Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra matematiky a didaktiky matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Matematika ve volnočasové pedagogice – aplikace matematiky „hrou“ mimo školní prostředí

Mathematics in leisure pedagogy – application of mathematics by "play" outside the school environment

Kateřina Hlavsová

Vedoucí práce:	Mgr. Milena Kvaszová, Ph.D.
Studijní program:	Učitelství pro základní školy
Studijní obor:	Učitelství pro 1. stupeň základní školy

2024

Odevzdáním této diplomové práce na téma Matematika ve volnočasové pedagogice – aplikace matematiky „hrou“ mimo školní prostředí potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 2. 12. 2024

Děkuji vedoucí mé diplomové práce Mgr. Mileně Kvaszové, Ph.D. za trpělivost a odbornou pomoc, kterou mi při zpracování práce poskytla.

ABSTRAKT

Diplomová práce s názvem „Matematika ve volnočasové pedagogice – aplikace matematiky „hrou“ mimo školní prostředí“ je rozdělena na dvě části – teoretickou část a praktickou část. Teoretická část práce je rozdělena na dva hlavní body – pedagogickou část a část zaměřenou na matematiku. Pedagogická oblast je zaměřena primárně na volnočasovou pedagogiku, problematiku volného času a práce. Volný čas je vhodný vyplnit hrou. Je zde zmíněno i jaké jsou druhy her a k čemu jsou dobré. Nedílnou součástí pedagogiky, matematiky, ale celkově lidského bytí, je motivace. Je důležité motivovat druhé k výkonu, ale také sami sebe. Matematická oblast se zabývá metodami výuky, především potom v matematice. Je zde také kapitola o Hejného metodě, kde jsou také příklady prostředí, jak taková práce funguje. Připojila jsem také vyjádření kolegyň k této metodě. Práce také obsahuje způsoby výuky na prvním stupni základních škol. V praktické části se zabývám úlohami z Matematického klokana a jejích využitím ve volnočasové pedagogice.

Cílem praktické části bylo vytvořit pracovní listy se sérií gradovaných úloh, které povedou k podpoře kreativity a systematičnosti žáků. K získání dat jsem použila pracovní listy a následně rozhovor se žáky, které jsem zpovídala z jejich způsobu řešení. Pracovní listy byly z většiny úspěšně řešené. Tam, kde nedošlo k upevnění prostředí a správnému zafixování, byly výsledky velmi špatné.

KLÍČOVÁ SLOVA

Základní škola, matematika, výuka na 1. stupni, volnočasová pedagogika, Hejného metoda, kroužek.

ABSTRACT

This diploma thesis called „Mathematics in leisure pedagogy – application of mathematics by "play" outside the school environment“ is split into two parts – theoretical and practical. The theoretical part is split into two main parts – a pedagogic part and a part focused on mathematics. The pedagogic part is mainly focused on leisure pedagogy, matters of free time and work. It is advised to fill one’s free time with play. It is also mentioned in this part which types of play we recognize and what they are good for. An integral part of pedagogy, mathematics, as well as living as a whole is motivation. It is important to motivate not only others, but also oneself. The mathematical part pursues the methods of teaching – mainly in mathematics. It also contains a chapter on Hejný’s method which describes examples of environment in which this method is successfully applied. I also included some of my colleague’s statements regarding this method. This thesis also contains types of teaching used in first few grades of elementary school. In the practical part I analyze problems included in Matematický klokan and their use in leisure pedagogy.

The objective of the practical part was to create worksheets containing several graded problems that will lead to supporting creativity and systematic approach to problem solving of pupils. To acquire the needed data I used worksheets and an interview with the pupils whom I questioned on their approach to problem solving. The worksheets were mainly solved successfully. In some cases where the correct environment was not rooted firmly and correctly, the results were very poor.

KEYWORDS

Elementary school, mathematics, 1st grade education, leisure pedagogy, Hejný´s method, club

Obsah

Úvod 7

1 Pedagogické prostředí 8

1.1 Školní pedagogika 11

1.2 Volnočasová pedagogika 11

1.2.1 Motivace 18

1.2.2 Hra 23

2 Výuka matematiky 26

2.1 Metody výuky 31

2.1.1 Transmisivní výuka 32

2.1.2 Instruktivní výuka 33

2.1.3 Konstruktivismus 34

2.1.4 Další metody 37

2.2 Hejného metoda 43

2.2.1 Prostředí 46

2.2.2 Názory na Hejného metodu 48

2.2.3 Vyučování matematiky na 1. stupni základní školy 51

3 Praktická část 53

3.1 Inspirace 53

3.2 Přejaté úlohy 55

3.2.1 Úloha č.1 (číslo 5) 55

3.2.2 Úloha č.2 (číslo 7) 57

3.2.3 Úloha č. 3 (číslo 12) 58

3.2.4 Úloha č. 4 (číslo 14) 59

3.2.5 Úloha č. 5 (číslo 15) 61

3.3 Vlastní úlohy 62
3.3.1 Krychlové stavby 62
3.3.2 Parkety 65
3.3.3 Tabulka 0-99 68
3.3.4 Autobus 70
3.3.5 Zvířátka dědy Lesoně 73
3.4 Shrnutí praktické části 76
3.5 Vlastní pracovní list 77
4 Závěr 79
Seznam použitých informačních zdrojů 80
Seznam příloh 88

Úvod

K výběru tématu této diplomové práce mě vedla skutečnost, že již třetím rokem učím na prvním stupni základní školy a zároveň už pátým rokem jezdím na letní dětský tábor. Vždy mě zajímalo spojení volnočasových aktivit, třeba kroužku nebo dětského tábora a výuky. To, že se dá výuka přesunout ven do přírody, je jednoznačné. Jedná se ale o výuku, nikoli o volný čas. Proto jsem na začátku školního roku 2024/2025 založila kroužek zaměřený na matematiku, konkrétně na řešení logických úloh. Založila jsem ho hlavně proto, aby se žáci naučili přemýšlet mimo uzavřenou bublinu a více pronikli do problematiky.

Mým cílem je vytvořit pracovní list se sérií gradovaných úloh (jedná se o úlohy, u kterých se postupně zvyšuje úroveň obtížnosti) a vyzkoušet ho na již zmiňovaném kroužku. Chtěla bych zjistit, zda dokážu sestavit pracovní list tak, aby ho žáci byli schopni vyřešit. Pro vyhodnocení úspěšnosti pracovního listu bude použit mimo jiné rozhovor se žáky.

Jelikož se jedná o volnočasovou aktivitu, je důležité vymezit pojem volný čas, kdy se nejedná o volný čas a jak ho efektivně trávit. V pedagogické praxi je velmi důležité využívat různé metody výuky. Učitel je volí podle tématu hodiny, dle svých schopností a podle toho, s kým a kde pracuje. Jelikož se jedná o práci s lidmi, je důležité vědět, jak je motivovat k práci a co to motivace je.

1 Pedagogické prostředí

Pedagogika je věda zabývající se vzděláváním a výchovou. Jedná se o výchovný proces, který analyzuje a hledá všeobecně platné zákonitosti, pravidla a poučky, které odrážejí vztahy a souvislosti v konkrétní výchovné praxi.[1]

Termín pedagogika pochází ze starověkého Řecka. Šlo o vzdělaného otroka – Paidagogos, který pečoval a doprovázel děti svého pána, chránil je přede vším, co je mohlo potkat.

Pedagogika jako samostatný vědní obor se vyčlenila z filozofie na začátku 19. století díky německému pedagogovi J. F. Herbartovi. V českých zemích však za zakladatele pedagogiky považujeme Jana Ámose Komenského, který žil v 17. století.

V pedagogice je pár důležitých pojmů. Jedním z nich je výchova. Je to záměrný proces působení na druhého jedince. Cílem je pozitivně rozvíjet jeho osobnost. Podle různých autorů je chápána odlišně. Někteří ji berou jako plně řízenou činnost. Výchova je jednou z hlavních složek socializace.

Socializace je nikdy nekončící proces, během kterého si jedinec osvojuje chování druhých, jejich jednání, hodnoty a poznatky. Jde o přizpůsobování se dané společnosti. Socializace může být vědomá nebo nevědomá, která je častější, jelikož se s ní setkáváme stále, je všude kolem nás.

Další důležitý pojem je vzdělávání. Často je spojován s výchovou. Vzdělávání je záměrné a organizované osvojování poznatků, postojů, především během školního vyučování. V literatuře je poměrně jednoduché výchovu a vzdělávání oddělit, v reálné výuce to možné není.

Výchovně-vzdělávací proces označuje právě toto propojení výchovy a vzdělávání.

V pedagogickém prostředí narazíme i na novější pojmy jako edukace, edukační realita a edukační prostředí. Edukační realita je označení pro část, kde probíhají jakékoli edukační procesy. Například ve škole, v rodině, na kroužku, v partě. Edukační procesy, edukace, je záměrné působení jednoho jedince na druhého. Jeden látku přijímá, druhý ji vysílá. Tyto

[1] GÖBELOVÁ, Taťána. *Obecná pedagogika. Základní pedagogické kategorie*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2013. ISBN 70 - 978-80-7464-524-2, str. 93.

procesy probíhají v určitém edukačním prostředím, které je "dáno" prostředím, kde k procesům dochází, a osobami, které jsou v procesu přítomny.

Pedagogika ovšem není osamocená věda. Úzce spolupracuje s dalšími vědami, jelikož výchova je celistvý proces. Spolupracuje s filozofií, kde sleduje hlavně člověka a jeho umístění ve společnosti. Velmi blízký vztah má se sociologií. Pomáhá lépe poznat zvláštnosti sociálního prostředí, například rodina, škola, dům dětí a mládeže. Pomocí logiky si můžeme vytvářet pojmový slovník a osvojovat metody práce. Nejvíce je viditelná v didaktice. Další vedou, která je s pedagogikou propojena je etika. Ta řeší otázky mravnosti a morálky. Řeší, co je dobro, zlo, svědomí, čin a úmysl aj. Využívá se ve volbě výchovného cíle i metod. Nejvíce propojenou vědou je psychologie, jelikož při vyučování se působí nejvíce na psychiku člověka. Je to věda o psychice lidí, zkoumá zákonitosti jevů, stavů procesů a vlastností. Dále s pedagogikou spolupracuje například filozofie, estetika, dějiny, lékařské vědy a biologie.

Tyto vztahy daly vzniknout jednotlivým vědním disciplínám. Nejzákladnější je obecná pedagogika, chápána také jako základní. Podle různých autorů máme i různá pojetí obecné pedagogiky. Jůva & Jůva (1994) [2]rozdělili obsah této pedagogiky na dvě části. Metodickou část, která se zabývá obecně pedagogikou jako vědou, a všeobecně teoretickou, jejíž cílem je prozkoumat cíle, funkce, činitele, principy výchovy a další. Dále V. Pařízek [3]tvrdí, že výchova je univerzální jev, který se děje od narození do smrti. Podstatné je, že výchova neprobíhá pouze ve škole, ale především mimo ni. Nejvíce obecnou pedagogiku objasnil Průcha ve své Moderní pedagogice[4]. Vysvětluje, že je to teoretické objasňování a prozkoumávání výukové reality, hlavně z hlediska průběhu a výsledku.

Další disciplínou, která je neméně důležitá, jsou dějiny pedagogiky a školství. Tato pedagogika se zabývá tím, jak se školství vyvíjelo, organizovalo, jak se měnilo v závislosti na tom, co se dělo ve světě, jak se rozvíjela civilizace a celkový vývoj školy jako instituce

[2] JŮVA ST., Vladimír a JŮVA ML., Vladimír. Úvod do pedagogiky. Brno: Paido, 1999. ISBN 80-7187-204-9.

3 PAŘÍZEK, Vlastimil. Obecná pedagogika. Praha: Pedagogická fakulta UK, 1991. ISBN 80-7066-339-1.

4 PRŮCHA, Jan. Moderní pedagogika. Šesté, aktualizované a doplněné vydání. Praha: Portál, 2017. ISBN 978-80-262-1228-7.

pro společné vzdělávání. Dělí se na dějiny školství, celkový vývoj školství ve světě, nebo na národní dějiny školství, které se zabývají místním rozvojem a vývojem. Tak, jako jsou dějiny institucí, států a světa, jsou i jednotlivých teorií, do čehož spadá například komeniologie. Ta se zabývá životem a dílem Jana Amose Komenského v propojení představitelů mnoha vědních disciplín. Dále sem patří období reformní pedagogiky. Ta se zabývá pedagogy z 18. -20. století. Například M. Montessori, J. F. Herbart, J. J. Rouseau, J. H. Pestalozzi, J. Dewey, z českých pedagogů sem patří J. Uher, V. Příhoda, O. Chlup a další. Důležitou částí dějin pedagogiky jsou dějiny didaktiky. V českých zemích se seskupili již okolo roku 1900.

Další disciplíny pedagogiky podle A. Smolíka[5]:

●Srovnávací pedagogika

●Filozofie výchovy

●Teorie výchovy

●Sociologie výchovy

●Pedagogická antropologie

●Ekonomie vzdělávání

●Pedagogická psychologie

●Speciální pedagogika

●Pedagogika volného času

●Andragogika

●Obecná didaktika

●Oborové a předmětové didaktiky

●Technologie vzdělávání

●Pedagogická evaluace

●Pedagogická diagnostika

[5] SMOLÍK, Arnošt. *Pedagogika*. Online. 2020. Dostupné z: https://www.pf.ujep.cz/wp-content/uploads/2020/10/Studijn%C3%AD-opora_-Pedagogika.pdf. [cit. 2025-01-30], str.5,6.

●Teorie učitelské profese

●Teorie řízení školství

●Pedagogika jako prognostika

1.1 Školní pedagogika

Škola je nedílnou součástí výchovy a vzdělávání, má dlouhou tradici jako významná instituce. Plní různé funkce, které se mění v závislosti na společenských potřebách, například kvalifikační, selekční, integrační, socializační a personalizační. Dříve byl kladen důraz na přípravu žáků pro praktické dovednosti a chování ve společnosti, zatímco dnes je kladen důraz na schopnost učit se, získávat informace a rozvíjet odpovědnost za vlastní učení. Škola je místem organizovaného výchovně-vzdělávacího procesu, kde se žáci připravují na život ve společnosti, nejen na profesní uplatnění.

V současnosti je kladen důraz na inkluzi, což znamená, že žáci s různými potřebami jsou začleňováni do hlavního vzdělávacího proudu. Celkově je škola vnímána jako komplexní instituce, která formuje budoucí generace nejen vzděláváním, ale i výchovou k odpovědnosti, spolupráci a respektování rozdílů.[6]

1.2 Volnočasová pedagogika

Volnočasová pedagogika je jednou z pedagogických disciplín. Její náplní je výchova, cíle, prostředky, podmínky volného času a jeho smysluplném využívání.

Jednou z hlavních kategorií volnočasové pedagogiky je volný čas. Problematika volného času je velmi různorodá a přesné vymezení pojmu není nikterak jednoduché a jednoznačné. Podle Pavlišové[7] ho většina lidí používá v běžném hovorovém smyslu, tj. pouhého odpočinku, rekreace nebo zábavy a každý z nás si pod tímto slovním spojením představí něco jiného. Mnohé publikace uvádějí názory významných osobností a myslitelů na volný čas od antiky až po současnost. Bohužel, neuvádějí kritéria, která je vedla k výběru názorů,

[6] JANIŠ, Kamil. *Školní pedagogika*. Online, Distanční studijní text. Opava: Slezská univerzita, 2019. Dostupné z: https://repozitar.cz/repo/39424/Skolni_pedagogika.pdf. [cit. 2024-11-01].

[7] PAVLIŠOVÁ, Zdeňka. *Volný čas jako součást životního stylu vybrané skupiny dětí na základních školách v Hradci Králové*. Rigorózní práce. Olomouc, 2012. Dostupné také z: https://theses.cz/id/9zkl6n/00177732-364566236.pdf, str.13.

které zařazují do svých prací. I tak je zřejmé, že tato problematika poutá po staletí značnou pozornost.[8]

Množství volného času a jeho využití se v jednotlivých etapách vývoje lidské společnosti výrazně lišilo. Volný čas, tak jak jej dnes chápeme my, se objevil až v poslední čtvrtině 19. a 20. století. Všechna předešlá období se vyznačovala tím, že se týkal jen úzké, privilegované vrstvy společnosti (otrokářů, feudálů, měšťanů). Ve starověku a středověku samozřejmě docházelo k přerušení pracovní činnosti, ať už za účelem slavení svátků nebo nutného odpočinku, ale s pevně stanovenými časovými úseky, v nichž měl člověk pravidelně „volno od práce“, se začalo počítat až v novověku.[9]

Také v počátcích kapitalismu byl volný čas omezen jen na některé vrstvy společnosti. Změny, týkající se volného času, probíhaly odlišně u lidí různých společenských vrstev a postavení[10]. Nejzřetelněji lze tuto problematiku demonstrovat na továrním dělnictvu. Na počátku 18. století pracovali dělníci v manufakturách až 16 hodin denně, v první polovině 19. století klesla pracovní doba na 12 až 14 hodin, před první světovou válkou se ve většině států pracovalo 10 až 12 hodin denně[11]. Připočteme-li k tomu dobu nutnou na cestu do práce, která v době, kdy neexistovala městská hromadná doprava, případně byla velmi drahá, mohla odčerpat další dvě až čtyři hodiny, nezbýval na regeneraci téměř žádný čas.

Až rozvoj moderního strojového průmyslu a také postupné zkracování pracovní doby, které tvořilo jeden z hlavních požadavků dělnictva, umožnilo část dne vyčlenit na regeneraci pracovní síly, sebevzdělávání, rozvoj zájmů, na veřejnou činnost[12] apod. Výrazný posun

---

[8] KNOTOVÁ, Dana. Kaplánek, M. (ed.). (2012). Čas volnosti – čas výchovy. Pedagogické úvahy o volném čase. Online. *Sociální pedagogika*. 2013, roč. 1, č. 1, s. 117-119. Dostupné z: https://soced.cz/wp-content/uploads/2014/04/RECENZE_Dana-Knotová_časopis-Sociální-pedagogika.pdf. [cit. 2023-08-22].

[9] PAVLIŠOVÁ, Zdeňka. *Volný čas jako součást životního stylu vybrané skupiny dětí na základních školách v Hradci Králové*. Rigorózní práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2011. Dostupné také z: https://theses.cz/id/0awxy3/#panel_text.

KAPLÁNEK, Michal. *Čas volnosti - čas výchovy: pedagogické úvahy o volném čase*. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0450-3.

[10] PAVLIŠOVÁ, Zdeňka. *Volný čas jako součást životního stylu vybrané skupiny dětí na základních školách v Hradci Králové*. Rigorózní práce. Olomouc, 2012. Dostupné také z: https://theses.cz/id/9zkl6n/00177732-364566236.pdf, str.11.

[11] PAVLIŠOVÁ, tamtéž, str. 24.

[12] PAVLIŠOVÁ, tamtéž, str. 11.

přineslo též uzákonění osmihodinové pracovní doby. (V Československu se tak stalo v roce 1918, o půlstoletí později – 21. září 1968 – byl uzákoněn pětidenní pracovní týden).

Situaci v druhé polovině 19. století také odpovídalo de facto mechanické, kvantitativní vymezení volného času. Z 24 hodin se odečetla pracovní doba, čas nezbytný k cestě do práce, uspokojování fyziologických potřeb (spánek, příprava potravy, čas na jídlo, hygiena), vykonávání domácích prací apod.[13]

S vývojem společnosti došlo ke změnám v pojetí a obsahové stránce volného času.[14]

Problémy práce a volného času se úzce dotýkaly nejen dospělých, ale i velkého počtu dětí. Ještě v 19. století byla i v průmyslově vyspělých státech běžná dětská práce, děti byly aktivními účastníky výrobního procesu v průmyslu a také v zemědělství, kde se výrazně podílely na chodu hospodářství. Vedle toho musely vykonávat četné domácí práce, nejednou na nich spočívala spoluodpovědnost za obživu rodiny, staraly se o mladší sourozence, sloužily lépe situovaným lidem atd. Stejně jako u dospělých musely pečovat o svůj zevnějšek, své věci apod. První náznaky volné času je možno považovat uzákonění povinné školní docházky. Postupně si jednotlivci i některé instituce začaly uvědomovat potřebu organizovat činnost dětí ve volném čase a různé spolky poskytovaly vyžití i pro děti. Později začaly vznikat i organizace dětí a mládeže, které je učily využívat volný čas nebo pro ně alespoň organizovaly různé činnosti mimo vyučování.[15]

Chápání funkce a významu volného času se poté měnily podle ekonomické situace a sociálně kulturního kontextu[16]. Jednotlivé aspekty analyzovaly konkrétní výzkumy. Následující přehled čerpá z článku Veroniky Kolaříkové a Jiřího Němce, pokud není uvedeno jinak.[17] Negativní vliv na zdraví dětí sledoval výzkum se zaměřením na pasivní trávení volného času

[13] PAVLIŠOVÁ, Zdeňka. *Volný čas jako součást životního stylu vybrané skupiny dětí na základních školách v Hradci Králové*. Rigorózní práce. Olomouc, 2012. Dostupné také z: https://theses.cz/id/9zkl6n/00177732-364566236.pdf, str.15.
[14] PAVLIŠOVÁ, tamtéž, str. 11.
[15] PAVLIŠOVÁ, tamtéž, str. 23.
[16] PATOČKOVÁ, V., D. ČERMÁK, J. ŠAFR. 2022. Volný čas dětí staršího školního věku ajeho prožívání. Výsledky reprezentativního výzkumu v České republice 2021 (monitorovací studie). Praha: Sociologický ústav AV ČR, v. v. i
[17] KOLAŘÍKOVÁ, Veronika a NĚMEC, Jiří. Volný čas ve výzkumném diskursu v konsekvencích témat sociální pedagogiky. Online. *Sociální pedagogika / Social Education*. 2017, roč. 5, č. 1, s. 10-28. ISSN 18058825. Dostupné z: https://doi.org/10.7441/soced.2017.05.01.01. [cit. 2023-09-04].

a sedavý životní styl českých školáků. Na základě vyhodnocení náhodného vzorku více než 4 400 školáků bylo zjištěno, že 55 % dívek a 60 % chlapců ve věku 11 až 15 let tráví před televizní obrazovkou, u DVD nebo videa více než dvě hodiny denně. Podobný výzkum na trávení volného času u počítače provedla o dva roky později, v roce 2014, Monika Žumárová. Jako hlavní aktivitu ve volném čase označili počítač zejména chlapci, kteří se věnovali se především hraní her, zatímco dívky uvedly počítač až na třetím místě v pořadí svých zájmů. U nich dominovalo využití počítače jako prostředku ke komunikaci na sociálních sítích a chatování. Více než 90 % dívek a čtyři pětiny hochů měly profil na některé ze sociálních sítí. I když měli informace, bylo u některých z nich zaznamenáno rizikové chování v souvislosti s používáním internetu (komunikace s neznámou osobou, sdílení fotografií atd.). Každodenní „vysedávání" před počítačem se také negativně podepisuje na psychickém a fyzickém stavu jedince, nemluvě o nově se objevujících patologických jevech, jako je kyberšikana.

Další výzkum propojil sledování počítače s dalšími zájmovými aktivitami dětí a socioekonomickým postavením rodiny. Na základě faktorové analýzy, zjistili autoři M. Bocan a T. Machalík, že trávení volného času dětí úzce souvisí se vzdělanostní úrovní rodičů. Jednak s nimi tráví více času, jednak je vedou k tomu, aby pěstovaly sport, docházely do kroužků a počítač používaly k práci. Naproti tomu děti rodičů s nízkým vzděláním se schází s partou svých vrstevníků. Velký vliv má ekonomické postavení rodičů. Velkou část mimoškolních aktivit musí hradit rodiče, což pochopitelně vylučuje mládež z chudších rodin. Sociálně-ekonomické problémy se kumulují zejména v sociálně vyloučených komunitách.[18] Pocit nudy těchto dětí vede k aktivitám, které mohou být i na hraně zákona a je větší pravděpodobnost, že získají zkušenosti s látkami, které vyvolávají závislost – alkohol

[18] FELCMANOVÁ, Michaela. *Venkovní volnočasové aktivity romské mládeže navštěvující nízkoprahová zařízení*. Bakalářská práce, vedoucí Kuchař, Pavel. Praha: Univerzita Karlova, Evangelická teologická fakulta, Jabok, 2023. Dostupné také z: https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/186912.

a drogy. Po jejich požití ztrácejí zábrany a mohou se dostat do situací, které jsou nebezpečné pro ně samotné i pro ostatní.[19]

Některé výzkumy se věnovaly tématu vztahu mezi subjektivně pociťovanou životní pohodou a způsobem trávení volného času. Děti, které sportovaly, byly méně depresivní, na rozdíl od těch, jež trávily volný čas „poflakováním se venku". Značný vliv měl na děti také způsob, jakým trávily svůj volný čas jejich rodiče. Ti, kteří také prožívají nudu, mají větší sklon k užívání alkoholu a dalších látek. Značný rozdíl je také v tom, zda a do jaké míry mají rodiče přehled o volném čase svých dětí. Je nutno brát v úvahu, že rodiče jsou pro své děti každodenním vzorem a je vysoká pravděpodobnost, že budou chování svých rodičů spontánně napodobovat.

Volný čas a jeho využívání není možné oprostit od vnějších vlivů. Tato sféra je stále více ovlivňována nadnárodními korporacemi, které působí v oblasti zábavního průmyslu. Také v trávení volného času se projevují prvky konzumní společnosti, propagace zábavních parků a mediální zábavy, hybridních programů, které propojují zábavní centra s nákupními, promyšleným marketingem.[20]

Vznik pedagogiky volného času jako vědního oboru spadá do druhé poloviny 19. a první poloviny 20. století. V Československu pojem „pedagogika volného času" poprvé používal na sklonku šedesátých let minulého století. Pojem převzal Břetislav Hofbauer z Německa, kde se v té době začal rozvíjet samostatný vědecký a studijní obor Freizeitpädagogik. Svým pojetím se však od něj, zásadním způsobem lišil. Čeští a slovenští pedagogové spíše hledali způsob, jak odborně uchopit tzv. zájmové vzdělávání, které se konstituovalo v 50. letech především jako prostředek k ideologickému působení na mladou generaci[21]. Výrazně

[19] STEKLÁ, Lucie. *Využití volného času jako prevence sociálně patologických jevů*. Bakalářská práce. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta, Katedra sociální pedagogiky, 2016. „Dostupné také z: https://theses.cz/id/ztnzdc/.

[20] POSPÍŠIL, Jiří. *Hodnoty a volný čas: nové výzvy pro sociální pedagogiku a pedagogika volného času*. Online. Křížkovského 8, 771 47 Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2022. ISBN 978-80-244-6236-0. Dostupné z: https://doi.org/10.5507/cmtf.22.24462363. [cit. 2023-09-10].

[21] KAPLÁNEK, Michael (ed.). *Volný čas dětí staršího školního věku : vybrané výsledky výzkumu volného času a životního stylu dětí ve věku 11-15 let a jejich využití v pedagogice*. Online. České Budějovice: v pedagogice / Michal Kaplánek (ed.). -- Vydání první. -- České Budějovice : Nakladatelství Jihočeské univerzity v Českých

podporované státem se v následujících desetiletích, když již byl kladen důraz především na neformální vzdělávání, kvantitativně i kvalitativně rychle rozvíjelo. V 70. a 80. letech řada institucí (např. Domy pionýrů a mládeže), vedoucí letních táborů a zájmových kroužků se sice formálně hlásili k oficiální ideologii, ale jejich cílem bylo děti naučit atraktivním dovednostem a poskytnout jim silné emoční zážitky.[22]

Po roce 1970 obor stagnoval a oživení přinesly až přeměna společnosti po sametové revoluci v roce 1989, kdy začala vznikat pedagogika volného času jako subdisciplína sociální pedagogiky[23]. Mezi instituce, které se tímto fenoménem zabývají a pedagogiku volného času rozvíjejí, patří především pedagogické fakulty vysokých škol (Hradec Králové, Olomouc, České Budějovice a další), výzkumné ústavy (Národní ústav pro vzdělávání, školská poradenská zařízení, Národní institut) pro další vzdělávání. V roce 2006 vznikla Asociace vzdělavatelů pedagogů volného času. Na toto téma se konají každoročně konference a semináře.[24]

Značná kontinuita, reprezentovaná již zmíněným Břetislavem Hofbauerem[25] (1925–2007) a Jiřinou Pávkovou (1946), přináší v pedagogice volného času tradiční směr, kdy pedagog volného času je redukován na vedoucího ve školní družina nebo vedoucího zájmového kroužku.

Jiřina Pávková rozlišuje u výchovy ve volném čase řadu funkcí.[26] Výchovně-vzdělávací funkce působí na rozvíjení rozumových schopností, emocí i volních vlastností a dává prostor

---

Budějovicích, 2022. ISBN 978-80-7394-935-8. Dostupné z: https://nju.jcu.cz/images/nakladatelstvi/pdf_knihy/volny_cas.pdf. [cit. 2025-02-02], str. 20.

[22] KAPLÁNEK, Michal (ed.). *Volný čas dětí staršího školního věku: vybrané výsledky výzkumu volného času a životního stylu dětí ve věku 11-15 let a jejich využití v pedagogice*. České Budějovice: Nakladatelství Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2022. ISBN 978-80-7394-934-1. s. 20-23, str. 23.

[23] KAPLÁNEK, tamtéž, str. 21.

[24] KNY, Lenka. *Volnočasové aktivity žáků s poruchami pozornosti v období povinné školní docházky*. Bakalářská práce. Praha: Karlova univerzita, 2018. Dostupné také z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/98270/130225920.pdf., str. 31, 32.

[25] K jeho osobě srov. VYTERNOVÁ, Lenka. *ŽIVOTNÍ DÍLO PHDR. BŘETISLAVA HOFBAUERA*. Online. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Teologická fakulta. 2013. Dostupné z: https://theses.cz/id/wdmr8w/.

[26] PÁVKOVÁ, Jiřina. *Pedagogika volného času*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-7290-666-6. Tento tradiční směr byl rozvíjen a podporován také hojně dotovanému projektu Klíč pro život – Rozvoj klíčových

zejména pro uspokojování a kultivaci potřeb, rozšiřování a prohlubování zájmů a objevování a rozvíjení specifických schopností. [27]Zdravotní funkce podporuje zdravý duševní, fyzický i sociální vývoj, a to vhodným uspořádáním režimu dne, střídáním činností odlišného charakteru, které odpovídají biorytmům jedince. Má vést k vytváření a upevňování zdravých stravovacích návyků, dodržování pitného režimu, hygienických návyků, péči o tělo, oděv, obuv[28], dodržování zásad bezpečnosti práce apod. Významná je též sociální a preventivní funkce výchovy. Dostupné volnočasové aktivity slouží jako primární prevence.

Cílem výchovy ve volném čase je, dle J. Pávkové[29], naučit jedince:

-efektivně odpočívat

-umět voli účinné formy rekreace, rozvíjet zájmy, podporovat aktivní zájmy

-objevovat a rozvíjet specifické schopnosti

-uspokojovat a kultivovat potřeby

-vhodně využívat dostupných materiálních prostředků pro trávení volného čas

-celoživotně se zdělávat.

Naproti tomu M. Kaplánek razí novou cestu pedagogiky volného času, kdy rozlišuje výchovu skrze volný čas a výchovu pro volný čas, jejímž cílem by mělo být svobodné rozhodování o tom, co bude dělat. Výchova pro volný čas však je, podle něj, v české pedagogice volného času zatím téměř neznámým pojmem.[30] Jejím cílem má být tzv.

kompetencí v zájmovém a neformálním vzdělávání zaměřený na celoživotní vzdělávání pracovníků s dětmi a mládeží. Realizoval se v letech 2009–2013.

[27] PETLACHOVÁ, Jitka Simona. *Vnímání školní družiny dětmi a jejich rodiči*. Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2015. Dostupné také z: https://theses.cz/id/39th5w/dipl18.6.6.pdf, str. 22.

[28] KNY, Lenka. *Volnočasové aktivity žáků s poruchami pozornosti v období povinné školní docházky*. Bakalářská práce. Praha: Karlova univerzita, 2018. Dostupné také z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/98270/130225920.pdf, str. 38.

[29] DUDOVÁ, Anna a MACKŮ, Richard. Pedagogické přístupy a didaktické postupy zaměřené na volnočasovou kompetenci. Online. *Sociální pedagogika / Social Education*. 2021, roč. 9, č. 2, s. 58-77. ISSN 18058825. Dostupné z: https://doi.org/10.7441/soced.2021.09.02.04. [cit. 2023-10-09].

[30] KAPLÁNEK, Michal (ed.). *Volný čas dětí staršího školního věku: vybrané výsledky výzkumu volného času a životního stylu dětí ve věku 11-15 let a jejich využití v pedagogice*. České Budějovice: Nakladatelství Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2022. ISBN 978-80-7394-934-1. s. 20-23.

volnočasová kompetence. Ta má řadu pojetí. První má poskytnout dílčí dovednosti, aby každý mohl podle vlastních priorit co nejlépe využít konkrétních možností, které mu volný čas poskytuje (z tohoto pojetí vychází zájmové vzdělávání. Druhé pojetí předpokládá, že všichni mají právo na to, aby mohli využívat podle svého[31]. Samostatně si vybírají z nabídky volnočasových aktivit nebo si uspořádávají volný čas zcela podle své volby. Toto pojetí lze také definovat jako schopnost identifikovat, posoudit, plánovat a účastnit se činností, které považují za příjemné.[32]

Podle A. Dudové a R. Macků[33] musíme, abychom dosáhli „volnočasové kompetence“, tento obecný pedagogický cíl rozdělit na dílčí etapy a ke konečnému cíli se postupně přibližovat různými cestami („metodami“). Přitom lze vycházet ze tří koncepcí výchovy k volnému času.

1.2.1 Motivace

Podnětné vyučování vede žáka k budování správných představ, k porozumění a k aplikování matematiky. Velmi důležitou roli zde hraje motivace. [34]Hlavní motivační sílu představuje zájem žáka, radost z práce a úspěchu.

