

Univerzita Palackého v Olomouci
Pedagogická fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Olomouc 2010

Eva Dostálová

Univerzita Palackého v Olomouci
Pedagogická fakulta
Katedra matematiky

EVA DOSTÁLOVÁ

IV. ročník – prezenční studium
Obor: Učitelství pro 1.stupeň základních škol

**MOŽNOSTI ROZVOJE
MATEMATICKÉHO NADÁNÍ U
ŽÁKŮ PRIMÁRNÍ ŠKOLY**

Diplomová práce

OLOMOUC 2011

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedených pramenů a literatury.

V Olomouci, dne

podpis

Děkuji Mgr. Evě Bártkové, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, poskytnutí rad a materiálních podkladů k práci. Dále děkuji všem pedagogům, kteří byli tak ochotní a vyplnili dotazníky potřebné k mé výzkumné části diplomové práce. V neposlední řadě musím poděkovat své rodině za obrovskou podporu a za laskavou péči o naši dcerku v době mého studia.

Obsah

Obsah	5
Anotace	7
Úvod	9
Teoretická část	10
1. Nadání	11
1.1 Definice	11
1.2 Modely nadání	13
1.2.1 Model A. J. Tannenbauma	13
1.2.2 Model tří kruhů – Renzulli	14
1.2.3 Vícefaktorový model nadání – Mönks	15
1.2.4 Triarchický model inteligence – Sternberg	16
1.2.5 Diferencovaný model nadání a talentu – Gagné	17
2. Charakteristika nadaného jedince	18
2.1 Rozdělení charakteristik nadaného jedince do kognitivní a afektivní oblasti	19
2.2 Rozdělení charakteristik nadaného jedince na pozitivní a negativní oblast	20
2.3 Charakteristika matematického nadání	21
3. Nadání žáci ve škole	24
3.1 Identifikace nadaného dítěte	24
3.1.1 Testy inteligence	25
3.1.2 Testy kreativity	27
3.1.3 Didaktické testy	28
3.1.4 Posouzení dítěte vlastními rodiči	31
3.1.5 Nominace učitelem	31
3.1.6 Vliv spolužáků	31
3.2. Koncepce vyučování nadaných žáků	31
3.2.1 Akcelerace	32
3.2.2 Enrichment	33
3.2.3 Výuka matematicky nadaných žáků	34
3.3. Vzdělávání žáků mimořádně nadaných dětí v České republice	34
3.3.1 Individuální vzdělávací plán	35
3.3.2 Přerazení do vyššího ročníku	36
3.3.3 Rámcový vzdělávací program	36
4. Metody vzdělávání	37

4.1 Přímou ve výuce	37
4.2 Mimo výuku – matematické soutěže	38
4.2.1 Klokán	38
4.2.2 Pythagoriáda	39
4.2.3 Matematická olympiáda	40
Praktická část	42
1. Vyhodnocení dotazníkového šetření	43
1.1. Charakteristika oslovených učitelů	43
1.1.1 Zastoupení žen na pozici učitele primární školy	43
1.1.2 Aprobace respondentů	44
1.1.3 Délka praxe učitelů	44
1.2. Charakteristika nadaných žáků	45
1.2.1 Pedagogické metody pro rozpoznání matematicky nadaných žáků	45
1.2.2 Forma výuky nadaných žáků	47
1.2.3 Přístup k výuce nadaných žáků	49
1.2.4 Zdroje inspirace pro obohacení výuky v matematice	52
1.2.5 Typy zajímavých matematických aktivit při práci s nadanými žáky	54
1.2.6 Mimoškolní aktivity v souvislosti s matematikou	56
1.2.7 Vliv matematických soutěží na matematické myšlení	57
1.2.8 Potřeba speciálního vzdělání učitelů pro výuku nadaných žáků	58
1.2.9 Potřeba speciálních učebnic pro výuku nadaných žáků	59
1.2.10 Charakteristika nadaného žáka	60
2. Sborník úloh podporujících rozvoj matematického nadání u žáků primární školy	62
2.1 Logické slovní úlohy	64
2.2 Zábavné úlohy	71
2.2.1 Sudoku	71
2.2.2 Číselné doplňovačky	74
2.2.3 Zápalkoviny	76
2.2.4 Zebry	78
2.3 Rekreační úlohy	80
Závěr	83
Příloha	85
Seznam použitých pramenů a literatury	89

Anotace

Jméno a příjmení:	Eva Dostálová
Katedra nebo ústav:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	Mgr. Eva Bártková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2011

Název práce:	Možnosti rozvoje matematického nadání u žáků primární školy
Název v angličtině:	Possibilities for developing mathematical talent among primary school students
Anotace práce:	<p>Předložená diplomová práce je zaměřena na problematiku týkající se možnosti rozvoje matematického nadání u žáků primární školy. V teoretické části diplomové práce jsou vysvětleny základní pojmy jako je talent, nadání, problematika jejich definice, tři základní modely nadání, charakteristiky umožňující identifikaci nadaných žáků, metody identifikace nadaných žáků a také koncepce vyučování těchto žáků. Dále jsou zde uvedeny nejčastěji využívané matematické soutěže v rámci vzdělávání v České republice. Základem praktické části diplomové práce je dotazníkové šetření, jehož cílem je jednak monitorovat způsoby rozpoznání matematicky nadaných žáků, ale zejména podchytit základní formy a metodické přístupy, které jsou používány v praxi při realizaci rozvoje matematického nadání u žáků primární školy. Součástí praktické části diplomové práce je soubor zajímavých matematických příkladů, úloh a aktivit pro nadané žáky. Hlavním cílem mé diplomové práce je vyzdvihnout význam specifického přístupu k vyučování nadaných žáků na matematiku již na úrovni primárních škol.</p>

Klíčová slova:	Akcelerace, enrichment, dotazník, didaktické testy, matematika, modely nadání, sbírka příkladů, soutěže, testy inteligence, testy kreativity.
Anotace v angličtině:	Presented diploma work is focused to issues related to possibilities for developing mathematical talent among primary school students. Theoretical part of the work explains basic terms such as talent and aptitude, problems of their definition, three basic models of talent, characteristics enabling the identification of talented students, methods of identification of talented students and concepts of their education. There are also listed most utilised mathematical contests in the frame of educational system of the Czech Republic. The core of practical part of the work is represented by a questionnaire investigation, with aim to monitor modes of identification of mathematical talent among students, and namely to resume basic forms and methodical concepts, which are used in praxis during the realization of development of mathematical talent among primary school students. Practical part is complemented by a collection of interesting mathematic examples, tasks and activities for talented students. The main objective of my diploma work was to highlight the importance of specific approach to the education of math-talented students already at the level of primary schools.
Klíčová slova v angličtině:	Acceleration, enrichment, questionnaire, didactic tests, mathematics, talent models, collection of examples, contests, intelligence testing, creativity testing.
Přílohy vázané v práci:	Dotazník
Rozsah práce:	90 stran
Jazyk práce:	český

Úvod

Předložená diplomová práce je zaměřena na problematiku “Možnosti rozvoje matematického nadání u žáků primární školy“. Hlavním důvodem, proč jsem si vybrala právě toto téma je můj zájem o matematiku, především zájem o složitější, zábavné či logické úlohy v matematice, které lze využít i v rámci výuky nadaných žáků primární školy. Myslím si, že je nutné rozvíjet talent nadaných žáků. Ráda bych věnovala pozornost této problematice v rámci řešení své diplomové práce a následně využila získané poznatky při pedagogickém působení v praxi.

V teoretické části diplomové práce jsou vysvětleny základní pojmy jako je talent, nadání, problematika jejich definice, tři základní modely nadání, charakteristiky umožňující identifikaci nadaných žáků, metody identifikace nadaných žáků a také koncepce vyučování těchto žáků. Dále jsou v teoretické části diplomové práce uvedeny nejčastěji využívané matematické soutěže v rámci vzdělávání v České republice a možnosti rozšířené výuky matematiky formou rekreační, logické a zájmové matematiky. Teoretická část práce nabízí pedagogům utřídění si představ o specifčnosti vyučování nadaných žáků zahrnující vyšší nároky na přípravu učitele, jiné přístupy, metody a formy v rámci výuky.

Základem praktické části diplomové práce je dotazníkové šetření jehož cílem je jednak monitorovat způsoby rozpoznání matematicky nadaných žáků, ale zejména podchytit základní formy a metodické přístupy, které jsou používány v praxi při realizaci rozvoje matematického nadání u žáků primární školy. Součástí praktické části diplomové práce je rovněž soubor zajímavých matematických příkladů, úloh a aktivit pro nadané žáky.

Hlavním cílem mé diplomové práce je vyzdvihnout význam specifického přístupu k vyučování nadaných žáků na matematiku již na úrovni primárních škol. Dále bych chtěla zdůraznit, že učitelé těchto dětí by měli být daleko tvořivější a mají zcela určitě více práce s přípravou na vyučování. Myslím si, že učit nadané žáky klade vyšší nároky na učitele, kteří musí být právě pro tuto práci „zapálení“. Odměnou pro učitele jsou úspěchy dětí v následujícím studiu a jejich uplatnění v praxi.

Teoretická část

1. Nadání

1.1. Definice

Definování pojmů talent a nadání je poměrně problematické a neustále se vyvíjí. V současné odborné literatuře se setkáváme spíše s multidimenzionálním přístupem než s jednodimenzionálními definicemi, kdy se pro definici a hodnocení nadání zjednodušeně využívá definice IQ. Na jejím základě je za nadaného považován ten, jehož IQ dosahuje hodnoty 130 a výše. Nadání a talent není možné pouze takto vymezit z několika důvodů. Výjimečné schopnosti se mohou projevovat nejen v oblasti intelektuální, ale také například umělecké. Také není možné prohlásit, že pokud máte IQ 129 už nejste nadaní. Proti způsobu označování nadaných na základě velikosti IQ také stojí fakt, že někteří psychologové tvrdí, že nadání má každý, rozdíl je v tom, v jaké oblasti a jak velké. Podle nich je potřeba například určitého praktického nadání i pro profese jako je například automechanik, kuchařka, atd. Dnešní tzv. multidimenzionální přístup, se snaží postihnout nadanou osobnost v celém jejím rozsahu z pohledu nadání a talentu jako výsledku vzájemného působení faktorů osobnostních a prostředí.

Řada autorů odborných publikací se neshodují na synonymním významu slov talent a nadání. Mezi autory, kteří významově nediferencují pojmy nadání a talent, patří: V. Dočkal (1987, s. 30), F. J. Mönks (1992) a E. J. Mason (1993, s.89), A. J. Tannenbaum (2000, s. 23), I. H. Ypenburg (2002, s. 29). Naopak autory, kteří tyto pojmy rozlišují, jsou např. F. Gagné (1991) a J. Laznibatová (2001) (in Sejalová, 2004).

Velmi zajímavý způsob rozlišení mezi talentem a nadáním uvádí F. Gagné. Nadání přisuzuje dědičnosti, zatím co talent chápe jako rozvinuté schopnosti a získané dovednosti. Nadání lze podle Gagného pozorovat v situacích, kdy se člověk poprvé setká s určitou činností, u malých dětí při spontánní hře a experimentováním s předměty. Talentem rozumí dosažení perfektních výsledků v dané oblasti v důsledku dlouhodobého cvičení a tréninku. (Hříbková, 2007). Rozdíl mezi významem pojmu nadání a talent rozlišuje rovněž J. Laznibatová. Nadání vysvětluje jako kvalitativně zvláštní souhrn schopností, které podmiňují úspěšné vykonávání činnosti; jako všeobecné schopnosti, které podmiňují možnosti subjektu, úroveň a zvláštnosti jeho činnosti; jako rozumový potenciál neboli inteligenci; jako souhrn vloh, vrozených předpokladů; jako existenci vnitřních podmínek k dosahování vynikajících výsledků. Talent J. Laznibatová popisuje spíše jako vysokou úroveň rozvoje zvláště speciálních schopností, k čemuž se připojuje dále originalita a tvořivost. Takto je jako talentovaný označován jedinec, jehož nadání není akademické a

jehož talent nekoreluje s vysokým IQ, tj. s vysokou úrovní všeobecných intelektových schopností (Laznibatová, 2001).

Definováním pojmu nadání se intenzivně zabývali v 50. letech 20. století v USA. Byly vysloveny dvě definice, které měly zásadní význam pro další rozvoj v této oblasti. Tyto definice jsou často citovány v základních, celosvětově uznávaných monografiích a učebnicích. První definice, jejímž autorem je P. Witte, je: „*Nadané nebo talentované je to dítě, které soustavně vykazuje významné výkony v jakékoliv hodnotné oblasti snažení*“. Pojem hodnotná oblast snažení zahrnuje více než jedno kritérium (např. IQ). Druhá definice navržená De Haanem a Havighurstem byla podobná definici P. Wittého, ale blíže specifikovala oblasti, ve kterých se vyšší schopnosti jedince mohou projevit. Jedná se o schopnost intelektovou, tvořivého myšlení, vědeckou, sociálního vůdcovství, mechanickou a schopnosti ve výtvarném umění (Khatena, 1982).

V 70. letech 20. století byla ve zprávě přednesené před kongresem USA vyslovena definice nadání a nadaného dítěte: „*Nadané a talentované jsou ty děti, které jsou identifikovány kvalifikovanou osobou, a které jsou díky výrazným předpokladům schopni podávat vynikající výkony. Tyto děti potřebují diferencované vzdělávací programy a služby nad rámec běžných služeb, poskytovaných běžnou třídou, aby tak mohly přinést příspěvek sobě i společnosti*“. Rovněž byly definovány oblasti, ve kterých se může nadání projevit: schopnost obecná intelektová, specifická akademická, vůdcovská, umělecká, psychomotorická a kreativní, produktivní myšlení (Passow, 1993, Webb, 2002, s. 12).

V roce 1998 uvádí prof. J. Freeman, zakladatelka mezinárodní společnosti ECHA (Evropská rada pro vysoké schopnosti, jejich výzkum a rozvoj) a poradkyně britské vlády, následující definici nadání: „*Vysoce nadaní jsou ti, kteří buď vykazují mimořádně vysokou úroveň své činnosti, ať už v celém spektru nebo v omezené oblasti, nebo ti, jejichž potenciál ještě nebyl pomocí testů ani experty rozpoznán. Je rozdíl mezi zjevným nadáním dětí, nebo adolescentů a dospělých. Nadání dětí je obvykle vnímáno jako rychlejší vývoj v porovnání s jejich vrstevníky, nadání dospělých je spatřováno ve vysoké úrovni činnosti, založené na mnohaleté usilovné práci ve zvolené oblasti.*“ (Freeman, 1998).

V pedagogickém slovníku je uvedena následující definice nadaného jedince: „*Nadání znamená schopnosti člověka pro takové výkony určitých činností intelektuálního nebo fyzického charakteru, které se mohou jevit výjimečné ve srovnání s běžnou populací. Podle některých teorií je nadání přirozenou vlastností každého normálního jedince. (Každý má dispozice k něčemu). V pedagogickém pojetí převládá tradiční představa o nadání jako o výjimečné složce osobnosti některých jedinců, zejména nadání intelektuálního typu, (např.*

při osvojování cizích jazyků, umělecký talent aj.). K tomu jsou uzpůsobeny i speciální vzdělávací programy, např. školy s rozšířeným vyučováním některých předmětů apod.“ (Průcha a spol., 1998).

V České republice byl definován nadaný žák pro potřeby vyhlášky č. 73/2005 Sb následovně: *„Mimořádně nadaným žákem rozumí jedinec, jehož rozložení schopností dosahuje mimořádné úrovně při vysoké tvořivosti v celém okruhu činností nebo v jednotlivých rozumových oblastech, pohybových, uměleckých a sociálních dovednostech.“* Toto mimořádné nadání diagnostikují psychologové a psychologové ať už s klinickou nebo poradenskou praxí (Vyhláška č. 73/2005 Sb).

Diskuse o definici nadání, vztahu mezi pojmy nadání a talent probíhají již řadu let a bezpochyby na základě nových informací a zkušeností budou pokračovat. Pro vzdělávání je však daleko důležitější posuzovat kombinaci nadání jednotlivce a vzdělávací příležitosti, které mu byly poskytnuty formou specializovaných škol a specializovaného přístupu k výuce. Formy nadání jsou velice různorodé a s nadanými dětmi se lze setkat na všech úrovních škol. Podle normálního rozdělení vyjádřeného Gaussovou křivkou tvoří mimořádně nadané děti jen asi 2 až 3 % populace. Odborníci předpokládají, že 20-25 % dětí může vyniknout za optimálních podmínek v některé lidské činnosti (Švarcová, 2005).

1.2. Modely nadání

V odborné literatuře jsou v současné době uváděny modely nadání, které se snaží postihnout nadanou osobnost v celém jejím rozsahu. Hovoří se o tzv. multidimenzionálním přístupu a jde o postižení nadání nebo talentu jakožto výsledku vzájemného působení osobnostních faktorů, faktorů prostředí a někdy i dalších proměnných, jako je například štěstí a náhoda. Modelů a názorů na nadání existuje několik. V diplomové práci jsou dále uvedeny nejzákladnější a nejzajímavější modely nadání.

1.2.1. Model A. J. Tannenbauma

A. J. Tannenbaum v roce 1983 vytvořil psychosociální model který postuluje jako existenci 5 psychologických a sociálních faktorů. Zda jedinec má nadání závisí na kombinaci těchto faktorů. Neúspěch může způsobit selhání pouze jednoho z nich. Jedná se o:

1. Nadprůměrnou obecnou inteligenci, tedy o faktor, reflektovaný v testech obecné inteligence. Jednotlivé oblasti talentu vyžadují odlišnou míru této obecné schopnosti.

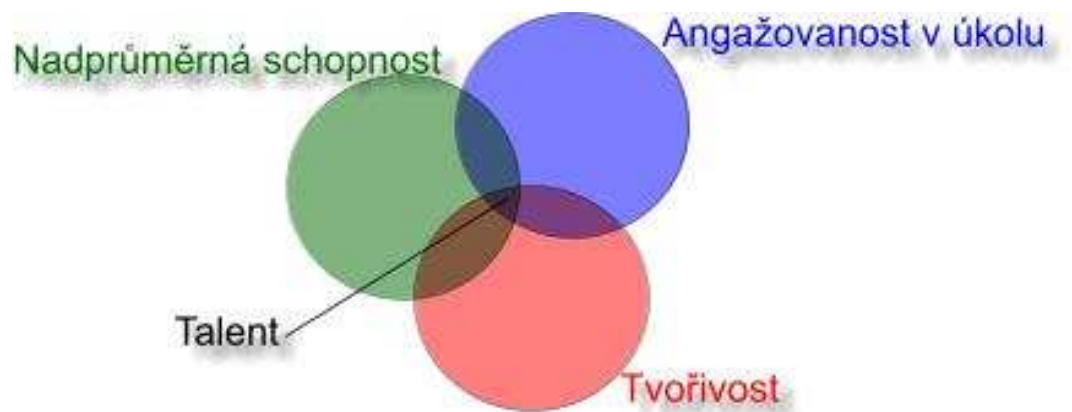
2. Výjimečné speciální schopnosti. Speciální schopnosti jsou velmi důležité zejména u jedinců s vysokým IQ. Je bezvýznamné být talentovaným pouze v obecné inteligenci. Tannenbaum poukazuje na neproduktivnost být vysoce úspěšný v inteligenčních testech na rozdíl od vysoké úspěšnosti ve specifických schopnostech, jako je například schopnost řešit matematické problémy apod. Nadání musí být podle Tannenbauma vždy vztaženo k určité oblasti lidské činnosti.
3. Neintelektové faktory jsou těžce měřitelné. Je obtížné odlišit, jak se osobnostní vlastnosti podílejí na vysokých výkonech, které z nich jsou za výkon zodpovědné, které jsou jen částečně zodpovědné a které jsou pouze důsledkem, nebo vedlejším produktem skutečného výkonu. V současné době je pozornost věnována zejména motivaci, vytrvalosti, důvěře ve své schopnosti a síle charakteru.
4. Vlivy prostředí. Každý je ovlivňován prostředím, ve kterém žije, tj. rodina, přátelé, škola, společnost, politické, ekonomické instituce apod. Společenské podmínky jsou kritické stimuly pro vývoj nadání a talentu. Za primární vnější faktor se považuje vliv rodinného prostředí, školy a vrstevníků.
5. Faktor náhody a štěstí, nejsou ve většině modelů zahrnuty. Jedná se o komplexní skutečnosti, které mohou pomoci talenty protlačit vpřed nebo je naopak zcela potlačit. Úlohu hraje rovněž ekonomika, sociální události, zaměstnání, rodina, vlastní zdraví...

1.2.2. Model tří kruhů – Renzulli

Další model dle Renzulliho (1986), tzv. model tří kruhů uvádí, že se na nadání podílí tři faktory nadprůměrná schopnost, angažovanost v úkolu a tvořivost (Obr. 1). Co je důležité zdůraznit je, že žádná z těchto komponent samostatně nadání netvoří.

