uvedení vzorce pro obsah
- 7 úloh typu – vypočítej
- 2 úlohy k zamyšlení (zvětšování, stan)

Trojúhelník

- Obsah – dělení obsahu rovnoběžníku
- Vzorec pro výpočet
- 8 úloh typu – vypočítej
- 1 úloha z praktického života – úhlopříčka stěny domu

Učebnice nakladatelství SPN

Matematika 7 pro základní školy – geometrie (SPN 7)

Obsah rovnoběžníku

- Úvod: oddělení pravoúhlého trojúhelníku od rovnoběžníku
- Vzorec
- 7 úloh typu – vypočítej

Obsah trojúhelníku

- Úvod: polovina rovnoběžníku
- Vzorec
- 7 úloh typu – vypočítej

Učebnice nakladatelství Fraus – Binterová – Fuchs – Tlustý

Matematika 6 Geometrie, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia (Fraus 6)

Obsah a obvod čtverce a obdélníku

- Připomenutí obvodu a obsahu útvarů včetně vzorců
- 3 úlohy s čtvercovou sítí
- 1 úloha na využití všech znalostí o obvodu a obsahu, práce s dopočítáváním chybějících údajů
- 2 úlohy které propojují více učiva: práce s penězi, vypařování – přímá úměra
- 3 úlohy ze života – rozloha náměstí, rozloha hřiště, hliněná historická tabulka

Matematika 7 Geometrie, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia (Fraus 7)

- Na úvod práce se čtvercovou sítí
- Úlohy ze života – zahrádka, sázení sazenic – uvědomění si rozměrů
- Práce s počítačem
- Co jsme objevili - přehnutí čtverce a obdélníka – vyvození vzorce
- Vzorec
- 2 úlohy typu – vypočítej
- 4 úlohy ze života (štít domu, stan, parkety)

Obvod a obsah rovnoběžníku

- 2 úlohy ze života – pozemek, sázení
- 3 úlohy – čtvercová síť
- Co jsme objevili – vyvození obvodu a obsahu z aktivit s čtvercovou sítí
- Vzorec
- 2 úlohy – vypočítej
- 1 úloha čtvercová síť
- Úloha ze života (okno kapličky)

Objem a povrch hranolů

Učebnice nakladatelství PROMETHEUS – Odvárko – Kadleček

MATEMATIKA pro 6. ročník základní školy (3) (OK 6)

Povrch krychle a kvádrů

- uveden pomocí sítě krychle a kvádrů
 - 4 úlohy, které se od měření hran postupně dostanou až k prvnímu povrchu kvádrů za pomoci sčítání obsahů stěn.
 - Uvedeny vzorce pro výpočet povrchů
 - Vloženy převody jednotek
 - 9 úloh typu – vypočítej, ze zadaných rozměrů
 - 2 úlohy z praktického života (bazén, místnost)
 - 2 úlohy na zamyšlení (dělení velké krychle na menší kostičky, zvětšení)
- Objem krychle a kvádrů
- Převody jednotek
 - 3 úlohy s využitím, kostiček v hranolu
 - Vzorce pro objem krychle a kvádrů
 - 8 úlohy typu – vypočítej
 - 5 úlohy z praktického života (desky, fošny, jáma, trezor, rybník)
 - 2 úlohy k zamyšlení (ponoření do vody, atypické hranoly)

MATEMATIKA pro 7. ročník základní školy (3) (OK 7)

Povrch hranolu

- Úvod – součet obsahů v síti hranolu
- Vzorec pro výpočet povrchu
- 5 úloh typu – vypočítej
- 1 úloha z praktického života (reklamní sloupy)
- 1 úloha k zamyšlení – nárys a půdorys k výpočtu povrchu

Objem hranolu

- Vzorec
- 3 úlohy – vypočítej
- 4 úlohy ze života (bazén, stěna, koryto, krabice)

Učebnice nakladatelství SPN

Matematika 6 pro základní školy – geometrie (SPN 6)

Povrch krychle a kvádrů

- Sít' krychle a kvádrů
- 5 úloh – práce se sítí krychle a kvádrů
- Vzorec pro výpočet povrchu kvádrů + 1 úloha na procvičení
- Vzorec pro výpočet povrchu krychle + 1 úloha
- 8 úloh procvičení povrchů – vypočítej
- 3 úlohy ze života (krabička zápalek, zápalka, výmalba stěn)

Objem kvádrů a krychle

- Práce s krychličkami – zjišťování podle stanovených krychliček
- Vzorec pro objem kvádrů
- 2 vzorové příklady
- Vzorec pro objem krychle
- 1 vzorový příklad
- 1 úloha typu – vypočítej
- 9 úloh ze života (krabice, nádrž, dříví, atd.)

Matematika 7 pro základní školy – geometrie (SPN 7)

Povrch hranolu

- Sít' hranolu
- 5 příkladů na procvičení – vypočítej

Objem hranolu

- Vyvození vzorce z hranolu – krychličky
- 4 úlohy – Vypočítej
- 3 úlohy ze života (sklad, hala, příkop)

6)

Objem krychle a kvádrů

- Uvedeno pomocí případů ze života – akvárium, krabice, lahev
- 2 úlohy práce s krychličkami
- Připomenutí, co jsme objevili – objem hranolu pomocí vykládání krychličkami
- Vzorec pro výpočet objemu krychle a kvádrů
- 2 úlohy typu – Vypočítej
- 1 úloha na zjišťování rozměrů při daném objemu
- 3 úlohy ze života (schody, forma, váza)

Povrch krychle a kvádrů

- Úvod pomocí sítí hranolů
- Vzorec
- 1 úloha typu – Vypočítej
- 1 úloha ze života – barva na výmalbu bytu
- Praktická úloha – slepování modelů hranolů
- Shrnutí všech získaných informací

(Fraus 7)

Hranoly

- Opakování povrch i objem hranolu
- Objem – úloha ze života – mísa
- 1 úloha – nárys, bokorys, půdorys
- Připomenutí látky z 6 ročníku
- Práce s hranoly s různými podstavami
- Co jsme objevili – vyvození vzorce pro objem
- 2 úlohy ze života – forma, dřevěné hranoly, bazén
- 1 úloha – vypočítej

3.2.1. Zhodnocení vybavenosti učebnic v dané kategorii

Při hodnocení učebnic od nakladatelství PROMETHEUS a SPN jsem zjistila, že tyto učebnice, které jsem pro analýzu využívala, nejsou dle mého názoru dobře konstruovány. To, co jsme si uvedli v kapitole kritická místa geometrie, jako problém, tak tyto učebnice spíše podporují vznik těchto kritických míst. Ve většině případů používají pouze základní útvary. Vzorec je u dvou sad učebnic vždy uveden na úvod kapitoly a dále se již pracuje pouze s aplikací vzorců. Převládají úlohy typu: Vypočítej...V úlohách se vyskytují číselné údaje, které žáci pouze dosazují do vzorců. V úlohách z praktického života, kterých je vždy v učebnicích menšina, převládají standardní a stále se opakující předměty jako např. bazén, místnost, nebo jáma.

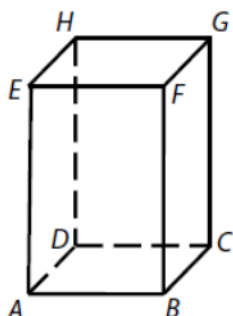
V učebnicích od nakladatelství Fraus je více úloh ze života. Danou problematiku vysvětlují pomocí čtvercové sítě či krychliček, což vede k lepšímu uchopení dané problematiky. Hlavní zastoupení mají úlohy ze života a úlohy, nad kterými se žáci musejí zamyslet, protože vyžadují nejen strohé znalosti vzorců, ale také jeho porozumění a souvislostem.

3.3. ANALÝZA VYBAVENOSTI UČEBNIC NA KONKRÉTNÍ TÉMA

V této kapitole jsem provedla analýzu úloh na již konkrétní téma, a to vyhledáváním úloh, které by byly podobné úlohám, které se vyskytují v testech přijímacího řízení. K analýze jsem vybrala pět úloh, které jsou ze zveřejněných testů Cermat. Dvě z pěti úloh jsou prostorového zaměření (testové označení úlohy 2) a 3)) a zbylé tři úlohy jsou zaměřeny na výpočty v rovině (testové označení 4), 6), a 7)). U každé úlohy je uvedena tabulka s četností úloh v jednotlivých sadách učebnic vedoucích k výpočtu úloh stejného typu nebo úloh, které by mohly žáky navést ke správnému výpočtu. V příloze jsou obrázky s některými těmito úlohami.

ÚLOHY V PROSTORU

- 1. ÚLOHA** - Tato úloha je zaměřena na výpočet objemu kváдру, ale k úspěšnému výpočtu musí žáci nejprve určit velikosti všech stran. K dispozici mají obsahy jednotlivých stěn, ze kterých prostým výpočtem získají potřebné údaje.
- 2) Kvádr má čtvercovou podstavu o obsahu 25 cm^2 . Obsah boční stěny je o 5 cm^2 větší než obsah podstavy.⁶



Jaký je objem kváдру?

- 125 cm^3
- 150 cm^3
- 170 cm^3
- 175 cm^3
- jiný objem

$$S_{ABCD} = 25 \text{ cm}^2 (a = 5 \text{ cm})$$

$$S_{BCGF} = 30 \text{ cm}^2 (a = 5 \text{ cm}, b = 6 \text{ cm})$$

$$V_{\text{kvádr}} = a \times a \times v$$

$$V_{\text{kvádr}} = 5 \times 5 \times 6$$

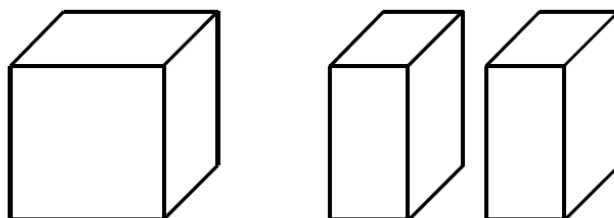
$$V_{\text{kvádr}} = 150 \text{ cm}^3$$

⁶ Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2016 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021 (st. 8) Dostupné z: https://prijmacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/M9PZD16C0T01_Didakticky_test.pdf

	Prometheus	SPN	Fraus
Úlohy stejného typu	0	0	1
Úlohy návodné	0	0	3

2. **ÚLOHA** – tato úloha je zaměřena na výpočet povrchu kvádrů. K získání výsledku je potřeba správný úsudek o velikosti hrany nově vzniklých těles.

3) Krychle o hraně 10 cm je rozpůlena na dva shodné kvádry.⁷



Jaký je povrch jednoho z obou shodných kvádrů?

a) 300 cm^2

$$S_{\text{krychle}} = 6 \times (a \times a)$$

b) 350 cm^2

$$S_{\text{krychle}} = 600 \text{ cm}^2$$

c) 420 cm^2

$$S_{\text{kvádrů}} = 2 \times (a \times b + b \times c + c \times a)$$

d) 450 cm^2

$$S_{\text{kvádrů}} = 2 \times (5 \times 10 + 10 \times 10 + 5 \times 10)$$

e) jiný povrch

$$S_{\text{kvádrů}} = 400 \text{ cm}^2$$

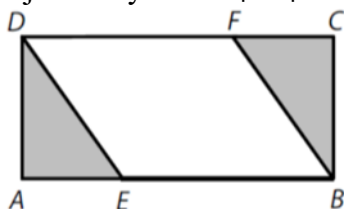
	Prometheus	SPN	Fraus
Úlohy stejného typu	0	0	1
Úlohy návodné	0	0	2

⁷ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2016 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021 (st. 7) Dostupné z: https://prijimacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA9_jaro_2016_DT_ilustracni.pdf

ÚLOHY V ROVINĚ

1. **ÚLOHA** – je zaměřena na výpočet obsahu rovnoběžníku, který je rozdělen na dva trojúhelníky a rovnoběžník. Při znalosti postupu při výpočtu obsahu rovnoběžníku je již ze zadání jasné, jaká bude odpověď na tuto otázku. Pro výpočet délky strany AB je již potřeba propojení více znalostí.