Tradičním problémem, a to nejen při vyučování matematice, je to, že žáci učivu, které se učí, často nerozumí. Proč tomu tak je? Značnou roli hraje skutečnost, že vyučování ve škole je založeno převážně „transmisivně“: Učitel předává didakticky zpracované učivo formou výkladu. Porozumění učivu je ovšem akt individuální, který navíc neprobíhá automaticky, když učitel vykládá. K porozumění dochází jen tehdy, začne-li se žák (student) o učivo zajímat, zaujme-li aktivní postoj k učení, klade-li si, aspoň vnitřně, vhodné otázky a hledá

[31] KAPLÁNEK, Michal (ed.). *Volný čas dětí staršího školního věku: vybrané výsledky výzkumu volného času a životního stylu dětí ve věku 11-15 let a jejich využití v pedagogice*. České Budějovice: Nakladatelství Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2022. ISBN 978-80-7394-934-1, str.30.
[32] KAPLÁNEK, tamtéž, str. 32.
[33] DUDOVÁ, Anna a MACKŮ, Richard. Pedagogické přístupy a didaktické postupy zaměřené na volnočasovou kompetenci. Online. *Sociální pedagogika / Social Education*. 2021, roč. 9, č. 2, s. 58-77. ISSN 18058825. Dostupné z: https://doi.org/10.7441/soced.2021.09.02.04. [cit. 2025-02-01], str. 68.
[34] MOLNÁR, Josef; SCHUBERTOVÁ, Slavomíra a VANĚK, Vladimír. *Konstruktivismus ve vyučování matematice*. Olomouc, 2007. Dostupné také z: http://esfmoduly.upol.cz/texty/konstr_m.pdf, str. 38.

na ně odpovědi. Pasivní žák nemůže ničemu netriviálnímu porozumět. Informace, které od učitele dostává, si v nejlepším případě zapamatuje, aby je mohl reprodukovat při zkoušení.[35]

Nejznámější model motivace sestává ze 4 kroků:[36]

-potřeba – motivace je iniciována vědomým nebo mimovolným zjištěním neuspokojených potřeb; potřeby vytvářejí přání něčeho dosáhnout, něco získat;[37]

-stanovení cíle – následně jsou stanoveny cíle, které mají tyto potřeby uspokojit; jsou zvoleny cesty, které k dosažení cíle povedou;[38]

-podniknutí kroků – realizace zvolených kroků;[39]

-dosažení cíle – je-li cíle dosaženo a potřeba je uspokojena, je pravděpodobné, že objeví-li se podobná potřeba, bude se chování opakovat; pokud cíle není dosaženo, je méně pravděpodobné, že se budou tytéž kroky v budoucnu opakovat[40]

Irena Lokšová a Jozef Lokša[41] ve své knize z roku 1999 Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole, vydané nakladatelstvím Portál rozlišují motivační činitele podněcující výkonnost žáka na:[42]

– vnitřní činitele (poznávací potřeby a zájmy, potřebu výkonu, potřebu vyhnutí se neúspěchu a dosažení úspěchu, sociální potřeby – potřebu pozitivního vztahu a prestiže)[43]

– na vnější činitele (známky, odměnu a trest, vztah žáka k jiným lidem, k vlastní budoucnosti a ke společnosti). [44]

---

[35] MOLNÁR, Josef; SCHUBERTOVÁ, Slavomíra a VANĚK, Vladimír. *Konstruktivismus ve vyučování matematice*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244-1883-4., str.14.

[36] HAVIGEROVÁ, Jana M. *Motivace*. Online. In: UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ. Dostupné z: https://lide.uhk.cz › EQUAL › 2007_3_Motivace. [cit. 2025-02-05], str. 10.
[37] HAVIGEROVÁ, tamtéž, str. 10.
[38] HAVIGEROVÁ, tamtéž, str. 10.
[39] HAVIGEROVÁ, tamtéž, str. 11.
[40] HAVIGEROVÁ, tamtéž, str. 11.
[41] LOKŠA, Jozef a LOKŠOVÁ, Irena. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Pedagogická praxe. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-717-8205-X.
[42] MOLNÁR, Josef; SCHUBERTOVÁ, Slavomíra a VANĚK, Vladimír. *Konstruktivismus ve vyučování matematice*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244-1883-4., str.57.
[43] MOLNÁR, tamtéž, str. 57.
[44] MOLNÁR, tamtéž, str. 58.

Motivy dělí v souladu se sociálním přístupem na tři základní okruhy, a to:[45]

– vnitřní motivy – vlastní touha víc vědět a poznat, radost z poznávání, *žák sám chce poznávat;*[46]

– vnější nebo sociální motivy – při nich se žák učí pro někoho, na kom mu záleží nebo kdo mu to nařídil, prostě protože musí – v opačném případě ho čeká trest nebo nepříjemnosti;[47]

- interiorizované sociální motivy – chce svou prací prospět společnosti.[48]

Jelikož v dnešní době, kdy vyučovací proces provází nezájem žáků o jakoukoliv látku, je důležité zaměřit se především na jejich motivaci. Nejúčinnější motivace přichází z pocitu úspěchu, z upřímné radosti, jak dobře vyřešilo úkol. Děti pak neznají „blok“ z matematiky. Obtížnost úloh je nastavena tak, aby i slabší žáci mohli zažít úspěch.[49]

Dagmar Sitná v práci Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách (Praha 2009) uvádí pro aktivní výuku několik druhů motivací, a to:[50]

1. Užitečnost získaných znalostí, jejich praktické využití

Tato motivace vychází od samotného jedince, k učení ho nemusí nikdo nutit, neboť má z učení radost, vysoce hodnotí vlastní proces učení. Někdy ale učitel učí látku, která je náročná, odborná a pro žáky nezábavná. Žáci nepovažují takovou výuku za užitečnou a nepředpokládají, že by informace mohli někdy využít. Proto je důležitá profesionalita učitele, aby dokázal spojit učivo se zájmy žáků, s každodenním životem.[51]

2. Potřeba získat kvalifikaci, dosáhnout plánovaného vzdělání

---

[45] MOLNÁR, Josef; SCHUBERTOVÁ, Slavomíra a VANĚK, Vladimír. *Konstruktivismus ve vyučování matematice*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244-1883-4, str. 58.
[46] MOLNÁR, tamtéž, str. 58.
[47] MOLNÁR, tamtéž, str. 58.
[48] MOLNÁR, tamtéž, str. 58.

[49] DOUBKOVÁ, Anna; TOMEK, Karel a TUPÝ, Jan. *Gramotnosti v ŠVP, aneb, Inspirace pro inovace školního vzdělávacího programu na základní škole: příručka pro koordinátory ŠPV na základních školách*. Online. [Praha]: [Národní pedagogický institut České republiky], [2021]. ISBN 978-80-7578-073-7. [cit. 2025-02-02], str. 31.
[50] SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-246-1.

[51] LUKÁŠOVÁ, Hana. *Výukové metody v matematice*. Online, Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2019. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/awqe0/Vyukove_metody_v_matematice.pdf. [cit. 2025-02-02], str.51.

Jde o dlouhodobou motivaci. Učitel musí látku neustále přibližovat praxi, uvádět příklady běžného využití, také je vhodné využívat mezipředmětových (mezioborových) vztahů. Velmi dobrou motivací jsou návštěvy specializovaných zařízení, exkurze, setkávání s odborníky.[52]

3. Posilování sebevědomí

Mnoho žáků nemá přímo zájem o vyučovaný předmět, ale jde jim o to zažít úspěch. Ten jim zvyšuje sebevědomí. Úspěchy ve škole jsou každodenní, jsou viditelné a pro žáky příjemné. Nejsilnější motivací (motorem vyučovacího procesu) je ocenění od ostatních. Učitel může sebevědomí žáků posilovat pochvalou, oceněním za dobré výsledky. Při neúspěchu nabídne pomoc, spolu se žáky hledá cesty ke zlepšení.

4. Potřeba ocenění, pochvaly

Žáci nechtějí být pozadu, snaží se vyrovnat ostatním. Je známo, že mnoho žáků se učí jen pro, aby je okolí pochválilo. Pochvala učitele, rodičů, spolužáků bývá hlavním důvodem intenzivního učení.[53] Proto někteří žáci vyhledávají soutěže, kde se mohou poměřovat se spolužáky a ihned vidí výsledek.

5. Obava z neúspěchu či trestu

Mnoho žáků se naučí jen proto, aby se vyhnuli nutnosti opakovat látku, příp. i ročník, neodsoudilo je okolí, bojí se reakcí okolí, pokud se jim nepodaří uspět[54]. Tito žáci se učí nárazově, a proto jsou před testy a zkoušením velmi stresováni. Učitel by měl žákům vysvětlit důvod a význam zkoušení v procesu vyučování, vést žáky k systematickému učení a pomáhat jim při přípravě.

6. Zájem o problematiku, radost z učení

Tato motivace se vyskytuje zejména u žáků velmi zaměřených na studovaný předmět nebo u žáků, kteří mají výborné pedagogy. Tato motivace mívá často kořeny v prostředí (rodina, kroužky, kamarádi), které jim poskytuje dostatek podnětů. Plně zaujmout žáky obsahem

[52] LUKÁŠOVÁ, Hana. *Výukové metody v matematice*. Online, Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2019. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/awqe0/Vyukove_metody_v_matematice.pdf. [cit. 2025-02-02], str. 51.
[53] LUKÁŠOVÁ, tamtéž, str. 52.
[54] LUKÁŠOVÁ, tamtéž, str. 52.

vyučování je pro učitele velmi náročné a vyžaduje zapojení pedagogických zkušeností a dovedností. Může k tomu pomoci i zadávání příkladů a využití znalostí v praktických souvislostech. [55]Učitel v matematice zadává žákům příklady jim blízké (výsledky sportovních utkání, ceny vybraného zboží atd.).

Literatura uvádí příklady, kdy se vnitřní a vnější motivace vyskytují společně a vzájemně se propojují, mohou být i v protikladu Například složitější úkoly se skládají ze zajímavých a méně zajímavých dílčích činností.: Žák má nechuť psát domácí úkol, se kterým si neví rady, ale přitom ví, že pokud jej nesplní, bude mít problémy ve škole a možná pak i doma. **56**

Účinek motivace souvisí také s její intenzitou. Slabá pobídka (představa nezajímavé odměny či minimálního trestu) zpravidla nepůsobí příliš motivačně. Nejvyšší motivační potenciál má pobídka střední intenzity – nabudí žákův zájem, může mírně stimulovat jeho nervozitu, ale nepůsobí mu přílišný stres. Naopak nadměrná motivace může žáka přemotivovat tak, že může podat slabší výkon, než jakému odpovídají jeho schopnosti.[57]

Vnější motivace může mít různé podoby, od krátkodobých odměn či sankcí (pochvala, dárek, jednodenní zákaz používání mobilu a PC) po ty dlouhodobé (získat vysněné zaměstnání). Obecně lze říci, že se vnitřní motivace postupně vyvíjí z té vnější. Předpokládá se však, že během studia a dalšího života lidé díky osobnostnímu zrání směřují od vnější motivace k motivaci vnitřní. [58]

---

[55] LUKÁŠOVÁ, Hana. *Výukové metody v matematice*. Online, Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2019. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/awqe0/Vyukove_metody_v_matematice.pdf. [cit. 2025-02-02], str. 52.

[56] JANOŠOVÁ, Pavlína. Motivace ve škole. Online, Distanční studijní text. Praha: Univerzita Karlova, Husitská teologická fakulta, c2024. Dostupné z: https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/826069/mod_resource/content/1/MOODLE_%C5%A0koln%C3%AD%20motivace.pdf [cit. 2025-02-01], str. 1.

[57]JANOŠOVÁ, Pavlína. Motivace ve škole. Online, Distanční studijní text. Praha: Univerzita Karlova, Husitská teologická fakulta, c2024. Dostupné z: https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/826069/mod_resource/content/1/MOODLE_%C5%A0koln%C3%AD%20motivace.pdf [cit. 2024-11-01], str. 1.

[58] JANOŠOVÁ, tamtéž, str. 5.

Pro různé typy činností bývají tyto stupně „vnější=>vnitřní“ motivace různé. Podobné je to i u žáků a studentů: [59]

-Externí regulace – týká se jednoznačně vnější motivace. Jde o stimulační odměny, o odměny a tresty. [60]

-Introjektovaná regulace – žáka sice moc nepřesvědčuje, proč si musí osvojit určité učivo, ale ví, že je na místě se je naučit. Kdyby to neudělal, měl by nepříjemný pocit. [61]

-Identifikovaná regulace – žák ví, že je potřeba si určité učivo osvojit a chápe i to, proč je to zapotřebí. [62]

-Integrovaná regulace – znamená, že se žák plně ztotožnil s požadavky. Nemá pocit vnějšího nátlaku, protože jeho vnitřní potřeby se s těmi vnějšími ztotožňují. Úkoly pak plní z vlastní vůle.[63]

1.2.2 Hra

Jde o nejpřirozenější činnost, která dítě provází od narození, kdy nejprve poznává nejbližší a později i širší okolí. Nakonec se dítě dostává do společnosti vrstevníků, ale i jinak starých lidí. Tato část hry je nejdůležitější, jelikož její pomocí dochází k začlenění dítěte do společnosti. Hru chápeme jako činnost, která děti baví a provádí ji tedy z vlastního zájmu. V tomto věku má hra vysoké postavení, jelikož je nenahraditelná a důležitá při tvorbě jejich osobnosti.

Jednou z možností, jak oživit klasické vyučování jsou didaktické hry, které dítěti ve škole mohou nahradit nezáživné poslouchání faktů. Právě aktivizující metody, mezi které patří, mohou žáka povzbuzovat, přitahovat a především bavit. Postoje vůči hře byly po značnou dobu jednoznačně odmítavé, neboť by prý odváděla mládež od povinností a znevažovala by vážnost školy. I když je nyní situace odlišná, nadále hra v klasické škole zaujímá spíše

[59] JANOŠOVÁ, Pavlína. Motivace ve škole. Online, Distanční studijní text. Praha: Univerzita Karlova, Husitská teologická fakulta, c2024. Dostupné z: https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/826069/mod_resource/content/1/MOODLE_%C5%A0koln%C3%AD%20motivace.pdf [cit. 2025-02-01], 5.
[60] JANOŠOVÁ, tamtéž, str. 5.
[61] JANOŠOVÁ, tamtéž, str. 5.
[62] JANOŠOVÁ, tamtéž, str. 5.
[63] JANOŠOVÁ, tamtéž, str. 5.

zanedbatelné místo, pomineme-li alternativní školy, v nichž aktivizační metody, včetně didaktických her, hrají nezastupitelnou složku výuky. Když už se hra v klasických školách objeví, bývá spíše využívána jako odměna nežli její běžná součást.[64]

Cílem didaktické hry je pro učitele nabytí nějaké záměrné změny u žáků, například získání nových vědomostí, dovedností, zkušeností nebo změny a upevnění názorů, postojů a hodnot. Tuto změnu žáci nevnímají, jelikož vnímají spíše zábavu, případně snahu zvítězit nebo vyřešit daný problém.

Didaktické hry lze třídit podle různých kritérií a podobně jako u projektů je možné je dělit podle doby trvání na krátkodobé (část hodiny či celou hodinu), střednědobé (několik po sobě jdoucích hodin) a dlouhodobé nebo podle druhu převládající činnosti (osvojování vědomostí, intelektových vlastností, pohybových dovedností.[65]

Jiné dělení je založeno na míře interakce mezi hráči.

- každý hráč (či tým) hraje sám za sebe, výsledek není závislý na spolupráci, každý řeší stejný problém za stejných podmínek, pedagog pouze usměrňuje žáky, sleduje jejich práci, dohlíží na dodržování pravidel a na konci hry sdělí žákům správné řešení, např. kvíz, pexeso, hry na pravdu a lež apod.,
- interakční hry: hráči na sebe vzájemně působí (vědomě i nevědomě), komunikují spolu, ovlivňují se a reagují, významnou roli zde hrají např. dělba práce, integrace a participace.[66]

Didaktické hry mohou být zaměřeny na rozvíjení specifických schopností, například rozvoj jazyka, logicko-matematického myšlení, esteticko-hudebních schopností, ale i rozvoj organizačně-řídících schopností.

---

[64] ŠEVČÍKOVÁ, Lenka. *Didaktické hry ve výchově ke zdraví*. Diplomová práce, vedoucí PhDr. Mgr. Procházková Lenka. Brno: Masarykova univerzita, 2014. Dostupné také z: https://is.muni.cz/th/isnj3/Diplomova_prace.pdf, str. 22.

[65] JANKOVCOVÁ, Marie; KOUDELA, Jiří a PRŮCHA, Jiří. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. Pedagogická teorie a praxe. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. ISBN 80-04-23209-4. Dostupné také z: http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:f3702be0-9517-11e6-9325-005056827e52.

[66] ŠEVČÍKOVÁ, tamtéž, str. 22.

Jiným parametrem mohou být hry v jednotlivých fázích hodiny

- motivační: mající za úkol žáky namotivovat k dalšímu průběhu hodiny,

- expoziční: pomocí nichž se žáci naučí nové látce,

- fixační: jedny z nejčastějších her, které mají za úkol upevnit již probranou látku,

- aplikační: pomocí nichž žáci využijí probranou látku v běžném životě,

- diagnostické: sloužící k hodnocení žáků.[67]

Je nezbytné, aby učitel, který hodlá zařadit didaktickou hru do výuky, měl, opět podobně jako u projektů, stanoven časový plán, zajištěny pomůcky, cíle a kritéria vyhodnocení.

Pokud se hry účastní družstva, musí být vyrovnané svými schopnostmi, neboť nerovné podmínky způsobí, že žáci o hru ztratí zájem a hra nebude úspěšná. Stejně tak je nutno věnovat zvýšenou pozornost spravedlivému, objektivnímu hodnocení družstev i jejich členů, neboť žáci jsou zaujati hrou a jakoukoli nespravedlnost vnímají velmi emotivně. Učitel by měl hru pouze iniciovat, neboť rozhodnutí, zda ji hrát musí vycházet od žáka a nelze mu ji vnucovat. Učitel by také neměl do hry vstupovat, s výjimkou toho, že kontroluje, zda jsou dodržována pravidla hry, aby v jejím průběhu nedocházelo k nedorozuměním a rozepřím.

Didaktické hry přinášejí řadu výhod. Umožňují žákům riskovat a vybočit ze stereotypních řešení. Poskytují možnost procvičovat a opakovat situace – tím i zlepšovat a napravovat chyby, učí systémovému a abstraktnímu myšlení a rozvíjí představivost (umožňují se „přenést“ v místě i v čase), žáci se dokáží velmi rychle vcítit do hry a angažovat se v ní.[68]

Podle S. Hermochové[69] by mělo být pro učitele důležitou otázkou, zda je daná hra, kterou chce do výuky zařadit, smysluplná. Musí vzít v úvahu, že účinnost her závisí na mnoha okolnostech:

---

[67] ŠEVČÍKOVÁ, Lenka. *Didaktické hry ve výchově ke zdraví*. Diplomová práce, vedoucí PhDr. Mgr. Procházková Lenka. Brno: Masarykova univerzita, 2014. Dostupné také z: https://is.muni.cz/th/isnj3/Diplomova_prace.pdf, str. 24.

[68] ŠEVČÍKOVÁ, tamtéž, str. 26.

[69] HERMOCHOVÁ, Soňa. *Hry pro život: sociálně psychologické hry pro děti a mládež*. 1. Praha: Portál, 1994. ISBN 80-85282-79-8. , str. 26–27.

- Na aktivní spoluúčasti. Děti často stojí o to, aby mohly svou aktivitu rozvíjet. Ty, kterým v aktivitě bráněno, často zlobí a vyrušují.
- Na zpětné vazbě. Děti při cvičeních dostávají od ostatních okamžitou zpětnou vazbu za své chování. Dozvídají, jaké má jejich chování důsledky, a to je účinný prvek v procesu učení.
- Na otevřenosti výsledků, Cíl hry je stanoven, výsledek nikoliv. Není dopředu známo, jak se kdo z hráčů zachová a jak bude reagovat.
- Na interakci. Během hry mohou děti spolu mluvit, případně se pohybovat po třídě, navazovat verbální i neverbální komunikaci. Tyto prvky jsou v běžné hodině považovány za rušivé.
- Na soutěživosti a spolupráci. Při různých hrách využíváme soutěživost, která ovlivňuje výsledek společné aktivity. Hra současně rozvíjí smysl pro spolupráci (dvou i více žáků-hráčů).
- Na rovnoměrném podílu všech dětí na aktivitách skupiny. Hry dávají prostor i těm dětem, které v klasických hodinách patří k méně úspěšným. Právě tito žáci mohou ve hře nalézt své uplatnění.
- Na skupinové soudržnosti. Pro děti je důležité, aby se naučily pracovat ve skupině, protože v dospělosti budou vždy členy nějakého kolektivu, kde je soudržnost předpokladem kvalitní spolupráce.

2 Výuka matematiky

Výuka matematiky se stává tématem pro širokou veřejnost tématem zpravidla jen tehdy, když se rozhoduje, zda budou či nebudou povinné maturity z matematiky.

Vláda České republiky 19. prosince 2016 schválila matematiku jako povinné součásti maturitní zkoušky pro gymnázia a lycea od školního roku 2020/2021.[70] Cílem nařízení vlády mělo být stanovit obory vzdělání, v nichž je matematika zkušebním předmětem společné části maturitní zkoušky, tj. těch oborů, které budou mít tři povinné zkoušky ve společné části – český jazyk a literaturu, cizí jazyk a matematiku. Přechod jednotlivých oborů vzdělání na maturitní zkoušku s třemi povinnými zkouškami se měl časově realizovat ve dvou hlavních

[70] MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY ČESKÉ REPUBLIKY [MŠMT]. *Povinná maturita z matematiky čeká prvně gymnázia a lycea*. Online. 2016. Dostupné z: https://msmt.gov.cz/ministerstvo/novinar/vlada-rozhodla-o-podminkach-povinne-maturity-z-matematiky. [cit. 2024-10-15].

fázích. V rámci 1. fáze by měly povinnost tří zkoušek od školního roku 2020/2021 společné části žáci lyceí a gymnázií**,** kde byl, podle názoru vlády, již v té době počet hodin matematiky dostatečný a u nichž bylo uplatnění absolventa zaměřeno především na přípravu na další studium na vysokých a vyšších odborných školách.[71]

Pro zlepšení výuky matematiky měla být, podle vyjádření tehdejší ministryně školství Kateřiny Valachové přijata řada opatření. „*Vytvoříme školám a žákům takové podmínky, aby mohli z matematiky maturovat úspěšně. Finančně podpoříme dělení hodin matematiky tak, aby měl učitel dostatek prostoru věnovat se individuálním potřebám žáků, budeme se soustředit na nové metody výuky matematiky, posílíme didaktiku směrem k učitelům, více zapojíme do výuky také vědecká centra. Důležité je vytvořit pro všechny žáky fér startovní podmínky, aby už na začátku svého studia věděli, jaká maturita je čeká*.“[72]

Povinnou maturitu z matematiky uvítal i **Svaz průmyslu a dopravy ČR jako opatření** *směřující ke zvýšení kvality absolventů a zlepšení jejich připravenosti pro další studium či výkon zvolené profese. Navržený dvoustupňový postup, kdy v roce 2021 by začaly maturovat z matematiky gymnaziální a lyceální obory a ostatní obory je budou s odstupem roku/dvou následovat, spatřovali jako vhodný k tomu, aby všechny typy oborů měly na přípravu dostatečné množství času*, čímž by nedocházelo *ke spekulativnímu přelivu žáků do oborů, které nebudou mít nařízenou povinnou matematiku.*[73]

V únoru 2017 vláda uzavřela diskuse o povinných maturitách z matematiky, když rozhodla, že od školního roku 2021/2022 bude zkouška zavedena i na středních odborných školách, s tím že povinnou maturitu z matematiky budou od roku 2022 skládat téměř všichni středoškolští studenti s výjimkou uměleckých, zdravotnických a sociálních oborů.[74]

---

[71] MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY ČESKÉ REPUBLIKY [MŠMT]. *Povinná maturita z matematiky čeká prvně gymnázia a lycea*. Online. 2016. Dostupné z: https://msmt.gov.cz/ministerstvo/novinar/vlada-rozhodla-o-podminkach-povinne-maturity-z-matematiky. [cit. 2024-10-15].

[72] MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, tamtéž.

[73] MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, tamtéž.

[74] Pedagog Hejný o maturitě z matematiky: Prase tím, že ho zvážíme, nepřibere. Online. Dostupné z: https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/domaci/pedagog-hejny-o-maturite-z-matematiky-prase-tim-ze-ho-zvazime-nepribere-100934. [cit. 2025-02-02].

Kritiku vzbudilo rozhodnutí hned z několika stran. Například senátor a ředitel Gymnázia Jana Keplera Jiří Růžička mínil, že povinná maturita z matematiky není potřeba, stejně smýšlel i odborník na didaktiku matematiky z Pedagogické fakulty UK Milan Hejný. Podle náměstka ministryně školství Stanislava Štecha prý byly takové hlasy v menšině. „Shoda, že by měla být matematika povinná, je velmi široká," podotkl s tím, že povinnou maturitu z matematiky požaduje „většina veřejnosti, učitelů, zaměstnavatelských svazů".[75]

Jiří Růžička se pozastavoval především nad argumentem, že povinnou matematiku požadují zaměstnavatelé. „Želbohu řešíme současný nedostatek. Ale my musíme ve vzdělávání myslet do budoucnosti. Současné děti na základních školách budou v nejproduktivnějším věku za dvacet let," poukázal ředitel Gymnázia Jana Keplera v Hyde Parku ČT24 v pořadu 90' ČT24.[76]

Dne 10. května 2020 však poslanci schválili návrh ministra školství Roberta Plagy na zrušení povinné maturity matematiky. Zároveň rozhodli o tom, že hodnocení písemných testů z českého a cizího jazyka se vrátí do kompetence škol a společná Státní zkouška společná pro všechny bude zahrnovat pouze didaktické testy. I vzhledem k uzavření škol kvůli koronaviru nebyla podle nich doba na potřebné změny ve výuce dostatečná. Nakonec proto schválili úplné zrušení zkoušky a studenti tak i nadále mohli volit mezi matematikou a cizím jazykem.[77]

Matematiku si jako maturitní předmět vybrala v roce 2019 asi pětina maturantů. Více jak 15 procent z nich neuspělo. Vysoká míra neúspěšnosti těch, kteří si matematiku vybrali dobrovolně, patřila k hlavním argumentům odpůrců povinné maturity. Proti byli kromě ministra školství hlavně samotní studenti i někteří pedagogové.[78]

Vzhledem k tomu, že zájem o maturitu z matematiky v posledních klesal (zatímco v roce 2012 si ji jako maturitní předmět zvolilo 44 % středoškoláků, o devět let později již jen 17 % středoškoláků), uvažovalo ministerstvo školství o změně formy závěrečné zkoušky.

[75] Pedagog Hejný o maturitě z matematiky, tamtéž.
[76] Pedagog Hejný o maturitě z matematiky, tamtéž.
[77] ČTK. *Senát schválil zrušení povinné maturity z matematiky*. Online. Senát PČR. 2020. Dostupné z: https://www.senat.cz/zpravodajstvi/napsali_item.php?id=1177. [cit. 2024-10-15].
[78] ČTK. *Senát schválil zrušení povinné maturity z matematiky*. Online. Senát PČR. 2020. Dostupné z: https://www.senat.cz/zpravodajstvi/napsali_item.php?id=1177. [cit. 2024-10-15].

S novou podobou maturity by se středoškoláci mohli setkat už za dva roky, řekl ministr školství a bývalý pedagog Petr Gazdík.[79] Součástí nové maturity z matematiky by neměla být matematika jako taková, ale nějaký přírodovědný základ společně s fyzikou, chemií, tedy něco, co zvláště ve světě čísel, počítačů a IT techniky každý maturant potřebuje.[80]

„Dramaticky se však změnilo to, že už drtivá většina dětí své znalosti matematiky ani neprokazuje na konci středoškolského studia. Počet žáků, kteří se hlásí k maturitě z matematiky, se v poslední dekádě výrazně propadá, a to i na gymnáziích či lyceích. Zbytku, který to zkouší, se zhoršují v posledních letech výsledky.“ Matematiku si ve školním roce 2023/2024, kdy byla povinná pro všechny maturita z češtiny a druhý předmět si studenti vybírali mezi matematikou a cizím jazykem, zvolilo jen 18,2 % maturantů. Kromě několika stovek těch, kteří si maturovali z jiného cizího jazyka, si naprostá většina ve společné části maturity zvolila angličtinu.[81]

Během diskuse zaznívají různé názory. Zastánci povinné maturity z matematiky argumentují tím, že povinná maturita povede ke zlepšení matematických schopností studentů, což je klíčové pro rozvoj logického myšlení a řešení problémů. Dále zdůrazňují skutečnost, že době digitalizace a automatizace jsou matematické dovednosti stále důležitější pro uplatnění na trhu práce. Vyšší úroveň matematických znalostí může přispět k lepší pozici České republiky v mezinárodním srovnání a přilákat více investic do high-tech odvětví. Povinná maturita zvýší motivaci studentů, kteří budou tomuto předmětu věnovat více pozornosti, a obecně povinná maturita by mohla vést ke zkvalitnění výuky matematiky na středních školách.

„Matematika je čisté myšlení. Je to snad jediná oblast lidského konání, kde platnost výsledků není závislá na názoru či interpretaci. Matematik totiž musí svá tvrzení dokázat z výchozích axiomů pomocí daných odvozovacích pravidel. … Matematika také učí přesně formulovat

[79] CHUM, Jiří. Ministerstvo školství zvažuje změnu maturity. Novou formu studenti poznají za dva roky, věří Gazdík. Online. *iRozhlas*. 2022. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/maturitni-zkouska-didakticke-testy-ministr-skolstvi-petr-gazdik_2205021040_lou. [cit. 2024-10-16].

[80] CHUM, tamtéž.

[81] DOBIAŠOVSKÝ, Záviš. Konec maturity z matematiky: bojí se jí už i gymnazisté, úpadek zájmu se roky prohlubuje. Online. *Echo24*. 2024. Dostupné z: https://www.echo24.cz/a/HXkeD/zpravy-domaci-konec-maturita-matematika-nizka-obliba. [cit. 2024-10-27].

myšlenky, odlišit příčinu a důsledek, předpoklad a závěr, rozpoznat fakta a manipulaci. To je osvěžující protipól k blátivému myšlení naplňujícímu mediální prostor. Troufnu si říci, že nás matematiky je poměrně obtížné vodit za nos," napsal v časopise Vesmír matematik Martin Markl.[82]

Argumenty proti povinné maturitě z matematiky poukazují na nerovné příležitosti: Kritici upozorňují, že povinná maturita z matematiky může znevýhodnit studenty z humanitně zaměřených oborů nebo sociálně slabších rodin. Pro některé studenty může být matematika zdrojem velkého stresu, což může vést k demotivaci a předčasnému ukončení studia, povinná maturita z matematiky omezuje možnost studentů specializovat se na obory, které je zajímají, a ve kterých vynikají, a neodpovídá moderním trendům ve vzdělávání, které kladou důraz na individuální rozvoj a kreativitu.

O tom, jak je diskuse polarizovaná, svědčí i následující řádky. „Učitel D. na svém facebookovém profilu napsal: ‚Matematika mě na gymplu docela bavila a udělal jsem z ní (úspěšně) i přijímačky na vysokou školu. Při svém současném zaměstnání (učitel dějepisu a zeměpisu) ji ale k ničemu nepotřebuji a nejsložitější matematika, kterou jsem kdy použil na vysoké škole, byl sinus a cosinus. To jsem se učil už na základce a nepotřebuji na to maturitu z matematiky.[83]"

Stejně tak maturitu z matematiky nepotřebují právníci, lingvisté, a jiní absolventi humanitně zaměřených oborů. Argument, že matematika rozvíjí logické myšlení, a proto je maturita z ní nutná, neberu. Stejně tak argumentují například zastánci obnovení výuky latiny (kdysi povinné), že rozvíjí logické myšlení. Logické myšlení rozvíjí celá řada oborů, ale to neznamená, že by se z nich mělo povinně maturovat."[84]

---

[82] Diskuse o výuce a zkoušce z matematiky je polarizovaná. O co v ní jde? 23. 9. 2019, EDUin https://www.eduin.cz/clanky/diskuse-o-vyuce-a-zkousce-z-matematiky-je-polarizovana-o-co-v-ni-jde/.

[83] JANDOUREK, Jan. Nejen maturita z matematiky, ale celá ta zkouška nemá smysl. Kdo už to řekne? Online. *Forum24*. 2020. Dostupné z: https://www.forum24.cz/nejen-maturita-z-matematiky-ale-cela-ta-zkouska-nema-smysl-kdo-uz-to-rekne. [cit. 2025-02-02].

[84] JANDOUREK, Jan. Nejen maturita z matematiky, ale celá ta zkouška nemá smysl. Kdo už to řekne? Online. *Forum24*. 2020. Dostupné z: https://www.forum24.cz/nejen-maturita-z-matematiky-ale-cela-ta-zkouska-nema-smysl-kdo-uz-to-rekne. [cit. 2024-10-17].

Východiskem z této polarizované debaty je zatraktivnění výuky matematiky na všech stupních škol.

2.1 Metody výuky

Každá vyučovací hodina má svoji vlastní strukturu. Učitel by měl být na každou hodinu náležitě připraven, stanovit si určité cíle, kterých by mělo být na konci hodiny dosaženo, a přesně vědět, co chce právě v této hodině žákům sdělit. Aby žák látku co nejsnadněji a nejlépe pochopil, musí učitel použít co nejefektivnější přístup, který mu pomůže žákovi látku nejlépe předat, a tím pádem splnit předem stanovené cíle. Pomoci mu mají také vhodně zvolené výukové metody. O jejich volbě rozhodují zejména zkušenost učitele s metodami kritického myšlení, klima a úroveň dané třídy a jednotlivé vazby mezi žáky.

Přitom je nutno mít na zřeteli i rozvoj technologií provázený stále rostoucím množstvím a vyšší dostupností informací. Proto se zvyšuje potřeba umět je zpracovávat (tzv. funkční gramotnost) na úkor faktických encyklopedických znalostí.[85]

Je nutno mít na paměti, že zatímco škola je spíše konzervativní institucí, která má tendenci uchovávat dosavadní koncepci výuky a změny jsou obvykle spojeny se zásadními reformami, je metody výuky dynamickým prvkem, který se mění mnohem rychleji než koncepce výuky.

Při volbě vhodné metody je nutno mít také na paměti skutečnost, že: „Smyslem vyučovacího procesu je kromě získávání určitých znalostí také vytvoření trvalého vztahu k učení, který motivuje žáka k celoživotnímu poznávání. Tato skutečnost nastane, pokud se žák stane zaangažovaným na svém vlastním procesu učení, nespokojí se s rolí pasivního příjemce, ale převezme odpovědnost za vydané pracovní úsilí. Je proto velmi důležité, aby učící se dostali příležitost k tomu, aby si mohli řídit proces učení sami, aby si sami plánovali, jak naloží s řešením komplexní úlohy. Výrazně to pak posiluje jejich ochotu učit se a zvyšuje to jejich podíl odpovědnosti za vlastní učení.“[86]

---

[85] BRDIČKA, Bořivoj. *Bořivoj Brdička: Vliv technologií na inovaci výukových metod*. Online. Česká škola. 2004. Dostupné z: http://www.ceskaskola.cz/2004/12/borivoj-brdicka-vliv-technologii-na.html

[86] MOLNÁR, Josef; SCHUBERTOVÁ, Slavomíra a VANĚK, Vladimír. *Konstruktivismus ve vyučování matematice*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244-1883-4.