1. Nadprůměrné schopnosti. Do této skupiny Renzulli řadí všeobecné i specifické schopnosti. Za základ všeobecných schopností považuje zpracování informací, jenž zabezpečují jistý vztah zkušenosti z reakce v nově vzniklých situacích, specifické schopnosti chápe jako souhrn získaných vlastností a dovedností.
2. Angažovanost v úkolu neboli motivace. Tento faktor vyjadřuje množství energie, které je vloženo do řešení určité problémové situace či zadaného úkolu. Vlastnosti, které jsou uváděny nejčastěji v charakteristice této skupiny, jsou: vytrvalost, trpělivost, sebedůvěra, odolnost a víra v dokončení zadaného úkolu.
3. Tvořivost neboli kreativitu chápe J. S. Renzulli jako soubor vlastností jako je např. osobitost, přízpůsobivost, plynulost myšlení, pohotovost, smysl pro detail a další...

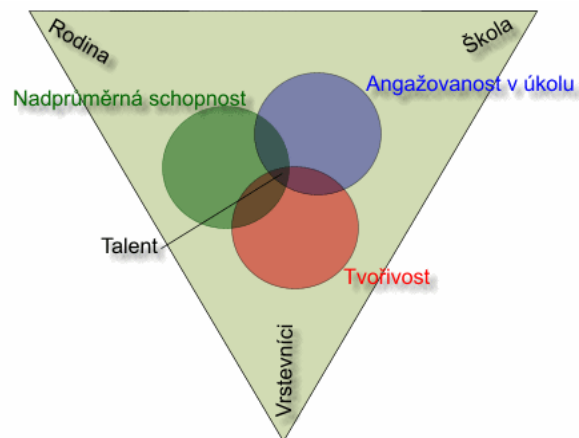
Na základě tohoto tvrzení Renzulli (1986, str.54) definuje nadání: „Nadání se skládá z interakcí mezi třemi základními shluky lidských vlastností - tedy nadprůměrné obecné schopnosti, angažovanosti v úkolu a vysoké úrovně tvořivosti. Nadané a talentované děti jsou ty, které mají nebo jsou schopny rozvinout tuto sadu schopností a použít je v jakékoliv společensky hodnotné oblasti. Dětem, které manifestují nebo jsou schopny vyvinout interakci mezi těmito třemi shluky, vyžadují velkou šíři vzdělávacích příležitostí a služeb, které nejsou běžně poskytovány v normálních programech.“



Obrázek 1
Model nadání – model tří kruhů (Renzulli, 1986).

1.2.3. Vícefaktorový model nadání – Mönks

F. J. Mönks (1992) vytvořil model nadání na základě modifikace Renzulliho modelu tří kruhů, přičemž obohatil tento model o souvislost k sociálnímu prostředí. Nesouhlasil s tím, že Renzulli opomíjel vztah daných skupin se společností. Mönks vychází z toho, že nadání je výsledkem vzájemného působení vnitřních a vnějších činitelů. Propojil Renzulliho model s klíčovými socializačními faktory, které mají vliv na vývoj dítěte a tak vytvořil vícefaktorový model nadání (Obr. 2). Nadání chápe jako vzájemný vztah mezi těmito šesti složkami, které dělí na vnitřní (nadprůměrné schopnosti, angažovanost v úkolu a tvořivost) a vnější (rodina, škola a vrstevníci) (Hříbková, 2005).

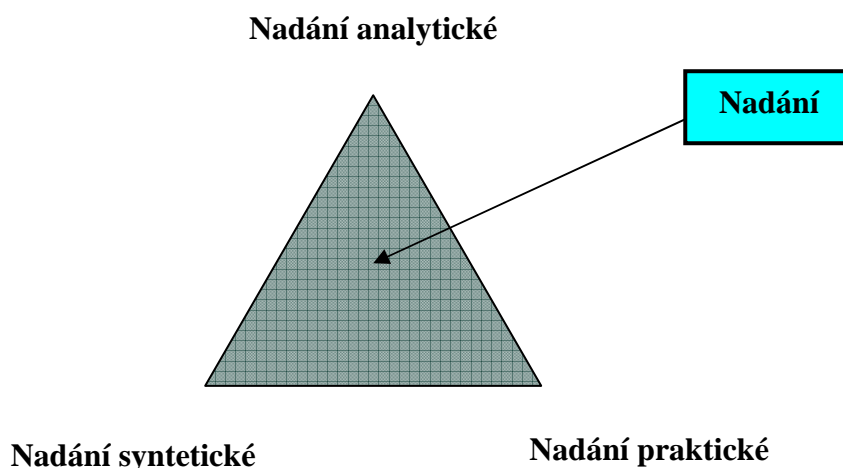


Obrázek 2
Vícefaktorový model nadání (Mönks, 1992).

1.2.4. Triarchický model inteligence – Sternberg

R. Sternberg je autorem teorie nazvané „triarchická teorie inteligence“ (Obr. 3). Na první pohled uspořádání tohoto modelu může působit velmi složitě, avšak tato struktura obsahuje logické vazby, které jsou znatelné až z bližšího úhlu pohledu. Sternberg nesouhlasí s objektivitou IQ testů, protože nejsou schopny hodnotit míru přizpůsobení se jedince nové situaci. IQ testy podle něj hodnotí pouze jednu z několika složek inteligence. Sternberg (1988) definuje inteligenci jako schopnost učit se ze zkušenosti, dobře uvažovat, pamatovat si podstatné informace a dobře zvládat požadavky každodenního života. Na základě této teorie inteligence potom vyčleňuje tři druhy nadání (Sejvalová, 2004):

1. Analytické nadání. Jedná se o schopnost rozebrat daný problém na části a zároveň těmto částem rozumět. Tento druh nadání je typický pro jedince, kteří jsou úspěšní v IQ testech (analytická inteligence je právě ta, kterou tyto testy měří).
2. Syntetické nadání. Jedná se o schopnost pochopit vzniklý problém, schopnost předtuchy a tvořivosti. Syntetické nadání je typické pro jedince, kteří nemusí bezpodmínečně uspívat v IQ testech, protože často hledají v zadání hlubší souvislosti než autor, který testy tvořil, avšak tyto jedinci jsou většinou největším přínosem pro vědu, literaturu a umění.
3. Praktické nadání. Je využitím obou předchozích typů nadání v praxi. Jedinec vlastnící tento typ nadání využívá velice účelně své schopnosti v praktickém životě. Je to osoba velmi adaptabilní a rychle nacházející prostředky a formy k řešení jakéhokoliv problému.



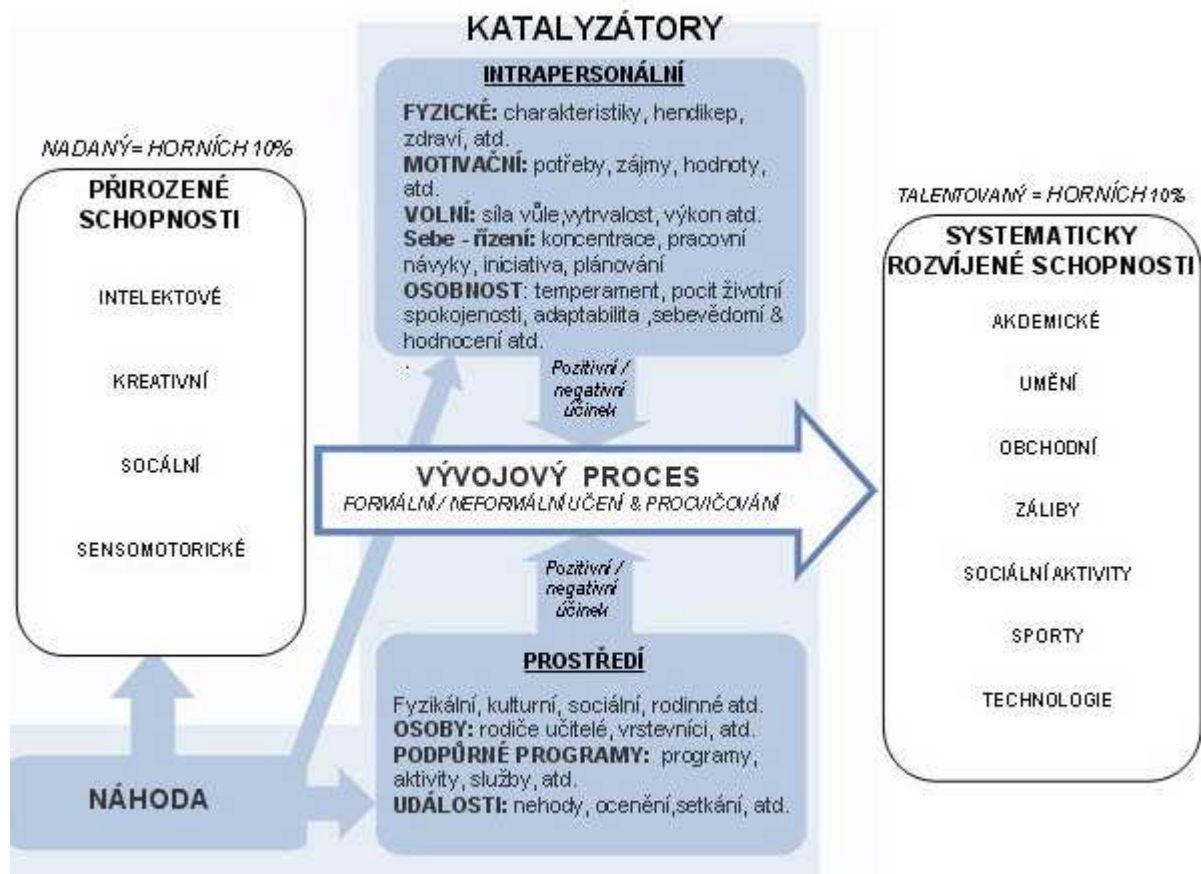
Obrázek 3
Triarchický model inteligence (Sternberg, 1988).

1.2.5. Diferencovaný model nadání a talentu – Gagné

Diferencovaný model nadání a talentu je založen na rozdílném chápání pojmů talent a nadání. F. Gagné definuje 5 základních oblastí schopností:

1. Intelektová.
2. Tvořivá.
3. Socioafektivní.
4. Senzomotorická.
5. Ostatní tj. méně prozkoumané a poznané schopnosti jako extrasenzorické vnímání, dar léčit a další.

Schopnosti mají dle Gagného původ v genetické struktuře lidských organismů, vyskytují se a vyvíjejí více méně spontánně a mají je v různé míře všichni lidé. Model vychází z předpokladu, že nadání představuje přirozené, nesystematicky rozvíjené schopnosti a talent znamená systematicky rozvíjené schopnosti, které vytváří odbornost v určité oblasti lidské činnosti (Obr. 4). Dle modelu je výskyt talentů závislý na uplatnění jedné nebo více schopností v určité oblasti, jejichž rozvoj je urychlován tzv. intrapersonální katalýzou (tj. motivace, sebedůvěra) a tzv. katalýzou prostředí (tj. škola, rodina, společnost), prostřednictvím systematického učení a získávání dovedností.



Obrázek 4
Diferenciální model talentu a nadání (Gagné, 1993).

2. Charakteristika nadaného jedince

Myšlenka o přímé souvislosti nadání a určitých osobnostních rysů se ukázala jako nepodložená. V literatuře se uvádí řada charakteristik, které mají pomoci při identifikaci nadaných žáků především v období předškolního a školního věku. Nelze tedy říci, jaké vlastnosti mají nadaní, ale můžeme shrnout obecné osobnostní charakteristiky, které jsou pro nadané děti typické. Neznamená to však, že nadaný jedinec musí mít všechny jmenované vlastnosti a také výskyt těchto vlastností nezaručuje nadání jedince. Charakteristiky se mohou objevovat v různých věkových obdobích a jsou patrné při zapojení dítěte do výchovně-vzdělávacího procesu. Nadané děti netvoří homogenní skupinu. Liší se druhem a mírou nadání, ale také dalšími vlastnostmi, jako je vytrvalost, cílevědomost, zájem, ochota podřídit se autoritě apod.

Nadané děti lze rozdělit do dvou kategorií. První jsou výrazně nadprůměrné děti, které se snadno a rychle učí, jsou přizpůsobivější, motivovaní. Vhodné jsou pro ně výběrové školy

a víceletá gymnázia. Druhou kategorií jsou mimořádně nadané děti, které v důsledku ostřejšího vnímání pravidel mohou mít problémy z přizpůsobivostí a respektováním autorit. Pro tento typ dětí je vhodnější individuální práce nebo práce se staršími jedinci (Švarcová, 2005).

2.1. Rozdělení charakteristik nadaného jedince do kognitivní a afektivní oblasti

V odborné literatuře je jako jedna z možností hodnocení nadaných dětí uváděna charakteristika nadaného jedince, která rozlišuje dvě oblasti hodnocení a to kognitivní a afektivní. V každé z nich jsou posuzovány určité vlastnosti (Porter, 1999; Gearhart, 1992 in Machů, 2006). V rámci kognitivní oblasti se jedná o vlastnosti umožňující rozpoznávání, pamatování, učení a přizpůsobování se. V případě afektivní se jedná o postoje jedince. Charakteristiky přiřazené do kognitivní a afektivní oblasti jsou uvedeny přehledně v tabulce 1.

Tabulka 1

Charakteristiky nadaných dětí rozdělené do kognitivní a afektivní oblasti (Porter, 1999; Gearhart, 1992 in Machů, 2006).

Kognitivní oblast	Afektivní oblast
výborná logická paměť	vytrvalost a vnitřně motivovanost
rychlejší a kvalitnější učení	cílevědomost
není potřeba tolik procvičovat učivo	velmi prožívají, co se kolem nich děje
lépe rozumí abstraktním pojmům	neradi se podřizují autoritě a pravidlům
používají vyspělejší myšlenkové procesy	mají neobvyklou smyslovou vnímavost
vidí neobvyklé vztahy a souvislosti	nechtějí spolupracovat s ostatními
vlastní dobré pozorovací schopnosti	jsou přecitlivělí
dokáží rozlišit nepatrné detaily	jejich slovní zásoba je rozvinutá
mají spoustu zálib a koníčků	uvědomují si svou odlišnost
umí číst s porozuměním v předškolním věku	mají smysl pro humor
v určitých oborech mají velké množství znalostí, jež si rychle zapamatují, vybavují a aplikují bez problémů zapamatují, vybavují a aplikují bez problémů	kladou nejen na sebe, ale i na ostatní vysoké požadavky
mají rozvinutou slovní zásobu	mají cit pro morálku a spravedlnost

2.2. Rozdělení charakteristik nadaného jedince na pozitivní a negativní oblast

S. Winebrennerová rozlišuje nadané žáky rovněž do dvou oblastí. V tomto způsobu hodnocení jsou pro nadané žáky typické pozitivní a negativní charakteristiky (Winebrennerová, 2001). Rozdělení charakteristiky na pozitivní a negativní je uvedeno v přehledné tabulce 2.

Tabulka 2

Charakteristiky nadaných dětí rozdělené na pozitivní a negativní (Winebrennerová, 2001).

Pozitivní charakteristiky	Negativní charakteristiky
jsou extrémně vyspělí v jakékoli oblasti učení a výkonu	odmítají práci nebo pracují nedbale
mají na svůj věk širokou slovní zásobu a vyspělý verbální projev	jsou nervózní při tempu práce třídy, které považují za nedostatečně aktivní nebo když nevidí jasný pokrok práce
vykazují asynchronní vývoj, mohou být významně napřed v některých oblastech a v jiných vykazovat věkově adekvátní nebo dokonce opožděný vývoj	ptají se na choulostivé otázky, vyžadují zdůvodnění, proč se mají věci dělat určitým způsobem
mají vynikající paměť	protestují proti rutinní a předvídatelné práci
zvládají složitější myšlenkové operace než jejich vrstevníci	odmítají určování práce a příkazy
některé věci se naučí neuvěřitelně rychle, bez pomoci druhých	mohou se stát "třídním šaškem"
vykazují schopnost práce s abstraktními myšlenkami, s minimem konkrétní zkušenosti pro pochopení	"hrají divadlo" a ruší spolužáky
vidí jasně vztahy příčiny a následku	odmítají kooperativní učení
chápu vzorce, vztahy a souvislosti	odmítají se podřídit
vždy přicházejí s "lepšími způsoby" řešení věcí, navrhuje je spolužákům, učitelům a dalším dospělým - ne vždy vhodným způsobem	sní v průběhu dne
dávají přednost komplexním a náročným úkolům	jsou přecitlivělí vůči kritice, snadno se rozplácí
jsou schopni přenášet své vědomosti do nových situací a řešení problémů	jsou netolerantní k nedokonalosti vůči sobě i ostatním
chtějí se podělit o vše, co vědí	bývají panovační k učitelům i spolužákům
jsou zvědaví ve všem, co se děje okolo nich a kladou nekonečné otázky	ovládají třídní diskuse

jsou nadšení a ostražití pozorovatelé	
jsou horliví, někdy extrémně citliví či vznětliví	
dokáží být zcela pohlceni aktivitami či myšlenkami	
mají často mnoho zájmů, koníčků a sbírek	
jsou silně motivováni dělat věci, které je zajímají	
raději pracují nezávisle, někteří dokonce samostatně	
mají ohromnou míru energie	
mají cit pro krásno a lidské pocity, emoce a očekávání	
mívají zvýšený smysl pro spravedlnost, morálku a fair play	
zajímají se a vnímají osobně globální problémy	
mají sofistikovaný smysl pro humor	
rádi jsou ve vedení, mohou být přirozenou autoritou	

Můžeme si povšimnout, že některé vlastnosti se u obou charakteristik shodují. Obě tato členění jsou velmi zajímavá, avšak bohužel ani jedna charakteristika není podložena kvalitním a pravdivým výzkumem, že nadaní jedinci opravdu splňují tato kritéria. Nadané děti jsou ale v dnešní době na předních příčkách zájmu, tudíž můžeme očekávat, že v průběhu několika nejbližších let by mohl být proveden výzkum, jež by tato tvrzení ověřil.

2.3. Charakteristika matematického nadání

V oblasti intelektového nadání patří matematika mezi nejprozkoumanější část. Psychologové a další odborníci se snaží sjednotit své teorie a charakteristiky ohledně matematicky nadaných jedinců. Ani v tomto směru se opět zcela neshodují. Jelikož se má práce věnuje žákům nadaným na matematiku, chtěla bych uvést také charakteristiky těchto dětí. I žáci matematicky nadaní mají určité schopnosti, které jsou pro ně typické.

Krutěckij charakterizuje matematicky nadané žáky jako: „*Matematicky nadaní žáci pochopí princip matematické úlohy promptně, orientují se v ní skoro současně s vnímáním základních dat příkladů. Už toto vnímání je u nich ve významné míře analytické, ale bezprostředně nato i syntetické. Proto dokáží řešit každou úlohu více obecně, na vysoké úrovni abstrakce, přičemž úlohu chápou spontánně, spíše jako typickou než jako zvláštní.*

Přechod od jedné úrovně, resp. Jedné formy operace k jiné jim nedělá žádné problémy a projevují přitom osobitý smysl pro jasnost jednoduchost a přehlednost řešení. Jejich paměť je nejen výjimečně zobecňující, ale i výběrová (paměť na čísla a vzorce...). Podobně disponují výjimečnou schopností orientovat se v prostoru. Je jen přirozené, že svůj osobitý smysl pro matematiku, svůj způsob matematického (logického) myšlení aplikují spontánně a adekvátně i v jiných oblastech své činnosti.“(Kureckij, 1961).

U matematicky nadaných dětí se jedná o schopnost (Calábek a spol, 2008):

1. Formalizovaně chápat matematický materiál, zachycovat formální strukturu úlohy.
2. Rychle a zeširoka zobecňovat matematické objekty, vztahy a úkony.
3. Zkracovat procesy matematického úsudku a systém odpovídajících činností.
4. Myslet zkrácenými strukturami.
5. Pružnosti procesů myšlení v matematické činnosti.
6. Rychle a volně přizpůsobit zaměření myšlenkového procesu, přechod z přímého na zpětný myšlenkový pochod.
7. Matematické paměti (matematické vztahy, metody a principy řešení apod.
8. Jasnosti, jednoduchosti, ekonomičnosti a racionálnosti řešení.

Charakteristickými znaky pro talentované děti v matematice se zabýval také Ladislav Košč společně s dalšími autory a shrnul tyto vlastnosti ve své knize (Košč, 1972):

1. Dobrá dlouhodobá paměť.
2. IQ vyšší než 125.
3. Široký rozsah pozornosti.
4. Emocionální stabilita.
5. Spíše introverti.
6. Lehkost při vnímání formálních schémat, vzorců a obrazců.
7. Výrazný zájem o čísla a jejich vlastnosti, a to už od nejútlejšího věku
8. Deduktivní myšlení.
9. Induktivní chápání formálního materiálu.
10. Schopnost odhalit a aplikovat implicitní vztahy.
11. Audiomotorická představivost.
12. Lehkost při používání substitučních symbolů v souladu s libovolnými schématy.
13. Pohotovost na abstraktní, formální, symbolický spíše než na konkrétní, materiální, lingvistický způsob myšlení.

Tento souhrn znaků charakterizuje matematicky nadané děti opravdu z velmi rozsáhlého hlediska a umožňuje nám nahlížet na žáky z jiného pohledu. Je velká pravděpodobnost, že dítě, které oplývá výše uvedenými vlastnostmi bude opravdu správně identifikováno jako matematicky nadané. Jako poslední bych chtěla uvést pokus o typologii osob talentovaných na matematiku, kterou přináší práce Usiskina (Usiskin, 2000, s. 153-159). Tato typologie člení matematický talent od nulového nadání na matematiku až po genialitu jak je uvedeno v tabulce 3. Nejužitečnější z pedagogického hlediska jsou úrovně 0 – 4, ale také informace o dalších úrovních jsou velice zajímavé.