4) Obdélník ABCD je rozdělen na tři útvary – rovnoběžník a dva shodné trojúhelníky. Platí: $|AD| = 3 \text{ cm}$, $|DE| = \sqrt{13} \text{ cm}$, $|BE| = 5 \text{ cm}$ ⁸



$$S_{rvn} = a \times v$$

$$S_{rvn} = 5 \times 3$$

$$S_{rvn} = 15 \text{ cm}^2$$

- Vypočítejte v cm^2 obsah rovnoběžníku EBFD.
- Vypočítejte v cm délku strany AB.

$$|AE|^2 = (\sqrt{13})^2 - (3)^2$$

$$|AE| = 2 \text{ cm}$$

$$|AB| = 2 + 5$$

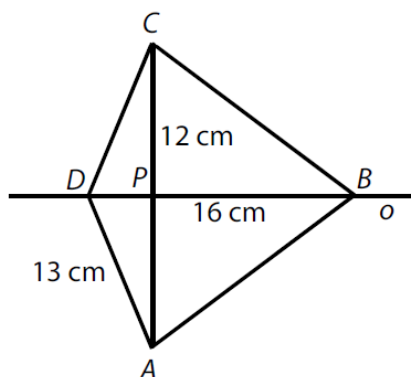
$$|AB| = 7 \text{ cm}$$

	Prometheus	SPN	Fraus
Úlohy stejného typu	0	0	0
Úlohy návodné	0	1	5

⁸ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2017 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 5) Dostupné z: https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_IT-JPZ17_ctyrlete_testovy-sesit.pdf

2. ÚLOHA – zaměření této je výpočet obsahu čtyřúhelníku, kde je nejdůležitější uvědomění si vlastností čtyřúhelníku.

- 6) Čtyřúhelník ABCD je osově souměrný podle osy o .
 Úhlopříčky AC a BD se protínají v bodě P .
 Platí: $|CP| = 12 \text{ cm}$; $|BP| = 16 \text{ cm}$; $|AD| = 13 \text{ cm}$ ⁹



Jaký je obsah čtyřúhelníku ABCD?

a) 244 cm^2

$$S_{BCP} = \frac{16 \times 12}{2} = 96 \text{ cm}^2$$

b) 252 cm^2

$$|DP|^2 = 13^2 - 12^2$$

c) 258 cm^2

$$|DP| = 5$$

d) 288 cm^2

$$S_{CDP} = \frac{5 \times 12}{2} = 30$$

e) jiný obsah

$$S_{ABCD} = (30 + 96) \times 2$$

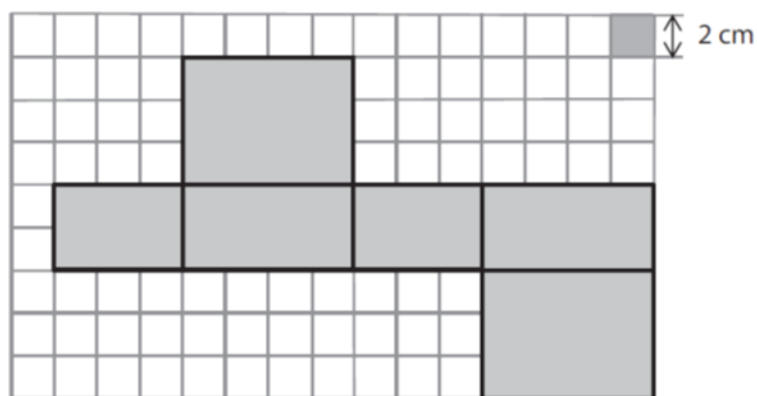
$$S_{ABCD} = 252 \text{ cm}^2$$

	Prometheus	SPN	Fraus
Úlohy stejného typu	0	1	0
Úlohy návodné	0	0	3

⁹ Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2018 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 8) Dostupné z: https://prijimacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_2018_9_A.pdf

3. **ÚLOHA-** K této úloze je potřeba dobrá představivost a základní početní operace.

7) Uvnitř papírového kvádru je ukryto několik dřevěných krychliček s hranou délky 3,9 cm. Síť tohoto kvádru je zobrazena na plánku ve čtvercové síti.¹⁰



Jaký je největší možný počet dřevěných krychliček, které mohou být ukryty uvnitř papírového kvádru?

a) méně než 3

b) 3

c) 4

d) 6

e) jiný počet

	Prometheus	SPN	Fraus
Úlohy stejného typu	0	0	0
Úlohy návodné	0	4	5

¹⁰ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2019 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 9) Dostupné z: https://prijimacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/JPZ2019_IT_MA_4lete_test_M9PID19C0T01.pdf

3.3.1. Zhodnocení učebnic na stanovené téma

Podle tabulek, které jsou u vybraných úloh uvedené, je patrné, že v z těchto učebnicích není zásoba příkladů, jejichž typy by byly potřeba u přijímacího řízení.

V učebnicích jsem vyhledávala jen velmi podobné úlohy. Samozřejmě samotný výklad látky by mohl navést žáka k úspěšnému řešení, ale záměrně jsem vyhledávala úlohy, které jsou zadáním podobné, nebo zjišťují stejné informace. Z tohoto důvodu úloh není v jednotlivých učebnicích mnoho.

Nejvíce návodných nebo dokonce podobných úloh obsahovaly učebnice od nakladatelství Fraus. Jejich úlohy by mohly vést k úspěšnému splnění testových úloh. Dle mého názoru je to způsobeno využíváním větší názornosti při výkladu nové látky. Úlohy jsou uspořádány tak, aby žáka navedly k samostatnému vyvození vzorců. Takovéto návyky vedou u dětí k větší praktičnosti, co se aplikace znalostí týká. A jedním z posledních faktorů je i mnoho fotografií a obrázků, které znalost prohlubují, díky předmětům, které žáci denně potkávají okolo sebe.

3.4. TEST Z VYBRANÝCH ÚLOH CERMAT A PISA

3.4.1.Tvorba testu

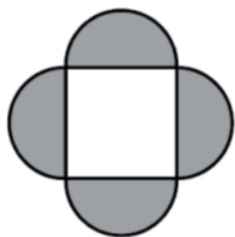
Test, který byl zadáván šesti žákům devátého ročníku, je vytvořen z úloh Cermat a mezinárodního šetření PISA. Test je tvořen deseti úlohami, osm z nich je tvořeno testy Cermat a dvě úlohy jsou použity z mezinárodního šetření PISA. Úlohy jsou náhodně vybrány z okruhu zabývající se tematikou výpočtu obvodů, obsahu, objemu a povrchu ze všech zveřejněných testů v průběhu let 2015-2019. Byli použity i ilustrační testy, které žákům mohou sloužit jako příprava. Z mezinárodního šetření PISA z roku 2012 byli použity úlohy z šetření i z pilotáže.

Úlohy jsem vybírala se zaměřením v co nejširším měřítku na mnou diagnostikované úlohy. Osm úloh z celkového počtu deseti jsou z testů Cermat, a poslední dvě úlohy jsou z mezinárodního šetření PISA.

K testu je vytvořeno i správné řešení, které naleznete v příloze č.1. Ukázkou testů vyplněných žáky devátých ročníků naleznete v příloze č.2.

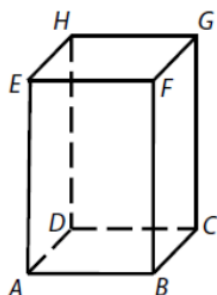
3.4.2. Test

- 1) Ornament je složen z jednoho čtverce a čtyř tmavých půlkruhů. Obsah čtverce je 4 cm^2



Vypočtěte v cm^2 obsah jednoho tmavého půlkruhu a výsledek zaokrouhlete na setiny ($\pi \cong 3,14$)¹¹

- 2) Kvádr má čtvercovou podstavu o obsahu 25 cm^2 . Obsah boční stěny je o 5 cm^2 větší než obsah podstavy.¹²



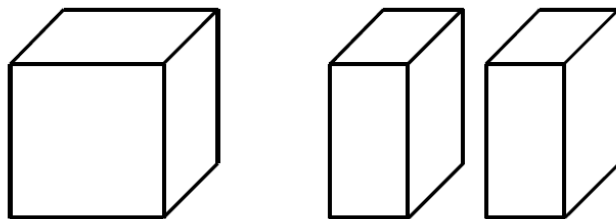
Jaký je objem kvádrů?

- a) 125 cm^3
- b) 150 cm^3
- c) 170 cm^3
- d) 175 cm^3
- e) jiný objem

¹¹ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2015 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 4) Dostupné z: https://prijmacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4letemat/MA9_jaro_2015_DT_ilustracni.pdf

¹² Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2016 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 8) Dostupné z: https://prijmacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4letemat/M9PZD16C0T01_Didakticky_test.pdf

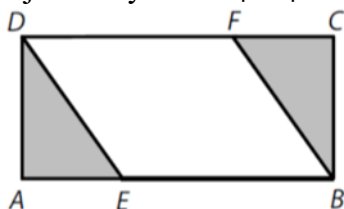
- 3) Krychle o hraně 10 cm je rozpuřena na dva shodné kvádry.¹³



Jaký je povrch jednoho z obou shodných kvádrů?

- a) 300 cm^2
- b) 350 cm^2
- c) 420 cm^2
- d) 450 cm^2
- e) jiný povrch

- 4) Obdělík ABCD je rozdělen na tři útvary – rovnoběžník a dva shodné trojúhelníky. Platí: $|AD| = 3 \text{ cm}$, $|DE| = \sqrt{13} \text{ cm}$, $|BE| = 5 \text{ cm}$ ¹⁴

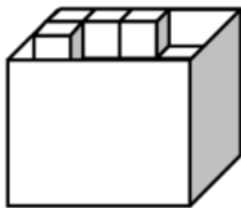


- a) Vypočtete v cm^2 obsah rovnoběžníku EBF D.
- b) Vypočtete v cm délku strany AB.

¹³ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2016 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 7) Dostupné z: https://prijimacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA9_jaro_2016_DT_ilustracni.pdf

¹⁴ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2017 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 5) Dostupné z: https://prijimacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_IT-JPZ17_ctyrlete_testovy-sesit.pdf

- 5) Krabici tvaru kvádru lze naplnit až po okraj krychličkami s délkou hrany 2 cm. Na dno krabice se do jedné vrstvy naskládá bez mezer 20 krychliček a takové vrstvy mohou být v krabici nejvýše 4.¹⁵



Ze zcela naplněné krabice vyjmeme všechny krychličky a vytvoříme z nich jedinou řadu.



5.A Jak dlouhá bude řada?

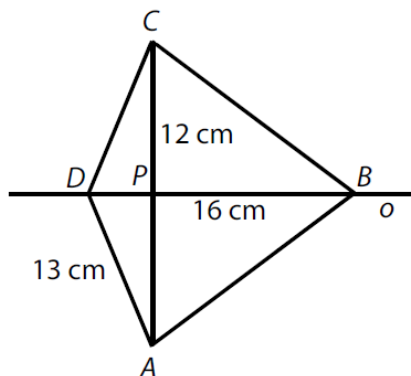
- a) 0,8 m
- b) 1,6 m
- c) 2,0 m
- d) 2,4 m
- e) delší než 2,4 m

5.B Jaký je objem krabice?

- a) 160 cm^3
- b) 320 cm^3
- c) 480 cm^3
- d) 640 cm^3
- e) jiný objem

¹⁵ Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2017 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 8) Dostupné z: https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_2017_9_B.pdf

- 6) Čtyřúhelník ABCD je osově souměrný podle osy o .
Úhlopříčky AC a BD se protínají v bodě P .
Platí: $|CP| = 12 \text{ cm}$; $|BP| = 16 \text{ cm}$; $|AD| = 13 \text{ cm}$ ¹⁶

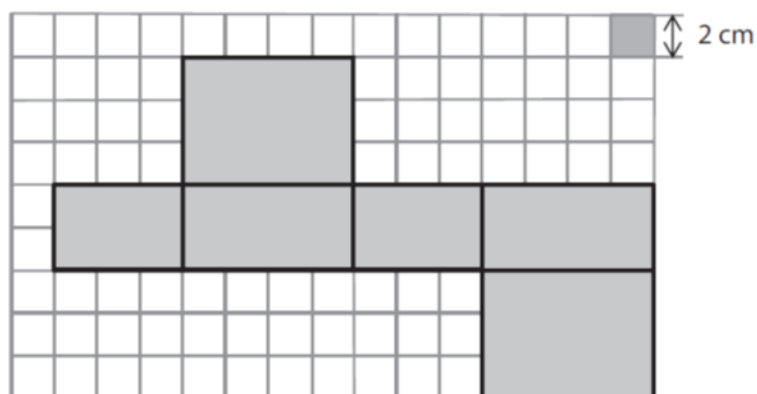


Jaký je obsah čtyřúhelníku ABCD?