Přechod na nové metody jsou však náročný, jak upozorňuje Lucie Zormanová: *„Inovativní výukové metody jsou charakteristické náročnější přípravou, než je tomu při použití metod klasických, vyžadují většinou materiální zajištění a také postupnou přípravu žáka na tento typ vzdělávání. Žák je ve výuce, v níž se používají inovativní výukové metody, aktivním činitelem celého procesu, převážně se učí samostatným objevováním a zjišťováním informací, učí se vyhledávat a zpracovávat informace, aktivně spolupracuje s ostatními žáky, učí se týmové práci, organizaci, kooperaci a komunikaci s lidmi v týmu.“*[87]

2.1.1 Transmisivní výuka

Jde o dnes kritizovaný způsob vedení vyučování, kdy učitel předává poznatky pasivním žákům, kteří si je zapisují a snaží si je zapamatovat.[88]

Tato metoda výuky bývá někdy také označována jako klasické či tradiční vyučování. Používají ji především začínající pedagogové, kteří nemají ještě dostatek odvahy a zkušeností na různé experimentování s jinými metodami. Ač na vysoké škole učí různé alternativní postupy (např. skupinové vyučování), tak právě v tomto případě je velký rozdíl mezi teorií a praxí.

Každá hodina má téměř neměnný scénář. Na začátku hodiny proběhne opakování minulé látky, a to ať už hromadně, nebo v podobě zkoušení, což je chápáno jako jakýsi způsob motivace. Následně se začne probírat nové učivo, které se následně procvičuje. Na závěr hodiny proběhne jen krátké zhodnocení a případně učitel zopakuje základní myšlenky hodiny. Během výkladu učitele se žáci nemají možnost nad danou problematikou více zamyslet. U transmisivního vyučování se také nejčastěji setkáváme s klasickou frontální formou výuky, kdy učitel pracuje s celou třídou. Výjimečně jsou využívány i jiné formy výuky, ale to zejména kvůli zpestření hodiny.

---

[87] Citováno podle BERANOVÁ, Andrea. *Alternativní vyučovací metody matematiky na základní škole.* Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra Pedagogiky. Brno 2012, s. 9.

[88] VELEBOVÁ, Barbora: *Transmisivní a konstruktivistický přístup ve výuce občanské výchovy na příkladu multikulturní výchovy.* Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra občanské výchovy, 2015. https://is.muni.cz/th/s3on2/Diplomova_prace_Velebova.pdf.

Transmisivní metoda však má podle některých odborníků i nadále ve vyučování své místo, neboť díky tradiční výuce má žák látku utříděnou v uceleném systému a je doporučována zejména ke zprostředkování složité látky, která vyžaduje širší znalosti i z dalších oblastí a odborných předmětů, ke zprostředkování abstraktního učiva a pouček a pravidel hlavně při výuce jazyků (Pecina, Zormanová).[89]

Při použití této metody převažuje výklad. K nevýhodám patří i nemožnost přizpůsobit rychlost výuky všem žákům. Může docházet k tomu, že se přizpůsobuje průměrným až slabým žákům. I proto v dnešní době tato tradiční výuka již není pokládána za dostačující, neboť při „užití inovativních výukových metod založených na aktivní problémově orientované činnosti žáka, … žák formuluje vlastní hypotézy, pomocí těchto výukových metod se rozvíjí představivost a intelektuální schopnosti žáků a také je při jejich užití výraznější formativní funkce vyučování.“[90]

2.1.2 Instruktivní výuka

Metoda je založena na předkládání informací a úkolů s poskytováním okamžité zpětné vazby, která informuje uživatele o správnosti řešení úkolů. Žákům a studentům je učivo předkládáno v předem vytvořené struktuře a formátu. Princip této metody ve srovnání s konstruktivním přístupem zachycuje níže uvedená tabulka.

Instruktivní přístup	Konstruktivní přístup
programovaná výuka	projektová výuka
pevné osnovy a standardy	tematický učební plán
požadovány konkrétní znalosti	požadováno splnění úkolu
učení drilováním	učení pochopením souvislostí

[89] PECINA, Pavel a Lucie ZORMANOVÁ. Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2009, 147 s. svazek číslo 114. ISBN 978-80-210-4834-8.
[90] ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: S praktickými ukázkami*. Grada, 2012. ISBN 978-80-247-7845-7., s 9-10.

předměty odděleny	předměty spojeny tématy
hodiny odděleny	hodiny spojeny tématy
všichni dělají totéž	individuální nebo týmové úkoly
testování a známkování	slovní hodnocení
učitel nejvyšší autoritou	učitel pomocníkem a průvodcem
kázeň nejvyšší ctností	zájem o věc nejvyšší ctností
škola uzavřená okolí	škola otevřená nejen okolí
učitel je zdrojem informací	kdokoli může být zdrojem informací

Tabulka 1- Instruktivní přístup k výuce X Konstruktivní přístup k výuce[91]

2.1.3 Konstruktivismus

Konstruktivní přístup je doporučován všemi oficiálními materiály (např. Bílá kniha) včetně nového školského zákona, jehož součástí je též Rámcový vzdělávací program. Výuka probíhá na principu porovnávání starých a nových poznatků. Během hodiny se zaměřujeme především na to, aby žák učivu porozuměl a dokázal ho uchopit. Žák je díky tomuto způsobu aktivní a učitel je v tomto modelu pouze moderátorem a průvodcem hodiny. Žáci jsou na stejné úrovni, probíhá mezi nimi vzájemná spolupráce. [92]Proto v konstruktivistickém vyučování nalezneme nejčastěji kombinaci skupinové výuku a individuální práce žáků,

[91] BRDIČKA, Bořivoj. *Bořivoj Brdička: Vliv technologií na inovaci výukových metod*. Online. Česká škola. 2004. Dostupné z: http://www.ceskaskola.cz/2004/12/borivoj-brdicka-vliv-technologii-na.html. [cit. 2024-08-13].

[92] DOUBKOVÁ, Anna; TOMEK, Karel a TUPÝ, Jan. *Gramotnosti v ŠVP, aneb, Inspirace pro inovace školního vzdělávacího programu na základní škole: příručka pro koordinátory ŠPV na základních školách*. Online. [Praha]: [Národní pedagogický institut České republiky], [2021]. ISBN 978-80-7578-073-7. [cit. 2025-02-02].

neboť cílem je rozvíjet především talent žáků, který bývá mnohdy během transmisivní výuky skryt.[93]

N. Stehlíková a J. Cachová (2006) formulovaly následující teze:[94]

Při konstruktivistické metodě učitel probouzí zájem dítěte o matematiku a její poznávání, žákům předkládá podnětné úlohy a problémy a spolupracuje s nimi. Učiteli jde především o žákovu aktivní činnost. Na chyby žáků nahlíží jako na vývojové stádium žákova chápání matematiky a jsou impulzem pro další práci. Učitel se u žáků orientuje na diagnostiku porozumění spíše než na reprodukci odpovědi.[95]

V roce 2001 definovali Hejný a Kuřina desatero zásad didaktického konstruktivismu, které bralo v úvahu specifika vyučování matematice.[96]

1. *Aktivita* – matematiku chápeme jako specificky lidskou aktivitu
2. *Řešení úloh* – podstatnou složkou matematické aktivity je hledání souvislostí, řešení úloh a problémů, tvorba pojmů, zobecňování tvrzení a jejich dokazování.[97]
3. *Konstrukce poznatků* – poznatky, a to nejen poznatky matematické, jsou nepřenosné. Přenosné (z knih, časopisů, přednášek a různých médií) jsou pouze informace. Poznatky vznikají v mysli poznávajícího člověka. Jsou to individuální konstrukty.[98]
4. *Zkušenosti* – vytváření poznatků (např. v oblasti pojmů, postupů, představ, domněnek, tvrzení, zdůvodnění…) se opírá o informace, je však podmíněno zkušenostmi poznávajícího. Žák by měl mít dostatek příležitostí nabývat zkušeností i ve škole (experimentování, řešení úloh …).[99]

---

[93] VELEBOVÁ, Barbora: *Transmisivní a konstruktivistický přístup ve výuce občanské výchovy na příkladu multikulturní výchovy.* Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra občanské výchovy, 2015. https://is.muni.cz/th/s3on2/Diplomova_prace_Velebova.pdf., s. 29.

[94] STEHLÍKOVÁ, Naďa a CACHOVÁ, Jana. *Konstruktivistické přístupy k vyučování a praxe*. Online. JČMF, 2006. Dostupné z: https://docplayer.cz/30005578-Konstruktivisticke-pristupy-k-vyucovani-a-praxe.html. [cit. 2025-02-02].

[95] MOLNÁR, Josef; SCHUBERTOVÁ, Slavomíra a VANĚK, Vladimír. *Konstruktivismus ve vyučování matematice*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244-1883-4., str. 57.

[96] MOLNÁR, tamtéž, str. 55-57.

[97] MOLNÁR, tamtéž, str. 55.

[98] MOLNÁR, tamtéž, str. 56.

[99] MOLNÁR, tamtéž, str. 56.

5. *Podnětné prostředí* – nutným předpokladem toho je tvořivý učitel a dostatek vhodných podnětů (otázky, úlohy, problémy…) na straně jedné a sociální klima třídy příznivé tvořivosti na straně druhé.[100]
6. *Interakce* – ačkoli je konstrukce poznatků proces individuální, přispívá k jeho rozvoji diskuse, srovnávání výsledků, konstrukce příkladů a protipříkladů, pokusy o formulace domněnek a tvrzení, argumentace, hledání důkazů…) ve třídě.[101]
7. *Reprezentace a strukturování* – pro konstruktivistický přístup k vyučování je charakteristické pěstování nejrůznějších druhů reprezentace a strukturální budování matematického světa. Dílčí zkušenosti a poznatky jsou různě orientovány, tříděny, hierarchizovány, vznikají obecnější a abstraktnější pojmy.[102]
8. *Komunikace* – pro konstruktivistické vyučování v matematice má značný význam komunikace ve třídě a pěstování různých jazyků matematiky. Jedním z nich je neverbální vyjadřování, jiným matematická symbolika. Dovednost vyjadřovat vlastní myšlenky a rozumět jazyku druhých je třeba systematicky pěstovat.[103]
9. *Vzdělávací proces* – je nutno jej hodnotit minimálně ze tří hledisek. Prvním je porozumění matematice, pro něž má zásadní význam vytváření představ, pojmů a postupů, uvědomování si souvislostí. Druhým je zvládnutí matematického řemesla a jeho rozvíjení, které vyžaduje trénink a případně i paměťové zvládnutí určitých pravidel, algoritmů a definic. Třetím je aplikace matematiky.[104]
10. *Formální poznání* – vyučování, které má charakter předávání informací (vyučování transmisivní), nebo vyučování, které dává pouze návody, jak postupovat (vyučování instruktivní), vede především k ukládání informací do paměti. To umožňuje v lepším případě jejich reprodukci (např. u zkoušky), obvykle však dochází k jejich rychlému zapomínání a zřídkakdy k jejich netriviálnímu využití. Takové poznání je pseudopoznáním, je poznáním formálním.[105]

[100] MOLNÁR, Josef; SCHUBERTOVÁ, Slavomíra a VANĚK, Vladimír. *Konstruktivismus ve vyučování matematice*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244-1883-4., str. 56.
[101] MOLNÁR, tamtéž, str. 56.
[102] MOLNÁR, tamtéž, str. 56.
[103] MOLNÁR, tamtéž, str. 56.
[104] MOLNÁR, tamtéž, str. 56.
[105] MOLNÁR, tamtéž, str. 57.

Kompletní nahrazení transmisivního vyučování konstruktivistickou metodou je velmi náročné i pro žáky. Část odborníků upozorňuje na to, že nejlepším přístupem k výuce je kombinace obou přístupů a záleží na učitelích, aby měli dostatek citu posoudit, v jakém poměru budou tyto dva přístupy pro jednotlivé hodiny zastoupeny.[106]

2.1.4 Další metody

Ve školství existují i další metody práce.

2.1.4.1 Projektové vyučování

Projektové vyučování je založeno na řešení teoretických nebo praktických úkolů s využitím aktivní činnosti žáka[107]. Překonává nedostatky běžného vyučování, tj. pamětní a jednostranně kognitivní učení, jistou strnulost a stereotyp práce ve škole a z toho vyplývající nezájem a nízkou motivaci dětí. Jeho cílem není zcela odstranit běžné vyučování, ale stát se jeho vítaným doplňkem. Je jednou z alternativ k frontální výkladové metodě, pomocí níž jsou žáci vedeni k řešení komplexních problémů. Podporuje individuální aktivitu, tvořivost, vzájemnou komunikaci, zodpovědnost a schopnost začlenit daný problém do vice různých oblasti.

Z psychologického hlediska lze, že dnešní doba přináší změny i v osobnostním vývoji dítěte, přibývá dětí hyperaktivních, neurotických apod. Tradiční metody výuky ztrácejí na aktuálnosti a přitažlivosti, je třeba zavádět do výuky metody, které povedou nejen k osobnostnímu rozvoji dětí, ale i k vytvoření kladného sociálního klimatu ve třídě a ve škole. Tím, že mají žáci řešit nějaký problém, jsou aktivněji zapojeni do vyučovacího procesu. Obecně platí, že poznatky, které získají vlastním objevováním a zkušeností, si déle

[106] VELEBOVÁ, Barbora: *Transmisivní a konstruktivistický přístup ve výuce občanské výchovy na příkladu multikulturní výchovy.* Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra občanské výchovy, 2015. https://is.muni.cz/th/s3on2/Diplomova_prace_Velebova.pdf., str. 29.

[107] DUŠKOVÁ, Jana. *Projektové vyučování v matematice na 1. stupni ZŠ*. Online, Diplomová práce. Liberec: Technická univerzita v Liberci, fakulta pedagogická, 2008. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/33f335d8-939f-4eef-a7cd-4bd9fe3a4655/content. [cit. 2025-02-02]., str. 20.

pamatují než ty, které jsou jim podány v hotové podobě. Projektová výuka částečně navazuje na metodu řešení problémů, je komplexnější.[108]

Při volbě projektové výuky je nutno vzít v úvahu celková náročnost (např. na přípravu, kompetence učitele, na přípravu pomůcek), potřebu rychle a efektivně reagovat na změny ze strany pedagoga, počítat s dětskou a adolescentní náladovostí (tendenci odmítat něco nového, obecně nechuť k práci a aktivitě) a s rizikem nekázně, pokud mají žáci velký dostatek volnosti.[109]

Základní charakteristiky projektové výuky lze formulovat následovně:

1. Při výběru a přesnější formulaci učebního projektu mají žáci jistý vliv. Postup při plnění projektu však není u jednotlivých postupných kroků do jednotlivých podrobností pevně stanoven, takže žáci jím nemohou projít jako programem neměnným, shora pevně daným.

2. Projekt souvisí s mimoškolní skutečností a nenahrazuje předepsané vyučování.[110]

3. Projekt staví na předpokladu, že žáci jsou na něm zainteresováni, pracují na něm z vlastního zájmu a bez vnější motivace a práce je baví.[111]

4. Učební projekty vedou ke konkrétním výsledkům, na jejichž základě mohou žáci získat nejen odpovídající poznatky a kvalifikaci, ale i odměnu vyplývající z řešení.[112]

---

[108] PŘÍVĚTIVÁ, Svatava. Projektové vyučování na 1. stupni ZŠ: diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra pedagogiky, 2007.
KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Teorie a praxe projektové výuky*. 2. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2016. ISBN 978-80-210-8163-5.
KOLAJOVÁ, Ladislava. *Projektové vyučování na 1. stupni ZŠ*. Online. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. 2007. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/rduqs/.

[109] GOLDFINGEROVÁ, Zuzana. Význam projektové výuky ve vyučování na 1. stupni ZŠ. Online. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. 2014. Dostupné z: https://theses.cz/id/7n4koi/ .

[110] DUŠKOVÁ, Jana. *Projektové vyučování v matematice na 1. stupni ZŠ*. Online, Diplomová práce. Liberec: Technická univerzita v Liberci, fakulta pedagogická, 2008. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/33f335d8-939f-4eef-a7cd-4bd9fe3a4655/content. [cit. 2025-02-02], str. 20.

[111] DUŠKOVÁ, tamtéž, str. 20.

[112] DUŠKOVÁ, tamtéž, str. 20.

Žáka při plnění projektu je třeba respektovat, snažíme se posilovat jeho zdravé sebevědomí, které vede k úspěšnému splnění cíle – v našem případě projektu. Snažíme se děti povzbuzovat k co nejlepším výkonům a ke zvídavosti k učení. Proto také upřednostňujeme ty typy výuky, které podněcují k vyhledávání informací, k tvoření a nacházení souvislostí.[113]

Projekty lze dělit podle řady kritérií, například podle:

- záměru navrhovatele – jde o projekty, které navrhují samotní učitelé a sledují jimi své didaktické cíle, nebo jde o projekty spontánní žákovské
- účelu projektu
- délky trvání – od krátkodobých po dlouhodobé
- zúčastněných – individuální a kolektivní (skupinové, třídní, ročníkové, školní apod.)
- zapojení předmětů – jednooborové, víceoborové (vyžadující propojení poznatků příbuzných předmětů, např. přírodopisu, fyziky, chemie)

V úvodu prací na projektu je důležité věnovat dostatek času na obeznámení žáků s tímto způsobem výuky, zejména s látkou, která bude v rámci projektu probírána, dovednostmi, které budou procvičovány, jakým způsobem bude sledován průběh a dosažené výsledky, apod. Projekt musí být dobře vysvětlen a je třeba jasně stanovit pravidla průběhu práce (samostatné/ve skupinách) a průběžně sledovat, zda děti pracují odpovídajícím způsobem a hodnotit práci a podíl n a řešení projektu jednotlivých žáků. Též je nutno současně jim umožnit dotazovat se v průběhu plnění na věci, jimž nerozumějí.[114]

V průběhu práce na úkolu spolu žáci komunikují. Komunikace napomáhá rozvoji jejich sociálních dovedností a přispívá k tomu, že je aktivita pro děti zábavnější.[115] Navíc je potřebné, aby se žáci učili sociálním dovednostem, uměli přiznat chybu, byli vychováváni

[113] DUŠKOVÁ, Jana. *Projektové vyučování v matematice na 1. stupni ZŠ*. Online, Diplomová práce. Liberec: Technická univerzita v Liberci, fakulta pedagogická, 2008. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/33f335d8-939f-4eef-a7cd-4bd9fe3a4655/content. [cit. 2025-02-02], str. 20.
[114] DUŠKOVÁ, tamtéž, str. 23.
[115] KAŠPÁRKOVÁ, Dana. *Projektové vyučování na 1.stupni ZŠ*. 2000. Dostupné také z: https://dspace.tul.cz/handle/15240/165705.

k toleranci a empatii. I k tomuto cíli směřuje projektová výuka, neboť žáci řeší daný problém společně, je uplatňována skupinová výuka včetně rolí ve skupině.[116]

Tím, že mají žáci řešit nějaký problém, jsou aktivněji zapojeni do vyučovacího procesu. Obecně platí, že poznatky, které získají vlastním objevováním a zkušeností, si déle pamatují než ty, které jsou jim podány v hotové podobě. Učitel se postupně dostává do role rádce, žáci přebírají iniciativu.[117]

Skupinová práce vede děti ke spolupráci. Jsou ochotny se domluvit, vyhledávají nové informace, prezentují své poznatky. Zdrojem informací jsou jim knihy, encyklopedie a v současné době především internet, jemuž dávají přednost. Tím se u dětí rozvíjí samostatnost a tvořivost. Děti se také učí organizovat si svou práci v čase i prostoru. V případě chyby se snaží najít jiné řešení.[118]

Děti mají zájem o skupinovou práci. Dokáží spolupracovat, protože je spojuje plnění společného úkolu. S jednotlivými rolemi ve skupině jsou schopny se ztotožnit, cítí zodpovědnost za svou práci. Co se týče prezentace výsledků práce skupiny, dítě si osvojuje mnohé sociální dovednosti. Učí se mluvit před spolužáky, jeho projev je souvislý, fakta jsou logicky uspořádána. Ostatní děti ve třídě se učí naslouchat, udržet pozornost po určitou dobu, mohou případně diskutovat o daném problému, dávat otázky. Dalším přínosem je to, že děti získávají nové poznatky tím, že se učí od sebe navzájem.[119]

[116] DUŠKOVÁ, Jana. *Projektové vyučování v matematice na 1. stupni ZŠ*. Online, Diplomová práce. Liberec: Technická univerzita v Liberci, fakulta pedagogická, 2008. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/33f335d8-939f-4eef-a7cd-4bd9fe3a4655/content. [cit. 2025-02-02], str.23.

[117] DUŠKOVÁ, Jana. *Projektové vyučování v matematice na 1. stupni ZŠ*. Online, Diplomová práce. Liberec: Technická univerzita v Liberci, fakulta pedagogická, 2008. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/33f335d8-939f-4eef-a7cd-4bd9fe3a4655/content. [cit. 2025-02-02],

[118] PŘÍVĚTIVÁ, Svatava. Projektové vyučování na 1. stupni ZŠ: diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra pedagogiky, 2007., s. 10.

[119] PŘÍVĚTOVÁ, tamtéž, s. 13.

Rozdíly mezi jednotlivými formami vyučování ukazuje názorně tato tabulka:

Vyučování		
tradiční	problémové	projektové
učitel žákům sdělí pravidlo, jak převádět jednotky času: např. *1 h = 60 min* *3 h = 3 · 60 min = 180 min,* tedy při převodu z *hodin na minuty násobíme* počet h*odin šedesáti*	učitel zadá žákům problém: např. *v televizním magazínu se píše,* že jeden film trvá 2 h, u jiného je napsáno, že je dlouhý *80 min, který z* filmů je delší? žák sám hledá pravidlo, jak převést hodiny na minuty, aby mohl oba údaje porovnat	žáci mají sami hledat příklady ze života, jak se měří čas a co vše se měří na čas (např. délka vyučovací hodiny, věk, doba *trvání sportovního utkání, délka filmu, cesta vlakem atd.);* údaje porovnávají, přiřazují k sobě navzájem si odpovídající údaje, uvedené v různých jednotkách; pravidlo pro převod hodin na minuty apod. mohou na základě mnoha příkladů odvodit sami žáci nebo jim je pomůže najít učitel, důležité je, že pak toto pravidlo zkoušejí uvést do praxe

Tabulka 2- Rozdíly mezi formami výuky[120]

2.1.4.1 Teorie didaktických situací

Vyučovací proces můžeme obecně charakterizovat jako posloupnost situací. Jeho cílem je žáky něco naučit prostřednictvím situací, které slouží pro didaktickou potřebu. Učitel při

[120] CACHOVÁ, Jana. Projektyvevyučovánímatematicena1.stupniZŠ (Matematika kolem nás). Online. In: . S. 1-4. Dostupné z: https://lide.uhk.cz/prf/ucitel/cachoja1/pdf/ProjektyI.pdf. [cit. 2023-12-14].

nich předává žákům část zodpovědnosti za vyučovací proces, tedy část svých pravomocí.[121] „Žáci něco zjišťují a objevují sami, vytvářejí model a kontrolují jeho správnost a užitečnost, případně vytvářejí jiný model, který považují za vhodnější apod., bez přímých vnějších zásahů učitele. Jejich činnost je řízena pouze prostředím a jejich znalostmi, nikoli didaktickou činností učitele.“[122]

Žák se stává zodpovědným za získání požadovaných výsledků. Úkolem učitele je jednak připravit takovou situaci, jednak institucionalizovat získané informace, které následně dál využívá a rozvíjí.[123]

Chceme-li, aby situace byla úspěšná a žáci získali vědomosti, které jsme plánovali je nejprve nutno si detailně rozmyslet, co vše je třeba připravit před realizací navržené didaktické situace, a to i proto, abychom byli co nejlépe připraveni na to, co se může ve třídě odehrát (i když asi nikdy nebudeme připraveni na všechny eventuality, které mohou nastat). Ale čím podrobnější bude naše příprava, tím snáze lze čelit i nepředpokládaným událostem.[124]

Výběr didaktické hra je ovlivněn především věkem žáků. Pro ty mladší volíme hry s jednoduchými pravidly a jednoduchými herními plány a při hře lze využívat i různé hračky apod. Starší žáci preferují spíše hry simulačního nebo problémového charakteru. Je možno zapojit různé pomůcky, např. stavebnice, které umožňují vytvářet modely domů, dopravních prostředků, a tak slouží k rozvíjení technického myšlení žáků.[125]

---

[121] NOVOTNÁ, Jarmila; PELANTOVÁ, Alena; HRABÁKOVÁ, Hana a KRÁTKÁ, Magdalena. *Příprava a analýza didaktických situací*. Jednota českých matematiků a fyziků, 2006. Dostupné z: https://people.fjfi.cvut.cz/novotant/jarmila.novotna/D02%20DidSituace.pdfs. 3. Zde jsou uvedeny a podrobně analyzovány některé didaktické situace, str. 3.

[122] NOVOTNÁ, tamtéž, str. 3.

[123] NOVOTNÁ, tamtéž, str. 3.

[124] NOVOTNÁ, tamtéž, str. 3.

[125] MAZÁČOVÁ, Nataša. Vybrané problémy obecné didaktiky: studium: Učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů 2. stupně ZŠ a SŠ, kurz: Obecná didaktika. V Praze : Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2014. s. 62.

SEMERÁDOVÁ, Soňa. *Didaktické situace při vytváření matematických pojmů v předškolní edukaci*. Disertační práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 2015. Dostupné také z: https://theses.cz/id/rx427l/?lang=cs., s. 16.

2.2 Hejného metoda

Tzv. Hejného metoda (se „metoda prof. Hejného“, „matematika prof. Hejného“) je označení pro způsob výuky matematiky, který se v posledních deseti letech významně rozšířil na českých základních školách. Od roku 1991 se prof. Milan Hejný s týmem vědeckých a odborných pracovníků na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy věnoval koncipování tzv. teorie výuky orientované na budování schémat. Metoda byla postupně ověřována na několika základních školách. K hromadnému využití tohoto pojetí výuky matematiky na českých základních školách nicméně došlo až po vydání a rozšíření učebnic Nakladatelství Fraus v roce 2007. Na jaře 2024 ji využívalo k výuce matematiky asi na 750 školách z celkového počtu přibližně 4 100 základních škol, které v naší republice existují, tj. téměř pětina. Také v současnosti volí některé základní školy ve výuce Hejného metodu, zatímco jiní ji opouštějí.

V nejširším pojetí jde o označení pro specifické pojetí výuky matematiky založené na teorii pedagogického konstruktivismu, které však zahrnuje více výukových metod.

Hejného metoda je založena na 12 základních principech, které skládá do uceleného konceptu.[126]

Role učitele – průvodce a moderátor diskusí

Učitel však nesmí být tím, kdo se pokouší žakovu cestu za poznáním zkrátit jakoukoli vlastni moudrosti. … Během svých příprav učitel nepromýšlí vyklad. Promýšlí úlohy, prostřednictvím kterých pomůže žakovi, aby pochopil. Pracuje s různorodostí žaků. Ví, že má ve třídě jak žaky nadané, tak ty slabší. Proto se učí připravovat tzv. gradované úlohy, tedy úlohy různé obtížnosti, aby vyhověl všem mentálním skupinám žaků ve své třídě.[127]

Budování schémat – dítě ví i to, co jsme ho neučili

[126] Formulace jednotlivých bodů jsou převzaty z publikace H-MAT. Hejného metoda – Zasloužená radost z poznávání, příručka pro rodiče. Praha: H-MAT, 2018.

[127] H-MAT, O. P. S. *Role učitele: průvodce a moderátor diskusí*. Online. Hejného metoda. C 2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/role-ucitele. [cit. 2025-02-04].

Hejného metoda posiluje schémata, která mají děti v hlavě, napojuje na sebe a vyvozuje z nich obecné principy.[128]

Práce v prostředích – učíme se opakovanou návštěvou

Když děti znají prostředí, ve kterém se dobře cítí, nerozptylují je neznámé věci. Plně se soustředí jen na daný úkol a neřeší neznámý koncept. Každé ze zhruba 25 použitých prostředí funguje trochu jinak (rodina, cesta autobusem, prosté krokování na hřišti, …). Systém prostředí je motivačně nastaven tak, aby zachytil všechny styly učení se a fungování dětské mysli. Ta je pak motivována k dalším experimentům.[129]

Prolínání témat – matematické zákonitosti neizolujeme

Informace nepředáváme dítěti samostatně, ale vždy jsou uloženy ve známém schématu – které si dítě kdykoli vybaví. Neodtrháváme od sebe matematické jevy a pojmy, ale zapojujeme při nich různé strategie řešení. Dítě si pak samo vybere, co mu lépe vyhovuje a je mu více přirozené.[130]

Rozvoj osobnosti – Podporujeme samostatné uvažování dětí

Jednou z hlavních motivací profesora Hejného při vytváření nové metody byl důraz na to, aby se děti nenechaly v životě manipulovat. Proto učitel ve výuce nepředává hotové poznatky, ale učí děti především argumentovat, diskutovat a vyhodnocovat. Děti pak samy o sobě vědí, co je pro ně správné, respektují druhého a umí se rozhodovat. Dokonce statečně nesou i důsledky svého konání. Vedle matematiky přirozeně objevují také základy sociálního chování a mravně rostou.[131]

Skutečná motivace – Když „NEVÍM“ a „CHCI VĚDĚT“

Všechny matematické úlohy jsou v Hejného metodě postaveny tak, aby jejich řešení děti „automaticky“ bavilo. Správná motivace je ta, která je vnitřní, ne nucení zvenčí.

---

[128] H-MAT, O. P. S. *Budování schémat: dítě ví i to, co jsme ho neučili*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/budovani-schemat. [cit. 2025-02-04].
[129] H-MAT, O. P. S. *Práce v prostředích: učíme se opakovanou návštěvou*. Online. Hejného metoda. C 2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prostredi. [cit. 2025-02-04].
[130] *Prolínání témat: matematické zákonitosti neizolujeme*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prolinani-temat. [cit. 2025-02-04].
[131] *Rozvoj osobnosti: Podporujeme samostatné uvažování dětí*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/rozvoj-osobnosti. [cit. 2025-02-04].

Děti přichází na řešení úkolů díky své vlastní snaze. Neokrádáme děti o radost z vlastního úspěchu. Díky atmosféře ve třídách se tak kolegiálně tleská všem – i těm, kteří na daný jev či řešení přijdou později.[132]

- **Reálné zkušenosti – Stavíme na vlastních zážitcích dítěte**

  Využíváme vlastní zkušenost dítěte, kterou si samo vybudovalo od prvního dne svého života – doma, s rodiči, při objevování světa venku před domem či na pískovišti s ostatními dětmi. Stavíme na přirozené konkrétní zkušenosti, ze které pak dítě dokáže udělat obecný úsudek.[133]

- **Radost z matematiky – výrazně pomáhá při další výuce.**

  Zkušenosti mluví jasně: ta nejúčinnější motivace přichází z dětského pocitu úspěchu, z jeho upřímné radosti, jak dobře vyřešilo přiměřeně náročný úkol. Je to radost z vlastních pokroků i z uznání spolužáků i učitele.[134]

- **Podpora spolupráce – Výrazně pomáhá při další výuce**

  Zkušenosti mluví jasně: ta nejúčinnější motivace přichází z dětského pocitu úspěchu, z jeho upřímné radosti, jak dobře vyřešilo přiměřeně náročný úkol. Je to radost z vlastních pokroků i z uznání spolužáků i učitele.[135]

  Vlastní poznatek – má větší váhu než ten převzatý

  Když má prvňák poskládat ze dřívek čtverec, vezme jedno dřívko, pak druhé, třetí, … Stále mu to nestačí, vezme tedy čtvrté dřívko a poskládá čtverec. Pak se rozhodne poskládat větší čtverec. Vezme další dřívka a složí větší čtverec. … Je na cestě k objevu vzorce pro výpočet obvodu čtverce.[136]

  Práce s chybou – Předcházíme u dětí zbytečnému strachu

---

[132] *Skutečná motivace: když „nevím“, a „chci vědět“*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/motivace. [cit. 2025-02-04].
[133] *Reálné zkušenosti: stavíme na vlastních zážitcích dítěte*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/realne-zkusenosti. [cit. 2025-02-04].
[134] *Radost z matematiky: výrazně pomáhá při další výuce*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/radost. [cit. 2025-02-04].
[135] *Podpora spolupráce: poznatky se rodí díky diskusi*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/spoluprace. [cit. 2025-02-04].
[136] *Vlastní poznatek: má větší váhu než ten převzatý*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/vlastni-poznatek. [cit. 2025-02-04].

Dítě, které by mělo zakázáno padat, by se nikdy nenaučilo chodit. Analýza chyby vede k hlubší zkušenosti, díky které si děti daleko lépe pamatují dané poznatky. Chyby využíváme jako prostředek k učení. Podporujeme děti, aby si chyby našly samy, a učíme je vysvětlovat, proč chybu udělaly. Vzájemná důvěra mezi dítětem a učitelem pak podporuje radost žáků z odvedené práce.[137]

Přiměřené výzvy – Pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně

Naše učebnice obsahují úlohy všech obtížností. Tím, že slabší žáci vždy nějaké úlohy vyřeší, předcházíme pocitům úzkosti a hrůzy z dalších hodin matematiky. Těm nejlepším žákům zároveň neustále předkládáme další výzvy, aby se nenudili. Učitel je nepřetěžuje úkoly, ale zadává takové, aby děti neustále motivoval. Rozděluje úlohy v rámci třídy podle toho, co které dítě potřebuje. [138]

2.2.1 Prostředí

Výuka podle metody prof. Hejného je charakteristická využitím tzv. didaktických prostředí, která napomáhají efektivitě výukového procesu.[139]

– Abaku – Početní operace (spoje) zábavnou formou.

Prostředí Abaku je inspirované stejnojmennou hrou i metodikou. Hráči pomoci jednotlivých číslic skládají matematické úlohy.[140]

– Krokování – Porozumění záporným číslům i absolutní hodnotě. Krokování je prostředí, které je založeno na synchronizaci rytmu pohybového, akustického, slovního. Ditě se učí pomocí krokování sčítat, odčítat, připravuje se na lineární rovnice, soustavy rovnic, absolutní hodnotu nebo řeší dynamické úlohy (např. úlohy o věku).[141]

[137] *Práce s chybou: předcházíme u dětí zbytečnému strachu*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prace-s-chybou. [cit. 2025-02-04].
[138] *Přiměřené výzvy: pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/primerenost. [cit. 2025-02-04].
[139] Pro rodiče- Hejného metoda, zasloužená radost z poznávání. Online. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/sites/default/files/kestazeni/ProRodice2018.pdf. [cit. 2025-02-05], str. 6.
[140] Pro rodiče, tamtéž, str. 6.
[141] Pro rodiče, tamtéž, str. 6.

- Vláčky – modelují malá přirozená čísla pomocí své délky. Různě dlouhé barevné hranolky (vagonky) žáci mohou porovnávat a zjišťovat tak vztahy mezi nimi. Skládáním jednotlivých vagonků pak žáci získávají vláčky, které mezi sebou porovnávají.[142]
- Děda Lesoň – pečuje o zvířátka: myšky, kočky, husy. Zvířátka ráda hrají přetahovanou. Všechny myšky jsou zde stejně silné, všechny kočky jsou stejně silné apod. Porovnávají se tak síly jednotlivých družstev. Síla tohoto prostředí tkví v možnosti dramatizace – děti se mohou vžít lépe do myši, kočky nebo psa než do čísel 1, 2 nebo 4, která tato zvířata reprezentuji.[143]

2.2.1.1 Jak to funguje

Jak funguje u Hejného metody pedagogické prostředí a jak se proměňuje, je možné sledovat na příkladu hry „Autobus“. Autobus vytvoříme z lepenkové krabice a za cestující, kteří nastupují a vystupují, poslouží hračky nebo zátky od PET lahví. V místnosti označíme zastávky a jeden ze žáků vkládá, či naopak vyjímá zátky z „autobusu“. S malým počtem „cestujících“ a zastávek lze Autobus prý hrát i s dětmi předškolního věku, která hra baví.