Tabulka 3

Typologie členění matematického nadání (Usiskin, 2000).

Označení úrovně	Prevalence v populaci	Charakteristika jedince	Charakteristika výuky	Uplatnění v životě	Dosažení dané úrovně
0 nelze mluvit o talentu	Běžná u velmi malých dětí, dospělých závisí na vzdělání, sociokulturních, ekonomických podmínkách.	Nemá hlubší matematické znalosti, pochopil základy aritmetiky, s obtížemi počítá.	Chybí systematická výuka, jedinec se učí pokusem a omyly, životními zkušenostmi.	U malých dětí přechodné stádium, u části dospělých problémy s uplatněním.	U malých dětí je to výchozí stádium pro možný přechod k vyšším úrovním.
1 základní	Dosahuje ji většina dospělých osob a žáků po 6. třídě.	Absolvoval stovky vyučovacích hodin matematiky, ovládá aritmetické operace.	Jde o výuku odpovídající přibližně 1. stupni základní školy.	Problémy s uplatněním.	Závisí na historickém období a vyspělosti dané země. Ve vyspělých zemích se dosahuje školní docházkou a životními zkušenostmi.
2 standardní	Dosahují žáci po absolvování 2. a 3. stupně ve škole	Absolvoval tisíce hodin matematiky, ovládá aritmetiku, základy algebry, a geometrie, snaží se matematice porozumět, je pilný.	Jde o výuku odpovídající svou náplní a vyučovacími metodami 2. stupni naší základní školy a některé střední školy ukončené maturitou.	Lepší žáci přechází na vysokou a mohou se věnovat oboru matematika nebo se stávají učiteli matematiky na SŠ a ZŠ.	Jde o žáky, kteří mají předpoklady úspěšně složit přijímací zkoušky na SŠ a absolvovat ji.
3 vynikající	Dosahuje ji asi 1-2 % z populačního ročníku (v USA asi 40000-80000 studentů ročně).	Baví je matematika a fyzika, chápou problémy a mají nestandardní řešení, nestačí	Nestačí běžná výuka matematiky, snaží se dostat do matematických tříd, věnují se ma-	Volí si matematiku jako hlavní obor VŠ studia a někteří pokračují v doktorském	Tato úroveň je dána jednak talentem, ale i mimoškolní aktivitou. Sami si snaží pro-

		úlohy ve škole, shání si odborné publikace, zajímají se o programování	tematicke i ve volném čase, matematické kroužky.	studiu matematiky.	loubit znalosti z matematiky.
4 mimořádně talentovaný	Pochází z nejlepších studentů na SŠ, 0,5-1% z těch, kteří dosáhli úrovně 3 (v USA 200 – 400 studentů ročně).	Milují matematiku, zabývají se jí ve volném čase, kupují odborné knihy, mají i jiné zájmy, ale matematika je prioritní.	Talent je třeba dále systematicky rozvíjet, specializované školy na matematiku, letní matematické školy a tábory.	Cítí se být matematiky, studují matematiku na VŠ jako hlavní obor. Pokračují v doktorském studiu.	Úroveň je daná talentem, ale především systematickým školním a mimoškolním vzděláváním v matematice.
5 produktivní matematik	Desítky až stovky nejlepších absolventů VŠ studia matematiky.	Pokračují v doktorském studiu.	Doktorské studium, pod vedením výborných matematiků, tvořivá práce se školitelem nebo ve výzkumném týmu.	Publikují své články, učí se výzkumné práci.	Úroveň je daná talentem, hloubkou postgraduální přípravou, zájem o konkrétní oblast matematiky, konzultace se specialisty.
6 vynikající, špičkový matematik	Jedinci na nejprestižnějších školách.	Špičky ve své věkové skupině v dané zemi, posouvají poznání, přichází s originálními řešeními.	Na ZŠ nebyvají rozhodnuti studovat matematiku, ale baví je řešit problémy, mají širší zájmy, pro matematiku se rozhodují až na SŠ, pak se věnují oboru naplno.	Uplatňují se jako vůdčí osobnosti svého oboru.	Úroveň dosahují díky mimořádnému talentu, a nasazení, během VŠ a postgraduálního studia. Žijí vědou.
7 geniální matematik	Několik jedinců v celé historii lidstva.	Euklides, Archimédes, Pascal, Newton, Leibnitz, Rulet, Lagrange, Gauss, Rieman atd.			

3. Nadaní žáci ve škole

3.1. Identifikace nadaného dítěte

Identifikace nadaných jedinců je proces vyhledávání dětí, které svými dovednostmi, schopnostmi a chováním vyhovují k zařazení do speciální výukové nabídky určené nadaným dětem. Cílem je vyhledávat dosud neobjevené talenty a umožnit jim speciální vzdělávání pomocí zařazení do speciálních škol nebo tříd pro nadané nebo jim umožnit individuální výukový plán v běžné škole. Problematikou identifikace nadaných dětí se zabývá ve své práci

L. Hříbková, která hodnotí daný stav tohoto procesu následovně: „*Aby byl tento účel splněn, musel by být vytvořen takový identifikační postup, který by umožňoval každému dítěti do něho vstoupit, což ještě dlouho bude představa ideální a nerealizovatelná ani v zemích, kde má péče o nadané dlouhou tradici.*“ (Hříbková, 2007, s. 38) V České republice probíhá identifikace nadaných dětí většinou na žádost rodiče nebo učitele. Vhodné rozdělení identifikace nadaných dětí do několika etap navrhl Davis a Rimmová (Davis a Rimm, 1998):

1. Navržení na základě výsledků testu. Student může být navržen mezi nadané po absolvování standardizovaného inteligenčního, nebo výkonnostního testu.
2. Navržení učitelem. Po prvním kroku by měla následovat konzultace s učitelem, který žáka dobře zná, nejlépe s třídním učitelem.
3. Alternativní cesty. Do této etapy spadá nominace dalších blízkých jako jsou např. rodiče, vrstevníci, samo posuzované dítě (nemyslí se tím, že samo sebe navrhne, spíše to, že se přihlásí do nějaké soutěže, do nějakého kroužku apod.). Může být použit test kreativity, alternativní psychofyziologické měření, rozbor žákových prací atd.
4. Závěrečný krok. Tato fáze zabezpečuje ve své správnosti určení nadání dítěte. Spadají sem zejména návrhy ostatních učitelů, případně další alternativní testy. Tento krok byl vytvořen proto, že by navržení jedním učitelem mohlo být subjektivní.

3.1.1. Testy inteligence

Pro správnou identifikaci nadaných dětí je nutné znát správný výklad pojmů, jako je inteligence a inteligenční testy. Slovo inteligence pochází z lat. *inter-legere*, (rozlišovat, poznávat, chápat). Jedná se o rozumovou schopnost řešit nově vzniklé nebo obtížné situace, schopnost učit se ze zkušeností, přizpůsobit se, schopnost správného určení podstatných souvislostí a vztahů, pomocí nichž řešíme nové problémy a orientujeme se v nastalých situacích. Inteligence je pravděpodobně nejdůležitější a nejvíce prozkoumaná ze všech schopností, které současná psychologie rozlišuje. Je to vlastnost, což znamená, že je vrozená, nemůžeme tedy její míru ovlivnit, ale můžeme ji rozvíjet získáváním zkušeností a procvičováním modelových situací. Ideální je, zaměřit se na jednotlivé faktory, vybrat si ty, v nichž jsme nejslabší a pokoušet se to cíleně změnit. Její hodnotou je inteligenční kvocient, tedy IQ. Je základním předpokladem k určení nadání, ale většina vědců se shoduje na tom, že nadání nelze usuzovat pouze z hodnot inteligenčního testu, rovněž se ale shodují na tom, že intelekt tvoří základ pro rozumové nadání.

Ve vztahu k dosaženému IQ podrobně rozpracoval F.Gagné stupně nadání jako „metricky založený systém“ (Jurášková, 2003). Jiné hranice pro členění intelektového nadání

podle dosažené hodnoty IQ vypracoval S. M. Nordby (Jurášková, 2003). Porovnání obou způsobů hodnocení nadaných dětí podle dosaženého IQ je uvedeno v tabulce 4.

Tabulka 4

Charakterizace nadaných dětí podle stanoveného IQ (Jurášková, 2003).

	První způsob dělení (F. Gagné)	Druhý způsob dělení (S. M. Nordby)
1.	Mírně nadaní jedinci tvoří asi 10 % celkové populace, mají IQ vyšší než 120.	Bystrý jedinec. IQ 115 a více (výskyt v populaci 1:6 - 1:44).
2.	Středně nadaní jedinci s IQ 135 a více tvoří asi 1 % celkové populace.	Nadaný jedinec. IQ 130 a více (1:44 - 1:1000).
3.	Vysoce nadaní mají IQ vyšší než 145 a je jich jen 0,1 %.	Vysoce nadaný jedinec. IQ 145 a více (1: 1000 - 1:10000).
4.	Výjimečně nadaní s IQ 155 a více obsahují v populaci jen 0,01 % lidí.	Výjimečně nadaný jedinec. IQ 160 a více (1:10000 - 1:1milionu).
5.	Extrémně nadaní s IQ nad 164 tvoří celkově 0,001 % populace.	Velmi vysoce nadaný jedinec. IQ 175 a více (1:1 milionu).

K uvedenému členění stupně nadání podle IQ testu byla vytvořena velice zajímavá tabulka 5, uvádějící rozdíly mezi bystrým a nadaným dítětem.

Kvalitní IQ test by měl obsahovat co největší počet otázek alespoň z těchto oddílů:

1. Numerický oddíl. Čísla jsou mezinárodně srozumitelná a neobsahují kulturní předpojatost, která by zvýhodňovala jednu skupinu jedinců před druhou.
2. Verbální oddíl. Operace se slovy a porozumění slovním sdělením.
3. Prostorová představivost. Schopnost představovat si tělesa z různých úhlů, či domýšlet si určité znaky.
4. Paměťový oddíl. Schopnost zapamatovat si množství informací po určitý čas.

Nejužívanější inteligenční testy v naší republice jsou WISC III a Amthauerův TSI. Musí být zadávány psychology. Testy jsou přizpůsobeny obtížností věku jedince – náročnost se zvyšuje s přibývajícím věkem. Člověk při tomto typu testu využívá představivost, analogii, abstrakci apod. Za minimální hranici intelektového nadání se považuje IQ 130 a výše.

Tabulka 5
Rozdíly mezi bystrým a nadaným dítětem (Laznibatová, 2001).

Bystré dítě	Nadané dítě
Zná odpovědi.	Klade otázky.
Zajímá se .	Je zvědavé.
Má dobré nápady.	Má neobvyklé nápady.
Odpovídá na otázky.	Zajímá se o detaily, rozpracovává, dokončuje.
Je vůdcem skupiny.	Je samostatné, často pracuje samo.
Se zájmem naslouchá.	Projevuje silné emoce, přitom naslouchá.
Lehce se učí.	Všechno již ví.
Je oblíbené u vrstevníků.	Více mu vyhovuje společnost starších dětí nebo dospělých.
Chápe významy.	Samostatně vyvozuje závěry.
Vymýšlí úlohy a úspěšně je řeší.	Iniciuje projekty.
Přijímá úkoly a poslušně je vykonává.	Úkoly přijímá kriticky, dělá jen to co ho baví.
Přesně kopíruje algoritmy úloh.	Vytváří nová řešení.
Dobře se cítí ve škole, školce.	Dobře se cítí při učení.
Přijímá informace, vstřebává je.	Využívá informace, hledá nové možnosti aplikace.
Dobře si pamatuje.	Kvalitně usuzuje.
Je vytrvalé při sledování.	Velmi pozorně sleduje.
Je spokojené se svým učením a výsledky.	Je velmi sebekritické.

3.1.2. Testy kreativity

Pojem tvořivost neboli kreativita pochází z lat. *creo* = tvořím. Jedná se o zvláštní soubor schopností, které umožňují uměleckou, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost, jejímž výsledkem je vznik něčeho nového, originálního, popř. tvůrčí řešení daných problémů (Dacey a Lennon, 2000; Lokšová a Lokša, 2003).

Pomocí testů kreativity lze zjistit míru tvořivosti, nápaditosti, rozmanitosti, originalitu a celkové zpracování zadaných úkolů. Tyto testy obsahují úkoly jako např.: „K čemu může sloužit určený předmět? Vytvořte co nejvíce vět obsahující zadaná slova. Dokreslete neúplnou figuru.“ Při hodnocení testů se posuzuje zejména počet řešení, kvalita a jejich originalnost (Svoboda, 1987, Machů, 2006). Mezi nejznámější testy kreativity patří Torranceho figurální

test kreativního myšlení, Christensen-Guilfordův test, Test vzdálených asociací, Wallach-Koganova kreativní baterie a Urbanův figurální test tvořivosti (Svoboda a kol., 2001).

Na základě vědeckých studií nebyl prokázán vztah faktory, jako je pohlaví, inteligence, pravolevé orientace a další a mírou tvořivosti jedince. Vědci se v různých výzkumech zabývali biologickými faktory ovlivňujícími tvořivost jedince. Ve vztahu tvořivosti jedince a jeho inteligence bylo zjištěno, že v případě hodnoty IQ nad 120 neexistuje prokazatelný vztah mezi kreativitou a inteligencí. Pro vysokou míru tvořivosti není nezbytná mimořádná inteligence, ta může být v některých případech dokonce na překážku (Dacey a Lennon, 2000). Na základě získaných zkušeností lze uvést základní vlastnosti a rysy tvořivé osobnosti. Jedná se o:

1. Vnímání a asociace tvořivé osoby směřuje k menší všeobecnosti a typičnosti.
2. Projevuje zájem o formu a eleganci, není svázána přesností a pečlivostí.
3. Je intuitivní a emfatická, psychicky náladová, má zájem o lidské jednání.
4. Je otevřená, vnímavá, nachází zalíbení v nových přístupech.
5. Je esteticky, emocionálně a sociálně senzitivní
6. Využívá vlastní představivosti a fantazie
7. Překračuje hranice konvencí a je málo konformní nebo vůbec (nejde s dobou).
8. Je zvědavá a snadno se nechává inspirovat okolím.
9. Má široké zájmy.
10. Je hravá, často využívá například přirovnávání a srovnávání.

3.1.3. Didaktické testy

Pojem didaktický test je definován různě. Shodné je stanovisko, že jde o typ zkoušky, která se orientuje na objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva u určité skupiny osob a je navrhován, ověřován, hodnocen a interpretován podle určitých, předem stanovených pravidel. Didaktický test je „nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky" (Chráška, 1999. s. 12). Didaktické testy slouží k získávání přehledu o výsledcích v rámci vzdělávacího procesu. Ověřují znalosti a vědomosti z určitého předmětu, dané oblasti nebo konkrétního tématu. Didaktický test je většinou v písemné formě a zajišťuje shodné podmínky pro všechny testované jedince. V porovnání s ústní zkouškou má didaktický test řadu výhod:

1. Menší subjektivní vliv osobnosti učitele na zadání úkolů a hodnocení jejich řešení konkrétními žáky.
2. Srovnatelné podmínky (úkoly, čas, hodnotící kritéria) pro všechny žáky.
3. Snížená časová náročnost.

V praxi se můžeme setkat s různými druhy didaktických testů. Testy je možné rozřadit podle řady kritérií. Nejběžněji se používá klasifikace testů podle formy zadání, ověřovaného výsledku učení, měřené charakteristiky výkonu a interpretace výsledků. Toto třídění však není úplné ani jednoznačné. Byčkovský sestavil následující klasifikaci didaktických testů uvedenou v tabulce 6 (Chráska, 1999. s. 13).

Tabulka 6
Druhy didaktických testů (Chráska, 1999).

Kritérium třídění	Testy	Popis
Forma zadání	<i>Zadané na papíře</i>	Test je žákům předložen v tištěné podobě. Úlohy mají textový, případně grafický charakter.
	<i>Zadané ústně</i>	Test zadává administrátor ústně nebo jej přehrává z audiozáznamu. Žák odpověď zapisuje nebo nahlas vyslovuje a zápis provádí administrátor.
	<i>Zadané elektronicky</i>	Test je zadáván prostřednictvím osobního počítače. Elektronické testování umožňuje tzv. computer-adaptive-testing, ve kterém není předem dáno přesné znění úloh v testu; počítač úlohy vybírá na základě předchozích odpovědí žáka.
	<i>Speciální</i>	Pro žáky se zdravotním postižením může být test zadáván prostřednictvím znakové řeči či bodového písma.
	<i>Kombinované</i>	Test, z něhož žák získá jednotný výsledek, může být tvořen několika subtesty, z nichž každý je zadáván odlišnou formou. Příkladem je test z cizího jazyka, který obsahuje subtest na čtení s porozuměním (zadáván písemně) a subtest poslechový (zadáván ústně).
Ověřovaný výsledek učení	<i>Kognitivní</i>	Test ověřuje znalosti a intelektové dovednosti.
	<i>Psychomotorické</i>	Test ověřuje psychomotorické dovednosti.
Měřená charakteristika výkonu	<i>Rychlost</i>	Test ověřuje, jak rychle žák dokáže řešit určené úkoly. Úkoly jsou obvykle méně komplexní a jejich počet výrazně překračuje možnosti dané časovým limitem.
	<i>Úroveň</i>	Test ověřuje, zda žák dokáže řešit specifické úkoly. Úkoly jsou náročnější a čas na jejich řešení je dostatečný.
Interpretace výsledků	<i>Rozlišující</i>	Cílem testu je vzájemně porovnat výsledky jednotlivých žáků. Na základě řešení testu jsou žáci uspořádáni do pořadí. Zda je konkrétní žák hodnocen jako úspěšný nebo neúspěšný, závisí mimo jiné na výkonech ostatních žáků.
	<i>Ověřující</i>	Cílem testu je ověřit, zda si žák osvojil určité znalosti a dovednosti, které jsou předem stanoveny jako podstatné. Výsledek konkrétního žáka není porovnáván s výsledky jiných žáků, ale s předem stanovenými kritérii.

Velmi důležitá fáze je klasifikace didaktických testů. V praxi se setkáváme se třemi přístupy:

1. Intuitivní přístup ke klasifikaci. Pouze intuitivně je určeno kolik bodů je potřeba na dosažení určité známky. U zkušených učitelů může být odhad reálný.
2. Klasifikace na základě procenta správných odpovědí. Tento způsob je vhodný u testů, které neobsahují extrémně snadné a extrémně těžké úlohy. Tento způsob se využívá většinou při zkoušení základního učivo a výkon se hodnotí pouze vyhověl - nevyhověl. Aby žák vyhověl, musí odpovědět správně zpravidla 80-90% všech úloh. Hodnocení známkou 1 až 5 je uvedeno v tabulce 7.
3. Klasifikace na základě normálního rozdělení četností vychází z předpokladu, že výkony dosažené v testu u dostatečně velké skupiny žáků odpovídají tzv. Gaussově křivce, to znamená, že nejvíce je vždy výkonů průměrných a na obě strany od průměru potom četností symetricky ubývá. Doporučovaná rozdělení jsou uvedena v tabulce 8.

Tabulka 7

Klasifikace podle procenta správně vyřešených úloh (Chráska, 1999. s. 77).

Procento správně vyřešených úloh <i>Klasifikace běžná</i>	Procento správně vyřešených úloh <i>Klasifikace přísná</i>	Procento správně vyřešených úloh <i>Klasifikace velmi přísná</i>	Klasifikační stupeň
91 - 100	96 - 100	95 - 100	1
81 - 90	88 - 95	90 - 94	2
71 - 80	82 - 87	85 - 89	3
61 - 70	70 - 81	80 - 84	4
0 - 60	0 - 69	0 - 79	5

Tabulka 8

Doporučovaná rozdělení klasifikačních stupňů na základě rozdělení četností (modifikováno podle Chráska, 1999. s. 78).

Klasifikační stupeň	Rozdělení % <i>varianta a</i>	Rozdělení % <i>varianta b</i>	Rozdělení % <i>varianta c</i>
výborný	7%	10%	15%
chvalitebný	24%	20%	20%
dobrý	38%	40%	30%
dostatečný	24%	20%	20%
nedostatečný	7%	10%	15%

3.1.4. Posouzení dítěte vlastními rodiči

Způsob identifikace nadaného jedince vlastními rodiči se jeví jako subjektivní. Podle údajů Sankana–De Leeuwa z roku 1999 raný intelektový vývin uvádí až 70 % rodičů (Laznibatová, 2001). Přesto jsou rodiče těmi nejbližšími osobami v životě dítěte, a proto mohou nejdříve zpozorovat atypické projevy ve srovnání s ostatními. I když tento zdroj identifikace může být nevěrohodný, společně s osvětou rodičů se lze s vyšší pravděpodobností spolehnout na správnost jejich identifikace.

3.1.5. Nominace učitelem

Rozpoznání nadání dítěte učitelem je nejstarší metodou identifikace nadaného žáka. Škola je místem, kde lze objektivně posoudit nadání žáka na základě jeho dosažených výsledků, chování a přístupu k řešení problémů. Téměř každý učitel se setká s problémem identifikace nadání u dětí. Učitel i s poměrně bohatými informacemi, které získá v průběhu vzdělávacího procesu může mít problém určit hranici mezi bystrým a nadaným dítětem, kde dochází často k možné záměně (v tabulce č. 4 jsou vyjmenovány některé rozdíly projevů a chování mezi bystrým a nadaným žákem).