- a) 244 cm^2
- b) 252 cm^2
- c) 258 cm^2
- d) 288 cm^2
- e) jiný obsah

¹⁶ Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2018 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 8) Dostupné z: https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_2018_9_A.pdf

- 7) Uvnitř papírového kvádrů je ukryto několik dřevěných krychliček s hranou délky 3,9 cm. Síť tohoto kvádrů je zobrazena na plánku ve čtvercové síti.¹⁷

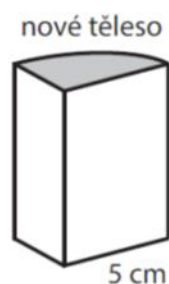
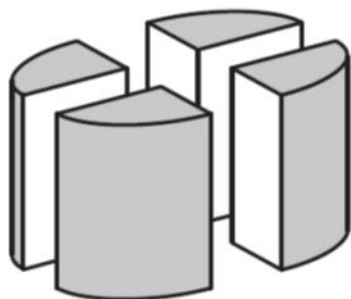


Jaký je největší možný počet dřevěných krychliček, který mohou být ukryty uvnitř papírového kvádrů?

- a) méně než 3
- b) 3
- c) 4
- d) 6
- e) jiný počet

¹⁷ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2019 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 9) Dostupné z: https://prijmacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/JPZ2019_IT_MA_4lete_test_M9PID19C0T01.pdf

- 8) Rotační válec s podstavou o poloměru 5 cm stojící na vodorovné podložce jsme svislými řezy rozdělili na čtyři shodná nová tělesa.
Povrch válce byl šedý (včetně podstav), ale všechny nové plochy vytvořené rozříznutím jsou bílé.
Součet obsahů obou bílých ploch na jednom z nových těles je 80 cm^2 ¹⁸



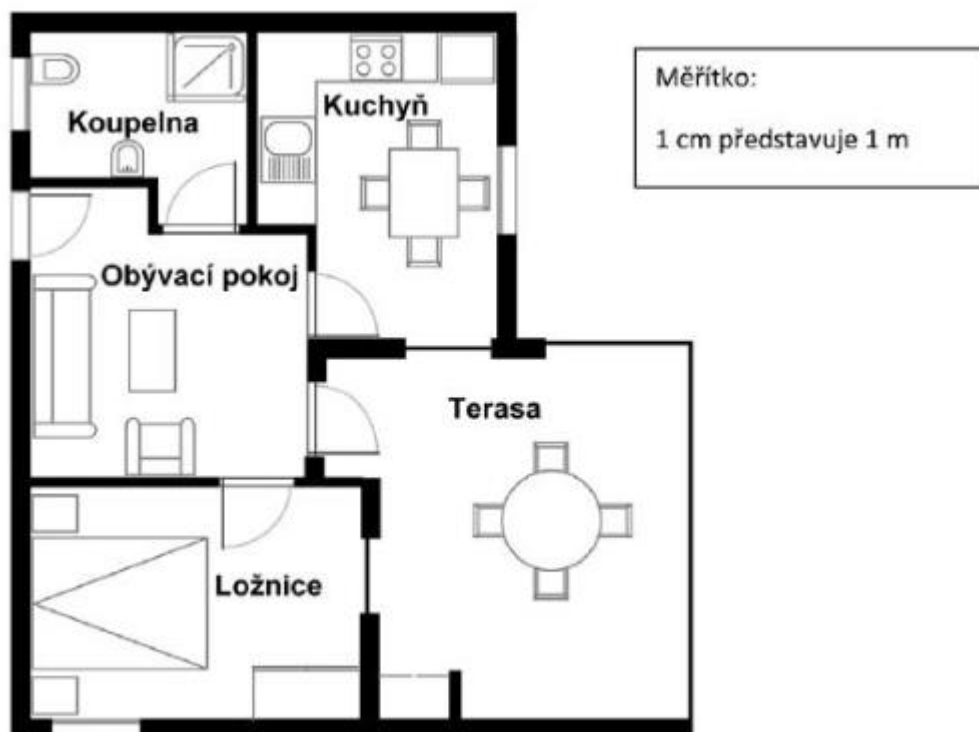
Jaký je objem jednoho z nových těles? (Výsledek je zaokrouhlen na celé cm^3)

- a) menší než 125 cm^3
- b) 126 cm^3
- c) 141 cm^3
- d) 157 cm^3
- e) větší než 158 cm^3

¹⁸ Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2019 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021], (st. 8) Dostupné z: <https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/jednotna-prijimaci-zkouska/2019/MAT-didakticky-test-2term.pdf>

9) Koupě bytu

Na obrázku vidíš plánek bytu, který si chtějí Jirkovi rodiče koupit od realitní kanceláře



Otázka Koupě bytu

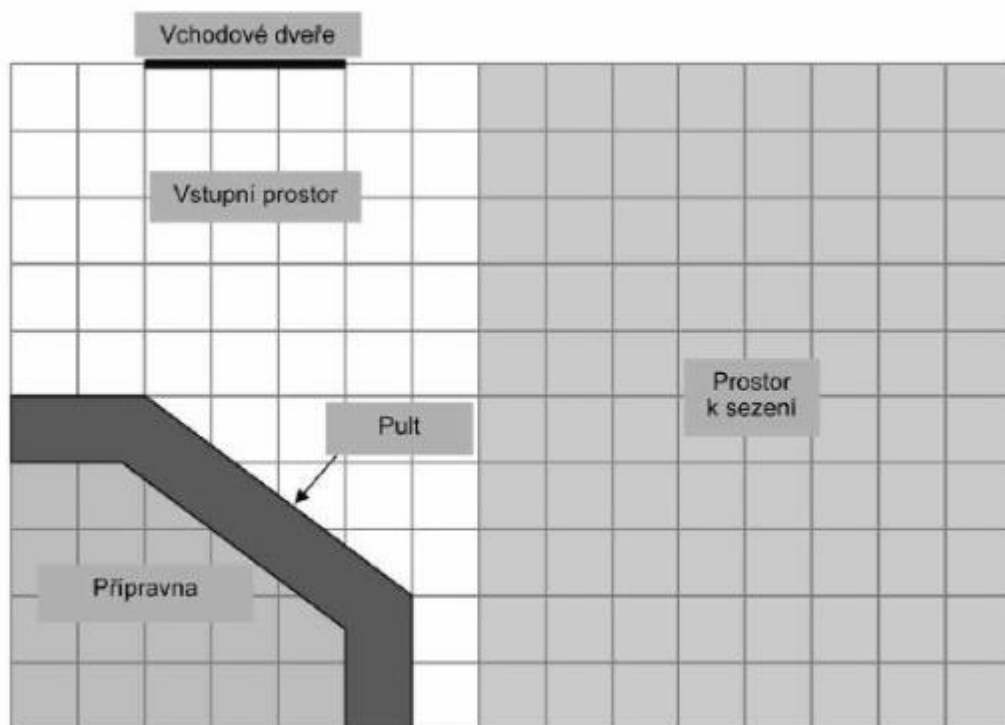
Pokud chceš odhadnout, jaká je celkový obsah podlahy bytu (včetně terasy a zdí), můžeš změřit rozměry jednotlivých místností, vypočítat jejich obsah a pak obsahy všech místností sečíst.

Celkový obsah podlahy však můžeš zjistit i jednodušším způsobem a stačí ti k tomu jen 4 měření. Vyznač na plánu nahoře čtyři rozměry, které potřebuješ k odhadu celkového obsahu podlahy bytu.¹⁹

¹⁹ Matematická gramotnost, úlohy z šetření PISA 2012, [online] © Vladislav Tomášek, RNDr. Miloslav Frýzek, 2013 © Česká školní inspekce, 2013 ISBN 978-80-905632-1-6, [cit. 02.01.2021], (st. 15) dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%c3%a1rodn%c3%ad%20%c5%a1et%c5%99en%c3%ad/PISA_2012_matgr_uloxy.pdf

10) Cukrárna

Na obrázku vidíš plánek Markétiny cukrárny. Rozhodla se, že v cukrárně provede malé úpravy. Příprava je od ostatních prostor oddělena prodejním pultem.



Poznámka: Jeden čtvereček sítě má rozměry 0,5 metru × 0,5 metru.

Otázka Cukrárna

Na vnější hranu chce Markéta nalepit novou lištu. Kolik metrů lišty bude potřebovat? napiš postup výpočtu.²⁰

²⁰ Matematická gramotnost, úlohy z šetření PISA 2012, [online] © Vladislav Tomášek, RNDr. Miloslav Frýzek, 2013 © Česká školní inspekce, 2013 ISBN 978-80-905632-1-6, [cit. 02.01.2021], (st. 64) dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%20a1rodn%20a1et%20a1en%20ad/PISA_2012_matgr_ulohy.pdf

3.4.3.Vyhodnocení testů

Testy žáci vyplňovali samostatně i v jinou denní dobu z důvodu opatření vydaných kvůli šíření COVID-19. Žáci měli na po celou dobu na ústech roušku a test vyplňovali pomocí svých psacích a rýsovacích potřeb. Mezi jednotlivými žáky byla dodržována časová prodleva sloužící k dezinfekci prostoru. Na vyplňování testu měli žáci 90 minut.

Test vyplňovalo celkem šest žáků devátého ročníku, čtyři dívky a dva chlapci. Test jim byl přidělen náhodně a pouze označen velkými písmeny A-F. Čtyři žáci navštěvují v rámci své základní školy nepovinný předmět, jehož cílem je příprava na přijímací řízení z matematiky.

Vyhodnocení jsem zaznamenávala vždy k odpovídající otázce a odpovědi jsou zde oskenovány z vyplněných testů.

3.4.3.1. Zhodnocení jednotlivých žáků

Žák A – devět z deseti otázek má zodpovězeny správně, ale neuvádí postupy, tudíž nemohu zhodnotit postup řešení příkladů.

Žák B – pět úloh správně a pět špatně, u některých úloh chybí postup, proto jej nemohu zhodnotit,

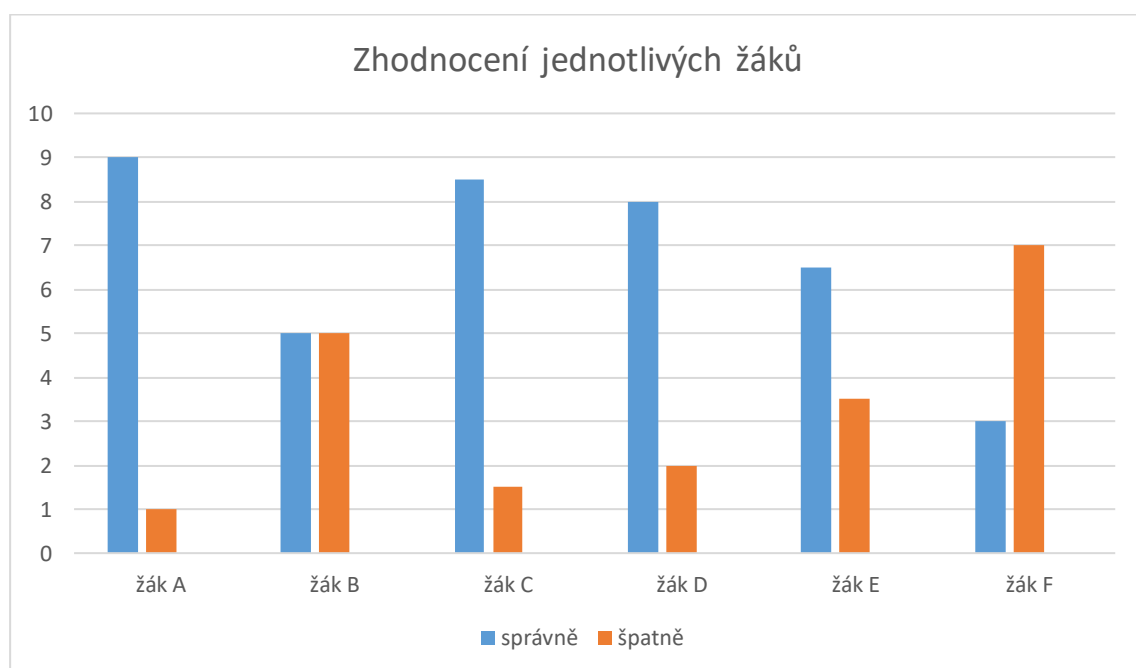
Žák C – má osm a půl úlohy správně, často napíše postup, ale neoznačí správnou odpověď, chyby spíše z nepozornosti, špatného dosazení