V první třídě si při hře musí dítě pamatovat řadu údajů a průběžně počítat. Má k dispozici papír nebo mazací destičku, na kterou si děla poznámky. Nejprve mu stačí udělat si čárku, když cestující nastoupí, a škrtnout ji, když vystoupí. Po čase se zeptáme: např.: kolik cestujících vystoupilo na druhé zastávce? U děti tak probudíme potřebu lepšího záznamu jízdy. Děti své záznamy vylepšují a diskutují, až po čase vzniká tabulka.[144]

Ve druhé a třetí třídě se zdokonaluje tabulka a děti odpovídají na otázky, např. kolik jelo cestujících v autobuse celkem, kdy bylo nejvíce cestujících, na které zastávce jich přibylo/ubylo nejvíce. Do tabulky doplňují údaje, kolik na zastávce nastoupilo cestujících, když jich bylo dvakrát tolik, než vystoupilo apod. Zastávky již nejsou označeny názvy, ale

[142] Pro rodiče- Hejného metoda, zasloužená radost z poznávání. Online. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/sites/default/files/kestazeni/ProRodice2018.pdf. [cit. 2025-02-05], str. 6.
[143] Pro rodiče, tamtéž, str. 6.
[144] Pro rodiče, tamtéž, str. 7.

symboly – písmeny. V dalších ročnících se postupně zvyšuje množství údajů, které je potřeba do tabulky doplnit a objevují se i úlohy, kde žáci najdou více řešení.[145]

Zavádění tzv. Hejného metody se stala nejvíce medializovaným přístupem k výuce, k němuž se vyjadřovali učitelé, výzkumní pracovníci i rodiče. Tyto názory byly (a jsou) velmi kontroverzní a obě strany – stoupenci a odpůrci – zaujímaly (a zaujímají) zcela protichůdná stanoviska a hodnocení.

2.2.2 Názory na Hejného metodu

Jako příklad jsem vybrala dvě obsáhlejší vyjádření, v nichž jsou, podle mého názoru, koncentrováni argumenty pro a proti.

„Za silnou averzi vůči matematice mohou učitelé i rodiče. Ti první výuku často neumí moc odlehčit. Těm druhým je pak často jedno, jakých výsledků děti ve škole dosahují. Místo toho, aby s nimi doma pár příkladů procvičili, leckdy jen konstatují, že je ten učitel nic nenaučí, a tím to celé hasne. Děti takový přístup demotivuje a často ani nechodí na konzultace – což je de facto doučování zdarma. …[146]

V posledních měsících zintenzivnila propagace takzvané Hejného metody. Má to být způsob výuky, který děti naučí si matematické zákonitosti, souvislosti a vztahy odvodit. Pro středoškolskou matematiku je ovšem taková metoda zcela nepoužitelná. Nedovedu si představit, že přijdu před studenty a řeknu jim, že si zahrajeme pohádku – Jak Honzík odhadl první kořen kvadratické rovnice. …[147]

Další problém [Hejného metody] spočívá ve velmi úzkých limitech pro názorné ukázky. Například krájení koláče k vysvětlování zlomků lze aplikovat tehdy, když chcete ukázat, co je jedna polovina, čtvrtina či třetina. Jak ale nakrájíte správně koláč, když budete chtít dětem vysvětlovat, jak sečíst sedmnáct devatenáctin a jednadvacet pětadvacetin?[148]

---

[145] H-MAT. Hejného metoda – Zasloužená radost z poznávání, příručka pro rodiče. Praha: H-MAT, 2018.

[146] MUSILOVÁ, Zdeňka. Jak se má učit matika? Hejného metoda funguje jako skvělý byznys. Online. *Flowee*. 2023. Dostupné z: https://www.flowee.cz/civilizace/4460-jak-se-ma-ucit-matika-hejneho-metoda-funguje-jako-skvely-byznys. [cit. 2023-11-20].

[147] MUSILOVÁ, tamtéž.

[148] MUSILOVÁ, tamtéž.

Hejného metoda je také velmi náročná na čas. Jestliže máte sčítání a odčítání předvádět na chůzi do schodů či ze schodů, chtě nechtě ztratíte drahocenné minuty. A to už neplatí jen pro střední, ale i pro základní školu. Tím se dostávám k asi nejproblematičtější stránce, která je s Hejného metodou spojena. Jestliže jsou děti zvyklé na základní škole počítat tímto způsobem, přechod na školu střední pro ně bude nejspíše velmi problematický. Budou si muset rychle osvojit zcela jiný postup vstřebávání matematických dovedností. A co když jim to hned nepůjde? Byl by div, pokud by na matematiku nezanevřely. …[149]

V neposlední řadě je také třeba říci, že Hejného metoda je skvělý byznys. Jak jsem se dočetla ve velmi zajímavém dvojrozhovoru v časopisu TÝDEN mezi Milanem Hejným a ředitelem Matematického ústavu Akademie věd ČR Jiřím Rákosníkem, společnost H-mat nabízí řadu zpoplatněných seminářů, kde se lze Hejného metodu postupně naučit. K tomu si také můžete přikoupit učebnice a pomůcky. Snad se na mě pan Hejný nebude zlobit, ale celé mi to nápadně připomíná humbuk kolem takzvaného nespojitého písma comenia script, jež rovněž představovalo dobře promyšlený byznys model.“[150]

Zcela odlišné hodnocení přináší příspěvek Petry Antlové, učitelky matematiky na druhém stupni základní školy Studánka v Pardubicích, finalistky ocenění pro inspirativní učitele Global Teacher Prize v roce 2020 a lektorky Hejného metody výuky matematiky.

„… Snažím se sledovat pokrok každého žáka v čase, a to tak, aby dané učivo zvládl dle svých možností. Není reálné, aby všichni žáci zvládli všechno ve stejný okamžik. Každý z nich je individualita a směřuje v životě jinam. Je nutné tomu v maximálně možné míře výuku přizpůsobit. Diferenciace výuky je pro mě velkým tématem, po dlouhém období distanční výuky snad ještě větším. … Hejného metoda je specifická mimo jiné tím, že má každé téma zpracované v různých úrovních obtížnosti. Úroveň, kterou se pokusí zdolat, si vybírá sám žák. To vnímám jako velký přínos. Když si zvolí úlohu obtížnější, než na jakou stačí, sám zjistí, že mu to nejde, a vrátí se o krok níž. A naopak: jde mu to, může jít do expertních úloh. Gradované úlohy dávají žákům prostor vytvořit si individuální cestu svého

[149] MUSILOVÁ, Zdeňka. Jak se má učit matika? Hejného metoda funguje jako skvělý byznys. Online. *Flowee*. 2023. Dostupné z: https://www.flowee.cz/civilizace/4460-jak-se-ma-ucit-matika-hejneho-metoda-funguje-jako-skvely-byznys. [cit. 2023-11-20].

[150] MUSILOVÁ, tamtéž.

učení. Také odbourávají strach z neúspěchu a mohou přispět k větší sebedůvěře žáků v jejich schopnosti.[151]

… Učitel v Hejného metodě musí opravdu dětem věřit, že to zvládnou. Dát jim důvěru a čas. Aby výuka ve třídě probíhala efektivně, aby žáci mezi sebou komunikovali, nebáli se vyjádřit svůj názor a myšlenku, nebáli se udělat chybu, tak v šesté třídě minimálně půl, neli tři čtvrtě roku, věnuji velkou pozornost budování dobrého klimatu ve třídě. Děti si zvykají na to, že budou hodně komunikovat a spolupracovat. Na konci páté třídy a v šestce většina zažívá změny, nastupuje dospívání, v sedmé třídě pak puberta vrcholí a je to oříšek, to myslím zažívá a potvrdí většina učitelů. Vztahy je třeba podchytit, vytvořit atmosféru bezpečí. Pokud se dítě cítí mezi spolužáky dobře a důvěřuje učiteli, zažívá radost z poznání. Roste jeho vnitřní motivace učit se novým věcem. Když se tohle podaří, neříkám, že matematické objevy jdou přímo samy, ale je to daleko snazší.[152]

… Myslím, že co děti potřebují a někdy v klasické škole chybí, je čas. Dostatek času. Když ho mají, naučí se počítat dobře, i tu násobilku se naučí. Otázka je, kdy co po nich chceme. Když je to moc brzy, naučí se to mechanicky. Ano, možná pak budou rychle počítat, ale budou to poznatky trvalé a s porozuměním? Když se budou pak v deváté třídě připravovat na přijímačky, nezačne se jim to motat? Mám to sečíst, nebo vynásobit? Když dětem umožníme, aby si věci dostatečně dle svých potřeb zažily a procvičily, tak je nejen umí, ale i jim rozumí v souvislostech. V tomto jsou opět velkým pomocníkem gradované úlohy, o kterých jsme již hovořily. Potřeby dětí jsou různé, některé potřebují více procvičovat, aby získaly jistotu, jiné naopak více bádat a objevovat, protože je rutinní činnosti, které již zvládly, demotivují.“[153]

Do jaké míry jsou názory obou táborů správné, ukáže až čas. Přestože se Hejného metoda učí už několik let a na stovkách škol, stále kolem ní existuje řada nejistot.

[151] POLANSKÁ, Jitka. Základ matematiky podle Hejného? Učitel musí dítěti věřit, že to zvládne, říká učitelka. Online. *Heroine*. 2021. Dostupné z: https://www.heroine.cz/vzdelavani/zaklad-matematiky-podle-hejneho-ucitel-musi-diteti-verit-ze-to-zvladne-rika-ucitelka. [cit. 2023-11-22].
[152] POLANSKÁ, tamtéž.
[153] POLANSKÁ, tamtéž.

2.2.3 Vyučování matematiky na 1. stupni základní školy

Proces vzdělání dnešního člověka není nikdy dokončen. Vzdělání získané ve škole rychleji zastarávat a musí být průběžně doplňováno samostatným studiem. Stálou platnost však budou mít metoda myšlení, studijní návyky, schopnost samostatně řešit problémy, dovednost, obstarávat si potřebné informace a umět jich ve své práci využít.[154]

V současné době ovšem věnují učitelé při výuce, matematiku nevyjímaje, velkou pozornost potřebám jednotlivých děti a snaží se jim co nejvíce usnadnit přestup z předškolního zařízení do základní školy. Při zadávání příkladů se projevuje snaha o propojení se životem děti, s předměty, zvířaty, lidmi i jevy dětem známými. Výuka je současně zaměřena tak, aby žáci dokázali vybrat nejvhodnější řešení, aby pochopili vztah mezi podobnými úlohami a nebyli jen pasivními příjemci poznatků, které jim učitel předloží, a měli by aktivně navrhovat a obhajovat své názory.[155]

První stupeň základní školy je významný tím, že klade pevné a trvalé základy dalšímu soustavnému vzdělávání a výchově dětí. Žák si musí osvojit přiměřeně samostatně pracovat s učebnicí a s jinými pomůckami, ovládat některé metody práce a pracovní postupy, samostatně vyhledávat informace a třídit je, včetně těch že jde o informace, které nejsou v učebnicích. Cílem první fáze procesu učení je především porozumění obsahu učiva a rozvíjení řeči žáků, cílem druhé fáze je pamětné osvojení učiva.[156]

2.2.3.1 Učitel by měl dodržovat několik zásad:

Zásada odbornosti

[154] PEDAGOGICKÁ FAKULTA UJEP. *Didaktika matematiky* - Pedagogická fakulta UJEP. Online. Pedagogická Fakulta UJEP. 2018. Dostupné z: https://www.pf.ujep.cz/cs/katedra-preprimarniho-primarniho-vzdelavani-didaktika-matematiky. [cit. 2023-12-01].

[155] ŠPAČKOVÁ, Jana. *Rozvíjení zájmu dětí o matematiku na 1. stupni ZŠ*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2008. Dostupné také z: https://is.muni.cz/th/lzc3p/?zoomy_is=1#paneltext.

[156] PEDAGOGICKÁ FAKULTA UJEP. *Didaktika matematiky* - Pedagogická fakulta UJEP. Online. Pedagogická Fakulta UJEP. 2018. Dostupné z: https://www.pf.ujep.cz/cs/katedra-preprimarniho-primarniho-vzdelavani-didaktika-matematiky. [cit. 2023-12-01].

Na počátku výuky předmětu matematiky dochází k velkému zjednodušení, které však nesmí vést ke zkreslení poznatků[157]. Vždy je nutno používat správné pojmy, postupy a vztahy.

Zásada propojení teorie s praxí a se životem

Žakům jsou předkládány příklady, úlohy a činnosti, které korespondují s jejich znalostmi z běžného života. Děti se s matematikou setkávají všude kolem sebe, i když si to neuvědomují. Škola jim má pomoci využívat jejich školních zkušenosti a dovednosti hlavně v životě a naopak.[158]

Zásada přiměřenosti

Učivo je nutno vybírat s ohledem na věk žáků, jejich vyspělost, získané dovednosti, schopnosti a znalosti a také na individuální zvláštnosti každého jednotlivce. Při výuce nesmí docházet k přetěžování žáků ani k přílišnému zjednodušování učiva pro méně zdatné žáky. Ve třídě může být skupina nadaných i mimořádně nadaných žáků, stejně jako žáci se specifickými poruchami učení, s průměrnou až podprůměrnou inteligenci a problémy s jednou nebo několika oblastmi vzdělávání, jako je čtení, psaní a počítání. V těchto případech je nutné, aby byl učitel důkladně teoreticky připraven, a navíc měl ochotu věnovat energii žakům, kteří netvoří tzv. střední proud.[159]

Zásada soustavnosti a postupnosti

Všechno, co se žák naučí, navazuje na předchozí učivo a stává se základem pro učivo nové. Vytváří se systém, řetězec, v němž není možné vynechat žádnou část. Vždy postupujeme od

[157] ŠPAČKOVÁ, Jana. *Rozvíjení zájmu dětí o matematiku na 1. stupni ZŠ*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2008. Dostupné také z: https://is.muni.cz/th/lzc3p/?zoomy_is=1#paneltext, str. 11.
[158] ŠPAČKOVÁ, tamtéž, str. 11.
[159] BUDÍNOVÁ, Irena; BLAŽKOVÁ, Růžena; CIGLOVÁ, Dana; HRČKOVÁ, Kamila; JANOUŠOVÁ, Ivana et al. Diferencovaná a individualizovaná výuka matematiky na základní škole. Online. *GRAMOTNOST, PREGRAMOTNOST A VZDĚLÁVÁNÍ*. Roč. 2, č. 2, article 2. Dostupné z: https://pages.pedf.cuni.cz/sc25/files/2020/01/Diferencovana-a-individualizovana-vyuka-matematiky-na-ZS.pdf. [cit. 2023-12-01].

jednoduchého učiva ke složitějšímu. Zpočátku využíváme názorné pomůcky. Čím více se zapojí smyslů při učení, tím je učení rychlejší a poznatky trvalejší.[160]

3 Praktická část

V praktické části diplomové práce se zaměřím na využití prostředí z Hejného metody mimo školní vyučování. Cílem této části je vytvořit pracovní list se sérií gradovaných úloh, které umožní aplikovat matematiku prostřednictvím volnočasových aktivit a her. Úlohy jsou navrženy tak, aby podporovaly kreativní a systematické myšlení žáků.

Jedná se o kvalitativní výzkum, který zahrnuje pozorování žáků při řešení úloh a následné rozhovory nad jejich řešeními. Očekávám, že výsledek mi ukáže, zda jsou pracovní listy vhodný pro využití mimo školní výuku.

3.1 Inspirace

Inspirací pro praktickou část mé diplomové práce byl Matematický klokan. Jedná se o mezinárodní matematickou soutěž pro žáky základních a středních škol. Tato soutěž má své kořeny v Austrálii. V roce 1991 byla vyzkoušena ve Francii. Od té doby se rozšířila do mnoha evropských zemí, postupně se rozšířila i na další kontinenty. V roce 2016 se zúčastnilo nad 60 milionů žáků, z více než 60 zemí po celém světě. V České republice se poprvé soutěž konala v roce 1995. Na správné fungování Matematického klokana dohlíží Jednota českých matematiků a fyzikářů, kteří spolupracují s Katedrou matematiky na PdF UP a Katedrou algebry PřF UP v Olomouci. O statistické zpracování a vyhodnocování soutěže za celou Českou republiku se stará centrum v Olomouci. Soutěž je rozdělena do šesti kategorií, podle věku žáků. Na základní škole se soutěží v kategorii Cvrček (2. a 3. ročník), Klokánek (4. a 5. ročník), Benjamín (6. a 7. ročník) a Kadet (8. a 9. ročník). Na střední škole je kategorie Junior (1. a 2. ročník) a Student (3. a 4. ročník).[161]

[160] ŠPAČKOVÁ, Jana. *Rozvíjení zájmu dětí o matematiku na 1. stupni ZŠ*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2008. Dostupné také z: https://is.muni.cz/th/lzc3p/?zoomy_is=1#paneltext.

[161] Matematický klokan, 2024. [online]. Dostupné z: https://matematickyklokan.upol.cz/?page_id=27.

Po napsání kategorie Cvrček 2024 se žáky třetích třída opravení prací jsem byla velmi nemile překvapena. Většina dětí nezvládla, podle mě, velmi jednoduchou úlohu. Před vrácením úloh jsem s několika dětmi vedla rozhovor nad některými úlohami. Zajímalo mě, jak úlohu řešily.

Zpovídala jsem osm dětí – T, L, A, D, S, M, P, O. Zvolila jsem přednostně tyto děti, jelikož dochází na kroužek matematiky, který vedu. Měli by mít větší vhled do problematiky úloh, protože podobné úlohy na kroužku řešíme. Někteří z nich mají v běžné matematice problém, nejsou příliš úspěšní, u jiných záleží na probírané oblasti. Mezi dotazovanými jsou i nadprůměrní žáci.

T – Jedná se o žačku, která je v aritmetice nadprůměrná. Pracuje velmi rychle, chybuje velmi málo. Novou látku si rychle osvojuje, část pomáhá spolužákům látku lépe pochopit. V geometrii je přesná, rýsuje lehce, její výsledek je velmi upravený. Nad logickými úlohami se zamýšlí a snaží se pracovat systematicky.

L – Nadprůměrná žačka, která pracuje rychle a bez zaváhání. Nové učivo si osvojuje rychle a bez problémů. V geometrii se orientuje dobře, její projev je velmi vzhledný. Logické úlohy vyřeší, chybí jí ale systematický přístup, což vede k chybám v organizaci řešení.

A – Jedná se o nadprůměrnou studentku, která pracuje pomalejším tempem. Pečlivě si po sobě práce kontroluje, díky tomu nedělá chyby. Nové učivo jí nedělá problém. Její geometrický projev je více než dobrý. Logické úlohy řeší velmi ráda, snaží se pracovat podle svého určitého systému.

D – Průměrný žák, který pracuje pomalu a pečlivě si vše kontroluje. Aritmetiku i geometrii ovládá. Při rýsování je pečlivý a přesný. Logickým úlohám se spíše vyhýbá.

S – Podprůměrný žák, pracuje velmi pomalu a často je nepozorný. Dělá chyby i v základních úlohách. V geometrii je nepřesný, výsledky jsou nedbalé a hrubé. Má potíže s přesností a systematičností. Logické úlohy ho neoslovují, přístup k nim je velmi slabý. Pokud mu je sdělen způsob, jakým má pracovat, vyřeší i logickou úlohu.

M – Lehce nadprůměrná žačka, která v aritmetice pracuje samostatně, rychle a pečlivě. V geometrii dosahuje vysoké úrovně a logické úlohy jí nečiní problém. Snaží se postupovat systematicky a dodržovat správné postupy pro řešení úloh.

P – Jedná se o lehce podprůměrnou studentku. Aritmetika jí občas dělá problémy, její projev je nejistý a často potřebuje dopomoc. Rýsování je nepřesné a tvrdé. Logickým úlohám se snaží vyhýbat. Pokud ji musí řešit, často je vyřešeny chybně.

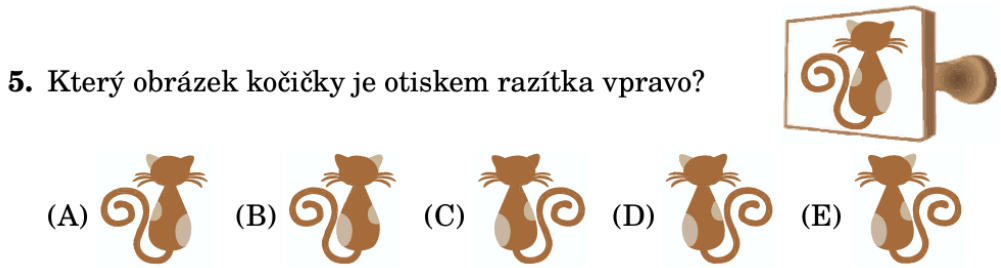
O – Žák je lehce podprůměrný. V aritmetice si není příliš jistý, bojí se chyb, což ovlivňuje jeho výkon. Geometrie je velmi hrubá a nepřesná. Naopak, logické úlohy ho baví. Snaží se najít různé způsoby řešení, což naznačuje jeho větší zájem a odhodlání.

Na kroužek dochází 19 žáků. Řešíme různé úlohy z oblasti aritmetiky i geometrie. Úlohy čerpám z učebnic nakladatelství Fraus, Alter, z předešlých ročníků soutěže Matematický klokan. Některé úlohy si sama vymýšlím.

3.2 Přejaté úlohy

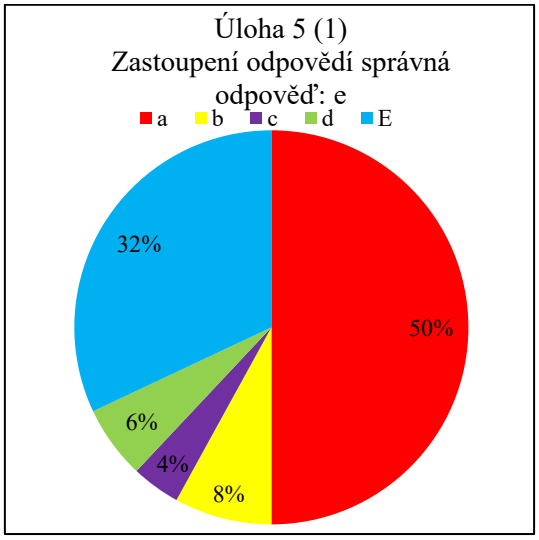
Úlohy jsou přejaté z matematického klokana, ročník 2024, kategorie cvrček. Tuto soutěž řešilo 50 žáků třetích tříd. Jejich práce jsem vyhodnotila a na základě výsledků jsem vytvořila grafy, které znázorňují úspěšnost žáků v jednotlivých úlohách. Některé úlohy neřešili všichni dotazovaní, jelikož v této soutěži je nezodpovězená otázka hodnocena za jeden bod, pokud je odpověď chybná, žák nedostává žádný bod.

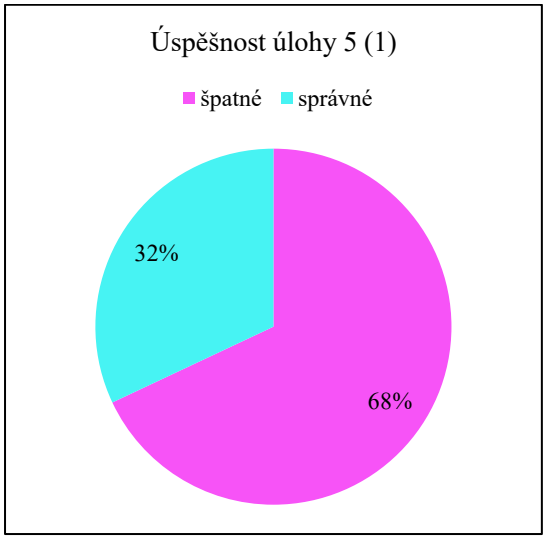
3.2.1 Úloha č.1 (číslo 5)



Obrázek 1- Úloha č. 1

Úlohu řešilo 50 žáků. Úspěšných řešitelů bylo 16.





Graf 1- Zastoupení odpovědí v úloze 5

Graf 2- Úspěšnost v úloze 5

U této úlohy mě nejvíce překvapilo množství špatných odpovědí.

Řešení dětí.

T: Nepřečetla jsem si, že to má být otisk razítka.

L: Koukala jsem se, kde má ocas a podle flíčku na uchu. Aha, on to má být otisk, tak to bude E.

A: Vzala jsem si hlavu a koukala na fleky na oušku. A ještě jsem to řešila podle ocasu.

D: Šel jsem na to tak, že jsem si tu kočku v hlavě otočil. A koukal, co je kde a potom jsem to poznal.

S: Já jsem to řešil tak, že jak je to ten otisk, tak se to otočilo směrem dolů a otisklo.

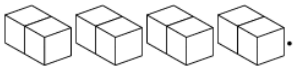
M: Snažila jsem se to obrátit, abych viděla, jak to je.

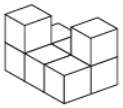
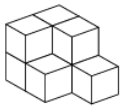
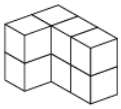
P: Koukla jsem se na obrázek, jak vypadá, potom jsem se koukla na ostatní, a nakonec jsem si tipla.

O: Porovnával jsem, kde jsou skvrny na bříšku a oušku.

Shrnutí: Někteří si správně uvědomili si, že si obrázek musí obrátit, aby získali otisk. Někteří ovšem nevěděli jak na to, i když věděli, že jde o otisk razítka. Někteří si zadání špatně přečetli, proto chybovali.

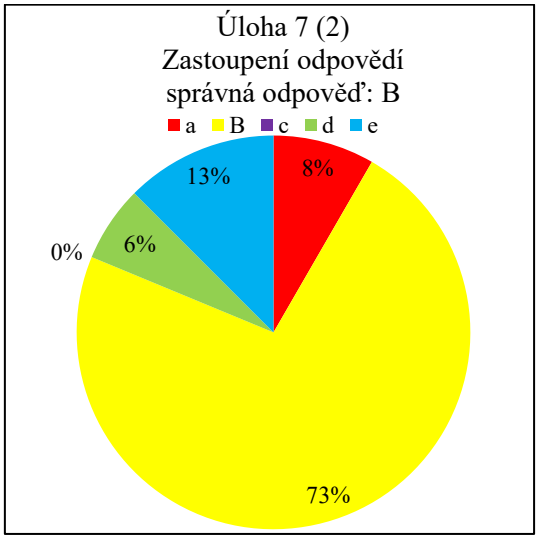
3.2.2 Úloha č.2 (číslo 7)

7. Jirka měl tyto čtyři díly stavebnice  . Kterou stavbu z nich nemohl postavit?

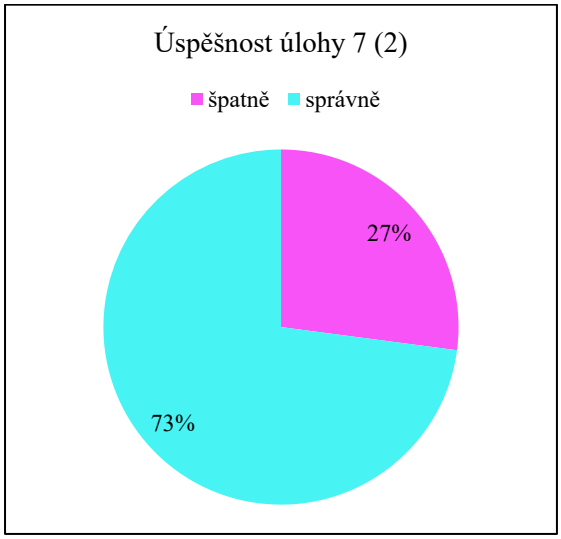
(A)  (B)  (C) (D)  (E)

Obrázek 2- Úloha č. 2

Úlohu řešilo 48 žáků. Úspěšných řešitelů bylo 35.



Graf 3- Zastoupení odpovědí v úloze 7



Graf 4- Úspěšnost v úloze 7

Řešení dětí.

T: Brala jsem si vždycky dvojky a pokládala jsem je. A tady mi to nesedělo, musela bych je rozdělit.

L: Vzala jsem si je zkoušela jsem je tam různě dávat.

A: Dávala jsem si kostičky k sobě a zkoušela je dávat.

D: Počítal jsem si, kde jsou dvě. A přišel jsem na to.

S: Tady má tři rovný, tady čtyři a nevycházelo to. Dával jsem si to vedle sebe.

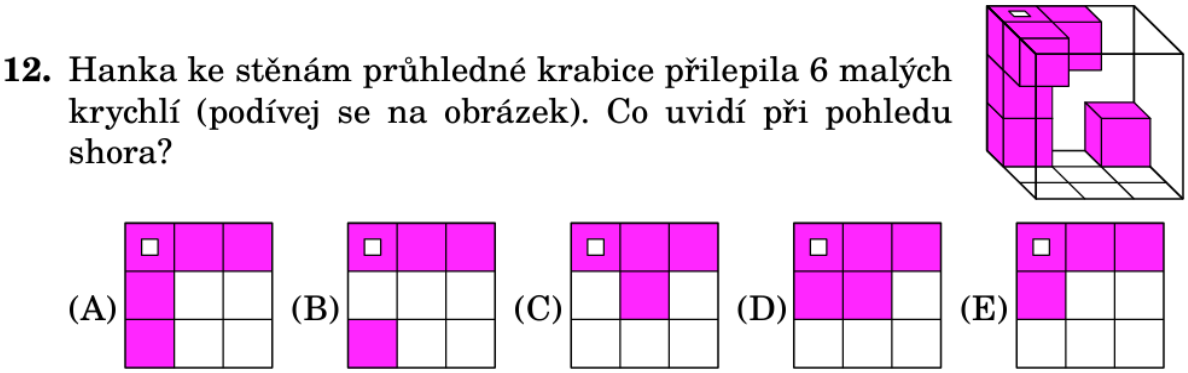
M: Nad tím jsem přemýšlela hodně dlouho. Potom jsem si jen tipla, protože jsem to nevěděla.

P: No, to jsem tipla. Nevím, jak bych na to mohla jít.

O: To jsem spíše tipoval. Přišlo mi to, že každá stavba jde postavit. Kdybych to řešil teď, tak už vím, že to bude B, protože tu kostičku nemůžu rozdělovat.

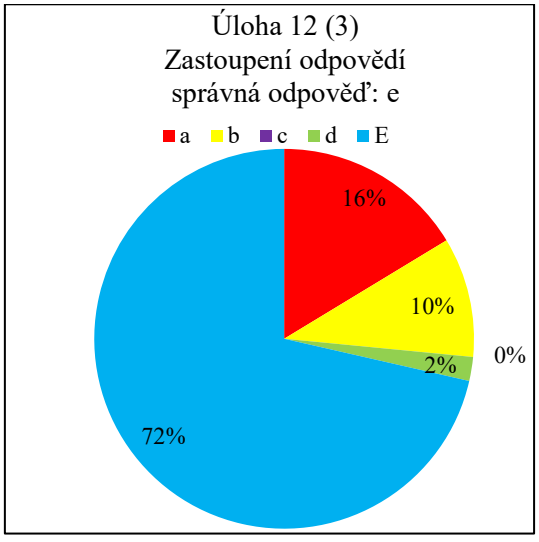
Shrnutí: Většina dotazovaných si pokládání tvarů představovala v hlavě. Jeden si to zkoušel počítat, jestli se mu to tam vejde, někteří si tipovali.

3.2.3 Úloha č. 3 (číslo 12)

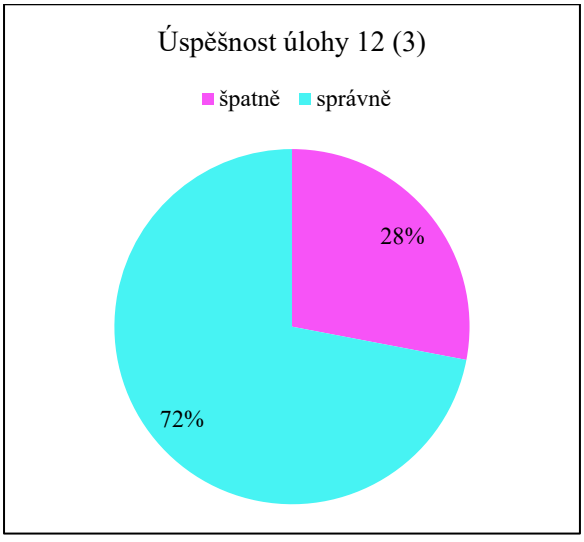


Obrázek 3- Úloha č. 3

Úlohu řešilo 50 žáků. Úspěšných řešitelů bylo 36.



Graf 5- Zastoupení odpovědí v úloze 12



Graf 6- Úspěšnost v úloze 12

Řešení dětí.

T: Nejdřív mi to nedávalo smysl, potom jsem si představila, že ty kostky jsou vedle sebe, našla jsem si bílou kostku, která je v rohu.

L: To jsem si naklonila papír a viděla jsem to hned.

A: Koukla jsem se, jak to vypadá. Vím, že tady v tom rohu je vždycky bílá, potom že pod tím může být jen jedna. A vím, že uprostřed není nic.

D: Já jsem jí asi neudělal, ale šel bych na to asi tak, že bych se podíval ze shora. Kouknul jsem se, že na kraji jsou dva, potom jeden a na konci je jeden dole, ale ten by byl vidět tady v rohu.

S: Otočil jsem si to, abych koukal ze shora, takže ta kostka, co je dole vypadá, jako by byla vedle tech dvou a ty další tam nejsou vidět.

M: Obrátila jsem si to, abych na to viděla jakoby ze shora. A potom jsem to už viděla.

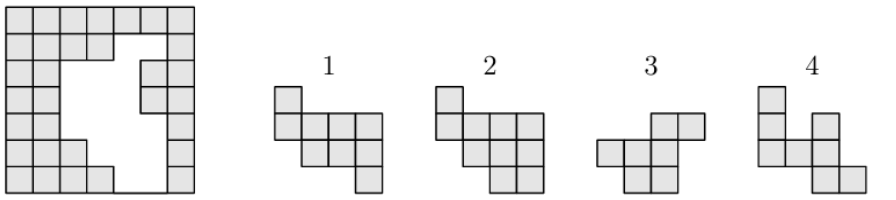
P: Jé, tak tu jsem taky tipla. Chvilku jsem přemýšlela, ale nevěděla jsem, tak jsem to tipla.

O: To jsem úplně nevěděl, myslel jsem si, že to bude naopak, nebo se k tomu něco přičte. Ale nevěděl jsem to. Tipnul jsem si.