3.1.6. Vliv spolužáků

Na identifikaci nadaného žáka se mohou podílet i spolužáci. Jejich pohled na danou problematiku je odlišný už jen proto, že posuzují své vrstevníky. Posuzování spolužáků probíhá tak, že děti dostanou několik otázek typu: „Kterého spolužáka bys vyslal reprezentovat školu v matematické soutěži? Kdo by ze třídy nejlépe zorganizoval turnaj ve vybíjené? Koho bys zvolil jako třídního zástupce?“ Žáci zvolí tři jména, nehodnotí se pořadí, ale četnost výskytu (Machů, 2006; Hříbková, 2005).

3.2. Koncepte vyučování nadaných žáků

Způsob výuky je důležitý v rámci každé formy vzdělávání. V případě nadaných dětí, které netvoří homogenní skupinu, musí být i přístup k jejich vzdělávání diferencovaný. Z hlediska formy a obsahu má koncepte vyučování nadaných žáků v současné době dvě základní podoby: akcelerace (urychlující varianta) a enrichment (obohacující varianta).

3.2.1. Akcelerace

Cílem akcelerace je pozměnit vzdělávací obsah takovým způsobem, že se změní délka vzdělávání. Většinou dochází ke zkrácení obvyklé délky vzdělávání konkrétního předmětu, proto je akcelerace nazývána urychlující variantou. Tato varianta se nejvíce využívá ke vzdělávání intelektově nadaných žáků. Co se týče matematiky, bylo zjištěno že právě u matematicky nadaných žáků je tato podoba výuky nejefektivnější. Dokonce byl i vypracován akcelerační program pro matematicky nadané žáky ve věku 12-14 let. Existují různé organizační formy, které akceleraci podporují. Nejznámější formy jsou (Jurášková, 2006):

1. Předčasný nástup do školy. Dítě nastupuje do prvního ročníku dříve, než je obvyklé – u nás jsou to děti mladší 6 let.
2. Nástup do druhého ročníku ZŠ. Pokud dítě zvládá učivo prvního ročníku, může nastoupit až do druhého ročníku.
3. Přeskakování ročníků. Pokud dítě ovládá učivo v nějakém předmětu/předmětech, má možnost opakovaně během školní docházky přeskočit v jednom nebo více předmětech ročník.
4. Ukončení výuky daného předmětu za kratší dobu. Pokud je obvyklá délka výuky určitého předmětu 5 let, žák ji dokončí za 4 roky.
5. Docházka na výuku v určitém předmětu na vyšší stupeň školy. Např. žák 9. třídy ZŠ má možnost navštěvovat výuku určitého předmětu na střední škole.
6. Výuka podle individuálního vzdělávacího plánu.
7. Systém volitelných předmětů.

Segregace

S akcelerací souvisí segregace, což je vyčlenění intelektově nadaných do speciálních tříd nebo škol pro nadané. Tento způsob organizační formy umožňuje zrychlené tempo výuky. Segregace však nemá pouze klady, ale i zápory. Tato forma byla velmi kritizována pro nedostatečnou fyzickou, emoční a sociální zralost, která se projevila ve spojení se staršími spolužáky, kteří tímto procesem neprošli. Dalším problémem byl přechod nadaných žáků na vyšší typ školy v případě, že byli výrazně mladší než ostatní spolužáci (Hříbková, 2007). Holandský psycholog Willy Peters na mezinárodní konferenci v roce 1996 ve Vídni uvedl, že segregované třídy zřizujeme jen proto, že v běžných třídách neumíme péči o nadané zajistit i když víme, že by vyučování nadaných v běžných třídách bylo vhodnější. Segregaci

nadaných i segregaci postižených se vyčítá totéž. Pokud se mají naučit nadané děti normálně fungovat ve společnosti, musí se naučit s ní žít, komunikovat a spolupracovat (Dočkal 2005).

3.2.2. Enrichment

Tato obohacující varianta výuky je založena na tom, že si žáci prohloubí, rozšíří a obohatí své znalosti. V praxi to znamená, že za stejnou dobu děti proberou tutéž látku jako v běžných třídách, ale budou ji ovládat ve větší hloubce a podstatně podrobněji. Na délce studia se tedy nic nemění. Enrichment se většinou uplatňuje v běžných třídách, proto se hovoří o tzv. integraci nadaných žáků. Tato varianta také využívá ostatních organizačních forem a metod např.:

1. Samostatné studium. Žáci si sami vyhledávají potřebné informace, konzultují je s odborníky a výsledky své práce prezentují před spolužáky.
2. Individuální vzdělávací program (IVP). Podle vyhlášky 73/2005 je možné vytvářet IVP již na ZŠ.
3. Projektové vyučování.
4. Skupinové vyučování. Rozvíjení klíčové kompetence k řešení problémů.
5. Účast na výuce ve vyšším ročníku. Nadaní žáci mohou navštěvovat v určitém předmětu vyučování ve vyšším ročníku.
6. Přítomnost pomocníka – konzultanta učitele ve třídách. Umožňuje individuálnější přístup při vyučování.
7. Systém volitelných předmětů.

Tato integrovaná varianta má velké výhody. Žáci jsou v běžné třídě, což znamená, že nejsou trvale v úzkém kontaktu pouze s dětmi se stejně vysokým IQ. Rozvíjí tedy svůj potenciál v reálné společnosti (Hříbková 2007).

Podobně jsou způsoby vzdělávání rozděleny do tří skupin I. Švarcovou a to na separátní, integrovaný a kompromisní způsob vzdělávání (Švarcová, 2005).

1. Separátní způsob koresponduje s výše uvedenou formou vzdělávání segregace a rovněž s formou akcelerace. Jsou vytvářeny speciální třídy s rychlým tempem výuky, zajišťovaným špičkovými odborníky daných vědních oborů.
2. Integrovaný způsob vzdělávání koresponduje s výše uvedeným způsobem vzdělání označeným jako enrichment. Realizuje se v běžném prostředí vrstevníků. Speciálně připravení kompetentní učitelé využívají nadstandardní učební pomůcky a pracují na

základě individuálních vzdělávacích programů. Kromě základního učiva prohlubují znalosti nadaných žáků. Tyto třídy by měly mít snížený počet žáků.

3. Kompromisní způsob vzdělávání. Nadaný žák chodí do třídy se svými vrstevníky. Některé předměty (matematika, biologie, cizí jazyky...) navštěvuje ve vyšším ročníku na náročnější úrovni. Studium lze doplnit volitelnými předměty a dalšími formami volitelné činnosti (Lanzibatová, 2000).

3.2.3 Výuka matematicky nadaných žáků

Co se týče matematicky nadaných žáků, předkládám zde způsob, jak nejlépe zefektivnit výuku těchto žáků:

- Zvolit vhodné metody pro výuku (diskuze, problémové vyučování, heuristické metody apod.).
- Neustálé opakování a procvičování učiva zkrátit (žáci se zbytečně nudí).
- Využívat co nejvíce atraktivních výukových materiálů (internet, časopisy, encyklopedie, praktické úlohy...).
- Zadávat žákům samostatnou práci, jsou při ní tvořivější.
- Minimalizovat dril, podněcovat je k vlastní tvorbě, vlastním úvahám, k nalézání více způsobů řešení, nechat je řešit úlohy samostatně, nenavrhovat jim již známý způsob řešení.
- Zadávat jim co nejvíce divergentních a problémových úloh.
- Okořenit výuku zajímavými úlohami (sudoku, magické čtverce, zebry apod.)

V praktické části jsem uvedla ve sbírce úloh několik ukázkových příkladů, které lze využít při výuce matematicky nadaných žáků. Smyslem těchto příkladů je rozvoj jejich nadání. Příklady naleznete v kapitole č. 8 pod názvem „Sborník úloh podporujících rozvoj matematického nadání u žáků primární školy“.

3.3. Vzdělávání žáků mimořádně nadaných dětí v České republice

V České republice je ošetřena péče o nadané děti vyhláškou 73 sbírky zákonů z 9. února 2005, kde se v paragrafu 12 uvádí: „Pro mimořádně nadané žáky může ředitel školy vytvářet skupiny, ve kterých se vzdělávají žáci stejných nebo různých ročníků v některých předmětech“. Paragraf 13 je věnován individuálnímu vzdělávacímu plánu a v paragrafu 14 je zakotvena možnost přeřazení žáků do vyšších tříd.

3.3.1. Individuální vzdělávací plán (§ 13)

1. Vzdělávání mimořádně nadaných žáků se může uskutečňovat podle individuálního vzdělávacího plánu, který vychází ze školního vzdělávacího programu příslušné školy, závěrů psychologického vyšetření a vyjádření zákonného zástupce žáka nebo zletilého žáka. Je závazným dokumentem pro zajištění vzdělávacích potřeb mimořádně nadaného žáka.
2. Individuální vzdělávací plán je součástí dokumentace žáka.
3. Individuální vzdělávací plán obsahuje:
 - závěry psychologických vyšetření, která blíže popisují oblast, typ a rozsah
 - a) nadání a vzdělávací potřeby mimořádně nadaného žáka, případně vyjádření registrujícího praktického lékaře pro děti a dorost,
 - b) údaje o způsobu poskytování individuální pedagogické nebo psychologické péče mimořádně nadanému žákovi,
vzdělávací model pro mimořádně nadaného žáka, časové a obsahové rozvržení
 - c) učiva, volbu pedagogických postupů, způsob zadávání a plnění úkolů, způsob hodnocení, úpravu zkoušek,
 - d) seznam doporučených učebních pomůcek, učebnic a materiálů,
 - e) určení pedagogického pracovníka školského poradenského zařízení, se kterým bude škola spolupracovat při zajišťování péče o mimořádně nadaného žáka,
 - f) personální zajištění úprav a průběhu vzdělávání mimořádně nadaného žáka,
určení pedagogického pracovníka školy pro sledování průběhu vzdělávání
 - g) mimořádně nadaného žáka a pro zajištění spolupráce se školským poradenským zařízením,
 - h) předpokládanou potřebu navýšení finančních prostředků nad rámec prostředků státního rozpočtu poskytovaných podle zvláštního právního předpisu.
4. Individuální vzdělávací plán je vypracován po nástupu mimořádně nadaného žáka do školy, nejpozději však do 3 měsíců po zjištění jeho mimořádného nadání. Individuální vzdělávací plán může být doplňován a upravován v průběhu školního roku.
5. Za zpracování individuálního vzdělávacího plánu odpovídá ředitel školy. Individuální vzdělávací plán se vypracovává ve spolupráci se školským poradenským zařízením a zákonným zástupcem žáka nebo zletilým žákem.

6. Ředitel školy seznámí s individuálním vzdělávacím plánem zákonného zástupce žáka nebo zletilého žáka, který tuto skutečnost potvrdí svým podpisem.
7. Určený pedagogický pracovník školy sleduje průběh vzdělávání mimořádně nadaného žáka a poskytuje společně se školským poradenským zařízením podporu žákovi i jeho zákonným zástupcům.

3.3.2. Přeřazení do vyššího ročníku (§ 14)

1. Ředitel školy může přeřadit mimořádně nadaného žáka do vyššího ročníku bez absolvování předchozího ročníku na základě zkoušky před komisí, kterou jmenuje ředitel školy.
2. Komise je nejméně tříčlenná a tvoří ji vždy:
 - a) předseda, kterým je zpravidla ředitel školy nebo jím pověřený učitel,
 - b) zkoušející učitel, jímž je vyučující předmětu dané vzdělávací oblasti, v prvním až pátém ročníku základního vzdělávání vyučující daného ročníku,
 - c) přísedící, kterým je učitel vyučující předmětu dané vzdělávací oblasti.
3. Termín konání zkoušky stanoví ředitel školy v dohodě se zákonným zástupcem žáka nebo se zletilým žákem. Není-li možné žáka ze závažných důvodů ve stanoveném termínu přezkoušet, stanoví ředitel školy náhradní termín zkoušky.
4. Žák může v 1 dni skládat jen 1 zkoušku.
5. Ředitel školy stanoví obsah, formu a časové rozložení zkoušky s ohledem na věk žáka. Zkouška ověřuje vědomosti a dovednosti umožňující žákovi plynulý přechod do vyššího ročníku a je zaměřena na jednotlivý předmět nebo vzdělávací oblast.
6. Výsledek zkoušky určí komise hlasováním. V případě rovnosti hlasů rozhodne hlas předsedy.
7. O zkoušce se pořizuje protokol, který je součástí dokumentace žáka.
8. Ředitel školy sdělí výsledek zkoušky prokazatelným způsobem zákonnému zástupci žáka nebo zletilému žákovi.
9. Za neabsolvovaný ročník nebude žákovi vydáno vysvědčení. V následujících vysvědčeních se na zadní straně uvede, které ročníky žák neabsolvoval.

3.3.3. Rámcový vzdělávací program pro ZV

Vzdělávání nadaných dětí v České republice je věnována pozornost i v tzv. „Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělání“ (RVP, 2007). V roce 2004 MŠMT

schválilo nové principy v politice pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. V souladu s novými principy zformulovanými v Národním programu rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílé knize) a zakotvenými v zákoně č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), se do vzdělávací soustavy zavádí nový systém kurikulárních dokumentů pro vzdělávání žáků od 3 do 19 let. Kurikulární dokumenty jsou vytvářeny na dvou úrovních – státní a školní. Státní úroveň představují Národní program vzdělávání a rámcové vzdělávací programy (RVP). Národní program vzdělávání vymezuje počáteční vzdělávání jako celek. RVP vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání. V RVP je uvedena základní definice nadání, identifikace nadání jako dlouhodobý proces. Pomoc při identifikaci a následné péči o mimořádně nadaného žáka mohou učitelům se souhlasem rodičů nebo zákonných zástupců žáka poskytnout psychologové v síti pedagogicko-psychologických poraden. V RVP jsou dále uvedeny specifika mimořádně nadaných dětí a možné úpravy způsobu výuky. Při vzdělávání mimořádně nadaných žáků by měl způsob výuky žáků vycházet důsledně z principů individualizace a vnitřní diferenciaci.

Příklady pedagogicko-organizačních úprav:

1. Individuální vzdělávací plány.
2. Doplnění, rozšíření a prohloubení vzdělávacího obsahu.
3. Zadávání specifických úkolů.
4. Zapojení do samostatných a rozsáhlejších prací a projektů.
5. Vnitřní diferenciaci žáků v některých předmětech.
6. Občasné (dočasné) vytváření skupin pro vybrané předměty s otevřenou možností volby na straně žáka.
7. Účast ve výuce některých předmětů se staršími žáky.

4. Metody vzdělávání

4.1. Přímo ve výuce

Ve škole na žáky působí vliv učitele a jeho zájem o matematiku. Někteří učitelé jsou kreativní i když zrovna nejsou milovníky matematiky. Učitel inspirovaný různými časopisy, internetem, matematickými soutěžemi či odbornou literaturou může žákům zadávat zajímavé matematické příklady a pomáhat jim s jejich řešením. Hodiny, které jsou zpestřeny nějakou zajímavou úlohou žáky motivují a aktivizují je pro další činnost, a to je pro výuku velmi důležité!

4.2. Mimo výuku- matematické soutěže

Mimoškolních aktivit, které podněcují žáky v oblasti matematiky je více – např. matematické tábory, matematické kroužky, matematické soustředění a také matematické soutěže. Ráda bych se dále věnovala matematickým soutěžím, protože jsou nejdostupnější a nejběžnější metodou pro vzdělávání mimo školu. Ostatní mimoškolní aktivity mohou být pro rodiče nákladné a mnohdy z těchto důvodů i nedostupné.

Matematická soutěž je taková činnost žáka, která souvisí s řešením úloh realizovaných soutěživou formou. Soutěže mohou probíhat jednorázově nebo v dlouhodobějším časovém intervalu, mohou být realizované v rámci třídy, školy či instituce s širší, regionální působností. Matematické soutěže lze charakterizovat na základě tří kritérií a to podle:

1. Regionu. Soutěže lze rozdělit do dvou skupin, na soutěže celorepublikové a oblastní.
2. Cílové skupiny. Cílovou skupinou jsou žáci buď pouze matematicky talentovaní nebo všichni bez rozdílu.
3. Formy organizace. Soutěže jsou organizovány školou nebo zcela mimo školu. Úkoly mohou být řešeny samostatně doma nebo ve škole. Soutěže mohou být jednorázové nebo etapové.

4.2.1. Klokán

Kolem roku 1980 vznikla v Austrálii mezinárodní soutěž nazvaná Matematický klokán. Soutěž se od roku 1991 postupně šířila do celé Evropy. V dnešní době se této soutěže účastní přibližně dva a půl milionu soutěžících ze 30 zemí našeho kontinentu. V ČR Klokána pořádá Jednota českých matematiků a fyziků ve spolupráci s Pedagogickou (Katedra matematiky) a Přírodovědeckou fakultou (Katedrou algebry a geometrie) UP v Olomouci. Matematický Klokán je rozdělen do pěti kategorií:

1. Klokánek – pro žáky 4. a 5. tříd základních škol.
2. Benjamin – pro žáky 6. a 7. tříd základních škol.
3. Kadet – pro žáky 8. a 9. tříd základních škol.
4. Junior – pro studenty 1. a 2. ročníku středních škol.
5. Student – pro studenty 3. a 4. ročníku středních škol.

Soutěž probíhá formou testů. Test obsahuje 24 úkolů, které musí žák vyřešit během 60 minut (kategorie Klokánek, Benjamin, Kadet) nebo během 75 minut (kategorie Junior a Student). U každého úkolu je 5 odpovědí, z nichž je pouze jedna odpověď správná. Prvních 8 úkolů je po třech bodech, dalších 8 úkolů po čtyřech bodech a posledních 8 úkolů je po pěti

bodech. Za každou špatnou odpověď se odečítá jeden bod, za úkol nevyřešený se žádný bod neodečítá ani nepřičítá. Soutěžící se nemůže dostat do mínusu, neboť na počátku mu je přiděleno právě 24 bodů (Blažková a spol, 2007; Makos, 2006).

Existuje i kategorie Cvrček, jenž má národní charakter, což znamená, že se koná jen tam, kde o tuto kategorii projeví zájem. Je určena pro žáky 2. a 3. ročníku základních škol. Tato kategorie má zlehka upravená pravidla. Test je složen pouze z 12 úkolů a čas na řešení je 45 minut. Úkoly jsou rozděleny podle obtížnosti. První 4 úkoly jsou za tři body, další 4 úkoly za čtyři body a poslední 4 úkoly za pět bodů. Další kritéria hodnocení jsou stejná. Oproti ostatním kategoriím soutěže nebudou soutěžící zaznamenávat své odpovědi do speciálních karet, ale přímo do testu.

Výsledky soutěže za celou ČR se vyhodnocují v olomouckém centru. V každé kategorii jsou odměněni nejlepší řešitelé věcnou cenou. Zadání soutěžních úkolů se správnými odpověďmi a statistické výsledky jsou zpracovány ve sborníku každého ročníku vydávaným JČMF (Jednota českých matematiků a fyziků).

Matematický klokan je soutěž určená všem žákům, nejen těm talentovaným! Příklady jsou velmi zajímavé a mnohdy žák nemusí nic počítat a stačí mu pouze představivost, maličký náskok či úvaha. Úžasné je i motivační hledisko této soutěže, jež spočívá v tom, že se žákovi při nesprávné odpovědi odečítají body. Přitom ale test žáka nestresuje, jelikož ví, že se nemůže dostat do záporných hodnot. Podněcuje to velmi žákovu logiku nejen v oblasti matematiky ale i v oblasti uvažování, zda na otázku odpovědět, či ne, pokud se mu daná otázka jeví příliš těžká (Novák, 2005).

4.2.2. Pythagoriáda

Soutěž je připravovaná již od roku 1978 Výzkumným ústavem pedagogickým v Praze. Patří mezi velmi žádané matematické soutěže. Vždy bývala pořádána pouze pro žáky 6. a 7. tříd ZŠ a jim odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Od školního roku 2010/2011 jsou nově zavedeny kategorie pro 5. a 8. ročník ZŠ (či gymnázií). Pythagoriáda je určena pro ty, kteří se zajímají o matematiku. Cílem této soutěže je podnítit zájem o matematiku u co největšího počtu žáků. Garantem této soutěže je NIDM MŠMT a to od června roku 2009. Soutěž je rozdělena do čtyř kategorií podle ročníku školy (5., 6., 7. a 8. ročník) a soutěží se ve třech postupových kolech (školní, okresní a krajské kolo).

Pythagoriáda spočívá v tom, že žáci řeší 15 úloh a to během 60 minut. Za úspěšného řešitele je považován ten, kdo dosáhl alespoň 9 bodů. Příklady v soutěži jsou z těchto oblastí - číslo, čas, hodiny, slovní úlohy, rovina a prostor. Soutěžící nejsou povinni odevzdávat listy

s postupem řešení, takže o správnosti řešení úlohy rozhoduje pouze výsledek. Je to trošku zavádějící, neboť žák mohl výsledek opsat. I tak lze ale posoudit podle výsledků, zda-li je žák talentovaný či ne (čerpáno z <http://soubory.nidm.cz/file/propozice-pythagoriada-2010-2011-opravene.pdf>).