Žák D – osm z deseti úloh správně, jedna ze špatně zodpovězených úloh by byla správně, pokud by ji žák dokončil

Žák E – šest a půl úlohy správně, chyby ve výpočtu, nebo špatné dosazení do správně zapsaného vzorce,

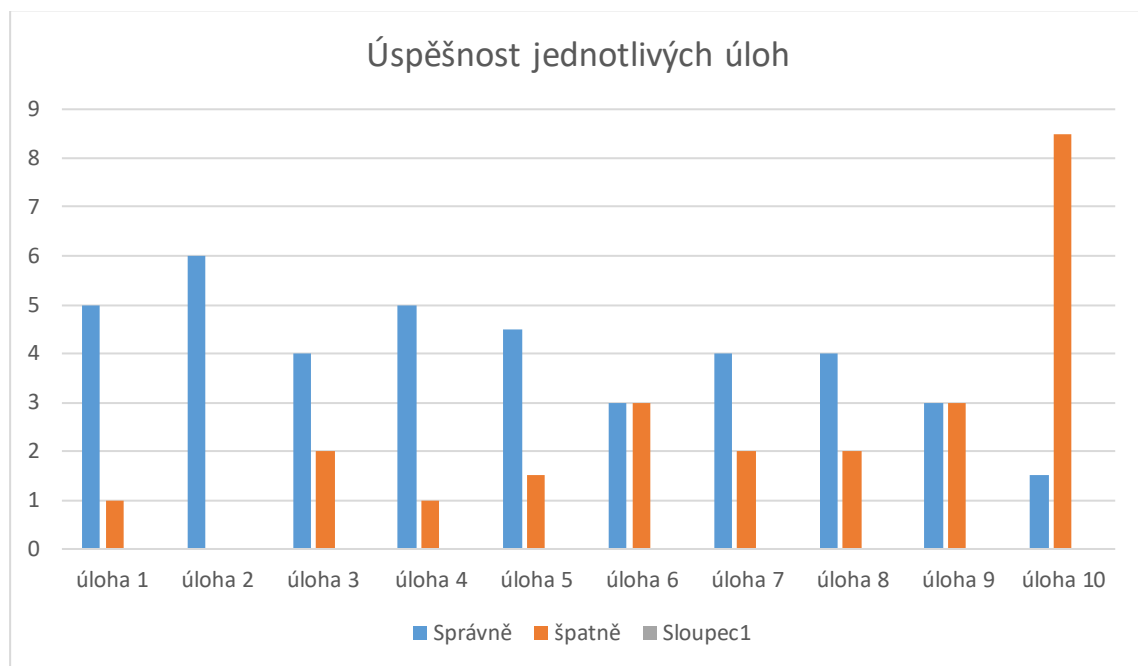
Žák F – tři úlohy správně, jednu stranu testu zcela vynechal, chyby ve výpočtech, špatné dosazení, nebo pouze odhad výsledku, místo výpočtu.

Grafické znázornění úspěšnosti jednotlivých žáků



Graf 2. zhodnocení jednotlivých žáků, zdroj: vlastní

Grafické znázornění úspěšnosti jednotlivých testových úloh



Graf 3. úspěšnost jednotlivých úloh, zdroj: vlastní

3.4.4. Rozhovory s žáky

V této části se nachází čtyři rozhovory zabývající se rozborem testu a přípravou na něj. Vybrala jsem čtyři žáky, dva, kteří neabsolvovali nepovinný předmět – příprava na přijímací řízení a dva, kteří jej absolvovali. Odpovědi na otázky jsem si poznamenávala a jsou doslovně přepsány – důvod nespisovnosti. Odpovědi jsou krátké kvůli podmínkám a omezením, díky kterým jsem nechtěla žáky tak dlouho mít v jedné místnosti.

Rozhovory probíhaly ve škole. Žáci měli předem stanovené časy, ve kterých chodili do budovy i do dané třídy. Mezi jednotlivými žáky docházelo k dezinfekci ploch a větrání v místnosti. Žáci museli mít zakrytá ústa a dodržovali jsme rozestupy mezi námi, což mohlo mít i vliv na strohost odpovědí.

Hypotéza: Žáci, kteří navštěvovali přípravný kurz, neměli takový problém s vyplňováním a se správností řešení úloh v testu. Naopak žáci, kteří neabsolvovali daný nepovinný předmět, budou mít větší potíže.

Do rozhovoru byly použity následující otázky

- *Jak jsi spokojen/a se svým výsledkem?*
- *Čím by šlo zlepšit přípravu na geometrické úlohy v přijímací řízení?*
- *Jaké si měl/a pocity při vyplňování daného testu?*
- *Jak by si vylepšil výuku geometrie?*

Rozhovor 1 s žákem absolvujícím nepovinný předmět k přípravě na přijímací řízení.

Jak jsi spokojen/a se svým výsledkem?

No, asi si budu muset některé věci připomenout, ale jinak sem spokojená. Myslím si, že jsem vyplnila vše. Nejhorší teda byli poslední úlohy, tak ty nevím.

Čím by šlo zlepšit přípravu na geometrické úlohy v přijímací řízení?

Tak to nevím, asi kdybychom to víc brali ve škole. A asi kdyby mě to víc bavilo.

Jaké si měl/a pocity při vyplňování daného testu?

Celkem dobrý, jen když sem si nemohla vzpomenout tak sem byla trochu nervózní.

Jak by si vylepšil výuku geometrie?

Asi bych zapojila výuce příkladů ze života, aby mě to víc bavilo a věděla sem, že mi to k něčemu je.

Rozhovor 2 s žákem absolvujícím nepovinný předmět k přípravě na přijímací řízení

Jak jsi spokojen/a se svým výsledkem?

Já jsem spokojenej, nedavno sem se to učil, takže sem si ty příklady pamatoval, akorát teda ty poslední úlohy jsem ještě nedělal, tak snad sou dobře.

Čím by šlo zlepšit přípravu na geometrické úlohy v přijímací řízení?

Kdybych se víc učil a líp si to ve škole zapamatoval.

Jaké si měl/a pocity při vyplňování daného testu?

Dobrý, nedělalo mi problém snad nic, jen sem se musel trochu zamyslet u některých úloh abych si vzpomněl na vzorec.

Jak by si vylepšil výuku geometrie?

chtěl bych využít ty interaktivní tabule co tam máme

Rozhovor 3 s žákem neabsolvujícím nepovinná předmět k přípravě na přijímací řízení

Jak jsi spokojen/a se svým výsledkem?

No snad to tam mám všechno, ale některý úlohy si myslím že mám blbě.

Čím by šlo zlepšit přípravu na geometrické úlohy v přijímací řízení?

Tak já se doma učim, ale kdybych neměl fotbal tak sem mohl chodit i na ten nepovinnéj předmět a asi bych to měl líp v hlavě.

Jaké si měl/a pocity při vyplňování daného testu?

Hodně sem měl pocit, že sem to už dělal, ale nemohl sem si vzpomenout jak.

Jak by si vylepšil výuku geometrie?

Asi víc věcí ze života a vyměnil pomůcky, ty dřevěný jsou fakt retro

Rozhovor 4 s žákem neabsolvujícím nepovinná předmět k přípravě na přijímací řízení

Jak jsi spokojen/a se svým výsledkem?

Mě geometrie moc nejde, a myslím si, že i tady mám chyby. A asi se budu muset na to znova podívat.

Čím by šlo zlepšit přípravu na geometrické úlohy v přijímací řízení?

Tak to nevím, asi bych to musela pochopit, ale to se radši naučím ten zbytek a snad přímačkama projdu.

Jaké si měl/a pocity při vyplňování daného testu?

Nic moc, kdybych to uměla asi bych se cítila líp.

Jak by si vylepšil výuku geometrie?

To jde?

3.4.5. Zhodnocení rozhovorů

Během rozhovorů došlo k potvrzení mé hypotézy. Předpokládala jsem, že žáci navštěvující přípravný nepovinný předmět nebudou mít potíže s tímto testem, jelikož byl tvořen zveřejněnými testy využívanými k jednotným přijímacím zkouškám na střední školy. Žáci teď v období, kdy byli zavřené školy, měli více času, ale zároveň z důvodu neinformovanosti o konání přijímacích zkoušek nevěnovali přípravě takovou pozornost. Žáci navštěvující nepovinný předmět mají v náplni předmětu právě vypracovávání testů, které Cermat zveřejňuje na svých stránkách a úlohy jim podobné, které si vytváří učitelé sami

Rozhovory probíhaly vzhledem k omezení velmi rychle. Předpokládám, že kdyby žáci nemuseli mít zakrytá ústa a měli více času, byli by odpovědi rozsáhlejší.

3.4.6.Názor učitelů

Vzhledem k tomu, co jsem díky testům a možnostmi rozhovoru s dětmi zjistila, snažila jsem se získat informace i z druhé strany čili od učitelů matematiky. Učitelé, které jsem do rozhovoru vybrala jsou zkušenými pedagogy, kteří žáky připravují již mnoho let na přijímací řízení.

Tři učitelů vyučujících deváté ročníky na základních školách jsem se zeptala na jejich názor k tématu: Příprava žáků na geometrické úlohy v jednotných přijímacích testech Cermat, anebo na geometrické úlohy v mezinárodních šetřeních PISA. Zajímalo mě jejich názor na opakování učiva a jeho skladbu v učebnicích a možné ovlivnění úspěšnosti žáků v těchto úlohách.

Názor učitele 1

„Já říkám dětem, aby se učily matematiku, aby byly chytré. Ve skutečnosti se však děti učí především kvůli známám. A já minimálně v devítce věnuji část výuky přípravě k přijímacím zkouškám. Myslím si přesto, že učivo je vždy z pohledu učebního plánu probráno, procvičeno a zopakováno. V tom problém není. Spíš procházíme s dětmi způsob zadávání geometrických úloh Cermatem a jejich specifika.“

Názor učitele 2

„Já osobně si myslím, že se tomu věnuju dost. S devátáky věnuju část výuky přípravě na přijímačky, a navíc vedu nepovinný předmět věnovaný zejména přípravě na přijímačky, kde procházíme hlavně testy od Cermatu a pak vytvářím úlohy jim podobné. Co se týče učebnic beru je jen jako podporu, ale neřídím se jen jimi, protože každá třída potřebuje jet jinak tak i učivo přehazuju i podle dětí co mám ve třídě. takže si myslím, že učebnice jejich přípravu neovlivní, ale naše příprava na hodiny a to, jak jim to předáme. Mě osobně by pomohly na geometrii i nějaké novější pomůcky, které zatím ale nemohu objednat.“

Názor učitele 3

„Mohu za sebe i mé kolegyně říci, že se snažíme pro ně dělat maximum, bohužel v dnešní době, je to už více složité. Děti mi často řeknou, že je to nezajímá a že se to učit nebudou. Vždy se setkám s pár žáky, kteří jsou vděční za vše, ale těch bohužel je rok od

roku méně, snad se to jednou změní. Co se přípravy týče, tak je pravda, že abych děti připravila na přijímací řízení, musím si na to vyhradit dost času, protože některé úlohy jsou pro nás značně problematické. Často je to ale způsobeno pouze špatnou představivostí anebo nepochopení zadání, kdy se snaží úplně složitými cestami dostat k výsledku ale většinou se na něčem zadrhnou.“

3.5. PRÁCE S ŽÁKY PRVNÍHO STUPNĚ

S žáky prvního stupně jsem v rámci projektového dopoledne, které bylo matematického zaměření, vyzkoušela několik návodných aktivit pro lepší porozumění vybrané problematice geometrie. Projektu se účastnilo celkem 30 dětí od 1. do 5. třídy. Mým jedním z cílů bylo ukázat, že i žáci prvního stupně by byli schopni přijít na správná řešení některých úloh z přijímacího řízení, pokud k tomu budou vedeni správnými a návodnými aktivitami. Dalším cílem bylo žákům ukázat geometrii z jiného úhlu, než jsou ve většině případů zvyklí. Hlavní téma aktivit projektu se věnovalo zjišťování obsahu a objemu, k tomu bylo doprovodným tématem pro aktivitu zakreslování útvarů do roviny.