Shrnutí: Polovina dotazovaných žáků uvedla, že úlohu řešili pomocí naklonění, představy, že se dívají shora. Další dva si představili, že mají krychle položeny vedle sebe, zbytek si pouze tipnul.

3.2.4 Úloha č. 4 (číslo 14)

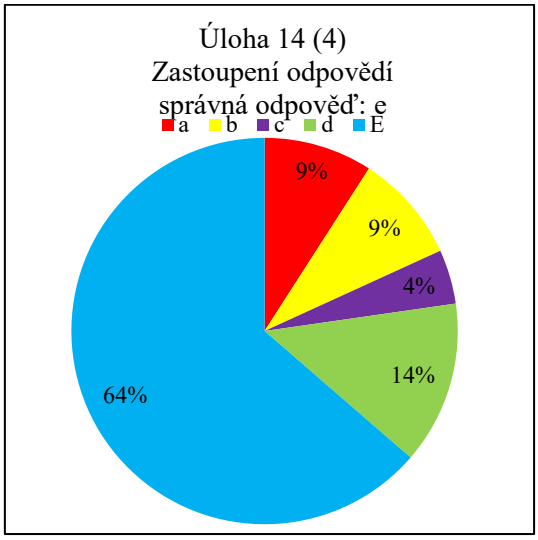
14. Které dva dílky stavebnice musíme vložit do obrázku, aby vznikl čtverec vyplněný šedými čtverečky? Dílky se nesmí překrývat.

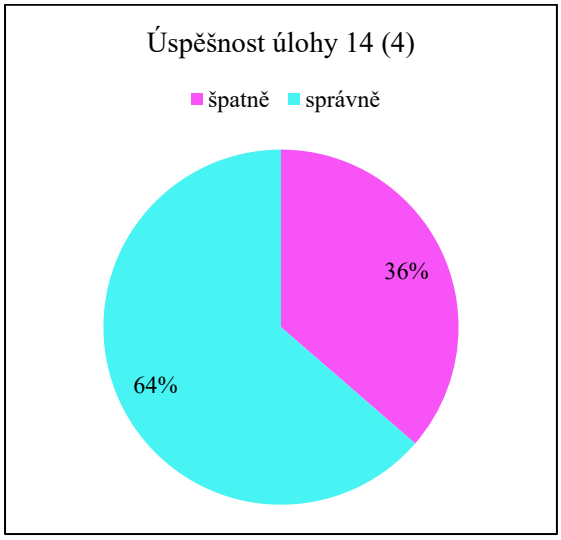


(A) 1 a 2 (B) 1 a 3 (C) 3 a 4 (D) 2 a 4 (E) 2 a 3

Obrázek 4- Úloha č. 4

Úlohu řešilo 44 žáků. Úspěšných řešitelů bylo 28.





Graf 7- Zastoupení odpovědí v úloze 14

Graf 8- Úspěšnost v úloze 14

Řešení dětí.

T: To jsem si načrtla na papír, udělala jsem si stejné rozměry a zkoušela jsem si tam dávat různé tvary.

L: Věděla jsem, že tam je jediný dílek, co sedí do jednoho místa a ten zbytek tam zbyl.

A: Vzala jsem si, který mi tam nejvíc seděl a dokreslila jsem si políčka. A zbytek vyšel.

D: Obracel jsem si tvary a potom jsem si je i kreslil a potom jsem přišel na to, jaké to bylo.

S: Zkusil jsem si vzít nějaký dílek, co by tam vyšel a z ostatních jsem zkoušel, co by tam mohlo jít.

M: Ta byla pro mě těžká, přemýšlela jsem nad tím. Zkoušela jsem to, neviděla jsem, tak jsem jen něco tipla.

P: Tu jsem nevěděla. Zkoušela jsem tam všechny tvary a vůbec mi to nevyšlo.

O: Toto už bylo jednodušší, protože jsem si dal jeden dílek do místa, kam jiný nejde.

Shrnutí: Většina dětí si dokreslila políčka a zkoušela vkládat různé tvary. Dvě děti si to pouze tiply, nevěděly jak do této úlohy. Jedna dotazovaná si to nakreslila vedle a potom teprve doplňovala. Dvě děti to viděly hned, našly si místo, kam pasoval pouze jeden dílek a do zbytku dosadily druhý.

3.2.5 Úloha č. 5 (číslo 15)

15. Alenka, Ben, Cyril a Dana mají každý 3 tvary. Každé dvě děti mají spolu stejný přesně jeden tvar. Které tvary má Dana?

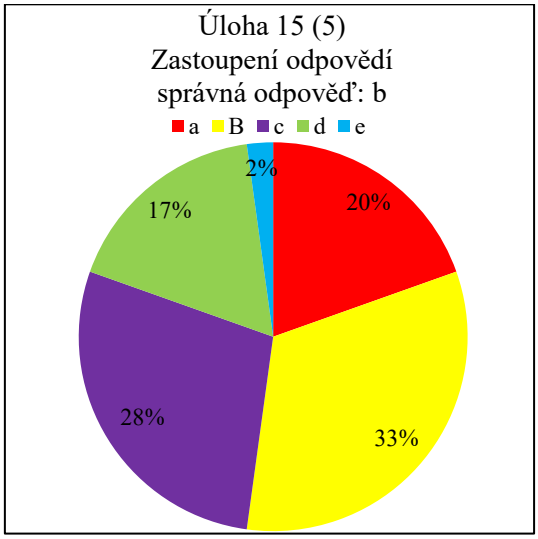
Alenka	△	◯	□
Ben	♡	□	★
Cyril	★	△	♣

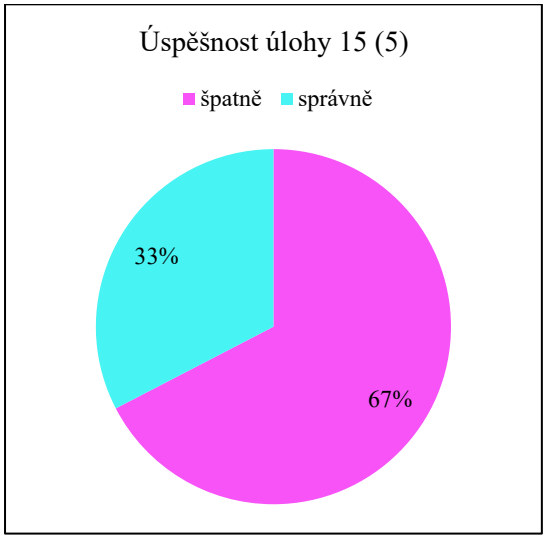
(A) ★ ♣ ◯ (B) ♣ ◯ ♡ (C) □ ★ △

(D) □ ♡ ♣ (E) ♡ ◯ △

Obrázek 5- Úloha č. 5

Úlohu řešilo 46 žáků. Úspěšných řešitelů bylo 15.





Graf 9- Zastoupení odpovědí v úloze 15

Graf 10- Úspěšnost v úloze 15

Řešení dětí.

T: Podívala jsem se, kdo má jen jeden tvar, tak jsem přišla na správné řešení.

L: To jsem si spíš tipla.

A: Vzala jsem si jednu odpověď, dívala jsem se, kdo už z něj něco má.

D: Tu jsem neřešil, nevěděl jsem jak na to. Teď bych asi hledal bych, co už tam je dvakrát.

S: Řešil jsem, jaký tvar chybí, kterému dítěti. To, co chybí v tom řádku chybí také Daně.

M: Tu jsem udělala tak, že jsem se snažila, aby každé dítě mělo s Danou jeden společný tvar, tak jsem hledala, aby to bylo jen jednou.

P: Tu jsem také tipla, vůbec jsem nevěděla jak na ní.

O: Tu jsem vůbec nevěděl. Jen jsem si tipnul. Vůbec jsem nevěděl.

Shrnutí: Tuto úlohu si děti spíše tipovaly. Když ale věděli jak na ni, vyhledaly si v zadání tvary, které už tam byly dvakrát, nebo naopak které tam byly pouze jedenkrát.

3.3 Vlastní úlohy

Z ročníku 2023 soutěže Matematický klokan, kategorie cvrček, jsem si prohlédla úlohy a zjišťovala, co rozvíjí. Podle toho jsem zvolila pět prostředí z matematiky podle pana profesora Hejného, které těmto úlohám odpovídají. Vypracovala jsem ke každému prostředí pracovní list se sérií gradovaných úloh. Úlohy jsem hledala v učebnicích nakladatelství Fraus a na webu H-matu. Vyhledávala jsem úlohy, které na sebe navazovaly. Když jsem nějakou nemohla najít, vymyslela jsem si svou vlastní.

Žáci měli na práci k dispozici krychle, vystříhané parkety, stovkové tabulky, tabulku převodů na Dědu Lesoně a další manipulativa jako skořápky od ořechů, magnety, tužky.

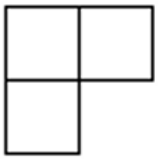
Některá řešení žáků jsou přiložena v příloze. Je do nich vpisováno samotnými řešiteli, jelikož si měli značit, kolik použili materiálu (krychle, parkety).

3.3.1 Krychlové stavby

[162]

Do tohoto půdorysu postav krychlovou stavbu a zaznamenej plánem stavby.

Plán:



Použij na každou stavbu:

a) 4 krychle

b) 5 krychlí

c) 6 krychlí

d) 7 krychlí

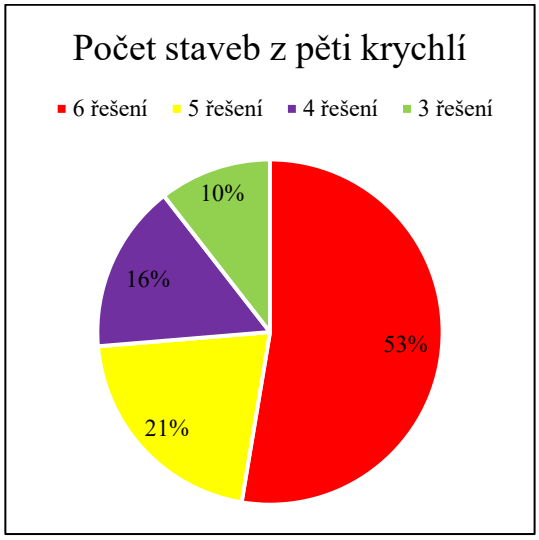
Najdi všechna řešení.

Obrázek 6- Krychlové stavby

Úlohu řešilo 19 dětí.

[162] Blog o Hejného metodě, Krychlové stavby.[online]. Dostupné z: https://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/krychlove-stavby.

Graf 11- Počet řešení ze čtyř krychlí



Graf 12- Počet řešení z pěti krychlí

Graf 13- Počet řešení ze šesti krychlí

Graf 14- Počet řešení ze sedmi krychlí

ŘEŠENÍ

a) $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&2\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 2&1\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&1\\\hline 2\\\cline{1-1}\end{array}$

b) $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&3\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 3&1\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&1\\\hline 3\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 2&1\\\hline 2\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&2\\\hline 2\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 2&2\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$

c) $\begin{array}{|c|c|}\hline 2&2\\\hline 2\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&3\\\hline 2\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&2\\\hline 3\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 2&3\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 2&1\\\hline 3\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&4\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 3&2\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 3&1\\\hline 2\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 4&1\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&1\\\hline 4\\\cline{1-1}\end{array}$

d) $\begin{array}{|c|c|}\hline 2&2\\\hline 3\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 3&2\\\hline 2\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 2&3\\\hline 2\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 3&1\\\hline 3\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&3\\\hline 3\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 3&3\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 4&2\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 4&1\\\hline 2\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&4\\\hline 2\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 2&4\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&5\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 5&1\\\hline 1\\\cline{1-1}\end{array}$ $\begin{array}{|c|c|}\hline 1&1\\\hline 5\\\cline{1-1}\end{array}$

Obrázek 7- Řešení krychlových staveb

T: U první úlohy jsem si dala tří dolů a poslední posouvala. To bylo jednoduché. U druhé to bylo těžší. Pokračovala jsem stejně jako u první úlohy. U třetí jsem postupovala tak, že jsem si udělala spodek a zbytek si dala do sloupce na jedno místo. To jsem posouvala, potom jsem horní kostku sundala a položila vedle. Postupně jsem zkoušela všechny možné kombinace. U poslední úlohy jsem postupovala stejně.

L: První jsem udělala jednoduše. Položila jsem tři a čtvrtou někam položila. U druhé jsem to zkoušela podobně, ale nešlo to tak jednoduše. Třetí jsem nějak zkoušela a když mi vyšla jiná, zapsala jsem ji. Na čtvrtou jsem šla podobně.

A: Postavila jsem si ty tři dolů a poslední někam dala a posunula. U dalších jsem je zkoušela různě položit Nejprve v patrech a když něco zbylo, položila jsem to nahoru. Potom jsem je různě posouvala.

D: První byla jednoduchá, to jsem poslední volnou kostku položil někam nahoru. S druhou jsem postupoval podobně. Ze šesti kostek už to bylo hodně složité, ze sedmi jsem to už neřešil, bylo to moc těžké.

S: Tuhle úlohu jsem řešil tak, že jsem kostky různě pokládal. Když mi vyšlo něco jiného, zapsal jsem si to.

M: Nejdřív jsem si položila spodek a potom šla do patra. Při větším počtu jsem jedno místo držela stejně a zbytek posouvala. To stejné i u dalších řešení.

P: Zkoušela jsem to a nějak mi to vycházelo.

O: Já jsem si bral nějaký počet kostek a zkoušel jsem to a nějak to vyšlo.

Shrnutí: Většina dotazovaných úlohu řešila metodou pokus omyl. Jeden nejprve pracoval systematicky a poté už také náhodně. Dvě děti úlohu řešily systematicky – posouvaly si kostky postupně.

3.3.2 Parkety

[163]

Pokryj parketami tuto podlahu.

Použij:

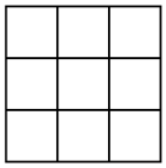
a)3

b)5

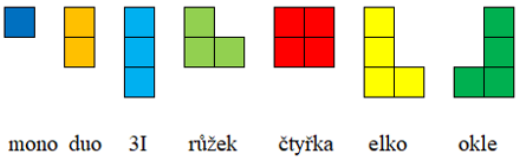
c)6

d)7 parket.

Použij parkety z galerie, mohou se opakovat. Najdi co nejvíce řešení.



Galerie:



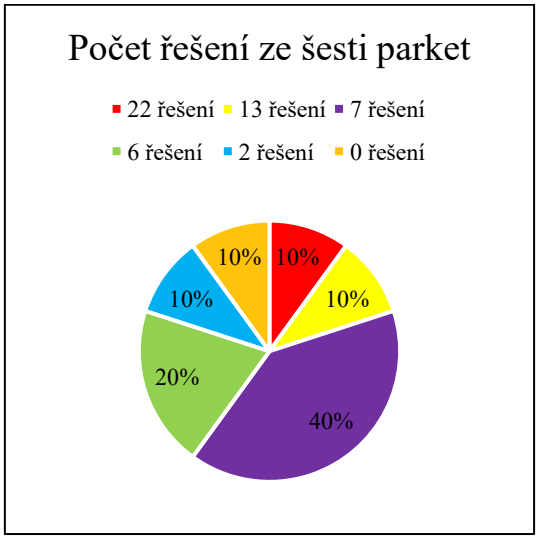
Obrázek 8- Pakrety

Úlohu řešilo 10 dětí.

Graf 15- Počet řešení ze tří parket

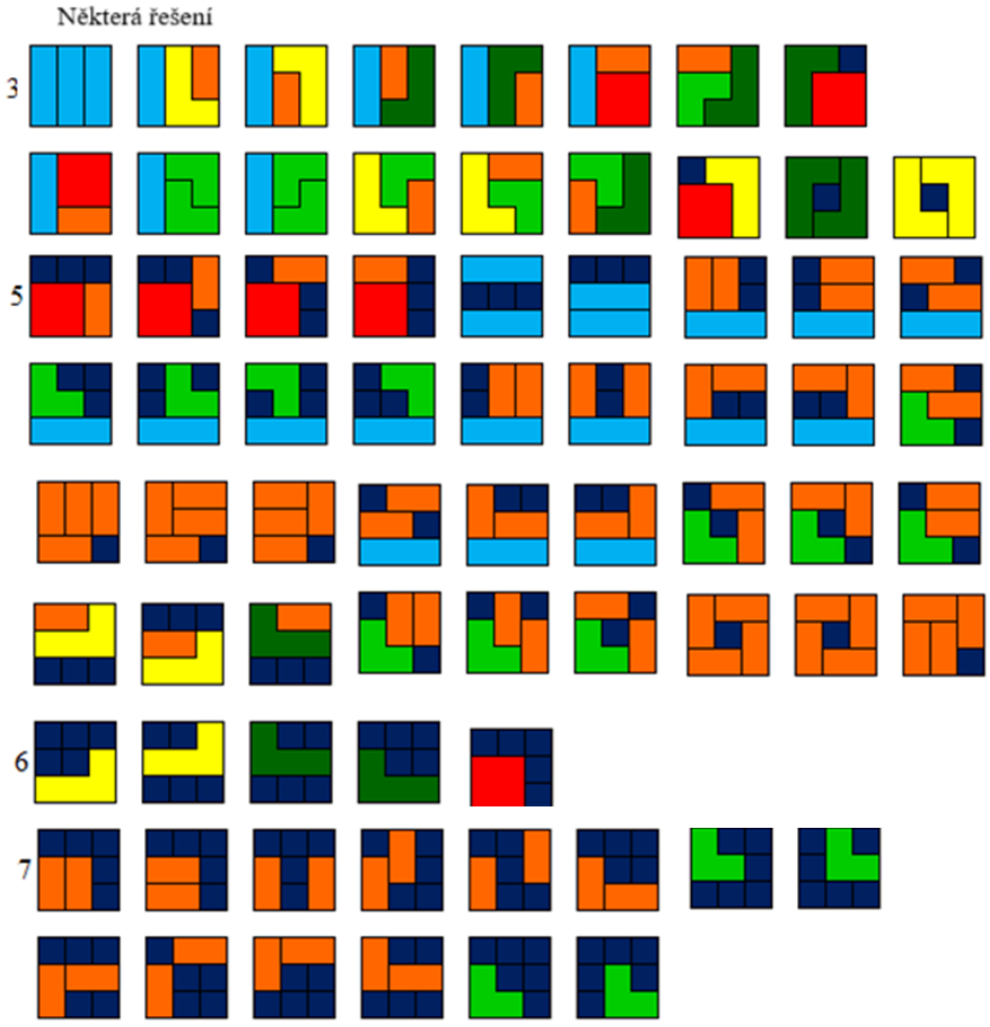
Graf 16- Počet řešení z pěti parket

[163] Autorova tvorba.



Graf 17- Počet řešení ze šesti parket

Graf 18- Počet řešení ze sedmi parket



Obrázek 9- Řešení parket

T: Zkoušela jsem různé kombinace a otáčení. Často se mi stalo, že jsem to řešení měla. Zasekla jsem se u parket z pěti, jelikož mi přišlo, že je nekonečno kombinací.

L: Vzala jsem si nějaké dílky a pokládala je. Zkoušela jsem to různě, takže mi vyšlo třeba i osm kousků.

A: Rozdělila jsem si počet polí na počet možných použitých parket. Řekla jsem si, že ze tří může být kombinace 3,3,3; 3.2.4 a 4,4,1. Potom jsem to zkoušela. Stejně jsem postupovala i u dalších.

D: Nejprve jsem začal s parketami tak, že jsem zkoušel, jak to vyjde. U druhé úlohy už jsem pracoval tak, že mi zůstaly stejné parkety a různě jsem je pokládal. To jsem použil i u ostatních úloh.

S: Vzal jsem si potřebný počet parket a zkoušel je různě dávat. Když mi to nevyšlo, vzal jsem si jiné parkety.

M: Vzala jsem si tři parkety a snažila se je různě pokládat. Když mi to nevyšlo, zkusila jsem to nějak doplnit. Potom mi to přišlo ale dost nepřehledné, tak jsem zkoušela hledat jiný způsob, jak zjišťovat umístění parket. Nic mě ale nenapadlo.

P: Vzala jsem si tři parkety, které měly součet políček 9 a ty jsem zkoušela různě pokládat. V dalších úlohách jsem postupovala stejně.

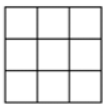
O: Zkoušel jsem různé možnosti s různými dílky, ale moc to nešlo. Většinou se mi vedlo udělat ze čtyř, ale to nebylo v zadání.

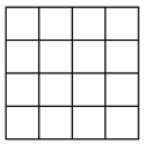
Shrnutí: I tuto úlohu děti řešily spíše náhodnými pokusy. Dvě děti se pokoušely o částečný systém, vyměnit jeden dílek, nebo nechat dva a doplnit je do celku. Jeden dotazovaný si rozdělil počet polí na možné parkety. Zde je vidět první pokus o systematičnost.

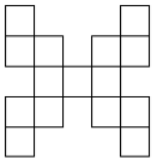
3.3.3 Tabulka 0-99

Umísti do stovkové tabulky:

a) aby součet polí byl 126.

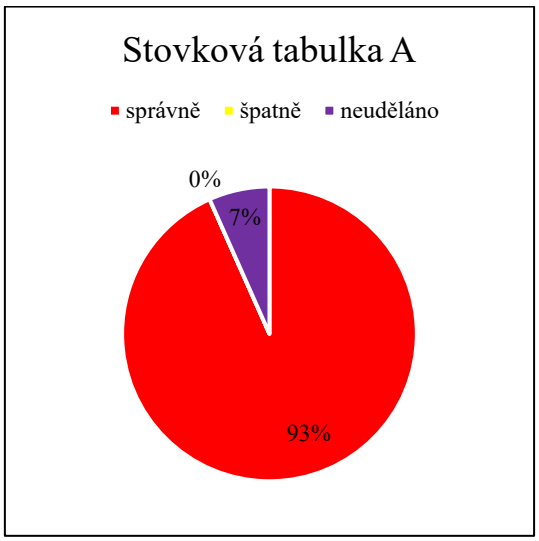
b)  aby součet byl 504.

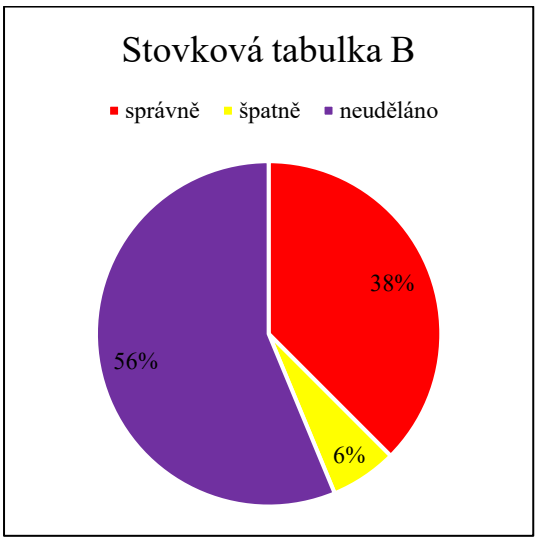
c)  součet byl 600.

d)  součet byl 960.

Obrázek 10- Tabulka 0-99

Úlohu řešilo 16 dětí.

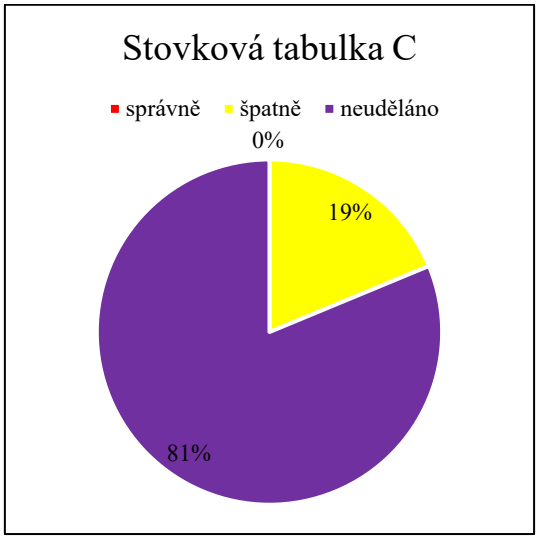


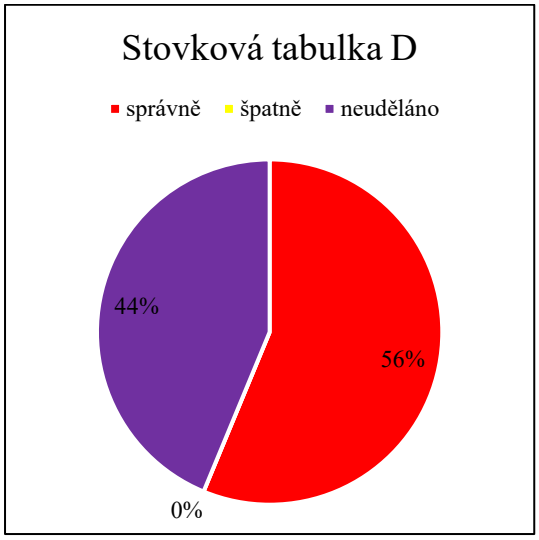


Graf 19-Podíl řešení stovkové tabulky A

Graf 20- Podíl řešení stovkové tabulky B

[164] Autorova tvorba.





Graf 21- Podíl řešení stovkové tabulky C

Graf 22- Podíl řešení stovkové tabulky D

Řešení:

A)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

B)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

C)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

D)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Obrázek 11- Řešení tabulky 0-99

T: U první úlohy to bylo jednoduché. Věděla jsem, že budou stejná čísla na místě desítek a jednotky mi prostě vyšly. Čtverec 3x3 byl těžší, ale ne o tolik. Došlo mi, že budu muset nějak spočítat, jaké desítky budu používat. Hledala jsem tedy kombinace a vyšlo mi to. Čtverec 4x4 byl těžký, s tím jsem si neporadila. Poslední úloha mi přišla hodně lehká. Podívala jsem se na tvar a všimla jsem si, že je na všechny strany stejný. Zkusila jsem nějaké číslo dát doprostřed a sečíst všechno. To se mi asi na pátý pokus podařilo.

L: Zkoušela jsem to nějak rozdělit, ale nešlo mi to, tak jsem to nechala.

A: První mi šla docela lehce. Vydělila jsem si číslo 6 třemi, což mi vyšlo dva a 12:4 je 3, tak jsem vybarvila jedno pole nad 32 a druhé pod. čtverec 3x3 jsem zkusila vydělit devíti a něco mi vyšlo. Další jsem nevěděla, jak řešit. Stejným způsobem mi to nešlo.

D: Zkusil jsem pouze první, protože mi to nešlo a nerozuměl jsem tomu. Zkusil jsem si 126 nějak rozdělit na tři. Když jsem se k tomu později vrátil, došlo mi, jak na to. Vzal jsem si součet a vydělil ho počtem polí. Proto mi šlo i poslední cvičení. U třetího jsem ale zase nevěděl.

S: Nemám tušení, jak jsem na to šel, prostě jsem něco zkusil.

M: Úlohu jsem řešila tak, že jsem součet vydělila počtem polí a získala tak prostřední číslo. V druhé úloze mi to také tak vyšlo. Trojka byla divná, tam mi nevyšlo celé číslo, tu jsem si nějak tipla a čtyřka byla stejná jako jednička a dvojka.

P: Já ani nevím, jak jsem to řešila. Nějak jsem to zkoušela.

O: První jsem docela pochopil, zkusil jsem číslo vydělit trojkou. Čtverec 3x3 jsem nevěděl. Bylo to moc těžké.

Shrnutí: Skoro všichni pochopili, že se v úloze musí dělit, a to počtem polí. Někteří tuto úlohu řešili pokusem, jedna dívka počítala prostřední čísla, jak ho sama nazvala. Díky tomu si jí podařila i úloha se čtvercem 4x4 pole.

3.3.4 Autobus

Vyřeš:[165]

a)

	A	B	C	D	E
V	0	2	3	4	2
N	3	3	4	1	0
J					

c)

	A	B	C	D	E
V			4		19
N		3		6	
J	9	11	15		

b)

	A	B	C	D	E
V			7		10
N		6		7	0
J	7	7	7		

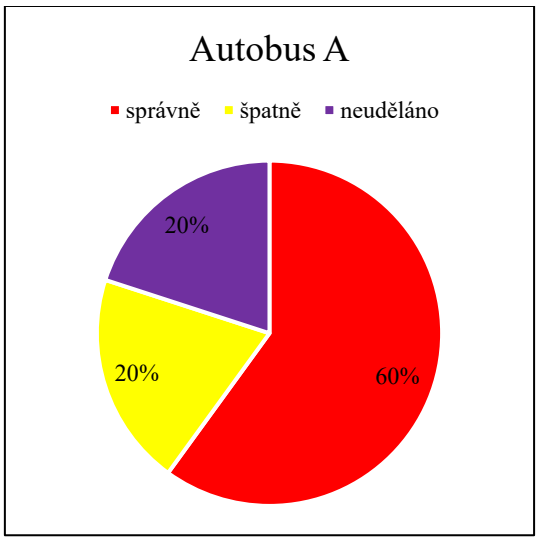
d) Na zastávce A nastoupilo 6 lidí. Na každé další nastoupilo o jednoho více než na předchozí.

	A	B	C	D	E
V		4	5	10	
N					
J					

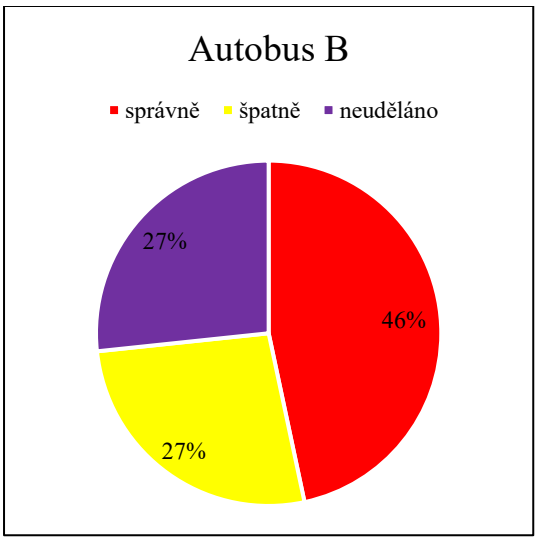
Obrázek 12- Autobus

[165] Úloha a) inspirována strana 8/1, b) strana 24/1, c) strana 28/1, d) inspirována strana 34/1. Veškeré úlohy pochází z: HEJNÝ, Milan; JIROTKOVÁ, Darina a SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Matematika 1. díl, učebnice pro 2. ročník základní školy*. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-768-7.

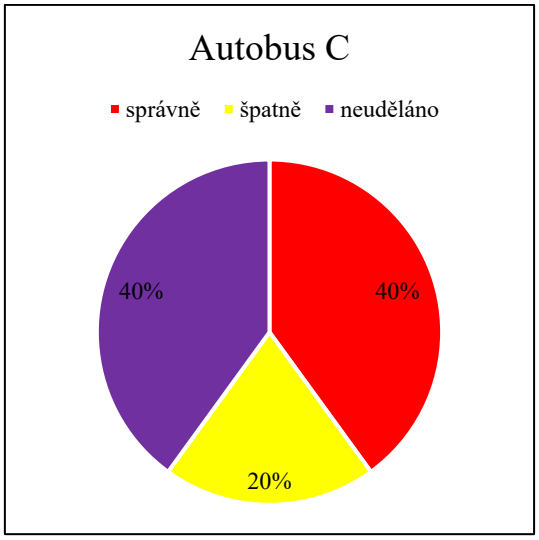
Úlohu řešilo 15 dětí.



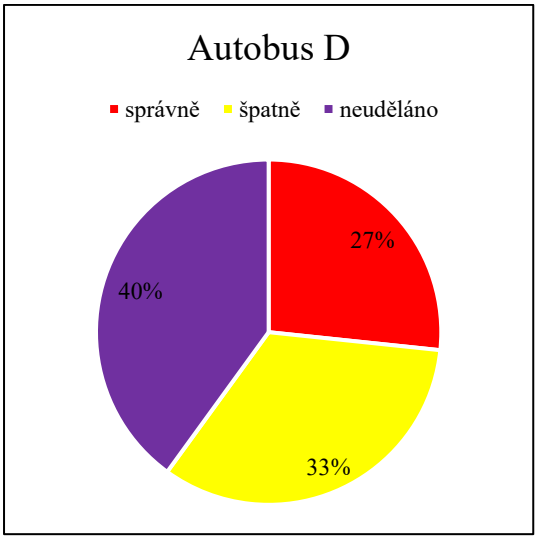
Graf 23- Podíl řešení autobusu A



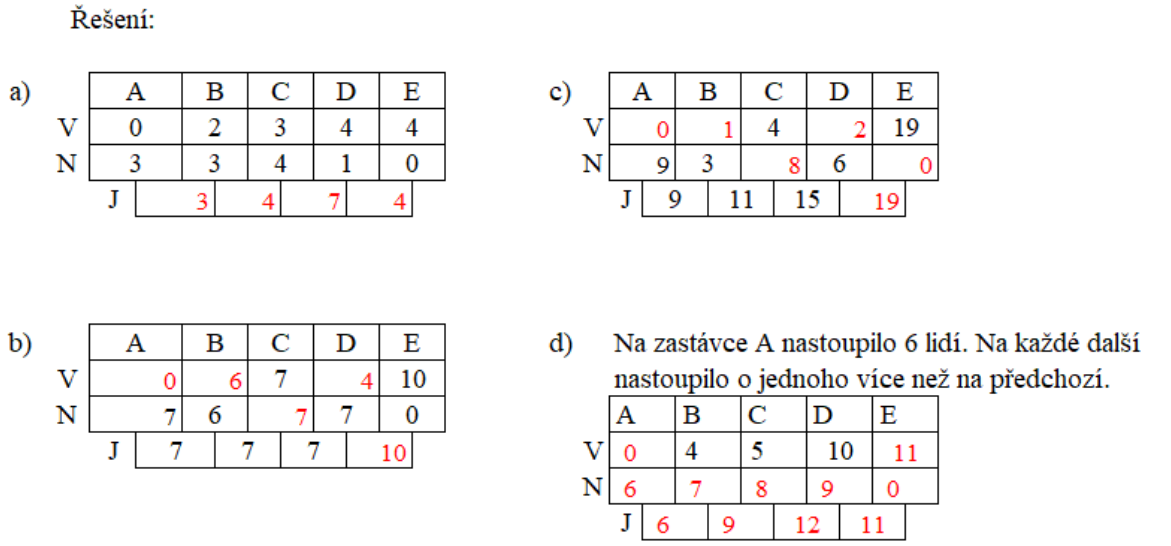
Graf 24- Podíl řešení autobusu B



Graf 25- Podíl řešení autobusu C



Graf 26- Podíl řešení autobusu D



Obrázek 13- Řešení autobusu

T: Úloha jedna byla lehká, tu jsem řešila od začátku. Druhá byla také lehká, ale musela jsem dávat pozor, co doplňuju. Třetí byla už dost náročná. Teď jsem si všimla, že dvojka a trojka byla stejná, jen jiná čísla. V posledním mi nejdéle trvalo pochopit zadání. Potom to šlo samo.