4.2.3. Matematická olympiáda

Matematická olympiáda je hrazena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy a její organizační řád je dán § 3 odst. 5 vyhlášky MŠMT č. 55/2005 Sb., o podmínkách organizace a financování soutěží a přehlídek v zájmovém vzdělávání. Matematická olympiáda je soutěž pro žáky středních a základních škol, jejímž cílem je napomáhat vyhledávání talentovaných žáků a systematicky podporovat a rozvíjet jejich odborný růst. Matematická olympiáda nabízí zájemcům o matematiku nejen příležitost k řešení náročných problémů, ale vytváří rovněž soustavu odborných činností, vedoucích k popularizaci matematiky a informatiky a všestranné péči o talentované žáky. Vyhlášovatelem Matematické olympiády je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Zodpovědnost za uskutečnění soutěže na ústřední úrovni je z pověření ministerstva Jednota českých matematiků a fyziků. Na odborném a informačním zajištění soutěže se podílí Matematický ústav Akademie věd ČR. Je to nejtěžší matematická soutěž z výše uvedených. Žák nemá možnosti výběru odpovědí, musí úlohu od počátku řešit sám a k potvrzení správného řešení je potřeba listů s jeho pomocnými výpočty a nákresy. Soutěž je určena pro žáky 5. až 9. tříd ZŠ a žákům jim odpovídajících ročníků víceletých gymnázií (Organizační řád Matematické Olympiády Č.j.: 22 126/2005-51 ze dne dne 8. 11. 2005).

Matematická olympiáda je organizovaná v 9 kategoriích:

1. Kategorie A – pro studenty 3. a 4. ročníků ročníků středních škol, 7. a 8. ročníků osmiletých gymnázií a 5. a 6. ročníků šestiletých gymnázií; probíhá školní, krajské, ústřední kolo.
2. Kategorie B – pro studenty 2. ročníků středních škol, 6. ročníků osmiletých gymnázií a 4. ročníků šestiletých gymnázií; probíhá školní a krajské kolo.
3. Kategorie C – pro žáky 1. ročníků středních škol, 5. ročníků osmiletých gymnázií a 3. ročníků šestiletých gymnázií; probíhá školní a krajské kolo.
4. Kategorie Z9 – pro žáky 9. ročníků základních škol, studenty 4. ročníků osmiletých gymnázií a 2. ročníků šestiletých gymnázií; probíhá školní, okresní a krajské kolo.
5. Kategorie Z8 – pro žáky 8. ročníků základních škol, studenty 3. ročníků osmiletých gymnázií a 1. ročníků šestiletých gymnázií; probíhá školní a okresní kolo.

6. Kategorie Z7 – pro žáky 7. ročníků základních škol a studenty 2. ročníků osmiletých gymnázií; probíhá školní a okresní kolo.
7. Kategorie Z6 – pro žáky 6. ročníků základních škol a studenty 1. ročníků osmiletých gymnázií; probíhá školní a okresní kolo.
8. Kategorie Z5 – určené pro žáky 5. ročníků základních škol; probíhá školní a okresní kolo.
9. Kategorie P – zaměřená na informatiku a určená pro studenty 1. až 4. ročníků středních škol, 5. až 8. ročníků osmiletých gymnázií a 3. až 6. ročníků šestiletých gymnázií; (školní, krajské, ústřední kolo).

Na středních školách se dělí studenti do kategorií podle toho, za jak dlouho budou maturovat – kategorie C – 4 roky do maturity, kategorie B – 3 roky a kategorie A – 2 a méně let. Soutěž probíhá ve dvou nebo ve třech kolech (školní, okresní, krajské). Kategorie Z9 má 3 kola, ostatní Z8, Z7, Z6 a Z5 mají pouze školní a okresní kolo. Ve školním kole studenti řeší 6 úloh, řeší je doma ve svém volném čase. Za úspěšného řešitele školního kola se považuje ten, jež má alespoň u 4 úloh hodnocení výborně nebo dobře. Okresní kolo se koná v okresním městě, žáci a studenti kategorie Z9 řeší 4 úlohy v průběhu 4 hodin, Z6-Z8 3 úlohy v průběhu 2 hodin a žáci kategorie Z5 3 úlohy během 90 minut. Úspěšnými řešiteli jsou ti soutěžící, kteří dosáhnou alespoň polovinu z dosažitelných bodů. Krajské kolo se koná ve vybraném krajském městě a průběh i vyhodnocení je stejné jako u okresního kola. Nejlepší soutěžící z krajského kola jsou vyhlášeni vítězi.

Cílem této soutěže je pomoci nalézt talentované žáky na matematiku, podporovat je a rozvíjet dále jejich obrovské nadání. Olympiáda je stejná pro celou Českou republiku a probíhá každý rok (viz. <http://cgi.math.muni.cz/~rvmo/Z/60/Z60-Letak.pdf>).

Praktická část

Praktická část diplomové práce je rozdělena do dvou kapitol. První kapitola se věnuje vyhodnocení dotazníkového šetření a druhá kapitola obsahuje sbírku zajímavých příkladů, které lze použít při práci s matematicky nadanými žáky.

Cílem praktické části předložené diplomové práce byla snaha monitorovat možnosti rozvoje matematického nadání žáků primární školy na základě přístupu a názorů učitelů, setkávajících se v praxi (na primární škole) s žáky různého stupně nadání včetně žáků matematicky nadaných. Potřebná data jsem získala pomocí dotazníku směřovaného na učitele primárních škol. Průzkumné šetření bylo provedeno v březnu 2011 na základních školách v Olomouci a okolí. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 65 učitelů primární školy.

Dotazník vytvořený pro získání požadovaných dat k řešené problematice obsahoval 13 položek. Položky 1 – 3 se týkají charakteristiky respondenta. Položky 4 – 9 byly polozavřené, nabízely využít více než jednu možnost z 5 – 7 navržených odpovědí, případně doplnit odpověď vlastním přidaným textem. Položky 10 – 12 v dotazníku byly polytomické, umožňovaly výběr z možností ano/ne, případně ano, ale pouze...V případě poslední položky č.13 se jednalo o možnost odpovědi v rámci škálového hodnocení Likerova typu v rozmezí 1 – 5 (souhlasím/nesouhlasím).

Vyhodnocením dotazníku jsme získali základní informace o osloveném učiteli (respondentovi), tj. jeho aprobace a doba praxe a hlavně informace týkající se řešené problematiky, tj. informace o metodách používaných pro rozpoznání matematicky nadaných žáků, formách výuky a přístupu k nadaným žákům uplatňovaným v praxi. Závěrečná otázka se týkala praktických zkušeností oslovených učitelů při vytváření charakteristiky matematicky nadaných žáků. Důležité informace, které vyhodnocení dotazníkového šetření poskytlo, se týkají konkrétního přístupu oslovených učitelů k matematicky nadaným žákům a jejich názorů na danou problematiku obecně, ale i ve vztahu k délce jejich praxe.

1. Vyhodnocení dotazníkového šetření

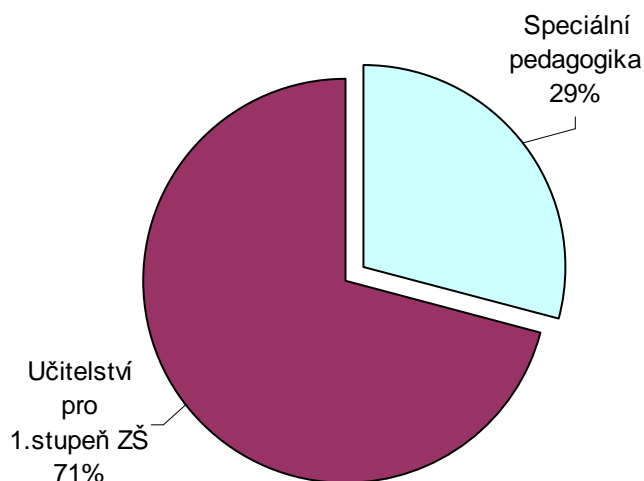
1.1. Charakteristika oslovených učitelů

1.1.1 Zastoupení žen na pozici učitele primární školy

V rámci dotazníkového šetření bylo rozdáno 80 dotazníků. Celkem 65 dotazníků bylo učiteli na primárních školách vyplněno a zařazeno do následujícího vyhodnocení. Z odpovědi na první otázku vyplývá, že se šetření zúčastnilo 63 žen a 2 muži. Tento výsledek potvrzuje realitu na českých školách, kdy zastoupení žen na pozici učitele primární školy je převažující.

1.1.2 Aprobace respondentů

Učitelé, kteří se zapojili do průzkumného šetření, získali vysokoškolské vzdělání studiem na Pedagogické fakultě a to oborů „Učitelství pro 1. stupeň ZŠ“ (71%) nebo „Speciální pedagogika“ (29%) (Graf 1).

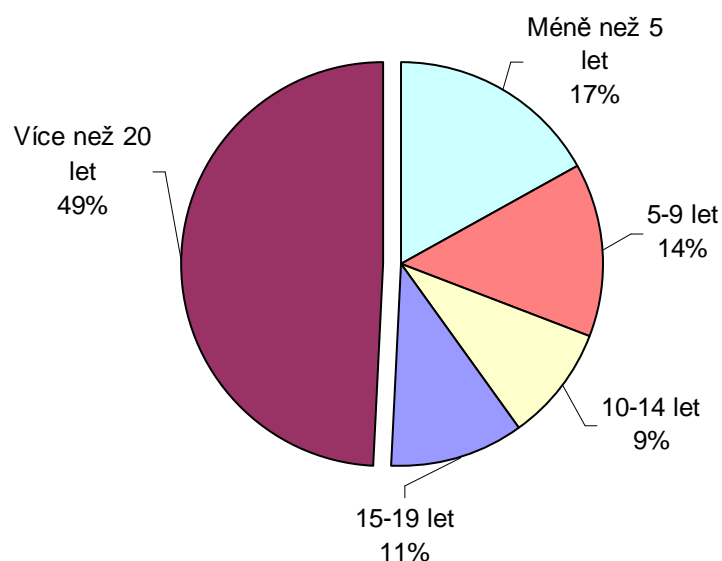


Graf 1

Výšečový graf zastoupení aprobací učitelů. Celkem 65 respondentů, z toho 19 respondentů s aprobací „Učitelství pro 1. stupeň ZŠ“ a 46 respondentů s aprobací „Speciální pedagogika“.

1.1.3 Délka praxe učitelů

Podle délky praxe byli učitelé rozděleni do 5 kategorií (méně než 5 let, 5 – 9 let, 10 – 14 let, 15 – 19 let a více než 20 let). Nejčetnější kategorií byla kategorie učitelů s délkou praxe více než 20 let zastoupená 49 % respondentů. Je zajímavé, že mladí učitelé s praxí do 5 let tvořili druhou (17 %) a učitelé z praxí 5 – 9 let třetí (14 %) nejpočetnější skupinu. Ostatní kategorie byly zastoupeny 9 – 11 % respondentů (Graf 2). Lze předpokládat, že délka praxe je většinou úzce spojena s věkem učitele. Získané výsledky poukazují na možný trend nástupu mladší generace do pozice učitelů 1. stupně ZŠ.



Graf 2

Výšečový graf zastoupení učitelů s různou délkou praxe: méně než 5 let, 5 – 9 let, 10 – 14 let, 15 – 19 let a více než 20 let.

1.2. Charakteristika nadaných žáků

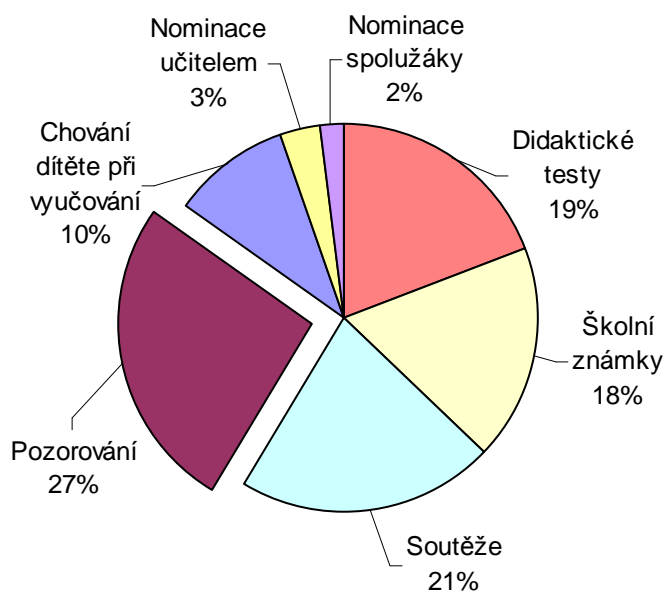
1.2.1 Pedagogické metody pro rozpoznání matematicky nadaných žáků

V dotazníku bylo nabídnuto respondentům 7 forem pedagogických metod používaných pro rozpoznání matematicky nadaných žáků.

- a) Didaktické testy.
- b) Školní známky.
- c) Výsledky školních a mimoškolních soutěží.
- d) Pozorování.
- e) Posuzovací škály chování dítěte při vyučování.
- f) Nominace učitelem.
- g) Nominace spolužáky.

Nejčteněji používanou metodou rozpoznání nadání v praxi byla označena metoda pozorování (27%). Druhou nejčtenější metodou rozpoznání jsou výsledky soutěží (21 %). Důležitou roli pro rozpoznávání matematicky nadaného žáka mají v praxi rovněž didaktické

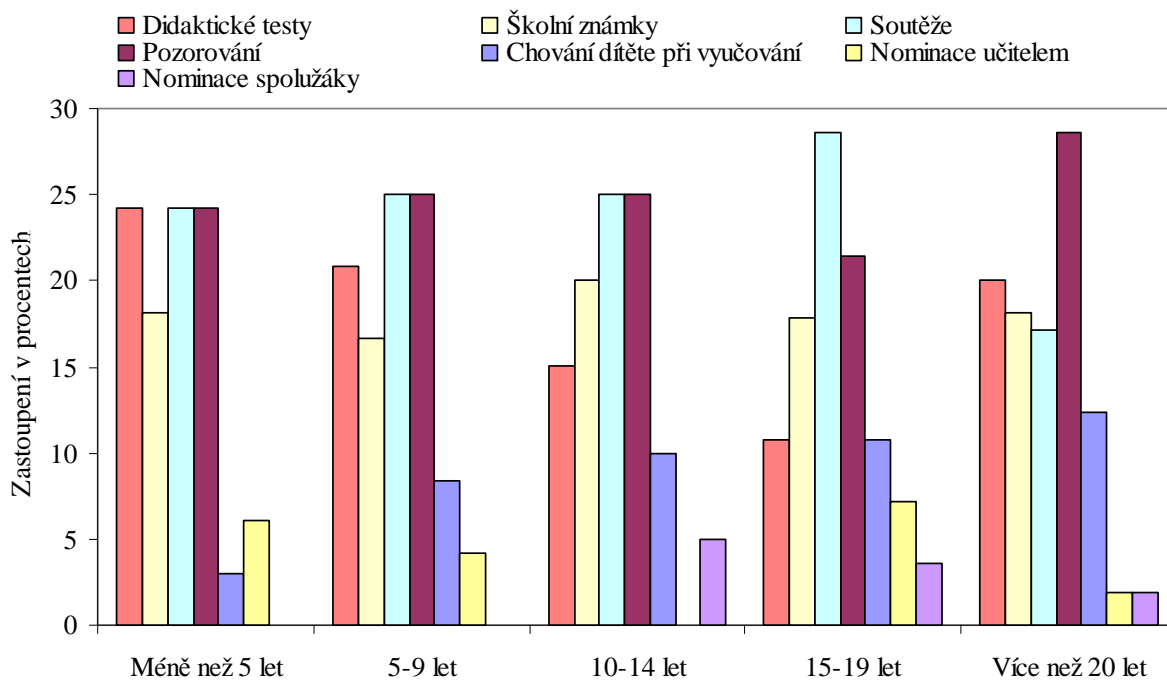
testy a školní známky daného studenta. Četnost využívání těchto metod rozpoznání nadání je shodná 18 – 19 %. Výrazně menší váhu kladou učitelé při rozpoznávání nadání na chování dítěte (10 %). Metoda nominace učitelem a spolužáky se v praxi v podstatě neuplatňuje (pouhých 2 – 3 %) (Graf 3).



Graf 3

Výšečový graf zastoupení učitelů upřednostňujících určitou formu pedagogické metody pro rozpoznání matematicky nadaných žáků: didaktické testy, školní známky, výsledky školních a mimoškolních soutěží, pozorování, posuzovací škály chování dítěte při vyučování, nominace učitelem, nominace spolužáky.

Při hodnocení názorů učitelů lze předpokládat vliv délky praxe na upřednostňování jednotlivých přístupů k hodnocení a vyhledávání nadaných žáků. Zajímavé je zjištění, že učitelé s praxí větší než 20 let výrazně upřednostňují metodu rozpoznávání na základě pozorování žáka. U učitelů s praxí od 15 – 19 let je nejčastěji uváděnou metodou soutěže a v případě učitelů s kratší praxí než 15 let je významově stejně hodnocena metoda pozorování a soutěží. Rozpoznání podle chování dítěte nejméně upřednostňovali učitelé s nejkratší praxí, pravděpodobně z důvodů nedostatku vlastních zkušeností (Graf 4).



Graf 4

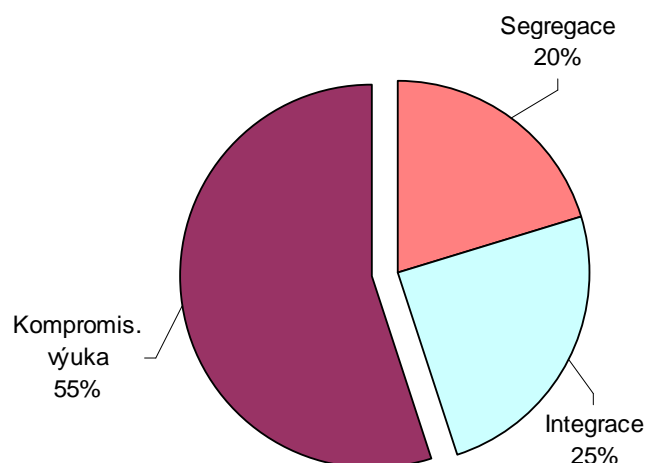
Sloupcový graf vztah délky praxe učitele a preference dané formy pedagogické metody pro rozpoznání matematicky nadaných žáků.

1.2.2 Forma výuky nadaných žáků

Respondenti si v rámci průzkumového šetření vybírali ze tří možností forem výuky nadaných žáků:

- Segregace – vyčlenění nadaných do speciálních tříd nebo škol.
- Integrace – včlenění nadaných žáků do běžných tříd.
- Kompromisní výuka – kombinace integrační a segregační formy.

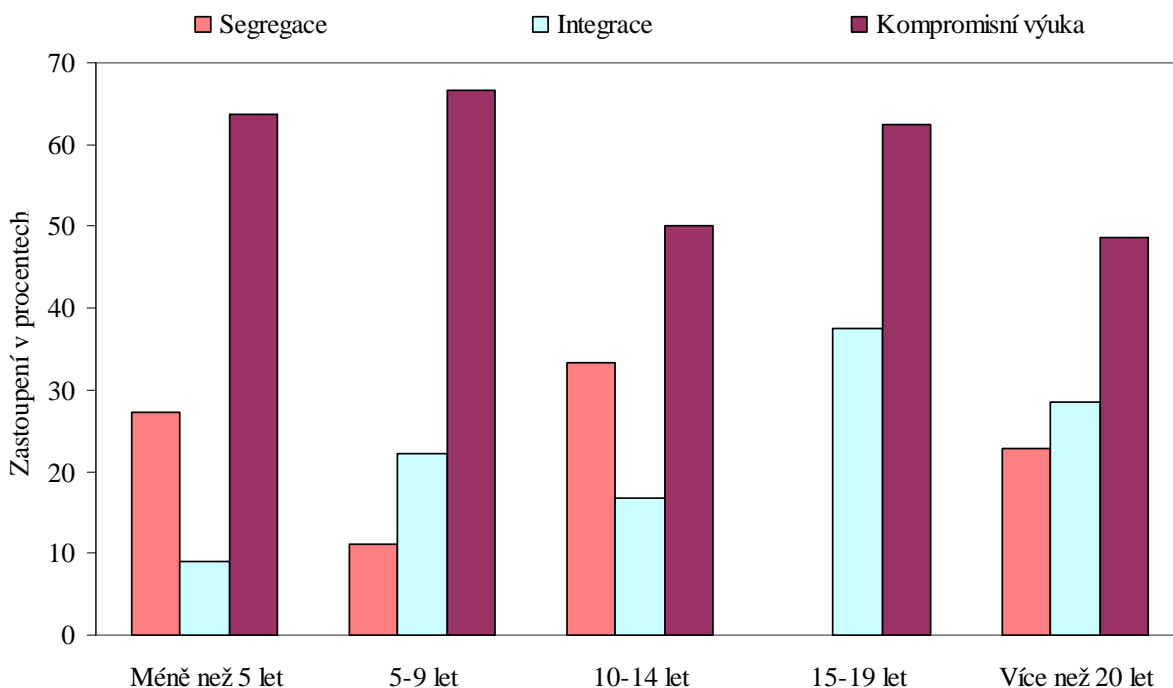
Jak je zřejmé z výsledků dotazníkového šetření oslovení učitelé upřednostňovali zejména formu kompromisní výuky (55 %). Při porovnání dvou hraničních metod upřednostňovali učitelé integraci nadaných žáků (25 %) před segregační formou výuky (20 %) (Graf 5). Získané výsledky potvrdily předpoklad, který jsem si vytvořila při sestavování dotazníku, na základě diskuse s učiteli v průběhu realizovaných praxí na ZŠ.