Aktivita na zjišťování obsahu. První aktivitou byla práce s různými geometrickými tvary, díky nimž vznikaly nové tvary. Hlavní podstatou této aktivity bylo, aby si žáci uvědomovali, že se nejedná jen o jeden útvar, ale aby si v těch nejjednodušších tvarech, jako jsou obdélník a čtverec, dokázali představit i jiné útvary, což jim může do budoucna pomoci při výpočtech obsahů u složitějších útvarů. Tato aktivita probíhala u 1. a 2. ročníku formou tvoření stěn bytu z různých tvarů, které symbolizovaly výmalbu stěn. *Obr. 1 viz. Příloha 3.* Do obdélníkových stěn byly vytvořeny nalepovací tvary barevně odlišené. Aktivita byla vytvořena tak, aby šlo kombinovat barvy i různé tvary, aby při volbě jednobarevné varianty bylo vytvořeno také několik útvarů. Na závěr jsem měla kromě papírových modelů bytů vytvořeny i různé tvary desek, na které jsem děti nechala malovat různé geometrické tvary, abychom dosáhli úplného pokrytí plochy. *Obr. 7, 6 viz. Příloha 3.*

Pro starší žáky byla v rámci výpočtu obsahu vytvořena aktivita s nákresem bytů. Na úvod jsem jim na stůl připravila pravítka, čtvercové papíry a průhlednou čtvercovou mřížku. Jako zadání dostali plán bytu, který byl na čistém bílém papíře a žádala jsem je o zjišťování obvodu stěn, obsahu podlah místností, které měli i atypické tvary. Jen pár žáků hned vzalo pravítka a začali měřit. Co mě překvapilo, že u většiny převládá dotaz, jestli si můžou vzít tu mřížku, nebo jestli si ji tam mohou dokreslit. Nejvíce mě potěšila žačka třetí třídy, která i bez znalosti vzorců obsahu byla díky mým radám a návodům schopna vyvodit vzorec sama, a to i u atypických tvarů místností. Ji jako jedinou napadlo si to rozdělit na útvary, které dobře znala čili čtverce a obdélníky. Ve chvíli, kdy jsem jim

povolila si vzít čtverečkované papíry, mřížku anebo si do toho plánu dokreslovat, bylo úspěšných více žáků. *Obr. 9, 8 viz příloha 3*

Aktivita zaměřená na objem hranolů byla zprostředkována pomocí několika krabic, různých rozměrů a kostiček ze stavebnice. Na stolech měli připraveny prázdné krabice, kostičky a pravítka. Kostičky byly všechny stejné a záměrně jich byl vyšší počet, než bylo na zjištění objemů potřeba. I přesto, že žáci neuměli násobit velká čísla (1-2 třída), byli schopni vysvětlit, jak by to udělali. Někteří z druháků dokonce místo násobení začali rozměry sčítat a i přes to se dopracovali ke správnému výsledku. Nesetkala jsem se s jediným případem, kdy by raději vzali pravítko a zkusili měřit něco, co nevědí, jak dál použít. Dokonce jsem se na to u každého ročníku zvlášť zeptala, proč si nevzali pravítko, vždy byla odpověď stejná „já nevím, jak bych to měřil/a“. Někteří žáci mi odpovídali pomocí počtu kostiček –např. tahle krabice má objem 30 kostiček. Poté jsem jim prozradila, jaký objem má jedna kostička (64 cm^3), byli výsledky hned přesnější, někteří využili znalosti násobení, ti mladší začali sčítat. *Obr.1 a obr.2 viz příloha 3*

Na závěr jsem jim zadala část testové úlohy č. 5, kdy jsem po dětech chtěla znát odpověď na to, jak dlouhá bude řada kostek, které se vedou do mnou zvolené krabice. Ti starší si změřili jednu kostku a roznásobili zjištěným počtem kostiček. Žáci první třídy hned využili metr a vysypali kostičky na zem a poskládali z nich řadu a poté změřili pomocí vysouvacího metru. *Obr. 3, 4, 5, viz příloha 3*

Doprovodná aktivita, kde jsem žáky seznámila s narysem, bokorysem a půdorysem, sloužila hlavně k lepší představivosti a prostorové orientaci. V této aktivitě se žákům dařilo a dokonce někteří z nich objevili souvislost těchto nákresů a plánu bytu, který byl u jiného stanoviště. V nadšení začali zakreslovat i plán budovy školy, ve které byli. *Obr. 10, 11 viz příloha 3*

4. ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce byla diagnostika vybraných úloh z několika učebnic matematiky. Konkrétně jsem využila k diagnostice a jejich následnému srovnání učebnice od nakladatelství Fraus, SPN, a učebnice od autorů Odvárko-Kadleček, vzhledem k testování, a možnosti ovlivnění připravenosti žáků na tento typ úloh. K ovlivnění může dojít atraktivností, dostupností, ale i skladbou učiva v jednotlivých učebnicích, ale vše záleží na učiteli. Učebnice by měly sloužit jen jako podpora, proto mohou připravenost žáků, vzhledem k opakování a probírání daného učiva potřebné k úspěšnému řešení geometrických úloh v testování, ovlivnit zejména učitelé, kteří si učivo mohou naplánovat dle svého úsudku a skladby žáků ve třídě.

Dále jsem analyzovala učebnice v dané látce, přesněji obvody a obsahy rovinných útvarů a objemy a povrchy těles. Při této analýze jsem zjistila značné rozdíly mezi učebnicemi. Autoři se učivu věnují jinak, někteří kladou důraz na praktičnost a úlohy ze života, aby byli co nejvíce názorní, ale u většiny převládali monotématické úlohy, kde po zadání číselných údajů dochází k slepému aplikování vzorců, na které si žáci sami nepřicházejí.

Druhá analýza se týkala určitých typů úloh, které jsem vybrala z testů Cermat do testu, který byl podkladem pro mou práci. U této analýzy jsem dospěla k názoru, že většina mého vzorku učebnic nemůže žáky dobře připravit na tyto úlohy v testech přijímacího řízení. Proto jakmile učitelé pracují pouze podle učebnic a nedoplňují to o jiné metody a způsoby výuky, je velmi pravděpodobný neúspěch u těchto typů úloh.

Posledním cílem byla diagnostika přípravy žáků na přijímací řízení na čtyřleté obory, kterou jsem provedla pomocí testu náhodně vybraných úloh a tvorbou testu, který žáci následně vypracovali. Tato diagnostika byla ovlivněna malým počtem žáků, kteří byli v tomto období ochotni spolupracovat. Tento cíl jsem rozšířila o rozhovory s žáky se zajímavými podněty. A na závěr jsem se ptala na názor učitelů na tuto problematiku.

Na závěr jsem mou diplomovou práci doplnila o zkušenost s aplikací některých mou vytvořených pomůcek na názorné vysvětlení pojmů obsah a objem. Aktivity jsem použila s dětmi prvního stupně, díky kterým jsem viděla, že stačí změnit metody výuky a porozumění problematice je snazší. Dokonce i velmi malí žáci dokázali přijít na

operace, kterými si budou procházet až za několik let, ale utvrdili mě v mém názoru, že učitel má velký vliv výuku. V tomto se neshodují s názory učitelů, kteří se odkazují na nadání dětí.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura

EISLER, Jaroslav a Eva CIBULKOVÁ, *Matematika: příprava k přijímacím zkouškám na střední školy*. 1. vyd. Praha: Fragment, 2003. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 88-720-0734-3

KOLEKTIV AUTORŮ, *Tvoje státní přijímačky 2017: MATEMATIKA*, 1.vyd. Praha: GAUDETOP s.r.o., 2016, ISBN 978-80-88202-03-5

ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Matematika pro 6. ročník základní školy, 1.díl*, dotisk 3., přepracovaného vydání. Praha: Prometheus 2017, ISBN 978-80-7196-410-0

ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Matematika pro 6. ročník základní školy, 3.díl*, dotisk 3., přepracovaného vydání. Praha: Prometheus 2017, ISBN 978-80-7196-416-2

ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Matematika pro 7. ročník základní školy, 3.díl*, dotisk 1. vydání. Praha: Prometheus 1999, ISBN 80-7196-129-9

ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Matematika pro 8. ročník základní školy, 3.díl*, dotisk 2. přepracovaného vydání. Praha: Prometheus 2017, ISBN 978-80-7196-436-0

ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Matematika pro 9. ročník základní školy, 2.díl*, dotisk 3. přepracovaného vydání. Praha: Prometheus 2017, ISBN 978-80-7196-441-4

ODVÁRKO, Oldřich a Jiří KADLEČEK, *Pracovní sešit z matematiky: soubor úloh pro 8. ročník základní školy*, 1.vyd. Praha: Prometheus, 2001, ISBN 80-7196-227-9

Testy 2008: Matematika. 1.vyd. Redaktor Martina Palková. Brno: Didaktis, 2007. Testy (Didaktis). ISBN 9788073580933.

Testy 2017 z matematiky pro žáky 9. tříd ZŠ, 2.vyd. Brno, 2016, ISBN 978-80-7358-276-0

PŮLPÁN, Zdeněk, ČIHÁK Michal a TREJBAL Josef, *Matematika 9 pro základní školy, geometrie*, 1.vyd. Praha: SPN, 2010, ISBN 978-80-7235-489-4

PŮLPÁN, Zdeněk a TREJBAL Josef, *Matematika 8 pro základní školy, geometrie*, 1.vyd. Praha: SPN, 2015, ISBN 978-80-7235-421-4

PŮLPÁN, Zdeněk, ČIHÁK Michal, MŮLLEROVÁ Šárka a TREJBAL Josef, *Matematika 7 pro základní školy, geometrie*, 1.vyd. Praha: SPN, 2014, ISBN 978-80-7235-399-6

PŮLPÁN, Zdeněk, ČIHÁK, Michal, *Matematika 6 pro základní školy, geometrie*, 1.vyd. Praha: SPN, 2013, ISBN 978-80-7235-365-1

BINTEROVÁ, Helena, FUCHS Eduard a TLUSTÝ Pavel, *Matematika 6, Geometrie*, 1.vyd. Plzeň: Fraus, 2007, ISBN 978-80-7238-656-7

BINTEROVÁ, Helena, FUCHS Eduard a TLUSTÝ Pavel, *Matematika 7, Geometrie*, 1.vyd. Plzeň: Fraus, 2008, ISBN 978-80-7238-681-9

BINTEROVÁ, Helena, FUCHSs Eduard a TLUSTÝ Pavel, *Matematika 8, Geometrie*, 1.vyd. Plzeň: Fraus, 2009, ISBN 978-80-7238-686-4

BINTEROVÁ, Helena, FUCHS Eduard a TLUSTÝ Pavel, *Matematika 9, Geometrie*, 1.vyd. Plzeň: Fraus, 2010, ISBN 978-80-7238-691-8

Internetové zdroje

Cermat, [Cermat.cz/menu/o-nas](https://cermat.cz/menu/o-nas) [online]. Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání © 2019 [cit. 22.10.2020] Dostupné z: <https://czvv.cermat.cz/menu/o-nas>

Cermat, Jednotná přijímací zkouška [online] [cit. 22.10.2020] Dostupné z: <https://prijimacky.cermat.cz/menu/jednotna-prijimaci-zkouska>

Česká školní inspekce, mezinárodní šetření PISA [online], © 2020 ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE, [cit. 22.10.2020] Dostupné z: <https://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA>

Česká školní inspekce, mezinárodní šetření TIMSS [online], © 2020 ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE, [cit. 22.10.2020] dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/2020_p%c5%99%c3%adlohy/Mezinarodni_setreni/ID_101_koncepce_TIMSS_2019.pdf

Národní ústav pro vzdělávání, RVP pro základní vzdělávání, [online] © 2011–2020 NÚV-Národní ústav pro vzdělávání, [cit. 22.10.2020] Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>