L: Na toto jsem chyběla.

A: První tři jsem vlastně vyřešila úplně stejně, pracovala jsem odpředu. V posledním jsem nejprve dopsala, kolik jelo cestujících a potom to šlo samo.

D: V autobusu jsem si nebyl vůbec jistý. Něco jsem zkoušel doplnit, ale asi špatně. Nerozumím tomu.

S: První jsem počítal zepředu dozadu, stejně tak o druhý a třetí. U poslední jsem nepochopil zadání.

M: Autobus mám ráda a jde mi. Musím si dát pozor, co zrovna počítám. V prvním jsem postupoval odpředu, ve druhém až na první číslo taky, třetí jsem řešila odzadu a poslední podle zadání. Tam jsem si musela dát pozor a pořádně si přečíst zadání, potom to šlo lehce.

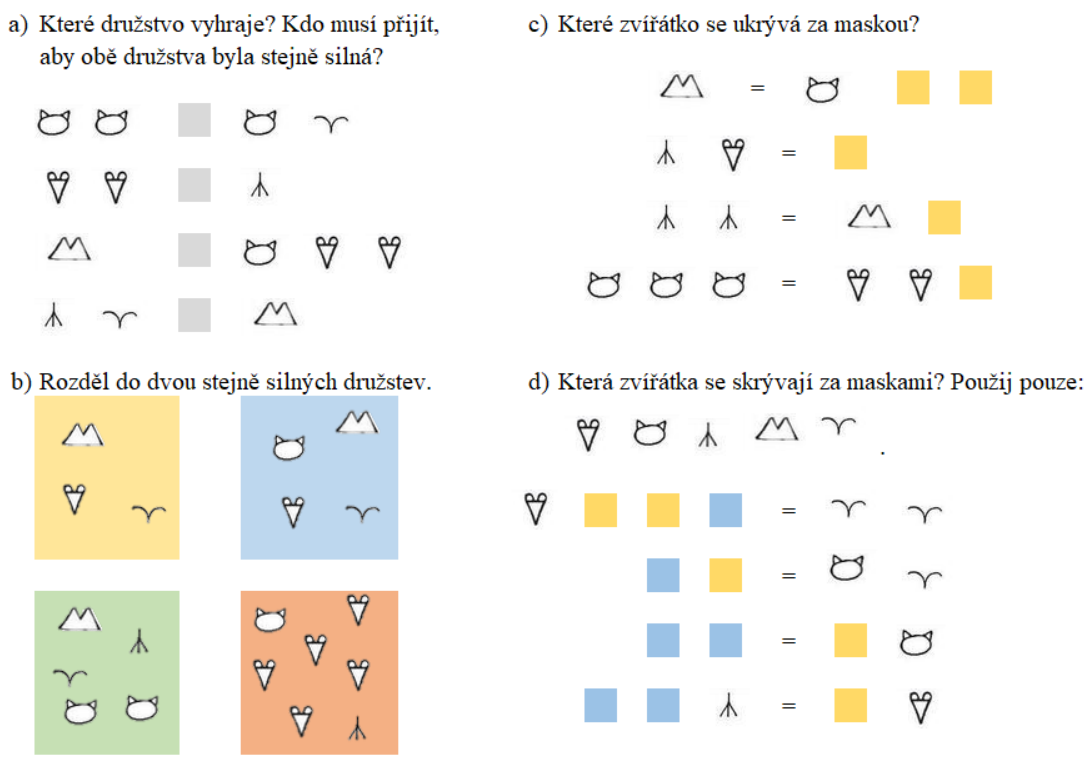
P: V prvním jsem šla zepředu u druhého nějak jak to šlo. Zepředu i zezadu. Další dvě úlohy už byly těžké, nevěděla jsem, jak je řešit.

O: První úloha byla lehká. Šel jsem zepředu, druhou jsem řešil skoro stejně, zepředu. Třetí byla těžší, tam jsem si musel dávat pozor, jestli mám jít zepředu nebo jak. Byla docela lehká.

V poslední jsem si musel pořádně přečíst zadání, protože jinak nedávala smysl. Potom už to šlo lehce.

Shrnutí: Většina dětí v tomto prostředí pracovala systematicky, věděly jak a co mají počítat. Jeden nevěděl vůbec jak počítat a jedno dítě chybělo.

3.3.5 Zvířátka dědy Lesoně

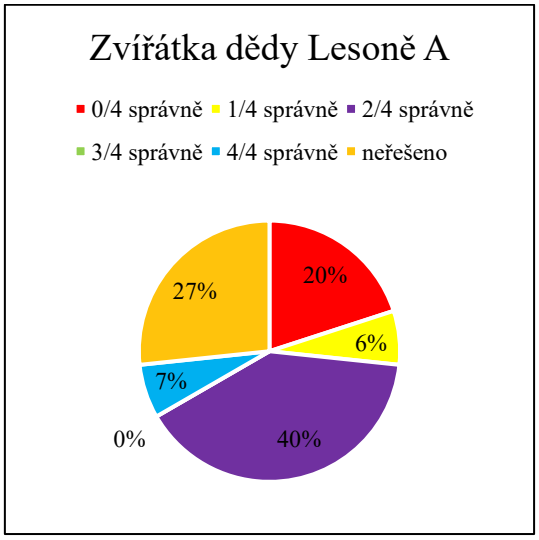


Obrázek 14- Zvířátka dědy Lesoně

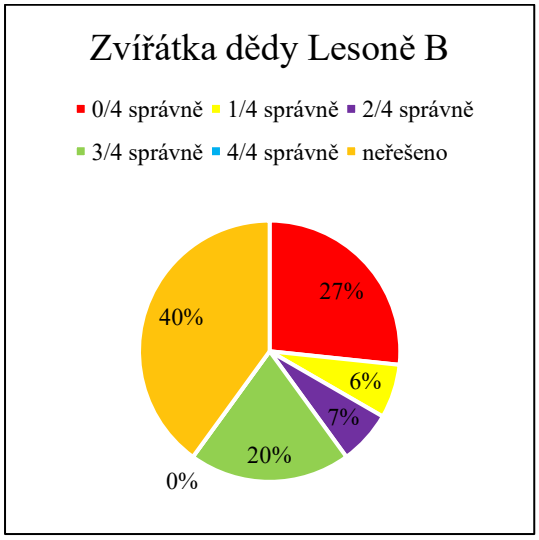
Úlohu řešilo 13 dětí.

[166] Úlohy jsou inspirované, nebo přejaté z: HEJNÝ, Milan; JIROTKOVÁ, Darina a SLEZÁKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Matematika 1. díl, učebnice pro 2. ročník základní školy*. Plzeň: Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-768-7.

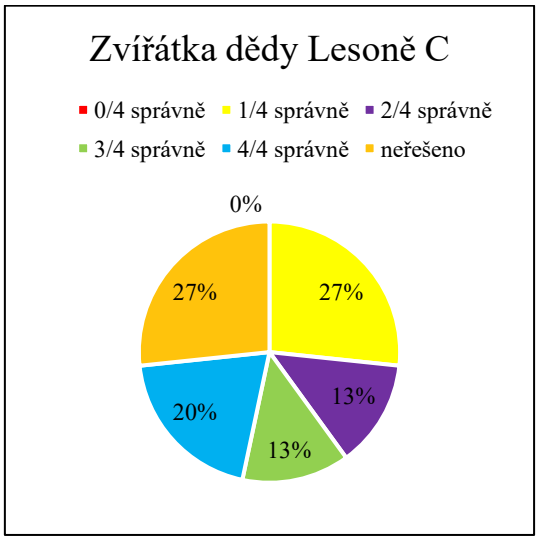
Konkrétně ze cvičení: 12/1, 17/4, 20/4, 22/4, 30/2, 34/2, 39/2, 45/2, 46/4.



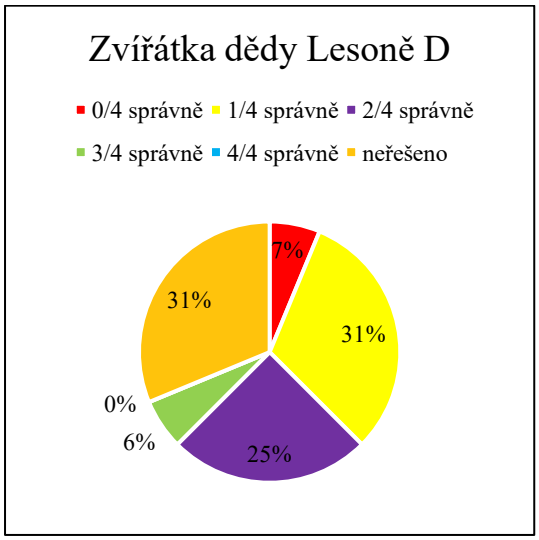
Graf 27- Podíl řešení zvířátek dědy Lesoně A



Graf 28- Podíl řešení zvířatek dedy Lesoně B



Graf 29- Podíl řešení zvířátek dědy Lesoně C



Graf 30- Podíl řešení zvířátek dědy Lesoně D

Obrázek 15- Řešení zvířátek dědy Lesoně

T: Toto jsem řešila spíše náhodou. Moc mi to nešlo, tak jsem řešila jen první dvě úlohy.

L: Zkoušela jsem pracovat podle zadání, ale moc mi to nešlo. V prvním jsem dopsala, co chybí do rovnosti. Dvojku jsem se snažila rozdělit na dvě stejná družstva. Trojka byla jednoduchá, tam si stačilo dopočítat kolik chybí. To samé i ve čtyřce, ale tam byly těžší dva druhy.

A: Jako pomůcku jsem si napsala, kolik myší je které zvíře. Potom už bylo vše jednoduché. Na jedničce jsem si psala součty stran, podle toho porovnala a doplnila. Na druhém cvičení jsem doplňovala, aby to bylo stejně. Když jsem si teď přečetla zadání, tak jsem měla dělat něco jiného. Poslední bylo s pomocí mého taháku lehké a dalo se jednoduše doplnit, co chybělo.

D: Spočítal jsem si hodnotu a podle toho porovnával. Pomocí toho jsem mohl rozdělit i stejně silná družstva. Poslední mi nešlo vyřešit. U trojky a čtyřky jsi si to spočítal a dopsal, co zbylo a nějak to rozdělil.

S: Vůbec jsem nevěděl jak do toho, nevěděl jsem, co s tím mám dělat. Tak jsem to neřešil.

M: Nejdříve jsem si pořádně přečetla zadání, protože mi nic nedávalo smysl. Potom jsem si jednotlivá zvířata převedla na čísla a pracovala podle zadání. První úloha mi šla sama, druhá byla těžší, musela jsem je rozdělit tak, aby mi to vyšlo. Trojka po přepočítání byla lehká, to, co mi zbylo, jsem doplnila. Poslední úloha byla záludná. Musela jsem zbytek rozdělit podle barev polí. Buď na stejná nebo na různá zvířata.

P: V první jsem zvířata porovnala, ale ani to mi moc nešlo. Další už byly moc těžké, nevěděla jsem, jak na ně.

O: První jsem nějak zkusil. Nevěděl jsem, že mám porovnávat družstva, dopsal jsem jen to, co chybělo, aby byla stejně silná. Druhá byla divná, označil jsem nejsilnější tým. Poslední dvě byly lehké, doplnil jsem něco, aby byla stejně silná družstva.

Shrnutí: Toto prostředí bylo pro děti záludné. Tři dotazovaní pracovali vlastně pouze náhodně. Jeden úlohu neřešil, protože nevěděl jak. Dvě děti pracovaly pomocí pořádného čtení zadání a další dvě si udělali systém, pomocí kterého mohli úlohu správně vyhodnotit.

3.4 Shrnutí praktické části

Cílem praktické části této diplomové práce bylo vytvořit pracovní list se sérií gradovaných úloh, který byl primárně zaměřen na žáky čtvrtých tříd se zájmem o zajímavé matematické problémy. Součástí výzkumu bylo testování tohoto pracovního listu a následná analýza jeho efektivity při podpoře rozvoje matematických dovedností žáka. Pro vyhodnocení úloh jsem zvolila kvalitativní výzkumné metody včetně rozhovorů, které byly zaměřeny na analýzu rozhodovacích a kognitivních procesů při řešení konkrétních úloh.

Výsledky ukázaly, že většina žáků se pokusila pracovat systematicky, což je pozitivní aspekt. Někteří žáci stále potřebovali více času na osvojení myšlenky na systematické řešení úloh. Z rozhovoru se žáky vyplynulo, že i když pochopili základní principy úlohy, stále se potýkali s problémy s organizací myšlenek v rámci složitějších úloh. Některé úlohy v pracovním listu byly příliš obtížné. Děti při jejich řešení tipovaly, což není způsob řešení, který bychom očekávali. Bylo by lepší zvolit úlohy, které děti rozvíjí a motivují. U krychlových staveb by pomohlo zvolit nalezení méně řešení, u parket například menší počet použitých dílků, u tabulky 0-99 zvolit jiné umístění obrazce. Na základě tohoto zjištění

by bylo vhodné zařadit do výuky více podobných úloh, které by podporovaly rozvoj systematického způsobu řešení problémů.

3.5 Vlastní pracovní list

Krychlové stavby

Do tohoto půdorysu postav krychlovou stavbu a zaznamenej plánem stavby.

Použij na každou stavbu:

a) 4 krychle

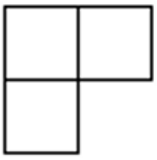
b) 5 krychlí

c) 6 krychlí

d) 7 krychlí

Najdi všechna řešení.

Plán:



Parkety

Pokryj parketami tuto podlahu.

Použij:

a)3

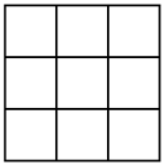
b)5

c)6

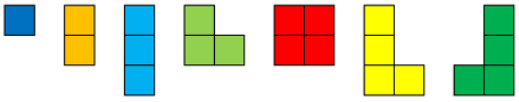
d)7 parket.

Použij parkety z galerie, mohou se opakovat.

Najdi co nejvíce řešení.



Galerie:

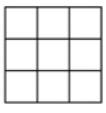


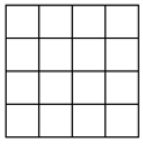
mono duo 3I růžek čtyřka elko okle

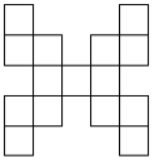
Tabulka 0-99

Umísti do stovkové tabulky:

a) aby součet polí byl 126.

b)  aby součet byl 504.

c)  součet byl 600.

d)  součet byl 960.

Autobus

Vyřeš:

a)

	A	B	C	D	E
V	0	2	3	4	2
N	3	3	4	1	0
J					

b)

	A	B	C	D	E
V			7		10
N		6		7	0
J	7	7	7		

c)

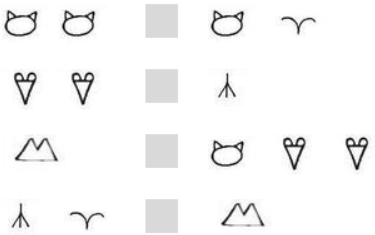
	A	B	C	D	E
V			4		19
N		3		6	
J	9	11	15		

d) Na zastávce A nastoupilo 6 lidí. Na každé další nastoupilo o jednoho více než na předchozí.

	A	B	C	D	E
V		4	5	10	
N					
J					

Zvířátka dědy Lesoně

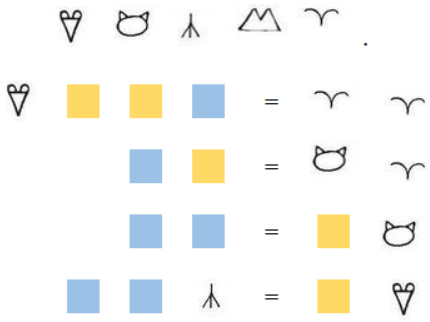
a) Které družstvo vyhraje? Kdo musí přijít, aby obě družstva byla stejně silná?



b) Rozděl do dvou stejně silných družstev.

c) Které zvířátko se ukrývá za maskou?

d) Která zvířátka se skrývají za maskami? Použij pouze:



4 Závěr

Ve své diplomové práci na téma Matematika ve volnočasové pedagogice – aplikace matematiky „hrou“ mimo školní prostředí jsem pracovala na tématu pedagogiky a matematiky. V pedagogice jsem se primárně zajímala o volnočasovou pedagogiku, motivaci a hru. V matematické části jsem se zabývala jednotlivými metodami a zásadami výuky matematiky na prvním stupni základních škol.

Cíl práce se mi podařilo naplnit. V praktické části jsem na základě úloh ze soutěže Matematický klokan udělala sérii gradovaných úloh, které jsem vyzkoušela na kroužku s dětmi. Některé úlohy byly pro žáky skoro až primitivní, jiné až moc těžké, tudíž žáci pouze tipovali, jaké bude řešení dané úlohy.

Aby každý žák dospěl k zdárnému konci, pomohla jsem každému zvlášť v místě, odkud se nemohl pohnout. Stačilo se zeptat na problém, který nastal, jak by ho daný žák vyřešil a s lehkým postrčením se povedlo problém žákovi vyřešit. Po konzultaci se výsledky dětí zlepšily.

Seznam použitých informačních zdrojů

1. BERANOVÁ, Andrea. *Alternativní vyučovací metody matematiky na základní škole.* Bakalářská práce. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra Pedagogiky. Brno 2012.
2. Blog o Hejného metodě, Krychlové stavby.[online]. Dostupné z: https://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/krychlove-stavby.
3. BRDIČKA, Bořivoj. *Bořivoj Brdička: Vliv technologií na inovaci výukových metod*. Online. Česká škola. 2004. Dostupné z: http://www.ceskaskola.cz/2004/12/borivoj-brdicka-vliv-technologii-na.html.
4. BUDÍNOVÁ, Irena; BLAŽKOVÁ, Růžena; CIGLOVÁ, Dana; HRČKOVÁ, Kamila; JANOUŠOVÁ, Ivana et al. Diferencovaná a individualizovaná výuka matematiky na základní škole. Online. *GRAMOTNOST, PREGRAMOTNOST A VZDĚLÁVÁNÍ*. Roč. 2, č. 2, article 2. Dostupné z: https://pages.pedf.cuni.cz/sc25/files/2020/01/Diferencovana-a-individualizovana-vyuka-matematiky-na-ZS.pdf.
5. CACHOVÁ, Jana. Projektyvevyučovánímatematicena1.stupniZŠ (Matematika kolem nás). Online. In: . S. 1-4. Dostupné z: https://lide.uhk.cz/prf/ucitel/cachoja1/pdf/ProjektyI.pdf.
6. ČTK. *Senát schválil zrušení povinné maturity z matematiky*. Online. Senát PČR. 2020. Dostupné z: https://www.senat.cz/zpravodajstvi/napsali_item.php?id=1177.
7. Diskuse o výuce a zkoušce z matematiky je polarizovaná. O co v ní jde? 23. 9. 2019, EDUin https://www.eduin.cz/clanky/diskuse-o-vyuce-a-zkousce-z-matematiky-je-polarizovana-o-co-v-ni-jde/.
8. DOBIAŠOVSKÝ, Záviš. Konec maturity z matematiky: bojí se jí už i gymnazisté, úpadek zájmu se roky prohlubuje. Online. *Echo24*. 2024. Dostupné z: https://www.echo24.cz/a/HXkeD/zpravy-domaci-konec-maturita-matematika-nizka-obliba.
9. DOUBKOVÁ, Anna; TOMEK, Karel a TUPÝ, Jan. *Gramotnosti v ŠVP, aneb, Inspirace pro inovace školního vzdělávacího programu na základní škole: příručka*

pro koordinátory ŠPV na základních školách. Online. [Praha]: [Národní pedagogický institut České republiky], [2021]. ISBN 978-80-7578-073-7.

10. DUDOVÁ, Anna a MACKŮ, Richard. Pedagogické přístupy a didaktické postupy zaměřené na volnočasovou kompetenci. Online. *Sociální pedagogika / Social Education*. 2021, roč. 9, č. 2, s. 58-77. ISSN 18058825. Dostupné z: https://doi.org/10.7441/soced.2021.09.02.04.
11. DUŠKOVÁ, Jana. *Projektové vyučování v matematice na 1. stupni ZŠ*. Online, Diplomová práce. Liberec: Technická univerzita v Liberci, fakulta pedagogická, 2008. Dostupné z: https://dspace.tul.cz/server/api/core/bitstreams/33f335d8-939f-4eef-a7cd-4bd9fe3a4655/content.
12. FELCMANOVÁ, Michaela. *Venkovní volnočasové aktivity romské mládeže navštěvující nízkoprahová zařízení*. Bakalářská práce, vedoucí Kuchař, Pavel. Praha: Univerzita Karlova, Evangelická teologická fakulta, Jabok, 2023. Dostupné také z: https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/186912.
13. GÖBELOVÁ, Taťána. *Obecná pedagogika. Základní pedagogické kategorie*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2013. ISBN 70 - 978-80-7464-524-2.
14. GOLDFINGEROVÁ, Zuzana. Význam projektové výuky ve vyučování na 1. stupni ZŠ. Online. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. 2014. Dostupné z: https://theses.cz/id/7n4koi/ .
15. HAVIGEROVÁ, Jana M. *Motivace*. Online. In: UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ. Dostupné z: https://lide.uhk.cz › EQUAL › 2007_3_Motivace.
16. HERMOCHOVÁ, Soňa. *Hry pro život: sociálně psychologické hry pro děti a mládež*. 1. Praha: Portál, 1994. ISBN 80-85282-79-8.
17. H-MAT, O. P. S. *Budování schémat: dítě ví i to, co jsme ho neučili*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/budovani-schemat.
18. H-MAT, O. P. S. *Práce v prostředích: učíme se opakovanou návštěvou*. Online. Hejného metoda. C 2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prostredi.
19. H-MAT, O. P. S. *Role učitele: průvodce a moderátor diskusí*. Online. Hejného metoda. C 2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/role-ucitele.

20. H-MAT, O. P. S. *Role učitele: průvodce a moderátor diskusí*. Online. Hejného metoda. C 2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/role-ucitele.

21. H-MAT. Hejného metoda – Zasloužená radost z poznávání, příručka pro rodiče. Praha: H-MAT, 2018.

22. CHUM, Jiří. Ministerstvo školství zvažuje změnu maturity. Novou formu studenti poznají za dva roky, věří Gazdík. Online. *iRozhlas*. 2022. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/maturitni-zkouska-didakticke-testy-ministr-skolstvi-petr-gazdik_2205021040_lou.

23. JANDOUREK, Jan. Nejen maturita z matematiky, ale celá ta zkouška nemá smysl. Kdo už to řekne? Online. *Forum24*. 2020. Dostupné z: https://www.forum24.cz/nejen-maturita-z-matematiky-ale-cela-ta-zkouska-nema-smysl-kdo-uz-to-rekne.

24. JANIŠ, Kamil. *Školní pedagogika*. Online, Distanční studijní text. Opava: Slezská univerzita, 2019. Dostupné z: https://repozitar.cz/repo/39424/Skolni_pedagogika.pdf.

25. JANKOVCOVÁ, Marie; KOUDELA, Jiří a PRŮCHA, Jiří. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. Pedagogická teorie a praxe. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. ISBN 80-04-23209-4. Dostupné také z: http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:f3702be0-9517-11e6-9325-005056827e52.

26. JANOŠOVÁ, Pavlína. Motivace ve škole. Online, Distanční studijní text. Praha: Univerzita Karlova, Husitská teologická fakulta, c2024. Dostupné z: https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/826069/mod_resource/content/1/MOODLE_%C5%A0koln%C3%AD%20motivace.pdf

27. JŮVA ST., Vladimír a JŮVA ML., Vladimír. Úvod do pedagogiky. Brno: Paido, 1999. ISBN 80-7187-204-9.

28. KAPLÁNEK, Michal (ed.). *Volný čas dětí staršího školního věku: vybrané výsledky výzkumu volného času a životního stylu dětí ve věku 11-15 let a jejich*

využití v pedagogice. České Budějovice: Nakladatelství Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2022. ISBN 978-80-7394-934-1.

29. KAPLÁNEK, Michal. *Čas volnosti - čas výchovy: pedagogické úvahy o volném čase*. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0450-3.
30. KAŠPÁRKOVÁ, Dana. *Projektové vyučování na 1.stupni ZŠ*. 2000. Dostupné také z: https://dspace.tul.cz/handle/15240/165705.
31. KNOTOVÁ, Dana. Kaplánek, M. (ed.). (2012). Čas volnosti – čas výchovy. Pedagogické úvahy o volném čase. Online. *Sociální pedagogika*. 2013, roč. 1, č. 1, s. 117-119. Dostupné z: https://soced.cz/wp-content/uploads/2014/04/RECENZE_Dana-Knotová_časopis-Sociální-pedagogika.pdf.
32. KNY, Lenka. *Volnočasové aktivity žáků s poruchami pozornosti v období povinné školní docházky*. Bakalářská práce. Praha: Karlova univerzita, 2018. Dostupné také z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/98270/130225920.pdf.
33. KOLAJOVÁ, Ladislava. *Projektové vyučování na 1. stupni ZŠ*. Online. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. 2007. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/rduqs/.
34. KOLAŘÍKOVÁ, Veronika a NĚMEC, Jiří. Volný čas ve výzkumném diskursu v konsekvencích témat sociální pedagogiky. Online. *Sociální pedagogika / Social Education*. 2017, roč. 5, č. 1, s. 10-28. ISSN 18058825. Dostupné z: https://doi.org/10.7441/soced.2017.05.01.01.
35. KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Teorie a praxe projektové výuky*. 2. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2016. ISBN 978-80-210-8163-5.
36. LOKŠA, Jozef a LOKŠOVÁ, Irena. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Pedagogická praxe. Praha: Portál, 1999. ISBN 80-717-8205-X.
37. LUKÁŠOVÁ, Hana. *Výukové metody v matematice*. Online, Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2019. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/awqe0/Vyukove_metody_v_matematice.pdf. [cit. 2025-02-02],

38. Matematický klokan, 2024. [online]. Dostupné z: https://matematickyklokan.upol.cz/?page_id=27.

39. MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY ČESKÉ REPUBLIKY [MŠMT]. *Povinná maturita z matematiky čeká prvně gymnázia a lycea*. Online. 2016. Dostupné z: https://msmt.gov.cz/ministerstvo/novinar/vlada-rozhodla-o-podminkach-povinne-maturity-z-matematiky.

40. MOLNÁR, Josef; SCHUBERTOVÁ, Slavomíra a VANĚK, Vladimír. *Konstruktivismus ve vyučování matematice*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244-1883-4.

41. MUSILOVÁ, Zdeňka. Jak se má učit matika? Hejného metoda funguje jako skvělý byznys. Online. *Flowee*. 2023. Dostupné z: https://www.flowee.cz/civilizace/4460-jak-se-ma-ucit-matika-hejneho-metoda-funguje-jako-skvely-byznys.

42. PAŘÍZEK, Vlastimil. Obecná pedagogika. Praha: Pedagogická fakulta UK, 1991. ISBN 80-7066-339-1.

43. PATOČKOVÁ, V., D. ČERMÁK, J. ŠAFR. 2022. Volný čas dětí staršího školního věku ajeho prožívání. Výsledky reprezentativního výzkumu v České republice 2021 (monitorovací studie). Praha: Sociologický ústav AV ČR, v. v. i

44. PÁVKOVÁ, Jiřina. *Pedagogika volného času*. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-7290-666-6. Tento tradiční směr byl rozvíjen a podporován také hojně dotovanému projektu Klíč pro život – Rozvoj klíčových kompetencí v zájmovém a neformálním vzdělávání zaměřený na celoživotní vzdělávání pracovníků s dětmi a mládeží. Realizoval se v letech 2009–2013.

45. PAVLIŠOVÁ, Zdeňka. *Volný čas jako součást životního stylu vybrané skupiny dětí na základních školách v Hradci Králové*. Rigorózní práce. Olomouc, 2012. Dostupné také z: https://theses.cz/id/9zkl6n/00177732-364566236.pdf.

46. PECINA, Pavel a Lucie ZORMANOVÁ. Metody a formy aktivní práce žáků v teorii a praxi. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2009, 147 s. svazek číslo 114. ISBN 978-80-210-4834-8.

47. Pedagog Hejný o maturitě z matematiky: Prase tím, že ho zvážíme, nepřibere. Online. Dostupné z: https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/domaci/pedagog-hejny-o-maturite-z-matematiky-prase-tim-ze-ho-zvazime-nepribere-100934.
48. PEDAGOGICKÁ FAKULTA UJEP. *Didaktika matematiky* - Pedagogická fakulta UJEP. Online. Pedagogická Fakulta UJEP. 2018. Dostupné z: https://www.pf.ujep.cz/cs/katedra-preprimarniho-primarniho-vzdelavani-didaktika-matematiky.
49. PETLACHOVÁ, Jitka Simona. *Vnímání školní družiny dětmi a jejich rodiči*. Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2015. Dostupné také z: https://theses.cz/id/39th5w/dipl18.6.6.pdf,
50. *Podpora spolupráce: poznatky se rodí díky diskusi*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/spoluprace.
51. POLANSKÁ, Jitka. Základ matematiky podle Hejného? Učitel musí dítěti věřit, že to zvládne, říká učitelka. Online. *Heroine*. 2021. Dostupné z: https://www.heroine.cz/vzdelavani/zaklad-matematiky-podle-hejneho-ucitel-musi-diteti-verit-ze-to-zvladne-rika-ucitelka.
52. POSPÍŠIL, Jiří. *Hodnoty a volný čas: nové výzvy pro sociální pedagogiku a pedagogika volného času*. Online. Křížkovského 8, 771 47 Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2022. ISBN 978-80-244-6236-0. Dostupné z: https://doi.org/10.5507/cmtf.22.24462363.
53. *Práce s chybou: předcházíme u dětí zbytečnému strachu*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prace-s-chybou.
54. *Prolínání témat: matematické zákonitosti neizolujeme*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/prolinani-temat.
55. PRŮCHA, Jan. Moderní pedagogika. Šesté, aktualizované a doplněné vydání. Praha: Portál, 2017. ISBN 978-80-262-1228-7.
56. *Přiměřené výzvy: pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/primerenost.

57. PŘÍVĚTIVÁ, Svatava. Projektové vyučování na 1. stupni ZŠ: diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra pedagogiky, 2007., s. 10.
58. *Radost z matematiky: výrazně pomáhá při další výuce*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/radost.
59. *Reálné zkušenosti: stavíme na vlastních zážitcích dítěte*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/realne-zkusenosti.
60. *Rozvoj osobnosti: Podporujeme samostatné uvažování dětí*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/rozvoj-osobnosti.
61. SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-246-1.
62. *Skutečná motivace: když „nevím", a „chci vědět"*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/motivace.
63. SMOLÍK, Arnošt. *Pedagogika*. Online. 2020. Dostupné z: https://www.pf.ujep.cz/wp-content/uploads/2020/10/Studijn%C3%AD-opora_-Pedagogika.pdf.
64. STEHLÍKOVÁ, Naďa a CACHOVÁ, Jana. *Konstruktivistické přístupy k vyučování a praxe*. Online. JČMF, 2006. Dostupné z: https://docplayer.cz/30005578-Konstruktivisticke-pristupy-k-vyucovani-a-praxe.html.
65. STEKLÁ, Lucie. *Využití volného času jako prevence sociálně patologických jevů*. Bakalářská práce. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta, Katedra sociální pedagogiky, 2016. „Dostupné také z: https://theses.cz/id/ztnzdc/.
66. ŠEVČÍKOVÁ, Lenka. *Didaktické hry ve výchově ke zdraví*. Diplomová práce, vedoucí PhDr. Mgr. Procházková Lenka. Brno: Masarykova univerzita, 2014. Dostupné také z: https://is.muni.cz/th/isnj3/Diplomova_prace.pdf.
67. ŠPAČKOVÁ, Jana. *Rozvíjení zájmu dětí o matematiku na 1. stupni ZŠ*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2008. Dostupné také z: https://is.muni.cz/th/lzc3p/?zoomy_is=1#paneltext,

68. ŠPAČKOVÁ, Jana. *Rozvíjení zájmu dětí o matematiku na 1. stupni ZŠ*. Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, 2008. Dostupné také z: https://is.muni.cz/th/lzc3p/?zoomy_is=1#paneltext.

69. VELEBOVÁ, Barbora: *Transmisivní a konstruktivistický přístup ve výuce občanské výchovy na příkladu multikulturní výchovy.* Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra občanské výchovy, 2015. https://is.muni.cz/th/s3on2/Diplomova_prace_Velebova.pdf.

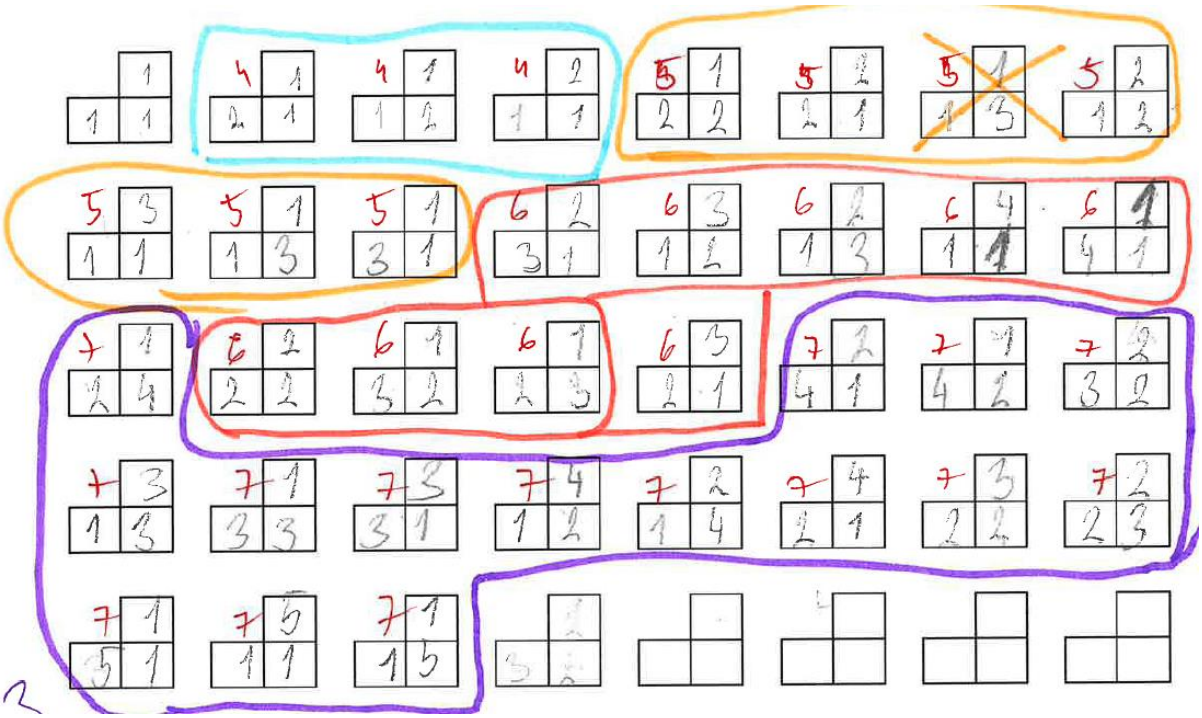
70. *Vlastní poznatek: má větší váhu než ten převzatý*. Online. Hejného metoda. C2025. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy/vlastni-poznatek.