Graf 5

Výšečový graf zastoupení učitelů upřednostňujících danou formu výuky nadaných žáků: segregace, integrace a kompromisní výuka. Celkem 65 respondentů.

Ze sloupcového grafu vztahu délky praxe učitele a preference dané formy výuky nadaných žáků vyplývá, že učitelé s krátkou i dlouhou dobou praxe jednoznačně upřednostňují „Kompromisní výuku nadaných žáků“ (Graf 6).



Graf 6

Sloupcový graf vztah délky praxe učitele a preference dané formy výuky nadaných žáků.

Učitelé uváděli v dotazníku důvody proč upřednostňují zvolenou formu výuky. Přehledně jsou získané informace uvedeny v následující tabulce č. 1.

Tabulka 1 Zdůvodnění preference zvolené formy výuky nadaných žáků

Forma výuky nadaných žáků	Důvody preference
Segregace	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jiné tempo a náročnost výuky, motivace výbornými výkony spolužáků, pestřejší učivo. ▪ Kvalitnější výuka, větší péče. ▪ Vhodnější metoda pro jednotlivce, ale ne pro třídu na ZŠ. ▪ Podporuje rozšíření a rozvoj nadání. ▪ Možnost plné pozornosti učitele jen na nadané žáky. ▪ Lepší seberealizace a začlenění do kolektivu třídy.
Integrace	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivace pro nadaného žáka. ▪ Motivace a pomoc méně nadaným spolužákům. ▪ Doporučení jen pro 1. stupeň, u starších dětí upřednostnit segregaci.
Kompromisní výuka	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Na základě praktických zkušeností. ▪ Přizpůsobení se dětem i méně nadaným, což je důležité pro život ve společnosti lidí v dospělosti. ▪ Zvýšení sebevědomí žáky, motivace pro slabší studenty. ▪ Nutné se věnovat nadaným žákům i samostatně nad rámec základní výuky. ▪ Vliv na sociální začlenění.

1.2.3 Přístup k výuce nadaných žáků

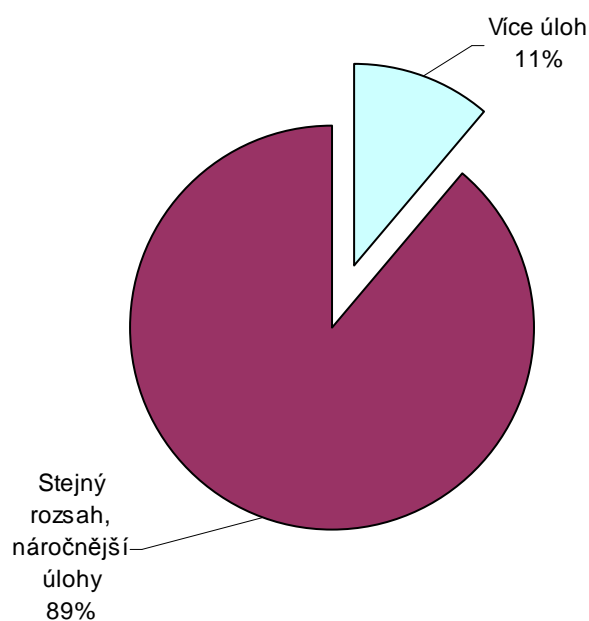
Pro stanovení přístupu k nadanému žákovi v praxi měli možnost učitelé si vybrat z následujících odpovědí, případně mohli informace doplnit.

- a) Zadání většího množství úloh pro procvičení probíraného učiva ve srovnání s ostatními žáky.
- b) Zadávání úloh ve stejném rozsahu, jako ostatním žákům, ale s vyšším stupněm obtížnosti.
- c) Zadávání úloh ve stejném rozsahu, jako ostatním žákům, ale s větším zastoupením logických úloh.
- d) Zadávání úloh ve stejném rozsahu, jako ostatním žákům, ale s větším zastoupením problémových úloh.
- e) Zadávání úloh ve stejném rozsahu, jako ostatním žákům, ale s větším zastoupením divergentních úloh (úlohy podněcující tvořivé myšlení a nalézání různých způsobů řešení problémů).
- f) Zadávání úloh z matematických soutěží.

Učitelé jednoznačně upřednostnili zadávání nadaným žákům úloh ve stejném rozsahu, ale se zvýšenou náročností (89 %) (tzn. úlohy z matematických soutěží, logické a problémové úlohy a pod.) v porovnání s možností zadávání nadaným žákům většího množství příkladů (11 %) (Graf 7, 8).

Učitelé v rámci doporučení jiného přístupu k práci s nadaným žákem, než je v dotazníku uvedeno, doplnili tyto možnosti:

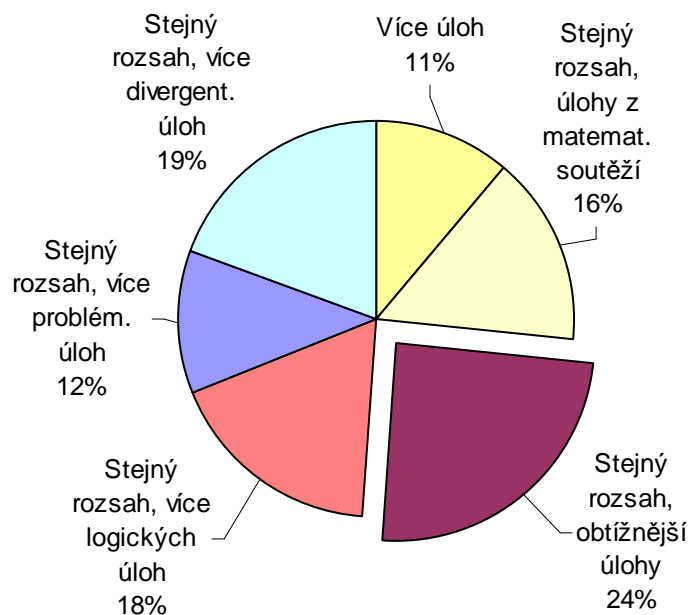
- Zařazení doplňkových úloh podle časového plnění.
- Možnost zadávání rébusů.



Graf 7

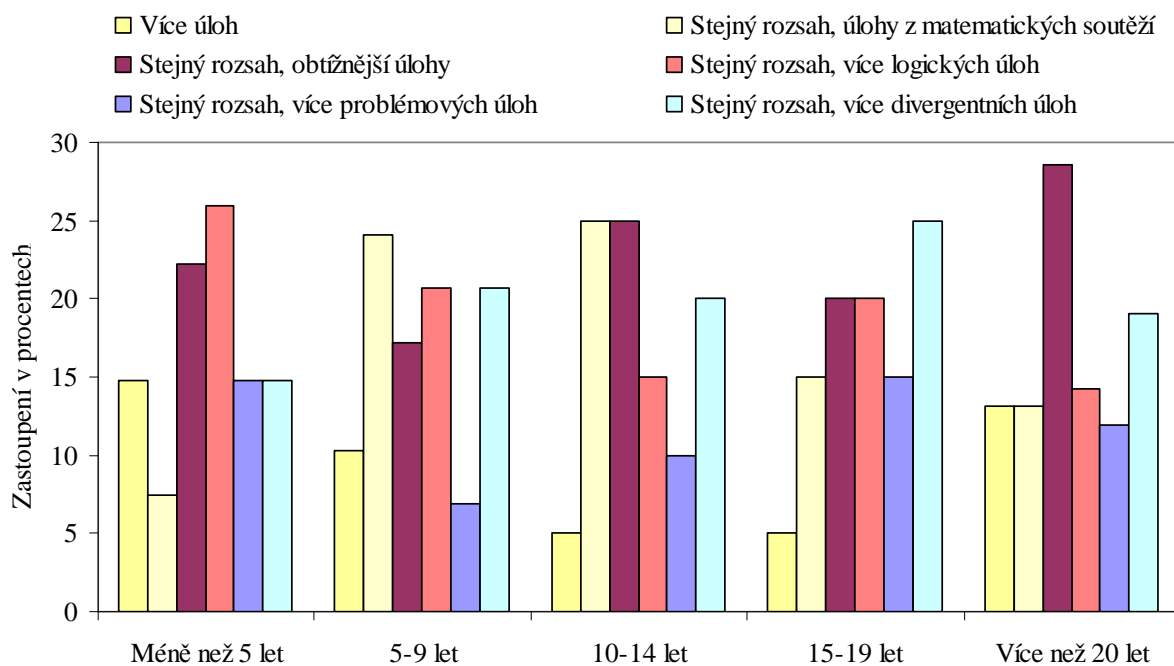
Výšečový graf zastoupení učitelů upřednostňujících při práci s matematicky nadaným žákem zadávání více úloh nebo úloh náročnějších, ale ve stejném rozsahu.

Z grafu 9 je zřejmé, že učitelé s dlouhou praxí upřednostňují více zadávání obtížnějších úloh ve stejném rozsahu, bez specifikace, zda se jedná např. o logické nebo divergentní úlohy. Úlohy z matematických soutěží využívají s větší četností učitelé s praxí 5 – 14 let.



Graf 8

Výšečový graf zastoupení učitelů upřednostňujících výše uvedený přístup k práci s matematicky nadaným žákem.



Graf 9

Sloupcový graf vztahu délky praxe učitele a preference přístupu k práci s matematicky nadaným žákem.

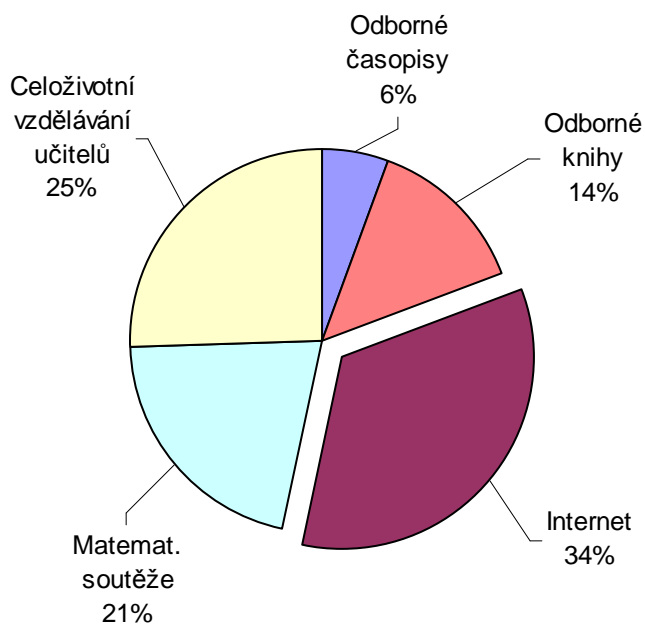
1.2.4 Zdroje inspirace pro obohacení výuky v matematice

Důležitou otázkou pro praktickou realizaci výuky nadaných žáků je problematika obohacení výuky, její inovace a zatraktivnění. Učitelé se v dotazníku vyjádřili ke zdrojům inspirace vedoucí k obohacení výuky matematiky. Mohli si zvolit z 5 nabízených zdrojů, případně uvést zdroje další.

- g) Z odborných časopisů.
- h) Z odborných knih.
- i) Z internetu.
- j) Z matematických soutěží.
- k) Z informací získaných v rámci „celoživotního vzdělávání učitelů“ (školení, semináře).

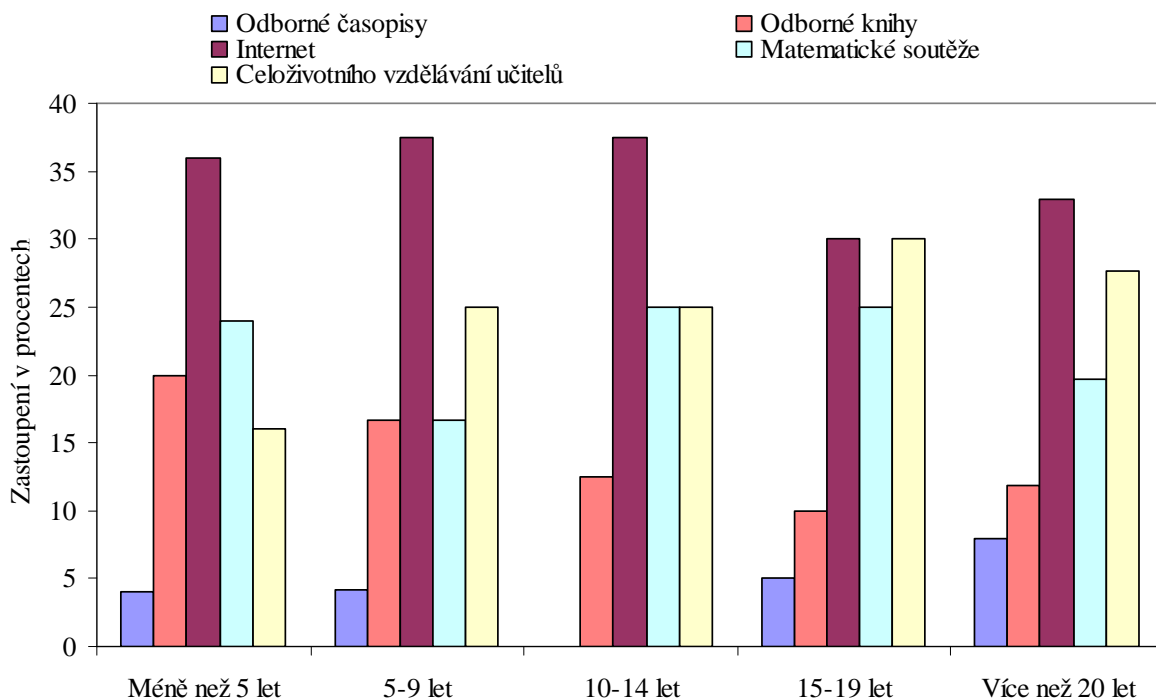
V dnešní době, kdy internet patří již k základnímu vybavení škol se i v rámci dotazníkového šetření, prokázala významnost toho zdroje informací. Jedná se o nejvyužívanější zdroj inspirace pro obohacení výuky matematiky (34 %). Je zajímavé, že tento zdroj si získal oblibu u lidí všech věkových kategorií. U učitelů s praxí do 15 let je jedním z hlavních zdrojů inspirace. U učitelů s delší praxí je srovnatelným zdrojem s internetem i celoživotní vzdělávání. Z dotazníkového šetření vyplynul důraz, který učitelé kladou na celoživotní vzdělávání, které zvyšuje jejich kvalifikaci a je současně zdrojem inspirace pro zkvalitnění výuky. Je zajímavé, že odborné knihy a časopisy jsou nejméně využívány jako zdroj inspirace pro výuku (14 % resp. 6 %) (Graf 10, 11). Učitelé uváděli jako další možné zdroje inspirace pro obohacení výuky matematiky

- Vlastní nápady.
- Zkušenosti kolegů.



Graf 10

Výšečový graf zastoupení učitelů upřednostňujících určité zdroje inspirace pro obohacení výuky v matematice: odborné časopisy a knihy, internet, matematické soutěže, celoživotního vzdělávání učitelů.



Graf 11

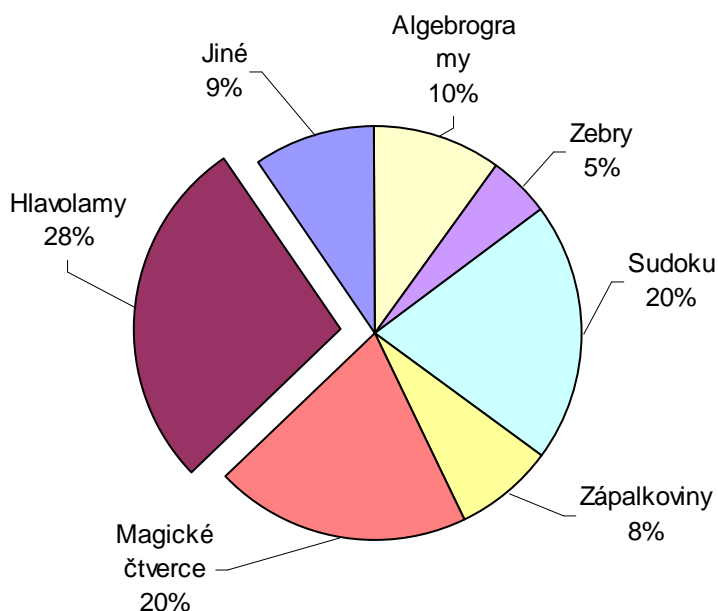
Sloupcový graf vztah délky praxe učitele a preference zdroje inspirace pro obohacení výuky v matematice.

1.2.5 Typy zajímavých matematických aktivit při práci s nadanými žáky

Z praktického pohledu je velice zajímavá odpověď učitelů na další otázku týkající se typů zajímavých matematických aktivit, kterou učitelé při práci s nadanými žáky používají. Opět byla připravena nabídka 6 možností často používaných matematických aktivit a opět měli možnost učitelé nabídku dále doplnit

- a) Algebrogramy
- b) Zebry
- c) Sudoku
- d) Zápalkoviny
- e) Magické čtverce
- f) Hlavalamy

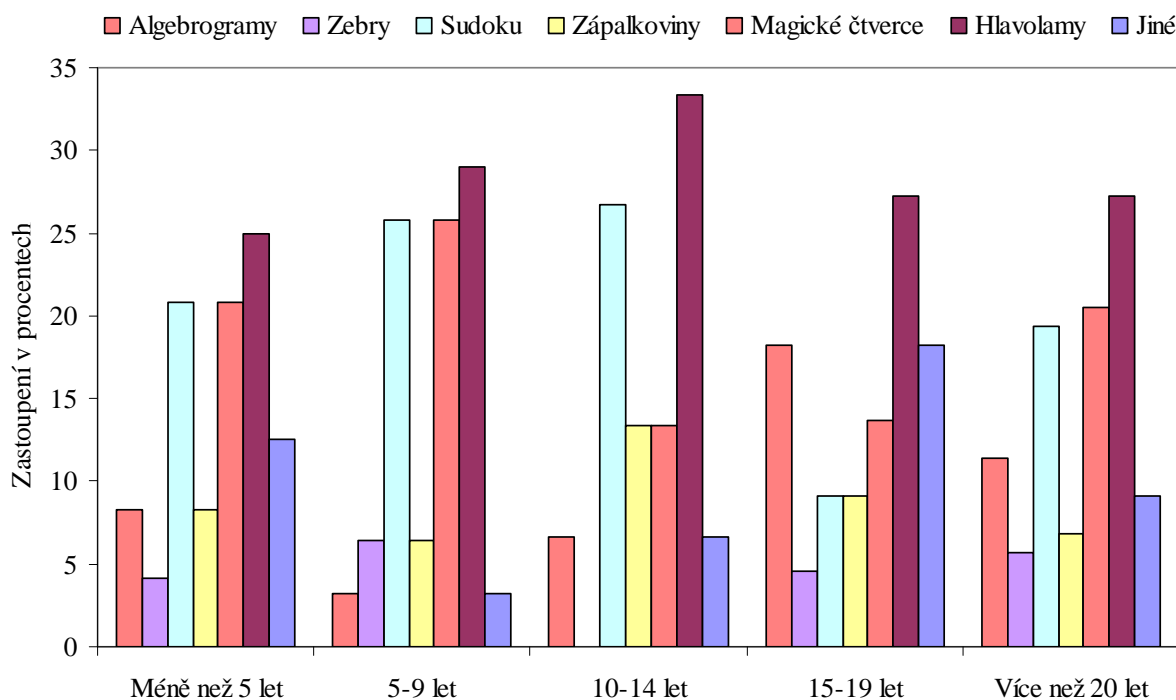
Učitelé upřednostňovali při práci s nadanými žáky zejména hlavalamy (28 %) a to bez ohledu na délku praxe. Sudoku a magické čtverce patří rovněž k velmi oblíbeným matematickým aktivitám (20 %). Nejméně upřednostňované jsou algebrogramy, zápalkoviny a zebry (10, 8 a 5 %) (Graf 12).



Graf 12

Výšečový graf zastoupení učitelů upřednostňujících určité matematické aktivity při práci s nadanými žáky: algebrogramy, zebry, sudoku, zápalkoviny, magické čtverce, hlavalamy a jiné.

Učitelé s praxí do 9 let výrazněji upřednostňují hlavolamy, sudoku a magické čtverce, podobně jako učitelé s praxí nad 20 let. Učitelé s praxí 10 – 14 let upřednostňují hlavolamy a magické čtverce. Oslovená skupina učitelů s praxí 15 – 19 let rovněž nejčastěji používá hlavolamy, ale oblíbenou aktivitou jsou i algebogramy, jejichž použití učiteli ostatních kategorií není příliš preferováno. Toto zjištění je jasně vidět na grafu 13.



Graf 13

Sloupcový graf vztah délky praxe učitele upřednostňujících výše uvedené matematické aktivity při práci s nadanými žáky.

Oslovení učitelé uváděli jako další možné typy matematických aktivit používaných při práci s nadanými žáky

- Mřížky.
- Příklady podporující prostorovou představivost.
- Příklady založené na analogii a rozdílech.
- Pavučinky.
- Kostky.
- Sčítací trojúhelníky.
- Čtvercové sítě – geometrie.
- Logické slovní úlohy.
- Řetězce.
- Obrácené pyramidy.