Národní ústav pro vzdělávání, Metodické komentáře, [online] ©2020 Národní pedagogický institut ČR, [cit. 02.11.2020] Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/wp-content/upload/prilohy/20617/matematika.pdf>

Kritická místa matematiky základní školy v řešení žáků, [online] © Univerzita Karlova, 2015, © Nad'a Vondrová, Miroslav Rendl, Radka Havlíčková, Lenka Hříbková, Anna Páchová, Jana Žalská, 2015 ISBN 978-80-246-3252-0 [cit. 02.11.2020] dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/308958269_Kriticka_mista_matematiky_v_re_seni_zaku

Matematická gramotnost, úlohy z šetření PISA 2012, [online] © Vladislav Tomášek, RNDr. Miloslav Frýzek, 2013 © Česká školní inspekce, 2013 ISBN 978-80-905632-1-6, [cit. 02.01.2021], dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%3%a1rodn%3%ad%20%5%a1et%5%99en%3%ad/PISA_2012_matgr_ulohy.pdf

Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2015 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] Dostupné z: https://prijmacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA9_jaro_2015_DT_ilustracni.pdf

Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2016 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] Dostupné z: https://prijmacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/M9PZD16C0T01_Didakticky_test.pdf

Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2016 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] Dostupné z: https://prijmacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA9_jaro_2016_DT_ilustracni.pdf

Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2017 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] Dostupné z: https://prijmacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_IT-JPZ17_ctyrlete_testovy-sesit.pdf

Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2017 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] Dostupné z: https://prijmacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_2017_9_B.pdf

Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2018 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] Dostupné z: https://prijmacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_2018_9_A.pdf

Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2019 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] Dostupné z: https://prijmacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_2019_9_C.pdf

z:https://prijimacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4letemat/JPZ2019_IT_MA_4lete_test_M9PID19C0T01.pdf

Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2019 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021 Dostupné z: <https://prijimacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/jednotna-prijmaci-zkouska/2019/MAT-didakticky-test-2term.pdf>

PŘÍLOHY

Seznam příloh

Příloha 1: Správné řešení testu

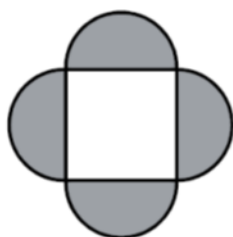
Příloha 2: Ukázka testu od žáka

Příloha 3: Fotografie prací dětí s návodnými aktivitami

Příloha 1

Správné řešení testu

- 1) Ornament je složen z jednoho čtverce a čtyř tmavých půlkruhů. Obsah čtverce je 4 cm^2



Vypočtěte v cm^2 obsah jednoho tmavého půlkruhu a výsledek zaokrouhlete na setiny ($\pi \cong 3,14$)²¹

$$S = 4 \text{ cm}^2 (a = 2 \text{ cm})$$

$$S_{kr} = \pi \times r^2$$

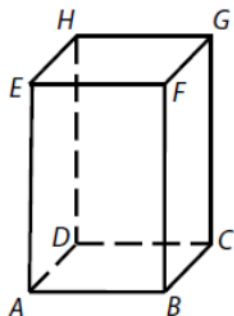
$$S_{kr} = 3,14 \times 1^2$$

$$S_{kr} = 3,14$$

$$S_{půlkruhu} = 3,14 \div 2 = 1,57 \text{ cm}^2$$

²¹ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2015 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 4) Dostupné z: https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4letemat/MA9_jaro_2015_DT_ilustracni.pdf

- 2) Kvádr má čtvercovou podstavu o obsahu 25 cm^2 . Obsah boční stěny je o 5 cm^2 větší než obsah podstavy.²²



Jaký je objem kvádrů?

- f) 125 cm^3
- g) 150 cm^3
- h) 170 cm^3
- i) 175 cm^3
- j) jiný objem

$$S_{ABCD} = 25 \text{ cm}^2 (a = 5 \text{ cm})$$

$$S_{BCGF} = 30 \text{ cm}^2 (a = 5 \text{ cm}, b = 6 \text{ cm})$$

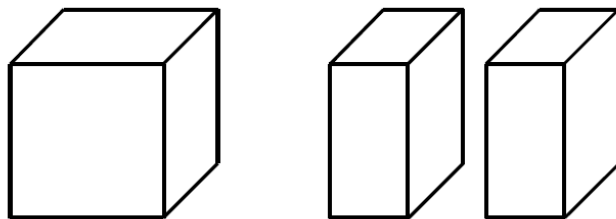
$$V_{\text{kvádrů}} = a \times a \times v$$

$$V_{\text{kvádrů}} = 5 \times 5 \times 6$$

$$V_{\text{kvádrů}} = 150 \text{ cm}^3$$

²² Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2016 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021 (st. 8) Dostupné z: https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/M9PZD16C0T01_Didakticky_test.pdf

3) Krychle o hraně 10 cm je rozpuřena na dva shodné kvádry.²³



Jaký je povrch jednoho z obou shodných kvádrů?

a) 300 cm^2

$$S_{\text{krychle}} = 6 \times (a \times a)$$

b) 350 cm^2

$$S_{\text{krychle}} = 600 \text{ cm}^2$$

c) 420 cm^2

$$S_{\text{kvádrů}} = 2 \times (a \times b + b \times c + c \times a \times c)$$

d) 450 cm^2

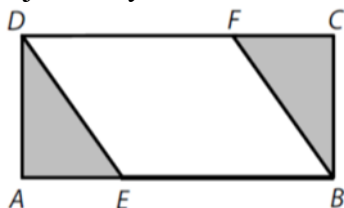
$$S_{\text{kvádrů}} = 2 \times (5 \times 10 + 10 \times 10 + 5 \times 10)$$

e) jiný povrch

$$S_{\text{kvádrů}} = 400 \text{ cm}^2$$

²³ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2016 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021 (st. 7) Dostupné z: https://prijmacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA9_jaro_2016_DT_ilustracni.pdf

- 4) Obdélník ABCD je rozdělen na tři útvary – rovnoběžník a dva shodné trojúhelníky. Platí: $|AD| = 3 \text{ cm}$, $|DE| = \sqrt{13} \text{ cm}$, $|BE| = 5 \text{ cm}$ ²⁴



$$S_{rvn} = a \times v$$

$$S_{rvn} = 5 \times 3$$

$$S_{rvn} = 15 \text{ cm}^2$$

- c) Vypočtete v cm^2 obsah rovnoběžníku EBFD.
d) Vypočtete v cm délku strany AB.

$$|AE|^2 = (\sqrt{13})^2 - (3)^2$$

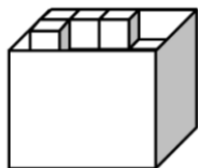
$$|AE| = 2 \text{ cm}$$

$$|AB| = 2 + 5$$

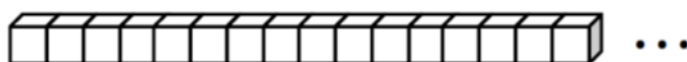
$$|AB| = 7 \text{ cm}$$

²⁴ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2017 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 5) Dostupné z: https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_IT-JPZ17_ctyrlete_testovy-sesit.pdf

- 5) Krabici tvaru kvádru lze naplnit až po okraj krychličkami s délkou hrany 2 cm. Na dno krabice se do jedné vrstvy naskládá bez mezer 20 krychliček a takové vrstvy mohou být v krabici nejvýše 4.²⁵



Ze zcela naplněné krabice vyjmeme všechny krychličky a vytvoříme z nich jedinou řadu.



5.A Jak dlouhá bude řada?

a) 0,8 m

$$80 \text{ krychliček} \times 2 \text{ cm} = 160 \text{ cm}$$

b) 1,6 m

c) 2,0 m

d) 2,4 m

e) delší než 2,4 m

5.B Jaký je objem krabice?

a) 160 cm^3

$$V_{krabice} = a \times b \times v$$

b) 320 cm^3

$$V_{krabice} = 10 \times 8 \times 8$$

c) 480 cm^3

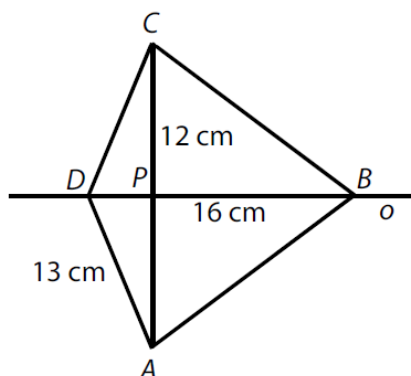
$$V_{krabice} = 640 \text{ cm}^3$$

d) 640 cm^3

e) jiný objem

²⁵ Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2017 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 8) Dostupné z: https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_2017_9_B.pdf

- 6) Čtyřúhelník ABCD je osově souměrný podle osy o .
 Úhlopříčky AC a BD se protínají v bodě P .
 Platí: $|CP| = 12 \text{ cm}$; $|BP| = 16 \text{ cm}$; $|AD| = 13 \text{ cm}$ ²⁶



Jaký je obsah čtyřúhelníku ABCD?

a) 244 cm^2

b) 252 cm^2

c) 258 cm^2

d) 288 cm^2

e) jiný obsah

$$S_{BCF} = \frac{16 \times 12}{2} = 96 \text{ cm}^2$$

$$|DP|^2 = 13^2 - 12^2$$

$$|DP| = 5$$

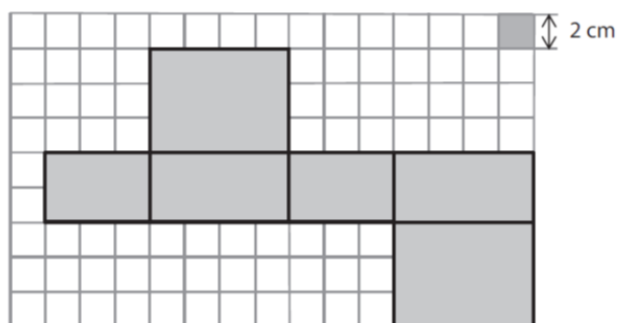
$$S_{CDP} = \frac{5 \times 12}{2} = 30$$

$$S_{ABCD} = (30 + 96) \times 2$$

$$S_{ABCD} = 252 \text{ cm}^2$$

²⁶ Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2018 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 8) Dostupné z: https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/MA_2018_9_A.pdf

- 7) Uvnitř papírového kvádrů je ukryto několik dřevěných krychliček s hranou délky 3,9 cm. Síť tohoto kvádrů je zobrazena na plánku ve čtvercové síti.²⁷



Jaký je největší možný počet dřevěných krychliček, který mohou být ukryty uvnitř papírového kvádrů?

a) méně než 3

b) 3

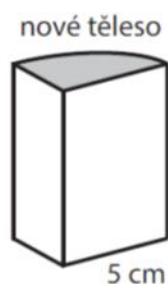
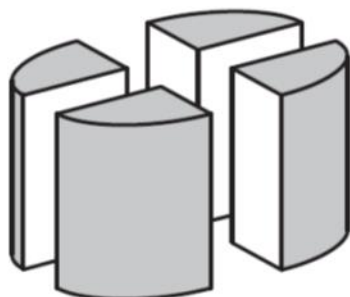
c) 4

d) 6

e) jiný počet

²⁷ Jednotná přijímací zkouška, Ilustrační test 2019 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021] (st. 9) Dostupné z: https://prijimacky.ceremat.cz/files/files/dokumenty/testova-zadani/4lete-mat/JPZ2019_IT_MA_4lete_test_M9PID19C0T01.pdf

- 8) Rotační válec s podstavou o poloměru 5 cm stojící na vodorovné podložce jsme svislými řezy rozdělili na čtyři shodná nová tělesa.
Povrch válce byl šedý (včetně podstav), ale všechny nové plochy vytvořené rozříznutím jsou bílé.
Součet obsahů obou bílých ploch na jednom z nových těles je 80 cm^2 ²⁸



Jaký je objem jednoho z nových těles? (Výsledek je zaokrouhlen na celé cm^3)