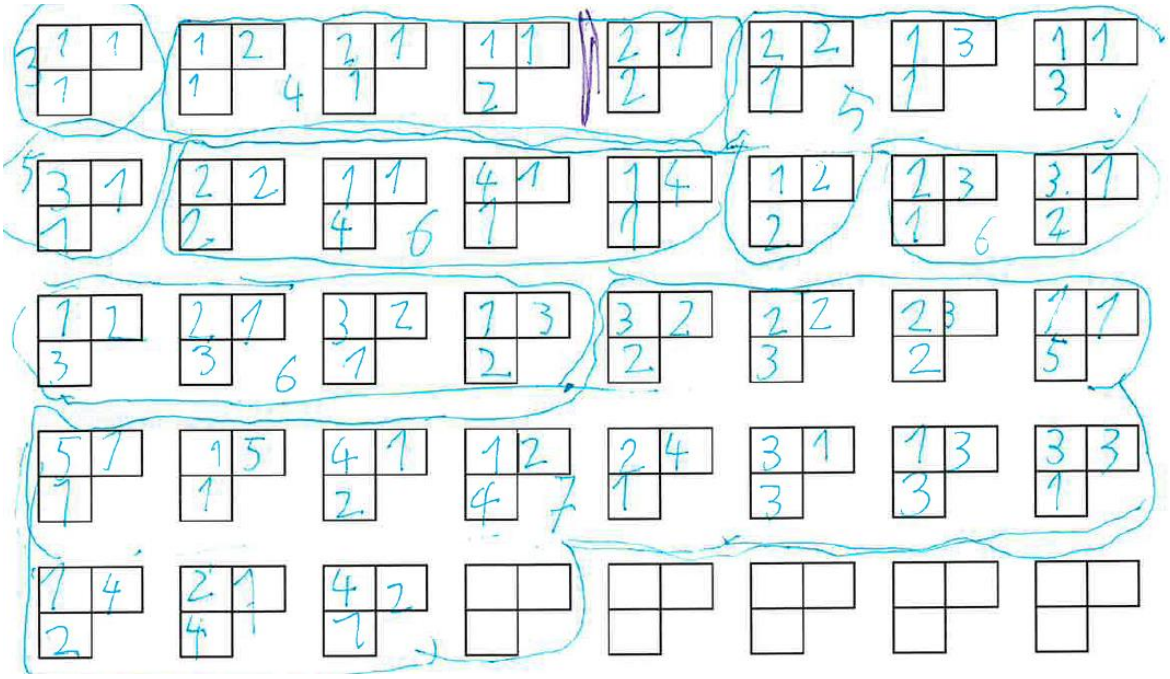
71. VYTERNOVÁ, Lenka. *ŽIVOTNÍ DÍLO PHDR. BŘETISLAVA HOFBAUERA*. Online. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Teologická fakulta. 2013. Dostupné z: https://theses.cz/id/wdmr8w/.

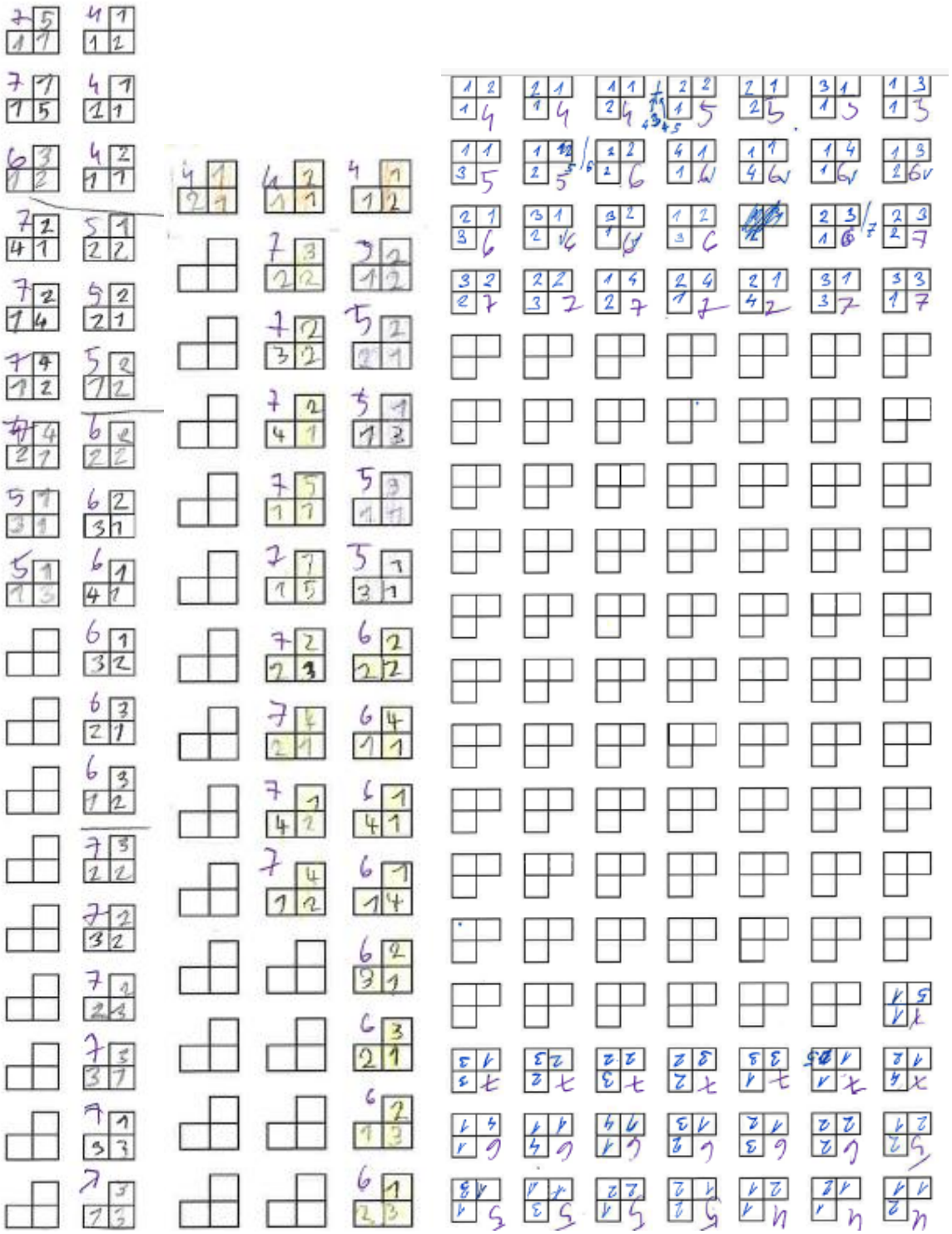
72. ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: S praktickými ukázkami*. Grada, 2012. ISBN 978-80-247-7845-7.

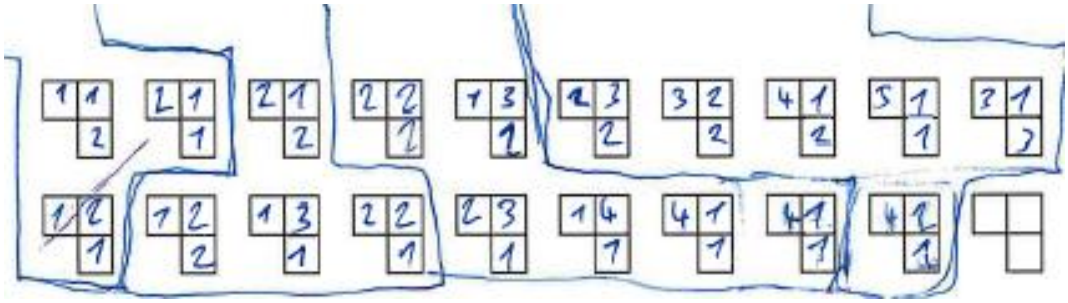
Seznam příloh

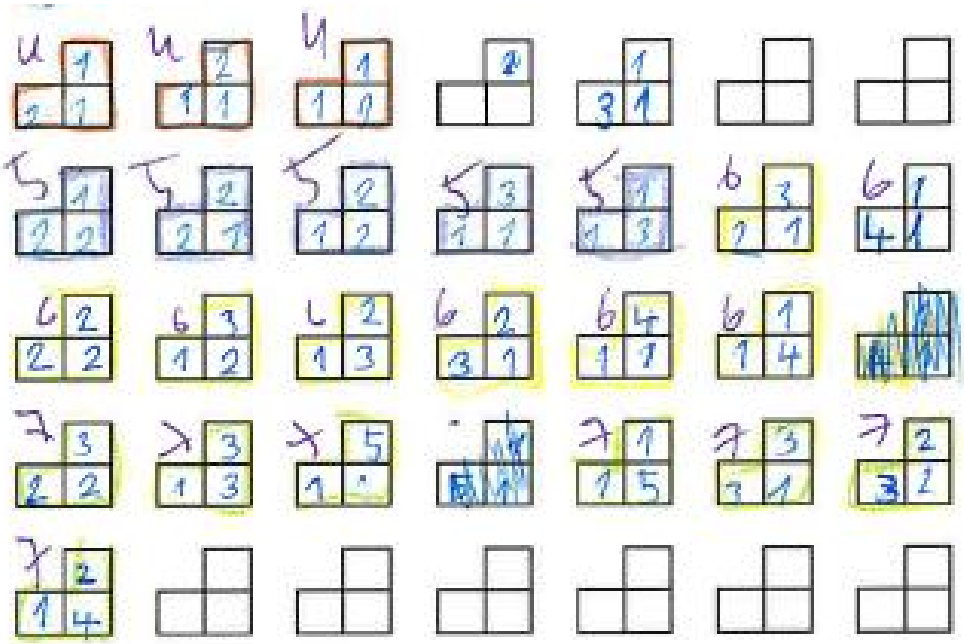
Příloha 1 – Ukázka žákovských řešení – Krychlové stavby

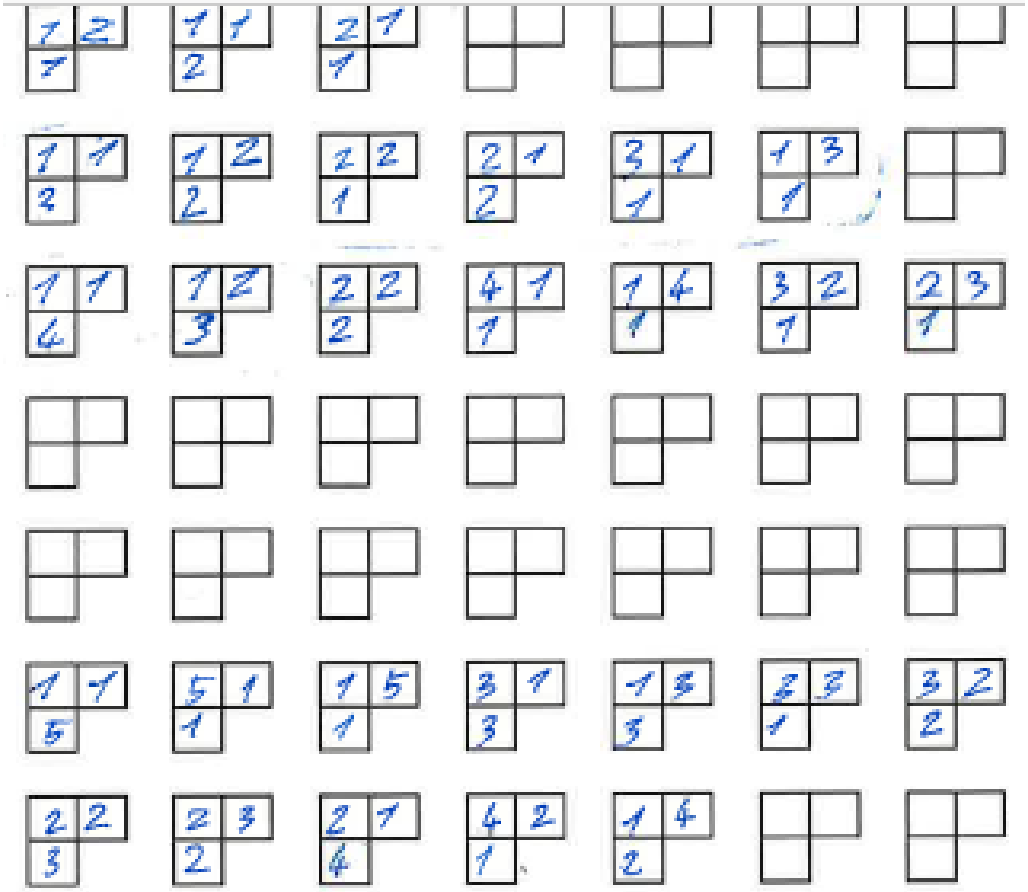




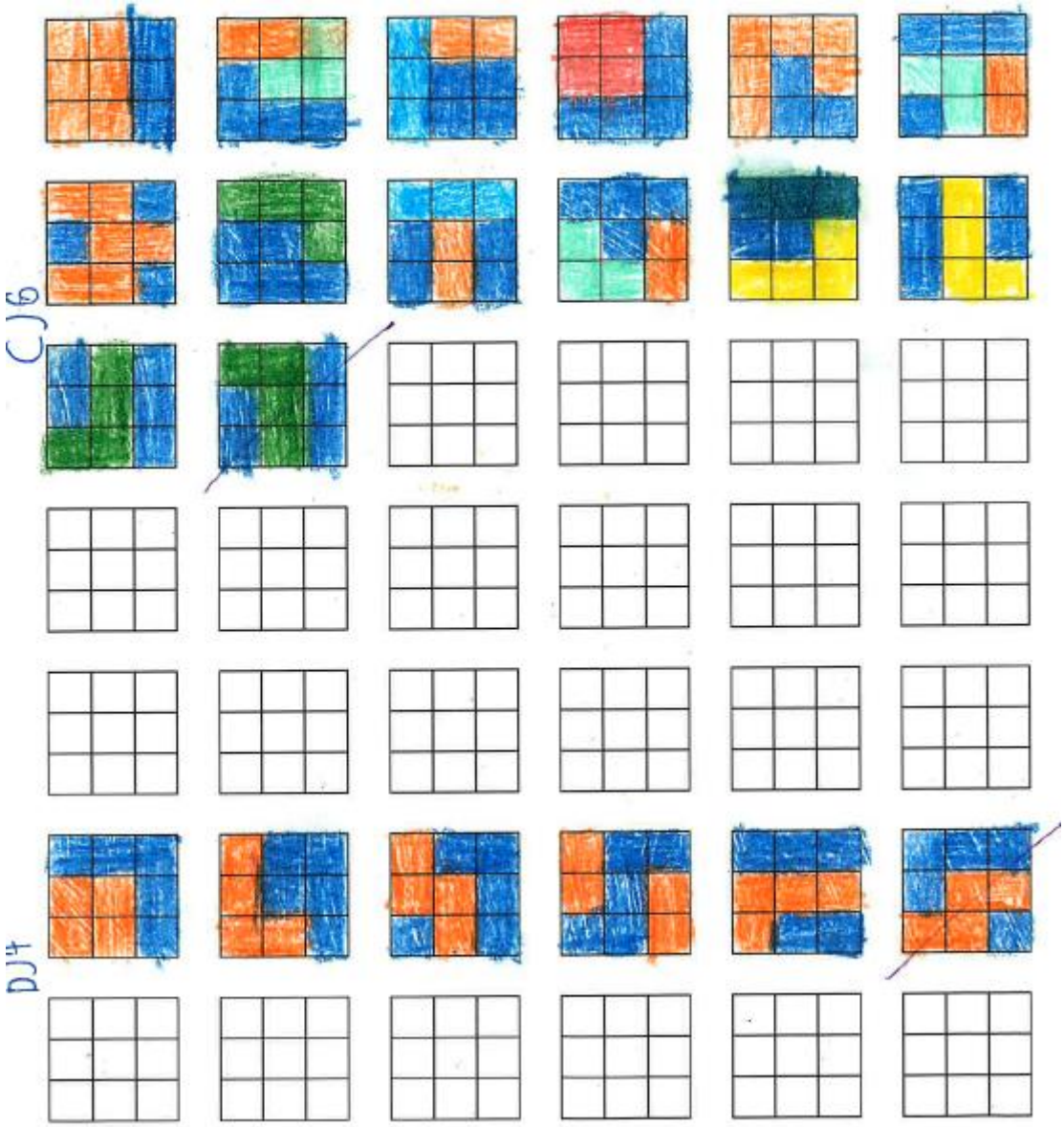


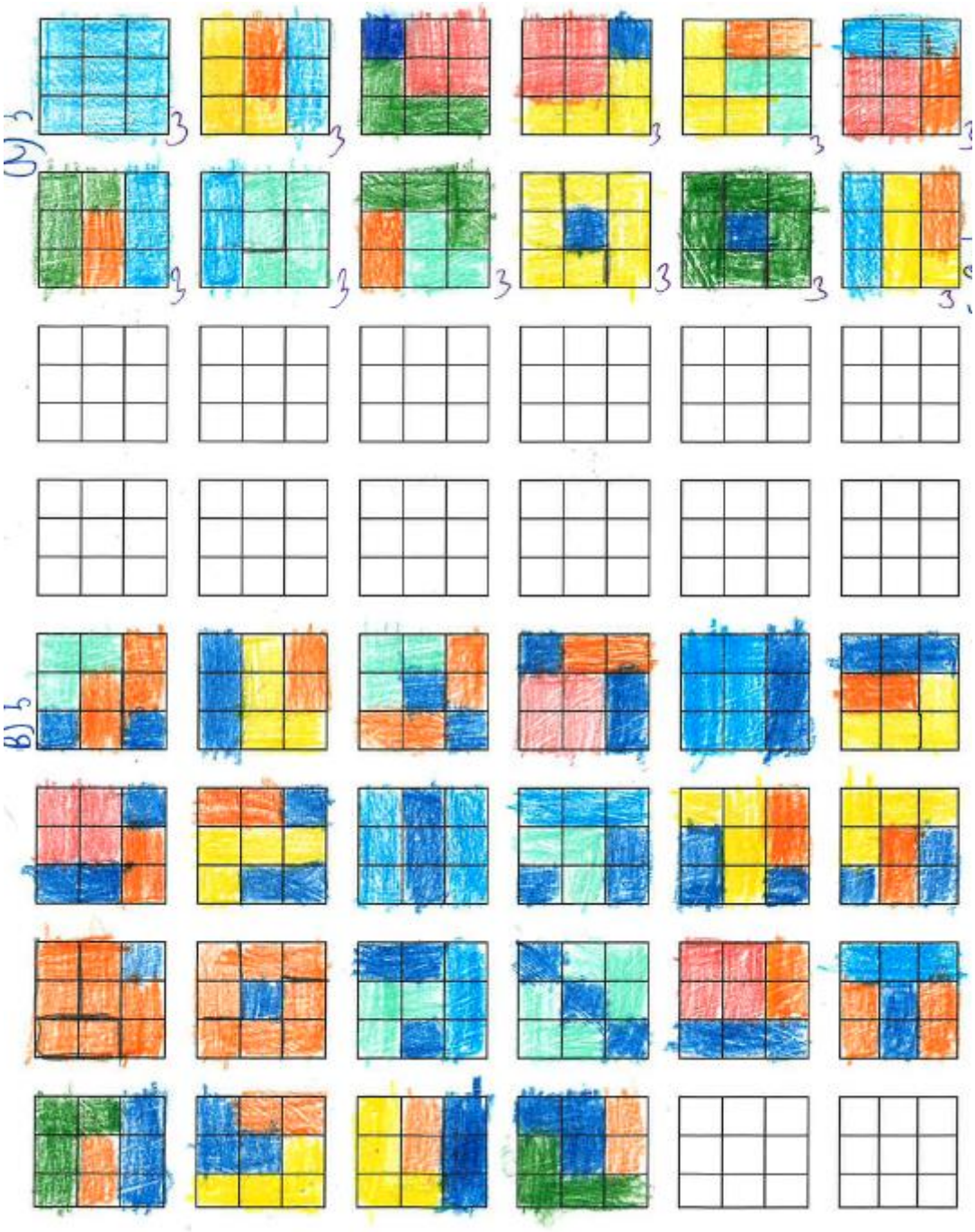


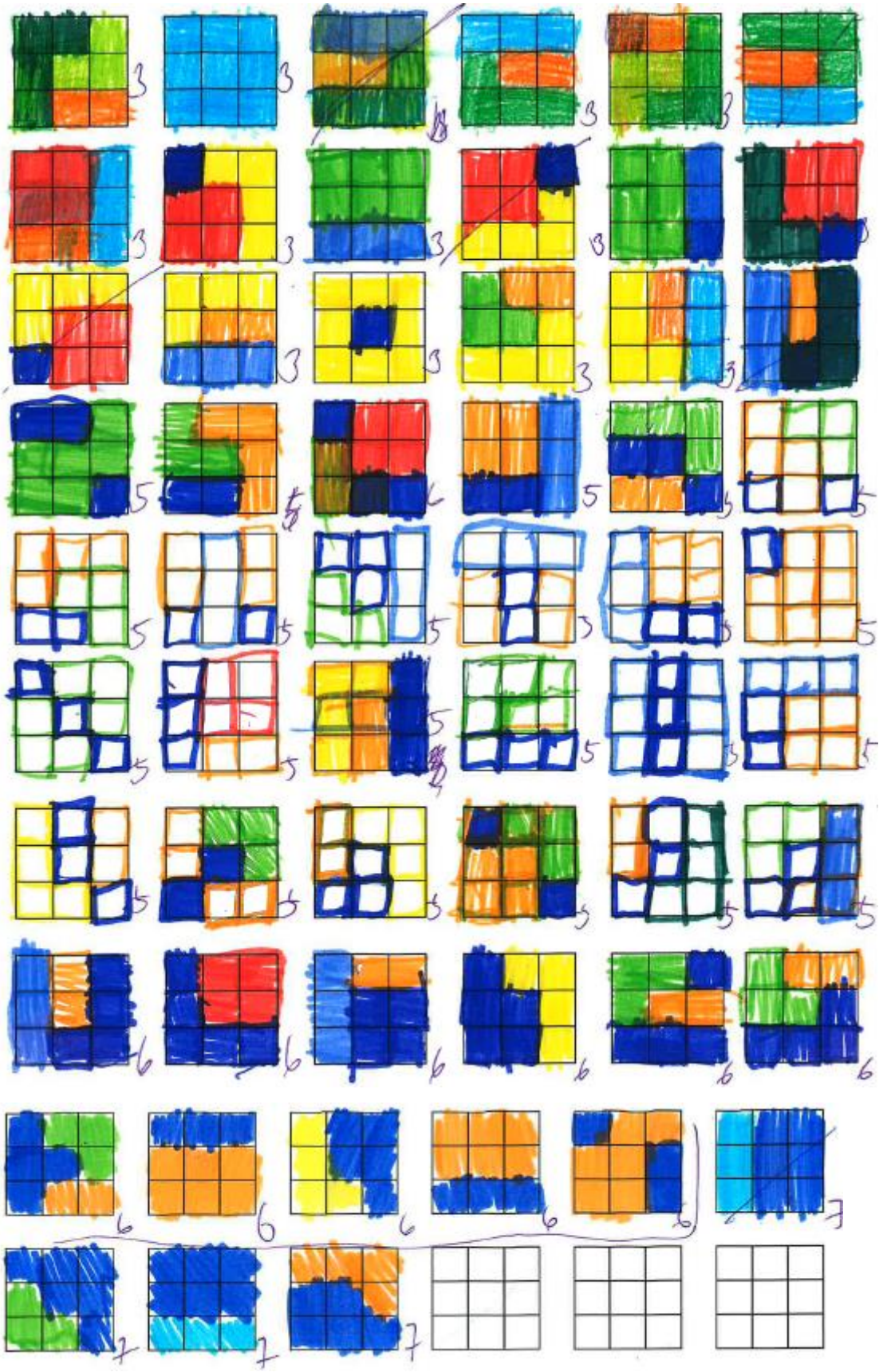


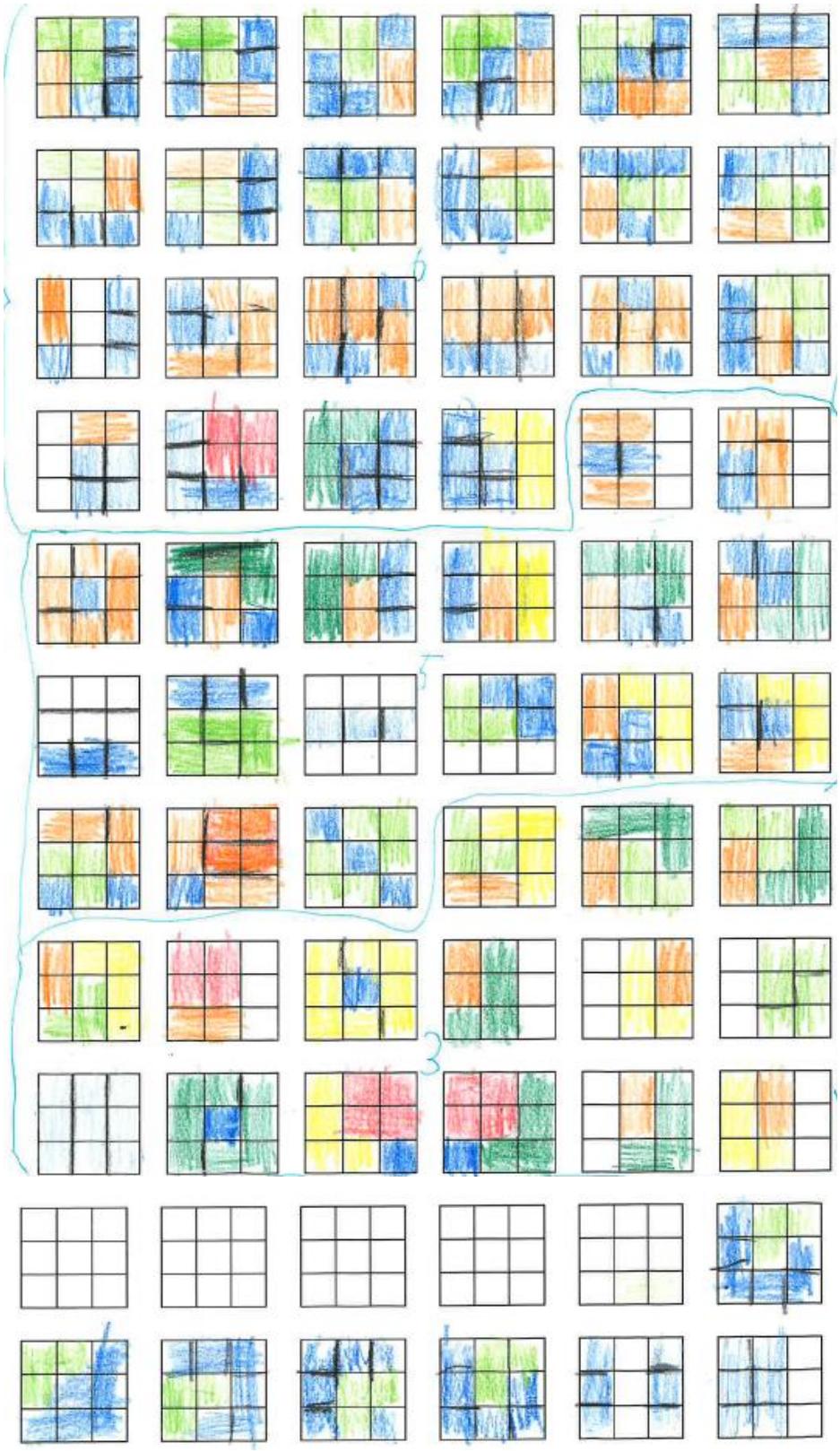


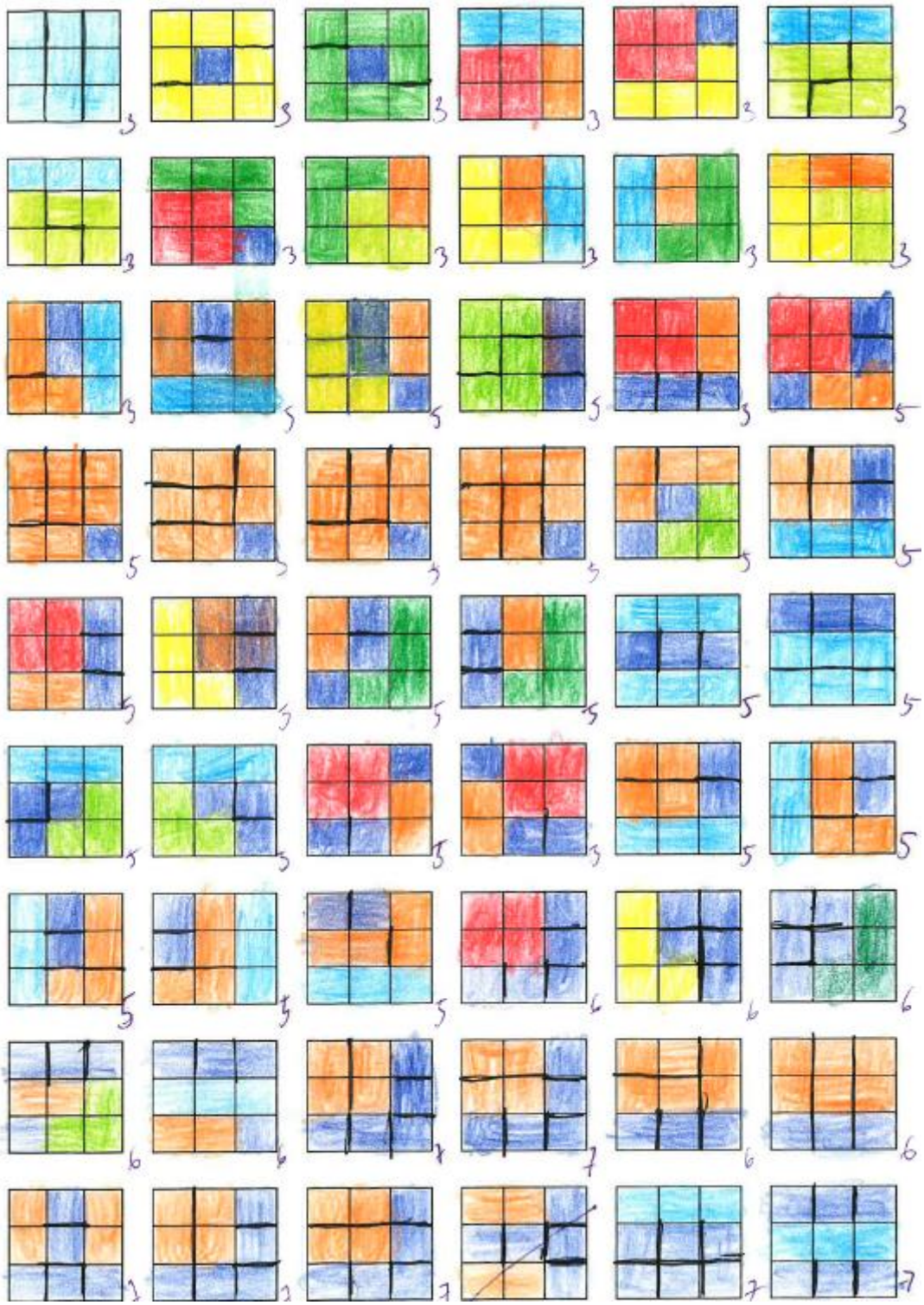
Příloha 2 – Ukázka Žákovských řešení – Parkety