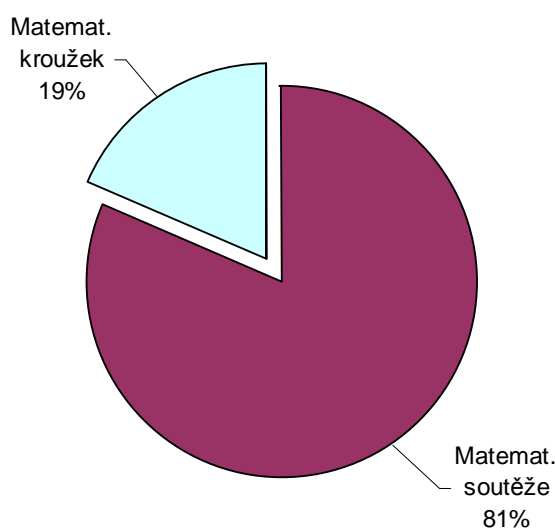
- Didaktické hra na rozvoj myšlení.
- Hádanky.
- Bingo.
- Hravé a tvořivé úlohy.

1.2.6 Mimoškolní aktivity v souvislosti s matematikou

Možnost rozvíjení nadání u žáků je spojeno také s nabídkou mimoškolních aktivit zaměřených právě na matematiku. Pro zdokumentování možností na oslovených školách byla do dotazníku zařazena otázka týkající se mimoškolních aktivit spojených s matematikou realizovaných na daných školách. Opět byly nabídnuty respondentům 4 odpovědi a dále možnost doplnění.

- a) Matematické soutěže.
- b) Matematický kroužek.
- c) Matematické soustředění.
- d) Matematický tábor.

Z průzkumného šetření je zřejmé, že učitelé na školách, kde byly rozdány dotazníky, mají možnost rozvíjet matematické nadání žáků jejich zapojením zejména do matematických soutěží (76 %), případně do práce v matematickém kroužku (17 %). Účast na matematickém soustředění ani tábore nemají žáci ani na jedné ze škol, kde pracuji oslovení učitelé. Jiné možnosti byly sice zatrženy, ale nebyly dále konkretizovány (Graf 14).

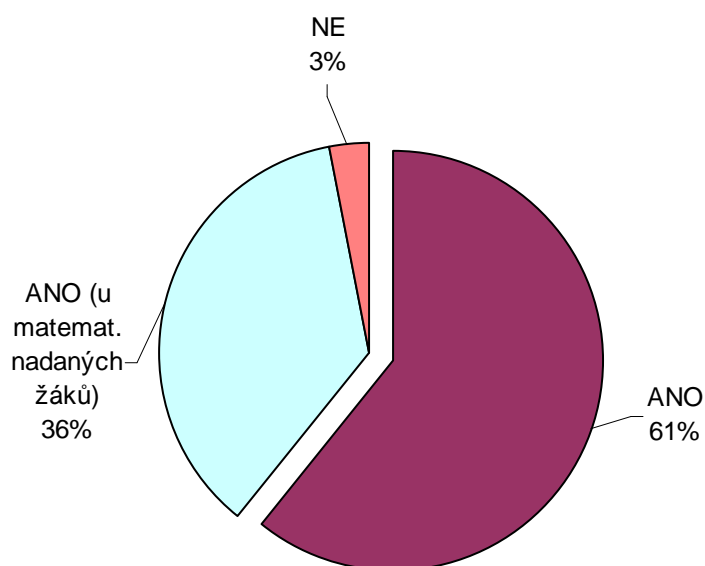


Graf 14

Výšečový graf nabídky mimoškolních aktivit zaměřených na matematiku.

1.2.7 Vliv matematických soutěží na matematické myšlení

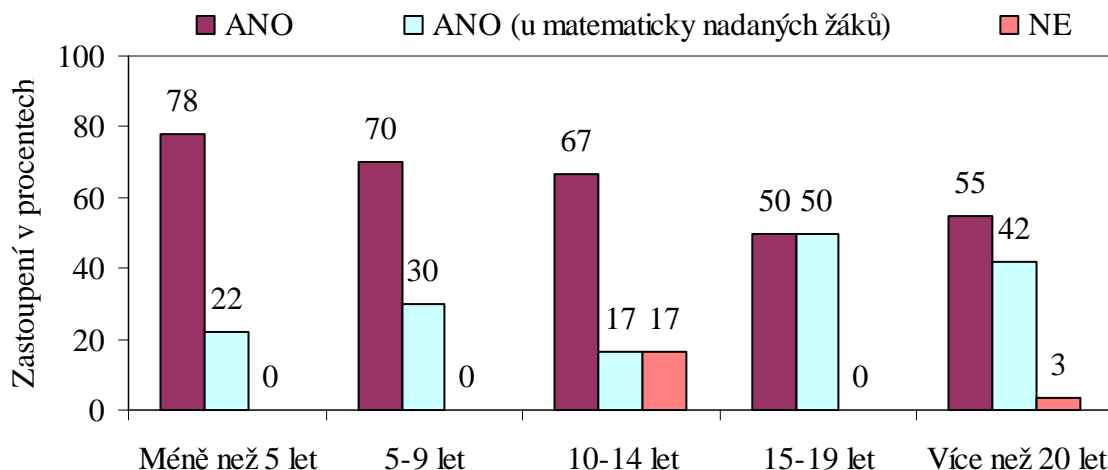
Názor na vliv matematických soutěží na rozvoj matematického myšlení měli možnost respondenti vyjádřit výběrem odpovědi ano/ne, případně ano, ale pouze u nadaných žáků na matematiku. Více než polovina oslovených učitelů (62 %) si myslí, že matematické soutěže mohou ovlivnit rozvoj matematického myšlení. 36 % učitelů zastává názor, že vliv matematických soutěží na rozvoj myšlení se projeví pouze u matematicky nadaných žáků. Pouze 3 % respondentů nepředpokládá vliv matematických soutěží na rozvoj myšlení (Graf 15).



Graf 15

Výšečový graf vyjadřující názor učitelů, zda matematické soutěže mají vliv na rozvoj matematického myšlení žáků.

Je zajímavé, že učitelé s kratší dobou praxe (do 14 let) si převážně myslí, že matematické soutěže rozvíjí matematické myšlení u všech žáků. U učitelů s praxí delší než 15 let byla četnost obou tvrzení vyrovnaná (vliv matematických soutěží na rozvoj myšlení všech žáků nebo pouze žáků matematicky nadaných) (Graf 16).

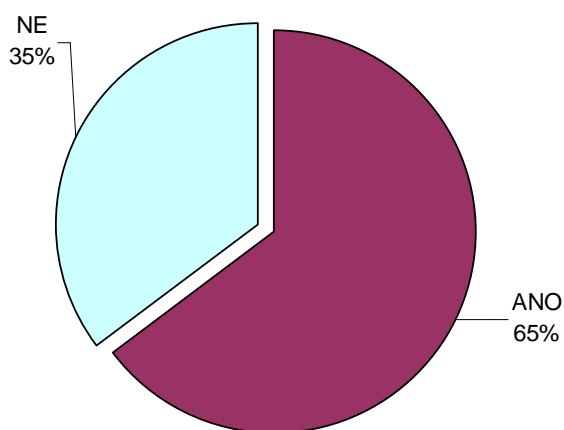


Graf 16

Sloupcový graf udávající vztah délky praxe učitele a jeho názoru na vliv matematických soutěží na rozvoj matematického myšlení žáka.

1.2.8 Potřeba speciálního vzdělání učitelů pro výuku nadaných žáků

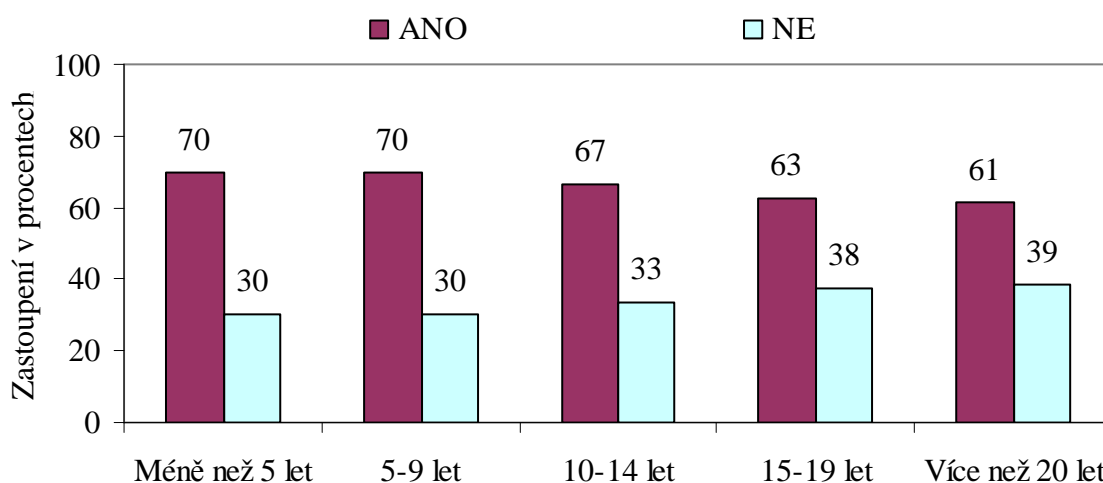
V rámci průzkumného šetření vyjádřili učitelé svůj názor na potřebu speciálního vzdělání (příp. speciální kurzu, školení) pro učitele, pokud má pracovat s nadaným žákem. Z vyhodnocení vyplývá, že více než 65 % učitelů se přiklání k potřebě absolvovat speciální vzdělávací kurz, umožňující kvalitnější práci s nadaným žákem (Graf 17).



Graf 17

Výsečový graf vyjadřující názor učitelů na potřebu speciálního vzdělání (příp. speciální kurzu, školení) pro učitele, pokud má pracovat s nadaným žákem.

Zajímavé je, že s přibývajícím lety praxe se rozdíl v četnosti odpovědí ano/ne snižují, což lze vysvětlit zkušenostmi, které učitelé již získali v praxi a z toho důvodu menším požadavkem na speciální doplnění vzdělání (Graf 18).



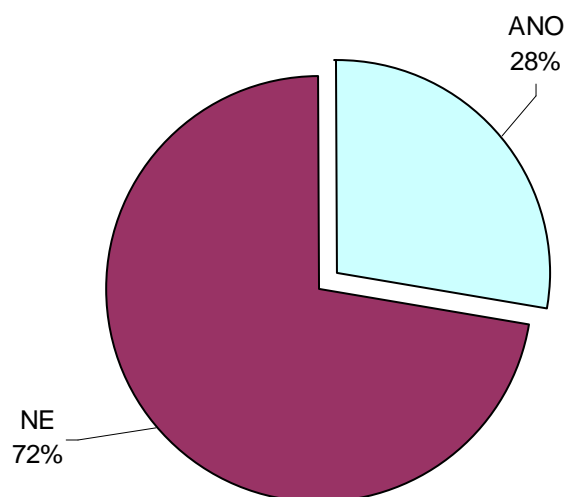
Graf 18

Sloupcový graf udávající vztah délky praxe učitele a jeho názoru na potřebu speciálního vzdělání (příp. speciální kurzu, školení) pro učitele, pokud má pracovat s nadaným žákem.

1.2.9 Potřeba speciálních učebnic pro výuku nadaných žáků

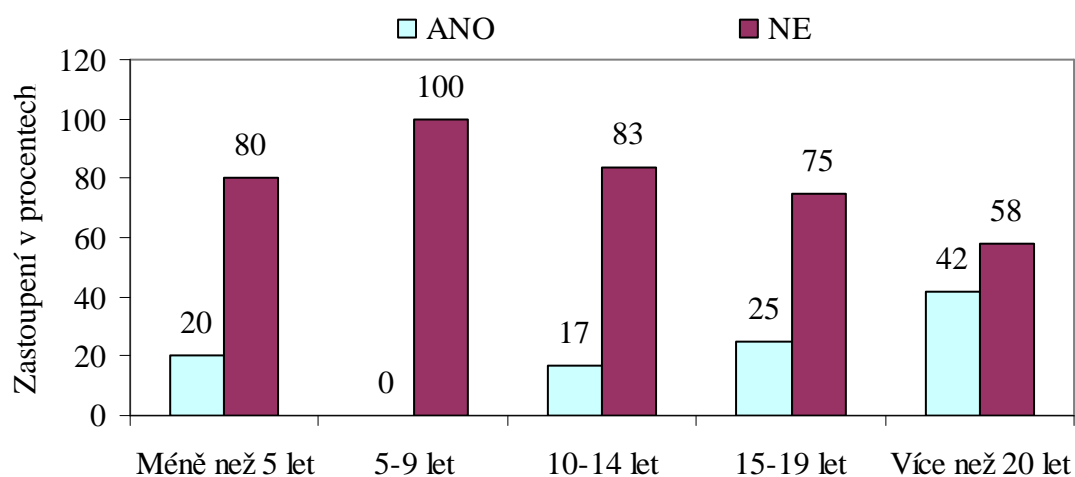
Součástí dotazníku byl rovněž dotaz týkající dostupnosti učebnice s dostatečným množstvím úloh a námětů pro práci s nadanými žáky. Na otázku „Domníváte se, že běžné učebnice matematiky poskytují dostatečné množství úloh a námětů pro práci s nadanými?“ odpovídali respondenti pouze ano/ne. Téměř $\frac{3}{4}$ respondentů si myslí, že na trhu není k dispozici učebnice matematiky s dostatečným počtem úloh pro práci s matematicky nadanými žáky.

Podobně, jako při otázce týkající se požadavku na speciální vzdělání, i zde se s přibývajícím lety praxe rozdíl v četnosti odpovědí ano/ne snižují, což lze vysvětlit opět zkušenostmi, které učitelé již získali v praxi a z toho důvodu menším požadavkem na speciální učebnice (Graf 19, 20).



Graf 19

Výsečový graf vyjadřující názor učitelů zda běžné učebnice matematiky poskytují dostatečné množství úloh a námětů pro práci s nadanými



Graf 20

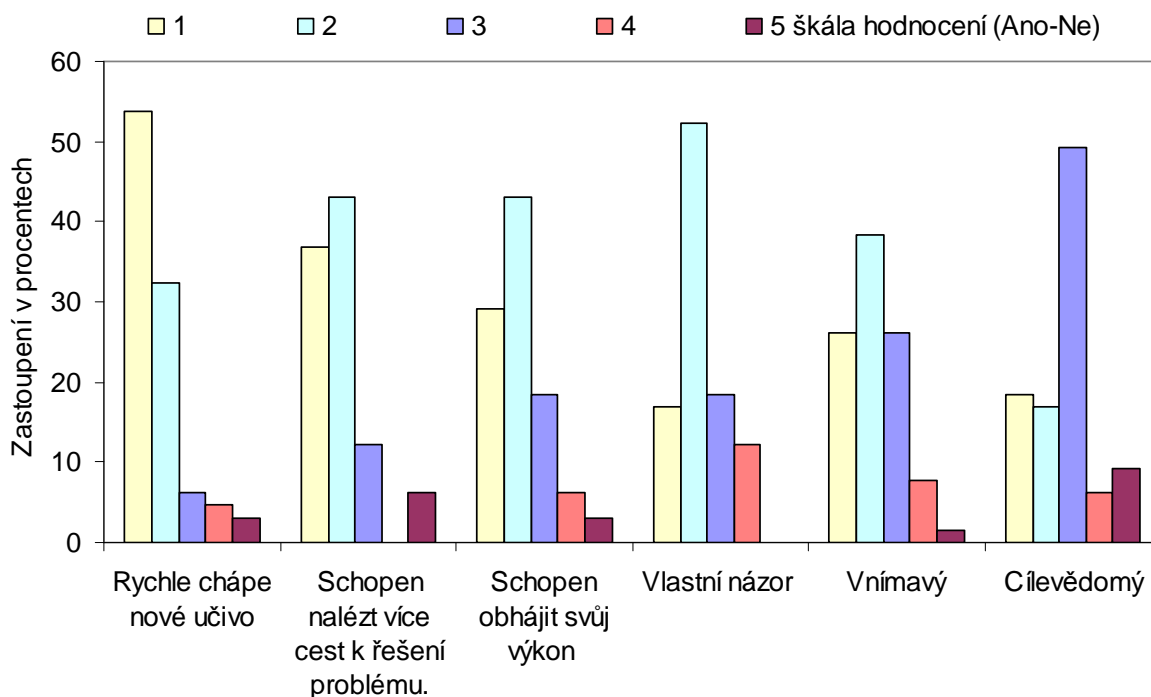
Sloupcový graf udávající vztah délky praxe učitele a jeho názoru zda běžné učebnice matematiky poskytují dostatečné množství úloh a námětů pro práci s nadanými.

1.2.10 Charakteristika nadaného žáka

Na základě odpovědí učitelů na 10 otázek pomocí škálového hodnocení (souhlasím 1 – 5 nesouhlasím) byla vytvořena charakteristika žáka s matematickým nadáním. Výsledky v procentovém zastoupení můžete vidět na grafu 21.

Žák s takovým nadáním je:

- schopen rychle chápat učivo
- nalézt více cest k řešení problému,
- schopen obhájit svůj výkon,
- vnímavý
- cílevědomý



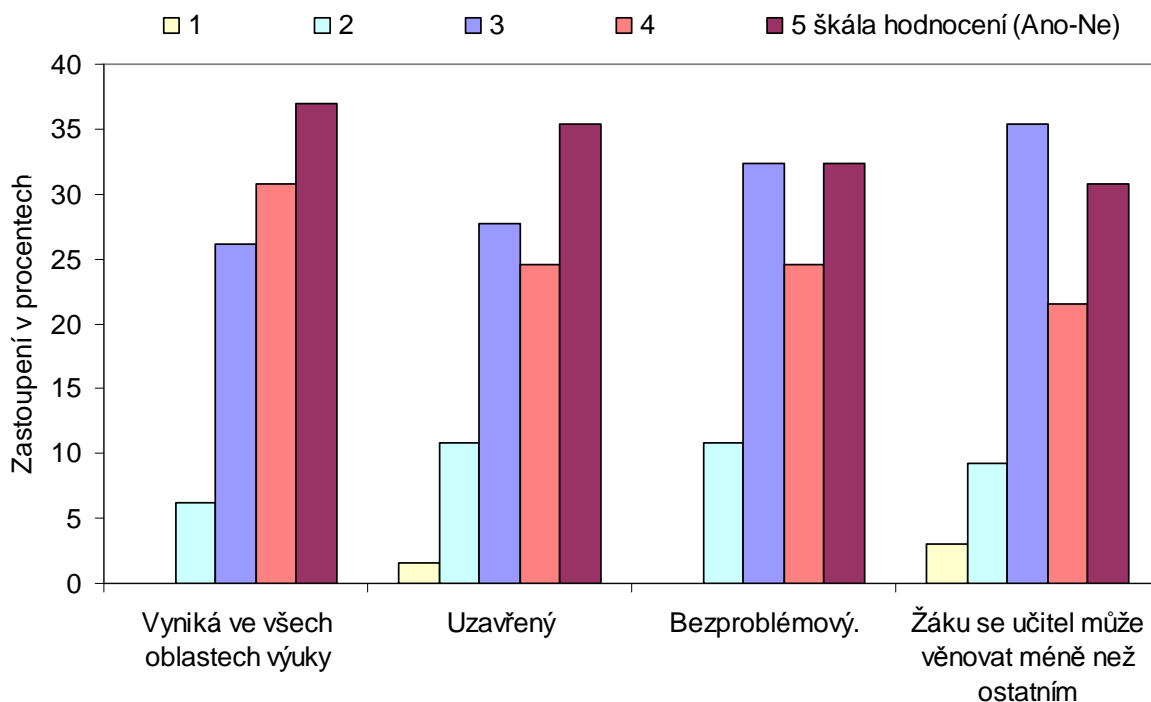
Graf 21

Sloupcový graf vyjadřující názor učitelů na charakteristické vlastnosti matematicky nadaného žáka. Možné odpovědi: souhlasím 1 – 2 – 3 – 4 – 5 nesouhlasím (škála Likerova typu), umožňují vyjádřit intenzitu souhlasu s uvedeným tvrzením.

Na druhou stranu se učitelé shodli, že žák nadaný na matematiku:

- nemusí vynikat ve všech oblastech výuky
- nemusí být uzavřený
- nemusí být bezproblémový.

Oslovení učitelé se přiklání k názoru, že naopak nadanému žákovi se musí učitel věnovat více v porovnání s ostatními žáky (Graf 22).



Graf 22

Sloupcový graf vyjadřující názor učitelů na charakteristické vlastnosti matematicky nadaného žáka. Možné odpovědi: souhlasím 1 – 2 – 3 – 4 – 5 nesouhlasím (škála Likerova typu), umožňují vyjádřit intenzitu souhlasu s uvedeným tvrzením.

2. Sborník úloh podporujících rozvoj matematického nadání u žáků primární školy

Sborník úloh, který je součástí předložené diplomové práce obsahuje příklady úloh, které lze využít při práci s žáky projevujícími zájem o matematiku, případně přímo při práci s žáky, u kterých bylo rozpoznáno matematické nadání. Matematické úlohy lze rozdělit do různých kategorií (skupin) na základě zvolených kritérií. Může se jednat o dělení:

1. Podle školního vzdělávacího plánu se zohledněním na ročník vytvořeného na základě Rámcově vzdělávacího programu.
 - a) Číslo a početní operace.
 - b) Závislosti, vztahy a práce s daty.
 - c) Geometrie v rovině a prostoru.
 - d) Nestandardní aplikační úlohy a problémy.