- a) menší než 125 cm^3
 b) 126 cm^3
 c) 141 cm^3
 d) 157 cm^3
 e) větší než 158 cm^3

$$V_{\text{válc}} = \pi \times r^2 \times v$$

$$V_{\text{válc}} = 3,14 \times 25 \times 8$$

$$V_{\text{válc}} = 628$$

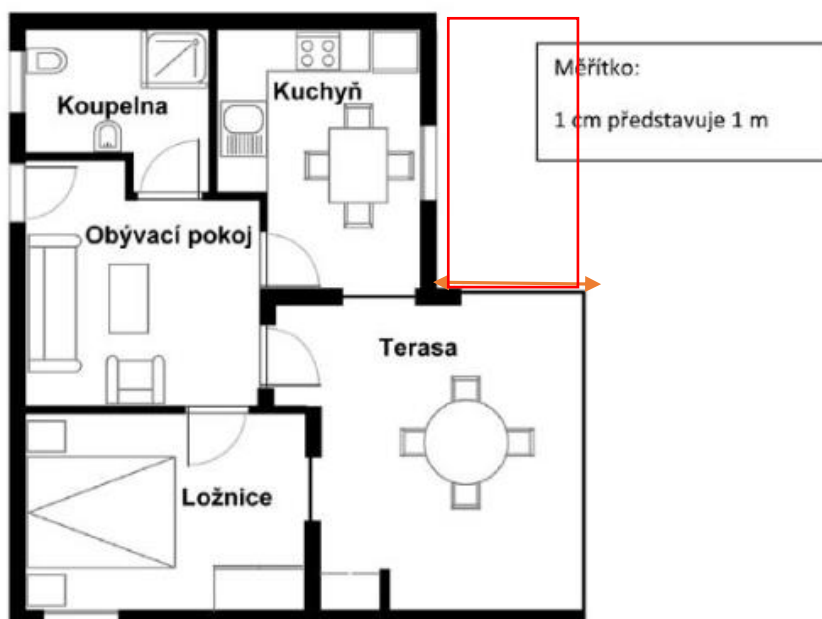
$$V_{\text{nové těleso}} = \frac{628}{4}$$

$$V_{\text{nové těleso}} = 157 \text{ cm}^3$$

²⁸ Jednotná přijímací zkouška, Didaktický test 2019 [online], © 2019 Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, [cit. 02.01.2021], (st. 8) Dostupné z: <https://prijimacky.cermat.cz/files/files/dokumenty/jednotna-prijimaci-zkouska/2019/MAT-didakticky-test-2term.pdf>

9) Koupě bytu

Na obrázku vidíš plánec bytu, který si chtějí Jirkovi rodiče koupit od realitní kanceláře



Otázka Koupě bytu

Pokud chceš odhadnout, jaký je celkový obsah podlahy bytu (včetně terasy a zdí), můžeš změřit rozměry jednotlivých místností, vypočítat jejich obsah a pak obsahy všech místností sečíst.

Celkový obsah podlahy však můžeš zjistit i jednodušším způsobem a stačí ti k tomu jen 4 měření. Vyznač na plánu nahoře čtyři rozměry, které potřebuješ k odhadu celkového obsahu podlahy bytu. ²⁹

Obsah velkého obdélníku – obsah malého domalovaného

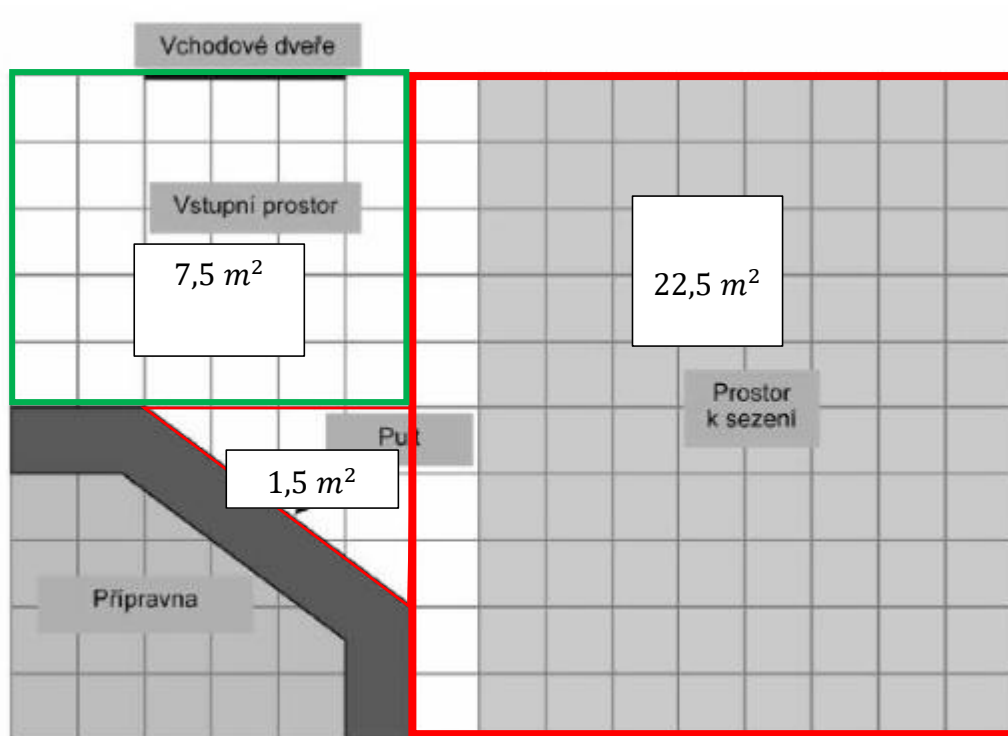
$$(9,7 \times 8,8) - (2 \times 4,4) = 76,56 \text{ cm}^2$$

Mohlo dojít k rozdílnému měření rozměrů pokojů (například včetně nebo než stěn), což vede k rozdílným výsledkům, za použití správného postupu.

²⁹ Matematická gramotnost, úlohy z šetření PISA 2012, [online] © Vladislav Tomášek, RNDr. Miloslav Frýzek, 2013 © Česká školní inspekce, 2013 ISBN 978-80-905632-1-6, [cit. 02.01.2021], (st. 15) dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%c3%a1rodn%c3%ad%20%c5%a1et%c5%99en%c3%ad/PISA_2012_matgr_ulohy.pdf

10) Cukrárna

Na obrázku vidíš plánek Markétiny cukrárny. Rozhodla se, že v cukrárně provede malé úpravy. Příprava je od ostatních prostor oddělena prodejním pultem.



Poznámka: Jeden čtvereček sítě má rozměry 0,5 metru × 0,5 metru.

Otázka Cukrárna

Na vnější hranu chce Markéta nalepit novou lištu. Kolik metrů lišty bude potřebovat? napiš postup výpočtu.³⁰

$$\text{rovné části pultu} = 2 \text{ m}$$

$$c^2 = (2^2 + 1,5^2)$$

$$c = 2,5 \text{ m}$$

Bude potřebovat 4,5 m lišty

³⁰ Matematická gramotnost, úlohy z šetření PISA 2012, [online] © Vladislav Tomášek, RNDr. Miloslav Frýzek, 2013 © Česká školní inspekce, 2013 ISBN 978-80-905632-1-6, [cit. 02.01.2021], (st. 64) dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%20a1rodn%20a1et%20c5%99en%20ad/PISA_2012_matgr_ulohy.pdf

V cukrárně nechá Markéta také udělat novou podlahu. Jaký je obsah podlahy v cukrárně, když nezapočteš přípravnu a pult? Napiš postup výpočtu

$$7,5 + 22,5 + 1,5 = 31,5 \text{ m}$$

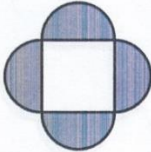
Příloha 2

Ukázka testu od žáka, oskenovaný dokument, citace úloh viz. Příloha 1.

Test žáka B

(B)

1) Ornament je složen z jednoho čtverce a čtyř tmavých půlkruhů. Obsah čtverce je 4 cm^2

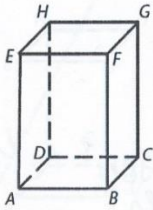


Vypočítejte v cm^2 obsah jednoho tmavého půlkruhu a výsledek zaokrouhlete na setiny ($\pi \cong 3,14$)

$$A = \frac{\pi \cdot r^2}{2}$$
$$A = \frac{\pi \cdot 1^2}{2} = \frac{3,14}{2} = 1,57 \text{ cm}^2$$

$\sqrt{A} = 4 \text{ cm}^2$
 $a = 2 \text{ cm} = d$

2) Kvádr má čtvercovou podstavu o obsahu 25 cm^2 . Obsah boční stěny je o 5 cm^2 větší než obsah podstavy.



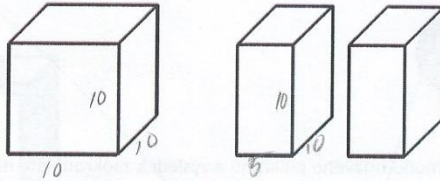
Jaký je objem kváдру?

a) 125 cm^3
b) 150 cm^3
c) 170 cm^3
d) 175 cm^3
e) jiný objem

5 cm
 $50 \dots ab$
 $A = 30 \text{ cm}^2$ $b = c$
 $a \dots 5 \text{ cm}$
 $t \dots 5 \text{ cm}$
 $c \dots 6 \text{ cm}$
 $V = abc$
 $V = 5 \cdot 5 \cdot 6$

Sken 1, zdroj: vlastní

- 3) Krychle o hraně 10 cm je rozpuřena na dva shodné kvádry.

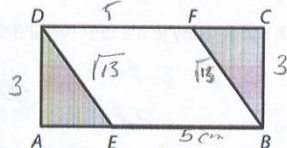


Jaký je povrch jednoho z obou shodných kvádrů?

- a) 300 cm^2
 b) 350 cm^2
 c) 420 cm^2
 d) 450 cm^2
 e) jiný povrch

500 cm^2

- 4) Obdélník ABCD je rozdělen na tři útvary – rovnoběžník a dva shodné trojúhelníky. Platí: $|AD| = 3 \text{ cm}$, $|DE| = \sqrt{13} \text{ cm}$, $|BE| = 5 \text{ cm}$



- a) Vypočtete v cm^2 obsah rovnoběžníku EBFD. $\underline{15 \text{ cm}^2}$
 b) Vypočtete v cm délku strany AB. $\underline{7 \text{ cm}}$

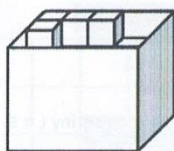
$$p^2 = a_1^2 + a_2^2$$

$$\sqrt{13} = \sqrt{3^2 + 2^2}$$

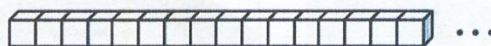
$$|AE| = 2 \text{ cm}$$

$$A = 15 \text{ cm}^2$$

- 5) Krabici tvaru kvádrů lze naplnit až po okraj krychličkami s délkou hrany 2 cm. Na dno krabice se do jedné vrstvy naskládá bez mezer 20 krychliček a takové vrstvy mohou být v krabici nejvýše 4.



Ze zcela naplněné krabice vyjme všechny krychličky a vytvoříme z nich jedinou řadu.



5.A Jak dlouhá bude řada?

- a) 0,8 m
- b) 1,6 m
- c) 2,0 m
- d) 2,4 m
- e) delší než 2,4 m

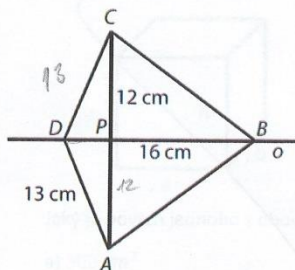
160 cm

5.B Jaký je objem krabice?

- a) 160 cm^3
- b) 320 cm^3
- c) 480 cm^3
- d) 640 cm^3
- e) jiný objem

$$\begin{array}{r} a^3 = 8 \text{ cm}^3 \text{ 1. krychle} \\ \cdot 80 \\ \hline 640 \end{array}$$

- 6) Čtýřúhelník ABCD je osově souměrný podle osy o .
Úhlopříčky AC a BD se protínají v bodě P .
Platí: $|CP| = 12 \text{ cm}$; $|BP| = 16 \text{ cm}$; $|AD| = 13 \text{ cm}$



Jaký je obsah čtýřúhelníku ABCD?

a) 244 cm^2

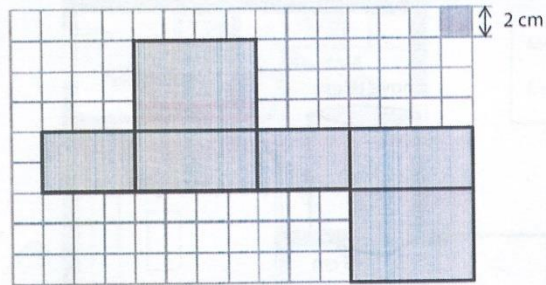
b) 252 cm^2

c) 258 cm^2

d) 288 cm^2

e) jiný obsah

- 7) Uvnitř papírového kvádrů je ukryto několik dřevěných krychliček s hranou délky 3,9 cm. Síť tohoto kvádrů je zobrazena na plánu ve čtvercové síti.