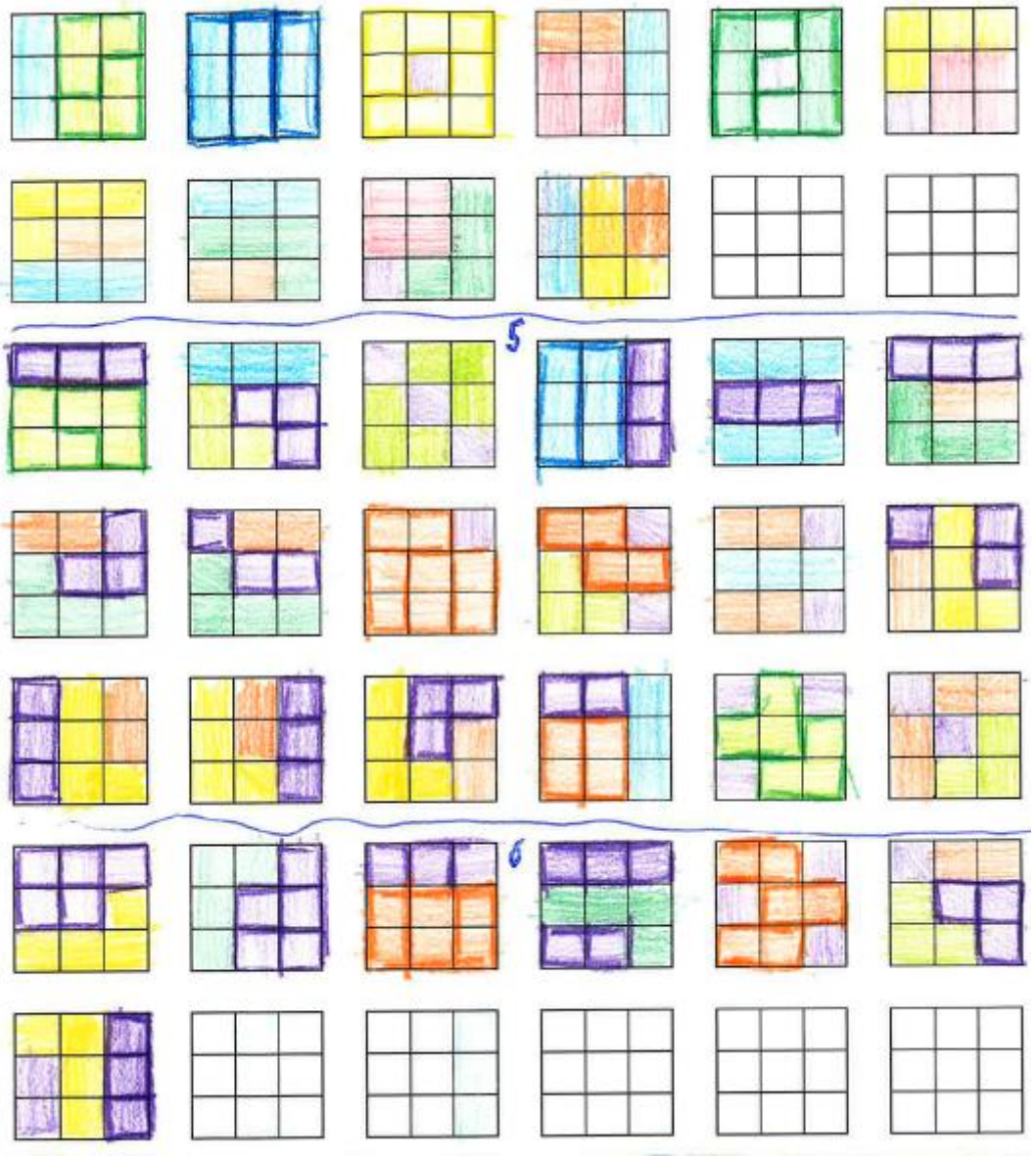


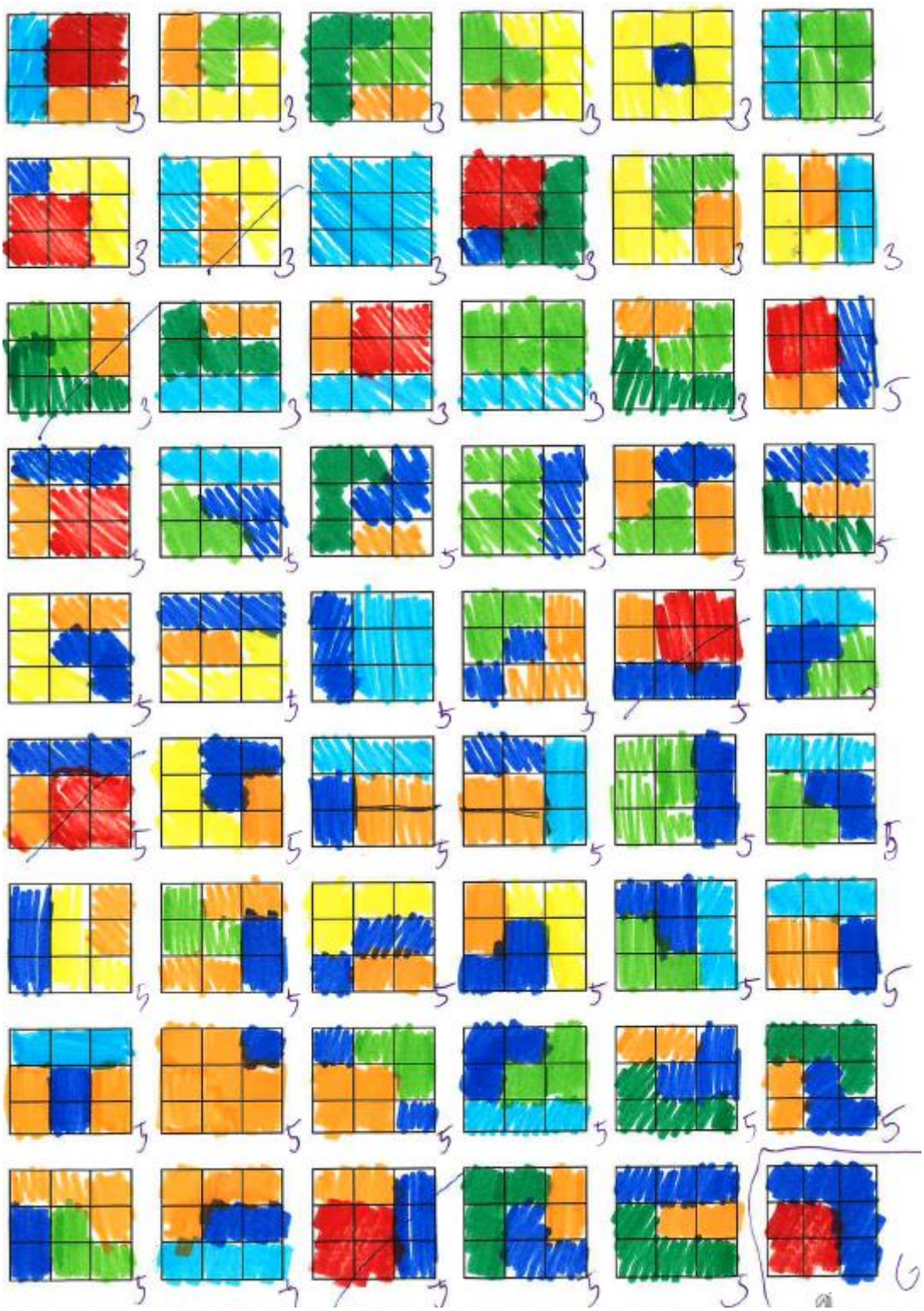


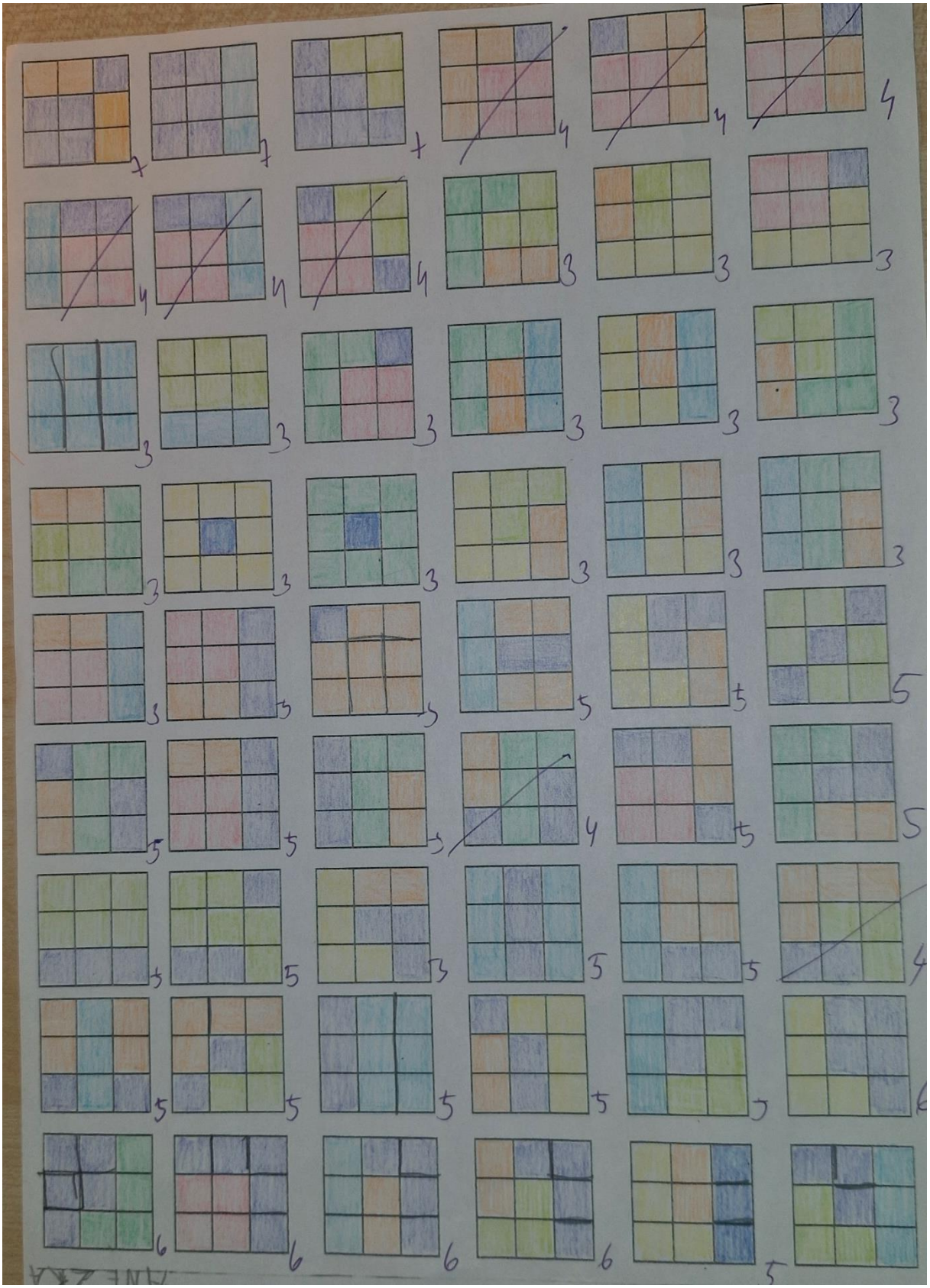







5
6



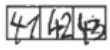


ANEŽK

Příloha 3 – Ukázka žákovských řešení – Tabulka 0-99

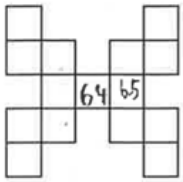
Tabulka 0-99

Umísti do stovkové tabulky:

a)  aby součet polí byl 126.

b) aby součet byl 504

c) součet byl 600

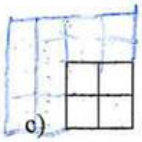
d)  součet byl 960

Tabulka 0-99

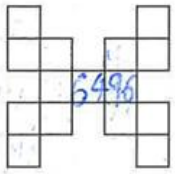
Umísti do stovkové tabulky:

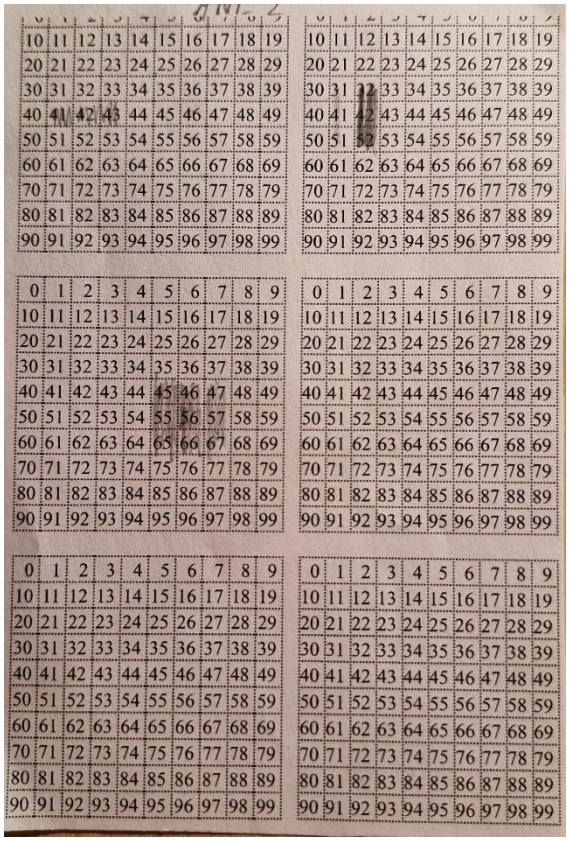
a) aby součet polí byl 126.

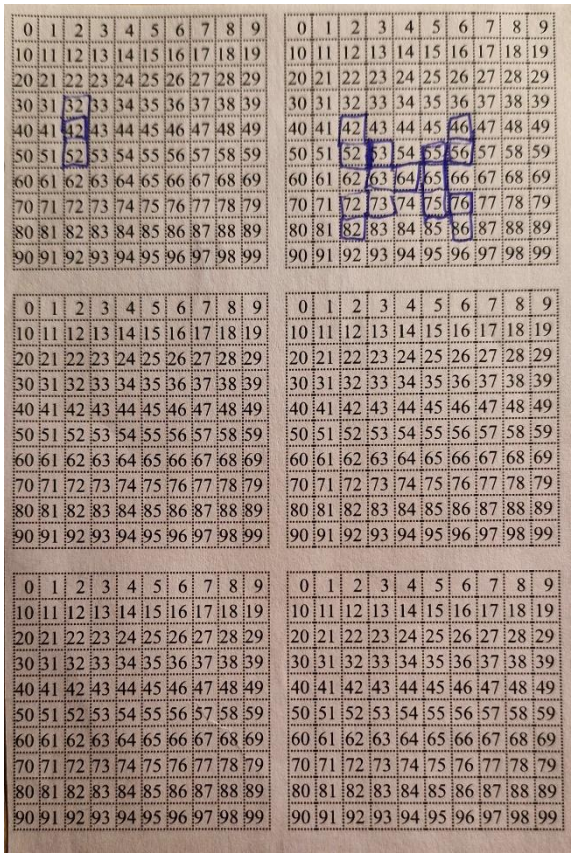
b) aby součet byl 504

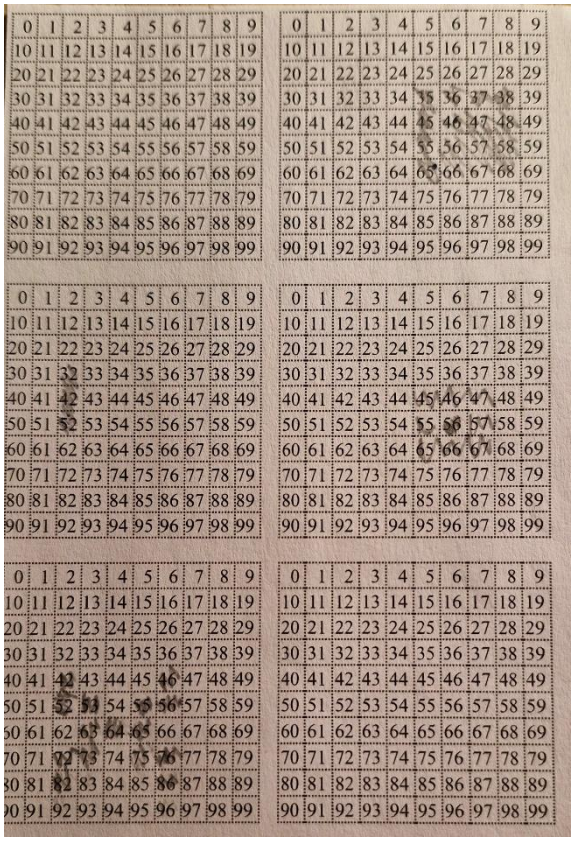


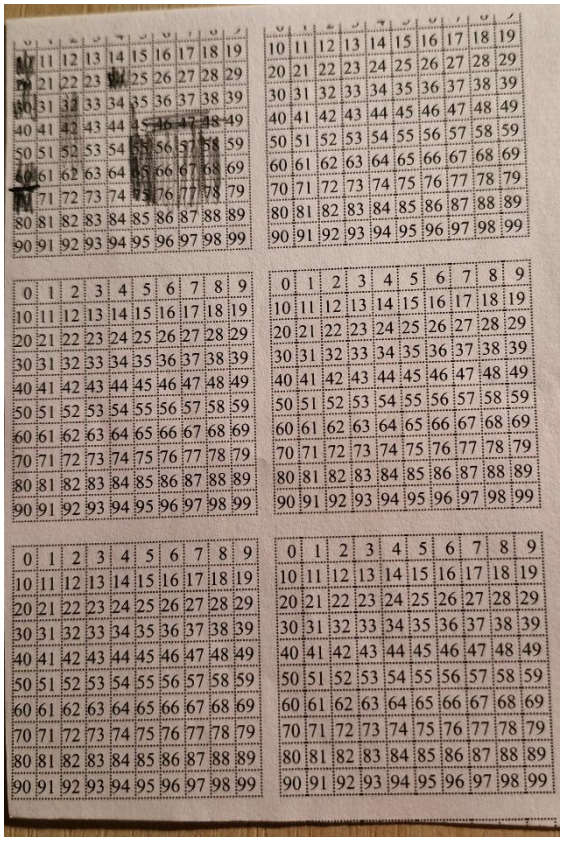
c) součet byl 600

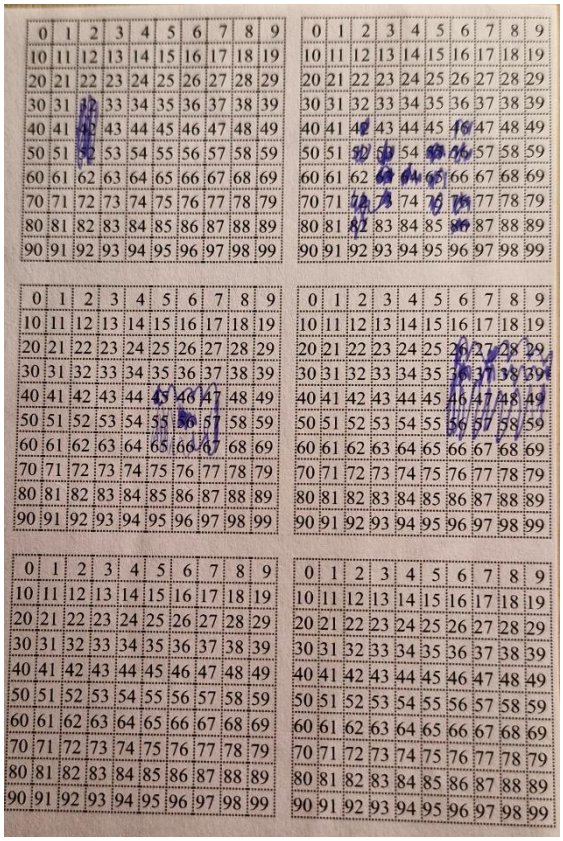
d)  součet byl 960

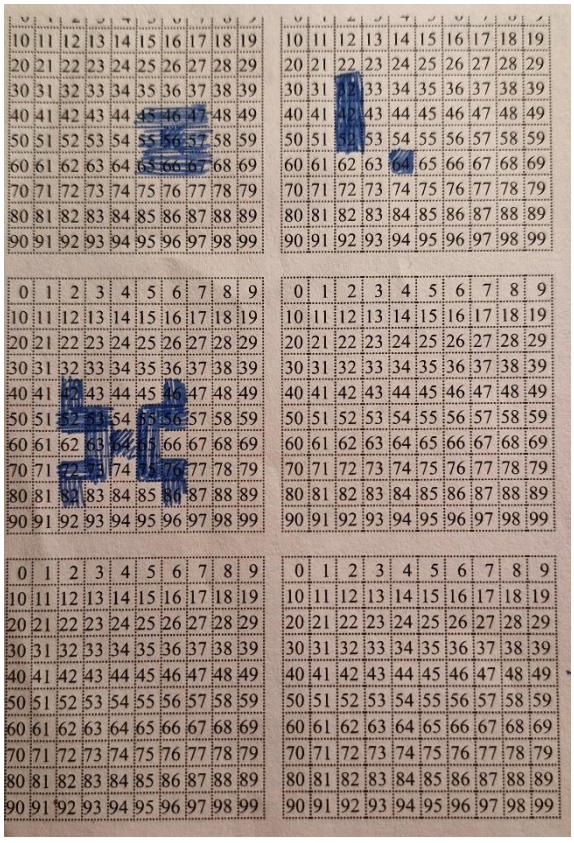












Příloha 4 – Ukázka žákovských řešení – Autobus

Autobus (úlohy jsou přejaty z pracovních sešitů od H-mat)

Vyřeš:

a)

	A	B	C	D	E
V	0	2	3	4	4
N	3	3	4	1	0
J	3	4	5	2	

b)

	A	B	C	D	E
V	0	6	7	4	10
N	7	6	7	7	0
J	7	7	7	10	

c)

	A	B	C	D	E
V	0	1	4	2	19
N	9	3	11	6	0
J	9	11	15	10	

d) Na zastávce A nastoupilo 6 lidí. Na každé další nastoupilo o jednoho více než na předchozí.

	A	B	C	D	E
V	0	4	5	10	
N	6	7	8	9	0
J	6	9	12	12	

Autobus (úlohy jsou přejaty z pracovních sešitů od H-mat)

Vyřeš:

a)

	A	B	C	D	E
V	0	2	3	4	4 2
N	3	3	4	1	0
J	3	4	5	2	

b)

	A	B	C	D	E
V	0	6	7	4	10
N	7	6	7	7	0
J	7	7	7	7	

c)

	A	B	C	D	E
V	9	1	4	2	19
N	9	3	11	6	0
J	9	11	15	10	

d) Na zastávce A nastoupilo 6 lidí. Na každé další nastoupilo o jednoho více než na předchozí.

	A	B	C	D	E
V	0	4	5	10	11
N	6	7	8	9	0
J	6	9	12	11	

Autobus (úlohy jsou přejaty z pracovních sešitů od H-mat)

Vyřeš:

a)

	A	B	C	D	E
V	0	2	3	4	1 2
N	3	3	4	1	0
J	3	4	5	0	

b)

	A	B	C	D	E
V	0	6	7	4	10
N	7	6	7	7	0
J	7	7	7	0	

c)

	A	B	C	D	E
V	0	1	4	2	19
N	9	3	8	6	0
J	9	11	15	0	

d) Na zastávce A nastoupilo 6 lidí. Na každé další nastoupilo o jednoho více než na předchozí.

	A	B	C	D	E
V	0	4	5	10	7
N	6	4	9	7	0
J	6	6	10	0	

Autobus (úlohy jsou přejaty z pracovních sešitů od H-mat)

Vyřeš:

a)

	A	B	C	D	E
V	0	2	3	4	1 2
N	3	3	4	1	0
J	3	4	5	2	

b)

	A	B	C	D	E
V	0	6	7	4	10
N	7	6	7	7	0
J	7	7	7	10	

c)

	A	B	C	D	E
V	0	1	4	2	19
N	9	3	8	6	
J	9	11	15	19	

d) Na zastávce A nastoupilo 6 lidí. Na každé další nastoupilo o jednoho více než na předchozí.

	A	B	C	D	E
V	1	4	5	10	0
N	6	7	8	9	10
J	5	8	11	10	

Autobus (úlohy jsou přejaty z pracovních sešitů od H-mat)

Vyřeš:

a)

	A	B	C	D	E
V	0	2	3	4	12
N	3	3	4	1	0
J	3	4	5	0	

b)

	A	B	C	D	E
V	0	6	7	4	10
N	7	6	7	7	0
J	7	7	7	0	

c)

	A	B	C	D	E
V	0	1	4	1	19
N	9	3	8	6	0
J	9	11	15		

d) Na zastávce A nastoupilo 6 lidí. Na každé další nastoupilo o jednoho více než na předchozí.

	A	B	C	D	E
V	0	4	5	10	7
N	6	4	9	7	0
J	6	6	10	0	

Autobus (úlohy jsou přejaty z pracovních sešitů od H-mat)

Vyřeš:

a)

	A	B	C	D	E
V	0	2	3	4	4
N	3	3	4	1	0
J	3	4	5	2	

b)

	A	B	C	D	E
V	0	6	7	4	10
N	7	6	7	7	0
J	7	7	7	10	

c)

	A	B	C	D	E
V	0	1	4	1	19
N	9	3	8	6	0
J	9	11	15	19	

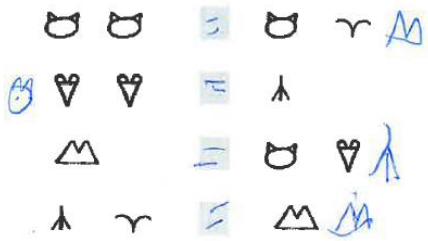
d) Na zastávce A nastoupilo 6 lidí. Na každé další nastoupilo o jednoho více než na předchozí.

	A	B	C	D	E
V	0	4	5	10	11
N	6	7	8	9	0
J	6	9	12	11	

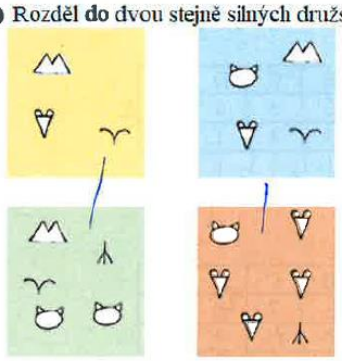
Příloha 5 – Ukázka žákovských řešení – Děda Lesoň

ZVÍŘÁTKA DĚDY LESONĚ

a) Které družstvo vyhraje? Kdo musí přijít, aby obě družstva byla stejně silná?

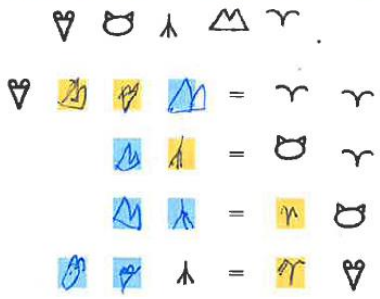


b) Rozděl do dvou stejně silných družstev.



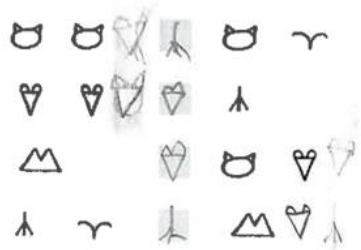
c) Které zvířátko se ukrývá za maskou?

d) Která zvířátka se skrývají za maskami? Použij pouze



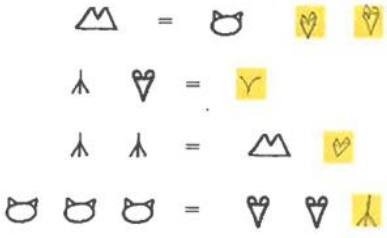
ZVÍŘÁTKA DĚDY LESONĚ

a) Které družstvo vyhraje? Kdo musí přijít, aby obě družstva byla stejně silná?

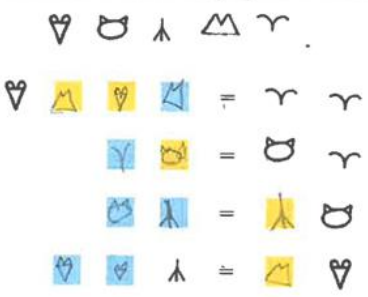


b) Rozděl do dvou stejně silných družstev.

c) Které zvířátko se ukrývá za maskou?

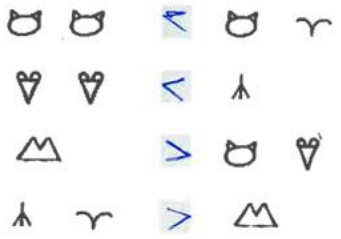


d) Která zvířátka se skrývají za maskami? Použij pouze:

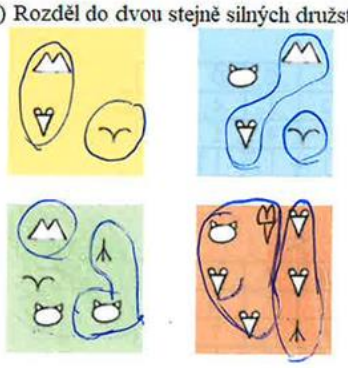


ZVÍŘÁTKA DĚDY LESONĚ

a) Které družstvo vyhraje? Kdo musí přijít, aby obě družstva byla stejně silná?

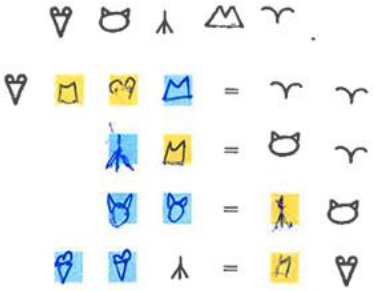


b) Rozděl do dvou stejně silných družstev.



c) Které zvířátko se ukrývá za maskou?

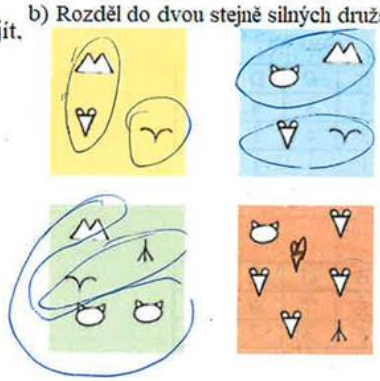
d) Která zvířátka se skrývají za maskami? Použij pouze:



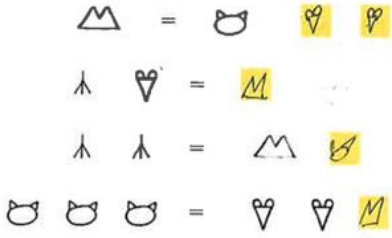
ZVÍŘÁTKA DĚDY LESONĚ

a) Které družstvo vyhraje? Kdo musí přijít, aby obě družstva byla stejně silná?

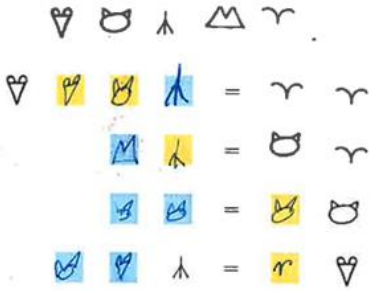
b) Rozděl do dvou stejně silných družstev.



c) Které zvířátko se ukrývá za maskou?

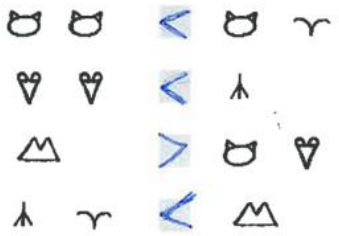


d) Která zvířátka se skrývají za maskami? Použij pouze:



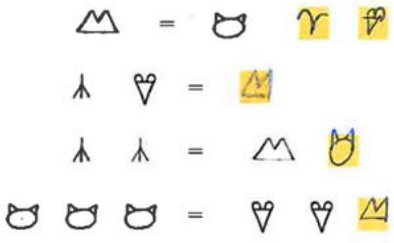
ZVÍŘÁTKA DĚDY LESONĚ

a) Které družstvo vyhraje? Kdo musí přijít, aby obě družstva byla stejně silná?

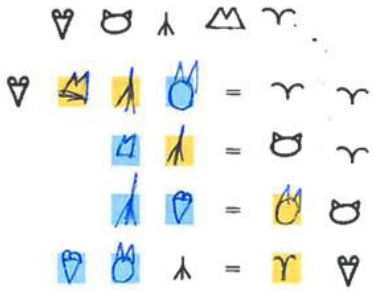


b) Rozděl do dvou stejně silných družstev.

c) Které zvířátko se ukrývá za maskou?

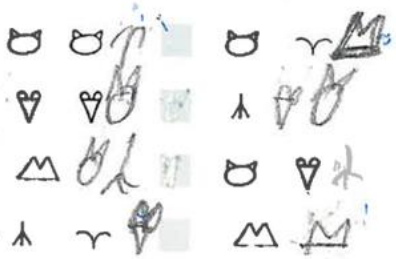


d) Která zvířátka se skrývají za maskami? Použij pouze:

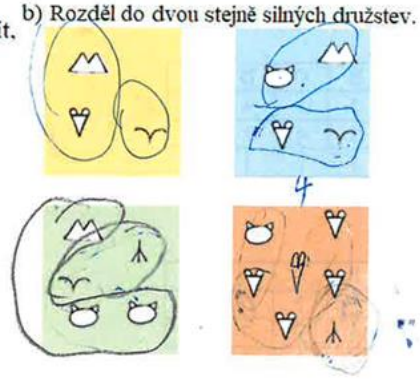


ZVÍŘÁTKA DĚDY LESONĚ

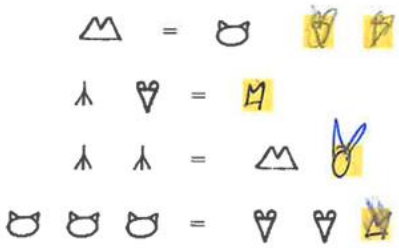
a) Které družstvo vyhraje? Kdo musí přijít, aby obě družstva byla stejně silná?



b) Rozděl do dvou stejně silných družstev.



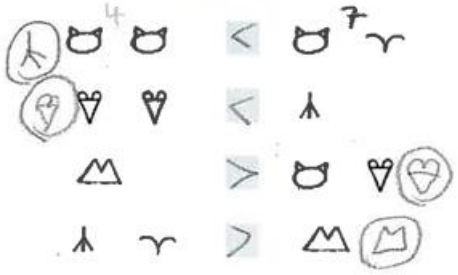
c) Které zvířátko se ukrývá za maskou?



d) Která zvířátka se skrývají za maskami? Použij pouze:

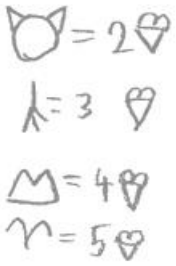
ZVÍŘÁTKA DĚDY LESONĚ

a) Které družstvo vyhraje? Kdo musí přijít, aby obě družstva byla stejně silná?

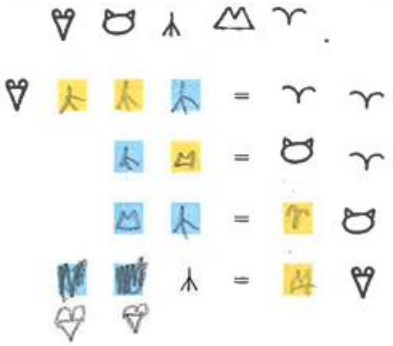


b) Rozděl do dvou stejně silných družstev.

c) Které zvířátko se ukrývá za maskou?



d) Která zvířátka se skrývají za maskami? Použij pouze:



Seznam obrázků

Obrázek 1- Úloha č. 1 55
Obrázek 2- Úloha č. 2 57
Obrázek 3- Úloha č. 3 58
Obrázek 4- Úloha č. 4 59
Obrázek 5- Úloha č. 5 61
Obrázek 6- Krychlové stavby 62
Obrázek 7- Řešení krychlových staveb 63
Obrázek 8- Pakrety 65
Obrázek 9- Řešení parket 66
Obrázek 10- Tabulka 0-99 68
Obrázek 11- Řešení tabulky 0-99 69
Obrázek 12- Autobus 70
Obrázek 13- Řešení autobusu 72
Obrázek 14- Zvířátka dědy Lesoně 73
Obrázek 15- Řešení zvířátek dědy Lesoně 75

Seznam tabulek

Tabulka 1- Instruktivní přístup k výuce X Konstruktivní přístup k výuce 34
Tabulka 2- Rozdíly mezi formami výuky 41

Seznam grafů

Graf 1- Zastoupení odpovědí v úloze 5... 56
Graf 2- Úspěšnost v úloze 5…….. 56
Graf 3- Zastoupení odpovědí v úloze 7… 57
Graf 4- Úspěšnost v úloze 7……. 57
Graf 5- Zastoupení odpovědí v úloze 12…… 58
Graf 6- Úspěšnost v úloze 12……. 58

Graf 7- Zastoupení odpovědí v úloze 14…. 60
Graf 8- Úspěšnost v úloze 14……. 60
Graf 9- Zastoupení odpovědí v úloze 15…. 61
Graf 10- Úspěšnost v úloze 15……. 61
Graf 11- Počet řešení ze čtyř krychlí…. 63
Graf 12- Počet řešení z pěti krychlí….. 63
Graf 13- Počet řešení ze šesti krychlí… 63
Graf 14- Počet řešení ze sedmi krychlí. 63
Graf 15- Počet řešení ze tří parket….. 65
Graf 16- Počet řešení z pěti parket… 65
Graf 17- Počet řešení ze šesti parket…. 66
Graf 18- Počet řešení ze sedmi parket… 66
Graf 19-Podíl řešení stovkové tabulky A…. 68
Graf 20- Podíl řešení stovkové tabulky B… 68
Graf 21- Podíl řešení stovkové tabulky C…. 69
Graf 22- Podíl řešení stovkové tabulky D…. 69
Graf 23- Podíl řešení autobusu A…. 71
Graf 24- Podíl řešení autobusu B… 71
Graf 25- Podíl řešení autobusu C…. 71
Graf 26- Podíl řešení autobusu D… 71
Graf 27- Podíl řešení zvířátek dědy Lesoně A….. 74
Graf 28- Podíl řešení zvířatek dedy Lesoně B…… 74
Graf 29- Podíl řešení zvířátek dědy Lesoně C…. 74
Graf 30- Podíl řešení zvířátek dědy Lesoně D… 74