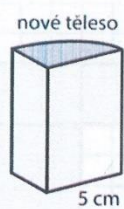
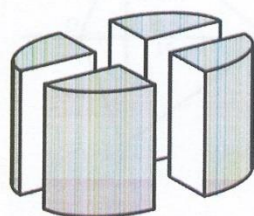


Jaký je největší možný počet dřevěných krychliček, který mohou být ukryty uvnitř papírového kvádrů?

- a) méně než 3
- b) 3
- c) 4
- d) 6
- e) jiný počet

Sken 5, zdroj: vlastní

- 8) Rotační válec s podstavou o poloměru 5 cm stojící na vodorovné podložce jsme svislými řezy rozdělili na čtyři shodná nová tělesa.
Povrch válce byl šedý (včetně podstav), ale všechny nové plochy vytvořené rozříznutím jsou bílé.
Součet obsahů obou bílých ploch na jednom z nových těles je 80 cm^2

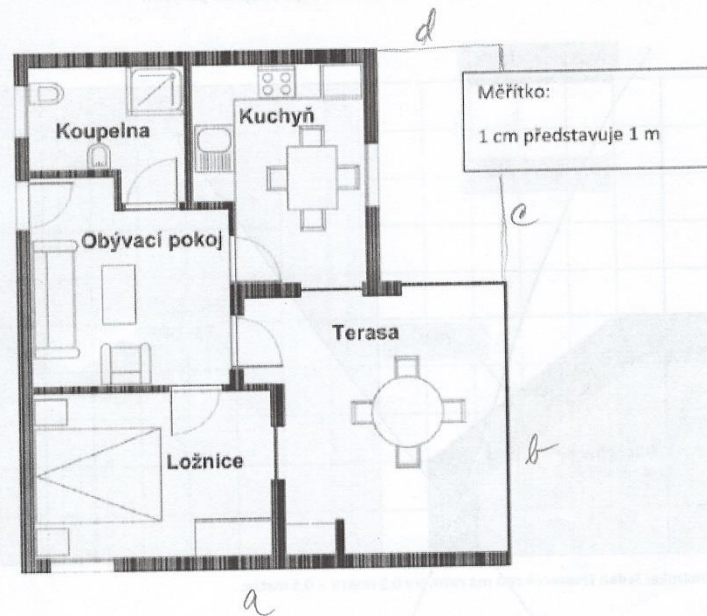


Jaký je objem jednoho z nových těles? (Výsledek je zaokrouhlen na celé cm^3)

- a) menší než 125 cm^3
- b) 126 cm^3
- c) 141 cm^3
- d) 157 cm^3
- e) větší než 158 cm^3

9) Koupě bytu

Na obrázku vidíš plánec bytu, který si chtějí Jirkovi rodiče koupit od realitní kanceláře



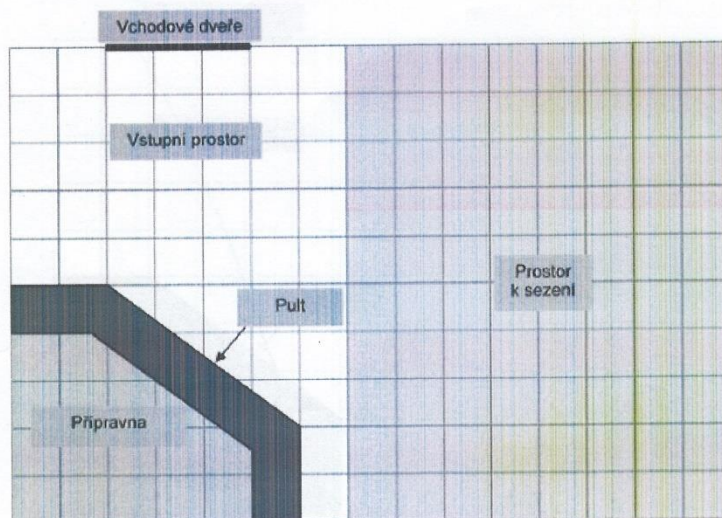
Otázka Koupě bytu

Pokud chceš odhadnout, jaká je celkový obsah podlahy bytu (včetně terasy a zdí), můžeš změřit rozměry jednotlivých místností, vypočítat jejich obsah a pak obsahy všech místností sečíst.

Celkový obsah podlahy však můžeš zjistit i jednodušším způsobem a stačí ti k tomu jen 4 měření. Vyznač na plánu nahoře čtyři rozměry, které potřebuješ k odhadu celkového obsahu podlahy bytu.

10) Cukrárna

Na obrázku vidíš plánek Markétiny cukrárny. Rozhodla se, že v cukrárně provede malé úpravy. Příprava je od ostatních prostor oddělena prodejním pultem.



Poznámka: Jeden čtvereček sítě má rozměry 0,5 metru x 0,5 metru.

Otázka Cukrárna

Na vnější hranu chce Markéta nalepit novou lištu. Kolik metrů lišty bude potřebovat? napiš postup výpočtu.

*Pro výpočet celkové plochy = zjistit rozměr je cokoliv
čtverce = strany → součet stran → zjistění
výřez → obsah stěn → součet → potapetovat*

V cukrárně nechá Markéta také udělat novou podlahu. Jaký je obsah podlahy v cukrárně, když nezapočteš přípravu a pult? Napiš postup výpočtu

*obraz utváří a určitou délkou → obsah
paučit*

Příloha 3

Fotografie prací dětí s návodnými aktivitami

Seznam obrázků:

1. Zjišťování objemu libovolné krabice
2. Práce dětí na zjišťování objemu krabice
3. Zjišťování délky řady kostek v krabici o daném objemu
4. Měření délky řady kostek
5. Finální měření řady
6. Zjišťování, z jakých útvarů lze složit čtvercový podklad
7. Nalepení geometrických tvarů
8. Vyvození vzorce
9. Ukázka špatného postupu u žáka 3. třídy
10. Zakreslování vlastních staveb
11. Stavění stavby dle mého nákresu půdorysu, bokorysu a půdorysu

Zjišťování objemu hranolů



Obr. 1 zjišťování objemu libovolné krabice, zdroj: vlastní



Obr. 2 práce dětí na zjišťování objemu krabice, zdroj: vlastní

Obměna úlohy 5 z testu – zjišťování délky řady kostek v hranolu



Obr.3 – Zjišťování délky řady kostek v krabici o daném objemu, zdroj: vlastní



Obr. 4 měření délky řady kostek, zdroj: vlastní



Obr. 5 finální měření řady, zdroj: vlastní

Skládání geometrických tvarů pomocí jiných.

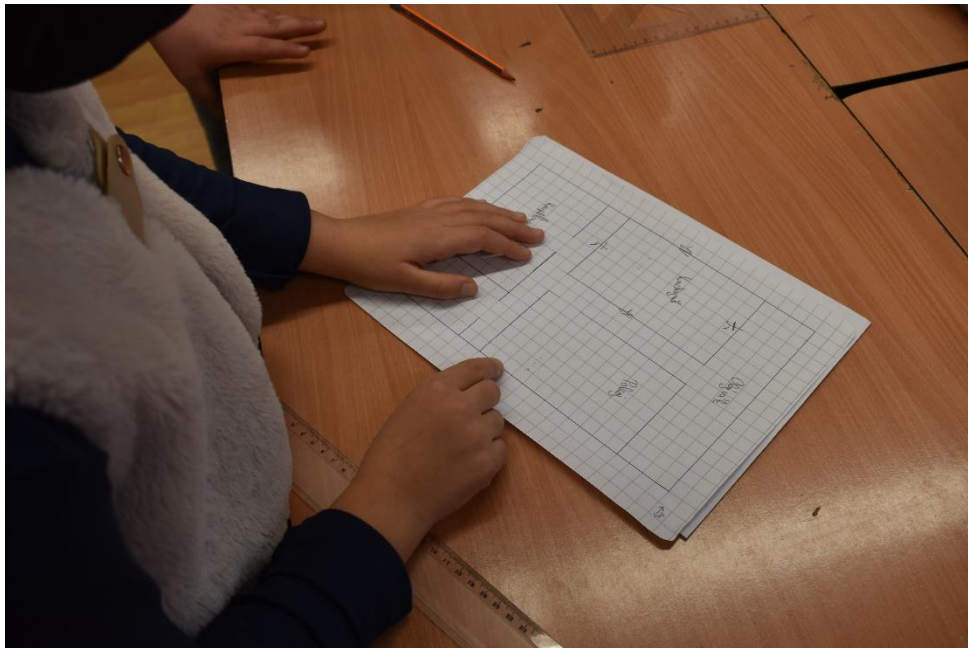


Obr. 6 Zjišťování, z jakých útvarů lze složit čtvercový podklad, zdroj: vlastní



Obr. 7 nalepení geometrických tvarů, zdroj vlastní

Vypočet obsahu místností v bytě

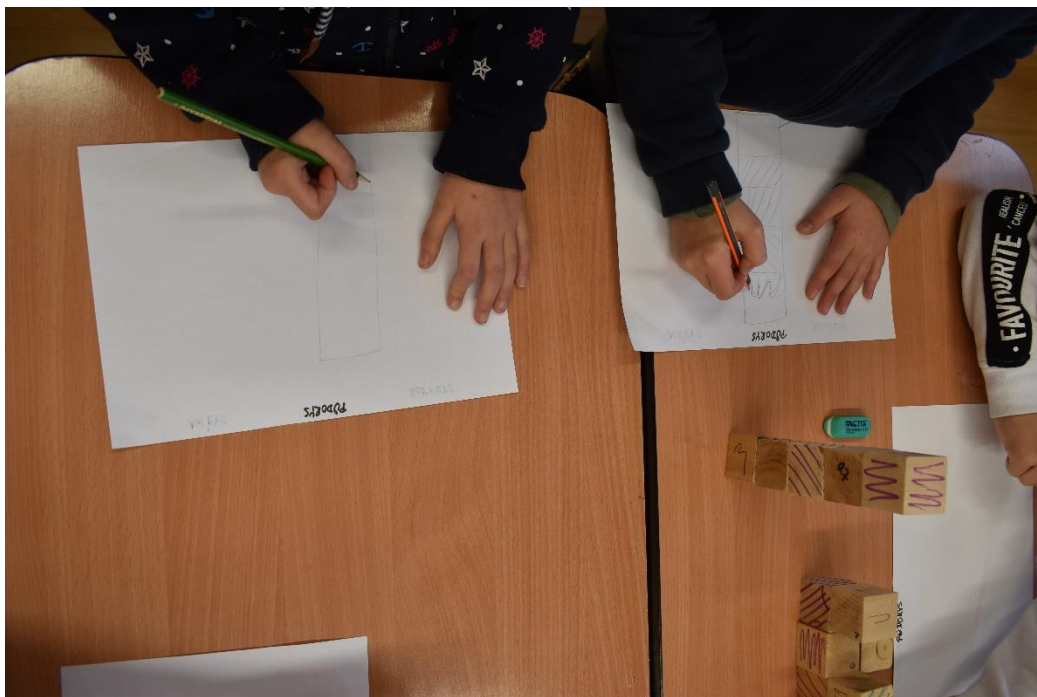


Obr.8 Vyvození vzorce, zdroj: vlastní



Obr. 9 ukázka špatného postupu u žáka 3. třídy, zdroj: vlastní

Zakreslování, půdorysu, nárysu, bokorysu



Obr. 10 zakreslování vlastních staveb, zdroj: vlastní



Obr. 11 stavění stavby dle mého nákresu půdorysu, bokorysu a půdorysu, zdroj: vlastní