2. Podobně na základě dělení podle vzdělávacího programu Obecná škola (VUP, 2006).
 - a) Numerace (zkušenosti s čísly, poznání jejich zápisu, vytvoření si představy počtu a tím získání základu pro ovládnutí jiných číselných oborů než přirozených).
 - b) Početní operace (sčítání, odčítání, násobení a dělení a užití těchto úkonů při řešení úloh).
 - c) Geometrie (získání důležitých dovedností v orientaci v prostoru a vytváření geometrické představivosti).
 - d) Užití matematiky (motivační materiál, který by měl procházet celou matematikou a propojovat výuku i s dalšími předměty, prolnutí matematiky s běžným životem: př. doplňování posloupnosti, geometrické vzory, práce s daty, orientace v prostoru a čase, vážení, slevy v obchodech apod.).
3. Na základě historického členění (Kaslová a spol, 2001).
 - a) Úlohy z aritmetiky (numerace, sčítání a odčítání bez přechodu a s přechodem přes desítku, násobení a dělení, zaokrouhlování, závorky, pamětné i písemné sčítání a odčítání, násobení a dělení, dělení se zbytkem).
 - b) Slovní úlohy (na sčítání a odčítání, s porovnáváním, s násobením a dělením, úlohy typu o kolik více (méně) než, kolikrát více (méně) než).
 - c) Úlohy z geometrie (porovnávání, rozvíjení představ o délkových jednotkách, črtání, rýsování, obvod čtverce a obdélníka).
4. Na základě přesahu problematiky úlohy do jiných předmětů.
 - a) Jazyk a jazyková komunikace.
 - b) Matematika a její aplikace.
 - c) Informační a komunikační technologie.
 - d) Člověk a jeho svět.
 - e) Člověk a společnost.
 - f) Člověk a příroda.
 - g) Umění a kultura.
 - h) Člověk a zdraví.
 - i) Člověk a svět práce.
5. Na základě typu úlohy.
 - a) Konvergentní.
 - b) Divergentní.
6. V případě doplňkových příkladů podle charakteru příkladů.
 - a) Logické úlohy.

- b) Zábavné úlohy (úlohy typu sudoku, zebry, zápalkoviny, číselné doplňovačky, magické čtverce, hlavolamy apod.).
- c) Rekreační úlohy.

Existuje jistě řada dalších kritérií umožňující rozdělit matematické úlohy do různých kategorií. V případě doplňkových příkladů je určitě možné dělení dále doplnit. Úkolem úloh, které lze dělit podle možnosti 1 – 3 je postihnout vše z tradičního učiva pro 1. stupeň základní školy. V případě úloh uvedených v rámci dělení 6 se jedná o úlohy rozvíjející a rozšiřující základní poznatky. Příklady takových úloh jsou uvedeny v následujícím sborníku úloh. Lze je využít při práci s nadanými dětmi, kdy je nutné se vyhnout neustálému opakování a procvičování učiva a naopak je potřeba se věnovat řešení úloh, které jsou pro nadané žáky podnětné a zajímavé, kde mohou hledat vlastní způsob řešení.

2.1 Logické slovní úlohy

Logické slovní úlohy – jsou matematické úlohy se slovním zadáním, často mají podobu pohádky nebo nějakého příběhu. Řešení tohoto typu úloh je založeno na logické úvaze.

Úloha 1 – Zloděj

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 5. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti nestandardní aplikační úlohy a problémy.

Zadání úlohy:

Byl jednou jeden císař a ten měl velký dvůr, kde stála krásná zlatá soška. Proto zakázal všem vstupovat na dvůr pod trestem smrti. Jednou hlídači chytili zloděje, který se chtěl vloupat do dvora, a předvedli jej před císaře. Císař dal zloději poslední možnost, jak se zachránit. Řekl mu: „Řekneš-li pravdu, tak tě dám oběsit, nebudeš-li mluvit pravdu, dám tě utopit.“ Co musel zloděj říct, aby se zachránil?

Řešení úlohy:

Zloděj císaři řekl: „Necháte mě utopit.“ Kdyby to byla pravda, museli by jej oběsit, ale to by zase zloděj neřekl pravdu, a tak by jej museli utopit. Císař jej tedy musel propustit, protože zloděj neřekl lež ani pravdu.

Úloha 2 – Řach a Břuch

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 5. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti nestandardní aplikační úlohy a problémy.

Zadání úlohy:

Zuzanka málem zakopla o dva skřítky o Řacha a Břucha, kteří seděli pod stromem. „Tak se mi zdá, že bez těch klobouků vás od sebe prostě nerozeznám,“ řekla Zuzanka. „Budeš muset použít logiku,“ řekl jeden ze skřítků. Z kapsy vylovil kartu. Byl to srdcový král. Ukázal jí Zuzance. „Jak vidíš, tohle je červená karta. No a tahle červená karta znamená, že ten, kdo ji má u sebe mluví pravdu, kdežto černá karta znamená, že její vlastník lže. Můj bratr má v kapse jednu z těchto karet. A právě se ti chystá něco říct. Jestliže je jeho karta červená, řekne ti pravdu, ale jestli má černou kartu, bude ti lhát. Bude na tobě, abys rozhodla, jestli on je Řach nebo Břuch. Na to jeho bratr řekl: „Jsem Řach a mám u sebe černou kartu.“ Kdo to byl?

Řešení úlohy:

Kdyby bratr mluvil pravdu potom by on byl Řach a měl by u sebe černou kartu. Ale nemůže mluvit pravdu a mít u sebe černou kartu, proto musí lhát. To znamená, že jeho karta je opravdu černá, a jelikož jeho prohlášení bylo lživé, není to Řach s černou kartou, ale Břuch s černou kartou.

Úloha 3 – Hvězdičky

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 5. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti nestandardní aplikační úlohy a problémy. Tento příklad má charakter divergentní úlohy s možností více řešení. (Čerpáno z matematické olympiády.)

Zadání úlohy:

V příkladech nahrad'te hvězdičky číslicemi tak, aby jeden výsledek byl o 15764 větší než druhý.

$$\begin{array}{r} 3*56* \\ *9**8 \\ \hline **1*6 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 8*3** \\ -*7*85 \\ \hline 69*4* \end{array}$$

Řešení úlohy:

Jsou dvě různá řešení, buď je větší o 15764 součet anebo rozdíl, z této úvahy potom vyplývají následující řešení.

The image shows two handwritten solutions for a puzzle. Each solution starts with two arithmetic problems involving asterisks for unknown digits. The first solution shows the sum of two numbers resulting in 54176. The second solution shows the difference of two numbers resulting in 85106. Both solutions include annotations explaining the logic and the source of the numbers.

Solution 1:

$$\begin{array}{r} 3*56* \\ *9**8 \\ \hline **1*6 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 8*3** \\ -*7*85 \\ \hline 69*4* \end{array}$$

54176

VYPOČÍTÁME ODEČTENÍM
69
-15

DOSAZENÍ Z PŘÍKLADU

Solution 2:

$$\begin{array}{r} 3*56* \\ *9**8 \\ \hline **1*6 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 8*3** \\ -*7*85 \\ \hline 69*4* \end{array}$$

85106

VÝPOČET POMOCÍ POMYSLVÝCH ČÍSLIC

DOSAZENÍ Z PŘÍKLADU

POMYSLNÁ DVODKA
POMYSLNÁ TROJKA

Řešení 1

- Rozdíl je o 15764 větší než součet.
- Potom $69*4* - 15764 = **1*6$.
- Odtud dostaneme:
- $69940 - 15764 = 54176$
- Výsledkem je:

3	4	5	6	8		8	7	3	2	5
1	9	6	0	8	-	1	7	3	8	5
_____						_____				
5	4	1	7	6		6	9	9	4	0

Řešení 2

- Součet je o 15764 větší než rozdíl.
- Potom $69*4* + 15764 = **1*6$.
- Odtud dostaneme:
- $69342 + 15764 = 85106$.
- Výsledkem je:

3	5	5	6	8		8	7	3	2	7
4	9	5	3	8	-	1	7	9	8	5
_____						_____				
8	5	1	0	6		6	9	3	4	2

Úloha 4 – Kamarádi

Charakteristika úlohy:

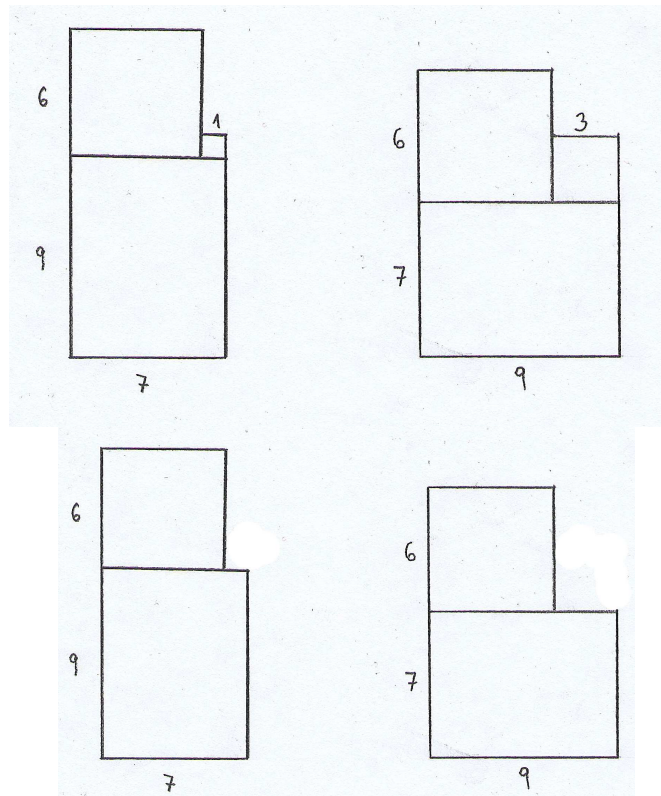
Příklad je určen pro žáky od 4. třídy ZŠ. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti nestandardní aplikační úlohy a problémy. Tento příklad má charakter divergentní úlohy s možností více řešení. (Čerpáno z matematické olympiády.)

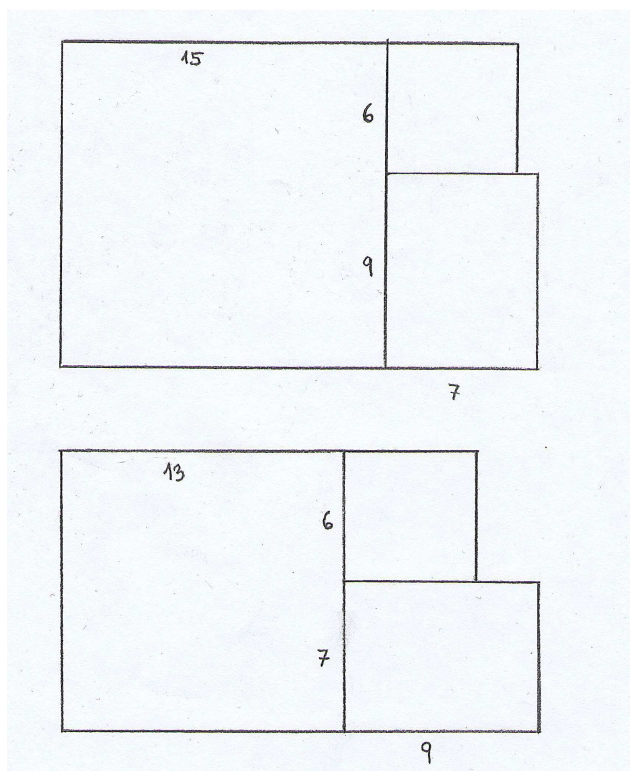
Zadání úlohy:

Když se dva obdélníky skamarádí, přitisknou se stranami k sobě tak, aby měly alespoň jeden vrchol společný (čtverec je speciální případ obdélníka a platí pro něj stejné pravidlo na skamarádění se). Čtverec se stranou délky 6 cm se skamarádil s obdélníkem se stranami délek 7 cm a 9 cm. Potom si ještě našly další čtverec, s kterým se oba skamarádily. Jaké rozměry mohl mít tento čtverec? Najdi všechny možnosti (délky stran čtverců a obdélníků jsou celá čísla).

Řešení úlohy:

Čtverec 6 cm x 6 cm a obdélník 7 cm x 9 cm se mohli skamarádít dvěma způsoby. K nim je nutné uvažovat všechny možnosti přidání nového čtverce. Čtverec tedy může mít stranu délky 1 cm, 3 cm, 13 cm nebo 15 cm.





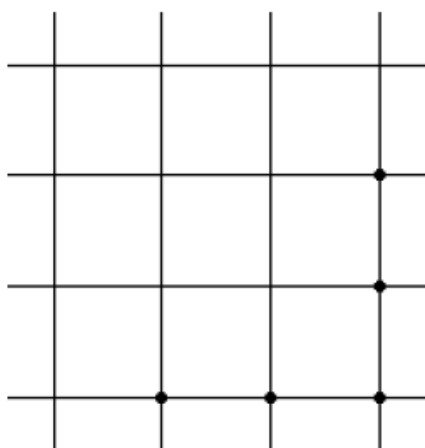
Úloha 5 – Trojúhelníky

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky od 4. třídy ZŠ. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti nestandardní aplikační úlohy a problémy. Tento příklad má charakter divergentní úlohy s možností více řešení. (Čerpáno z Pythagoriády.)

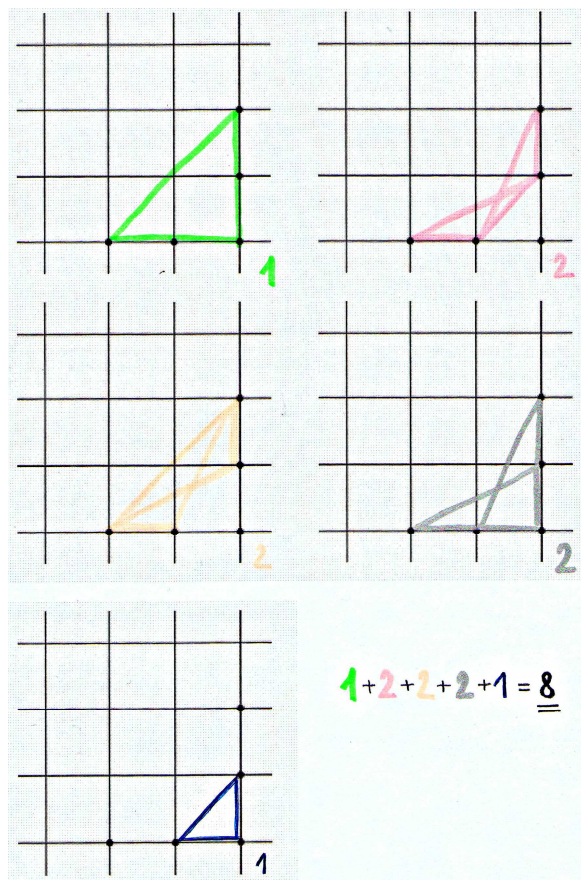
Zadání úlohy:

Kolik trojúhelníků, které mají vrcholy ve vyznačených bodech čtvercové sítě, lze sestavit?



Řešení úlohy:

Takových trojúhelníků lze sestavit 8.



Úloha 6 – Ozubená kola

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky od 5. třídy ZŠ. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti nestandardní aplikační úlohy a problémy.

Zadání úlohy:

Martin dostal k Vánocům stavebnici, ve které se nachází i několik ozubených kol. Pomocí kombinace různých ozubených kol může experimentovat s převody. Výchozí pozici ozubených kol si Martin vždy zaznamená pomocí svislých šipek. Potom otáčí jedním z ozubených kol a zkoumá pohyb druhého kola. Kola budeme označovat podle počtu jejich zubů. To znamená, že kolo R12 má 12 zubů.

a) Martin nejprve použije dvě kola R12 a R36. Kolikrát se otočí kolo R12, když kolo R36 provede tři otáčky?

b) Při experimentu se stejnými koly provedlo kolo R12 přesně o 20 otáček více než kolo R36. Zdůvodni, že při tomto experimentu provedlo kolo R36 přesně 10 otáček.

c) Nyní Martin použil kola R12 a R15. Zdůvodni, že se po čtyřech otáčkách kola R15 obě kola nacházejí vůči sobě opět v počáteční pozici.

d) Nyní Martin kombinuje kolo R12 s jiným kolem. Zjistí při tom, že se obě kola dostanou poprvé do výchozí pozice vůči sobě teprve po otočení o 180 zubů. Zjistí, zda je možné z těchto informací jednoznačně určit počet zubů druhého kola.

Řešení úlohy:

a) R12 obsahuje 12 zubů. R36 obsahuje 36 zubů, to je trojnásobek. Proto provede R12 třikrát tolik ($3 \cdot 3 =$) 9 otáček.

b) Zdůvodnění: R12 provede při jedné otáčce R36 třikrát tolik otáček, to znamená při otočení R36 provede o dvě otáčky více. Při 20 otočeních navíc provede R36 ($20 : 2 =$) 10 otáček.

c) Zdůvodnění: obě ozubená kola se nacházejí ve výchozí pozici, následně se otočí o celočíselný počet otáček a tím pádem se obě otočí o stejný počet zubů. R15 při jedné otáčce použije 15 zubů, tím pádem při 4 otáčkách ($4 \cdot 15 =$) 60 zubů. R12 při jedné otáčce použije 12 zubů, tím pádem 60 zubů po ($60 : 12 =$) 5 otáčkách.

d) Nové kolo R_n má maximálně 180 zubů, 180 musí být násobek n . Aby se obě kola dostala do výchozí pozice poprvé po 180 otáčkách, musí být číslo 180 nejmenším společným násobkem čísel 12 a n . Nové kolo může mít 180, 90 nebo 45 zubů, proto není úloha jednoznačně řešitelná.

2.2 Zábavné úlohy

2.2.1 Sudoku

Sudoku – cílem tohoto typu úloh, řazeného někdy k hlavolamům je doplnit do devíti čtverců čísla 1 až 9 takovým způsobem, aby se v žádném sloupci ani řádku čísla neopakovala. Každé sudoku má pouze jedno řešení. Sudoku rozvíjí vnímavost, pozornost a soustředěnost. Nepozorný žák jednoduše udělá chybu, kterou lze posléze špatně nalézt. Sudoku je určeno žákům od druhé třídy, záleží na kategorii obtížnosti. Uvádím zde dva příklady, první je určen pro žáky 3. třídy a další pro žáky 5. třídy.

Úloha 1

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 3. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti číslo a početní operace.

Zadání úlohy:

8			3			5		
	3		5	1			9	
1			2			6		
	6	3		4		9	2	5
9		1	7		5	4		6
5	4	8		9		7	1	
		9			1			7
	7			5	3		6	
		5			6			2

Řešení úlohy:

8	9	2	3	6	4	5	7	1
4	3	6	5	1	7	2	9	8
1	5	7	2	8	9	6	3	4
7	6	3	1	4	8	9	2	5
9	2	1	7	3	5	4	8	6
5	4	8	6	9	2	7	1	3
6	8	9	4	2	1	3	5	7
2	7	4	8	5	3	1	6	9
3	1	5	9	7	6	8	4	2

Úloha 2

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 5. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti číslo a početní operace.

Zadání úlohy:

	1				3	8		
					9		5	7
8				4		3		6
		1		8	5			4
	3	5				9	7	
6			9	7		1		
7		4		3				1
1	9		7					
		6	1				8	2

Řešení úlohy:

5	1	7	6	2	3	8	4	9
4	6	3	8	1	9	2	5	7
8	2	9	5	4	7	3	1	6
9	7	1	3	8	5	6	2	4
2	3	5	4	6	1	9	7	8
6	4	8	9	7	2	1	3	5
7	8	4	2	3	6	5	9	1
1	9	2	7	5	8	4	6	3
3	5	6	1	9	4	7	8	2

2.2.2 Číselné doplňovačky

Číselné doplňovačky – cílem těchto matematických úloh je, doplnit čísla do určitého obrazce podle zadání. Důležité je vždy si rozmyslet, které číslo vložit doprostřed nebo na okraj obrazce. Tyto příklady rozvíjí divergentní myšlení, tedy nalézání více způsobů řešení. Tento styl úloh není obtížný, proto lze úlohy využít velmi brzy, již ve 2. třídě ZŠ. Důležité je, aby děti měly zažité sčítání.

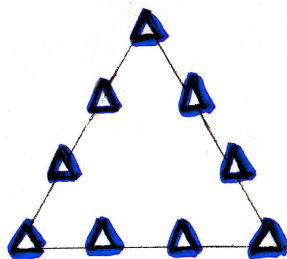
Úloha 1 – Trojúhelník

Charakteristika úlohy:

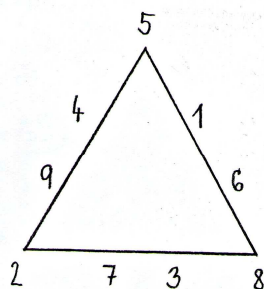
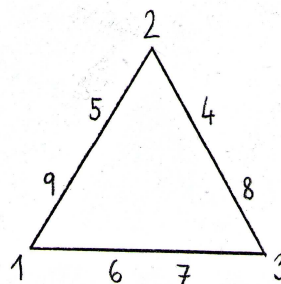
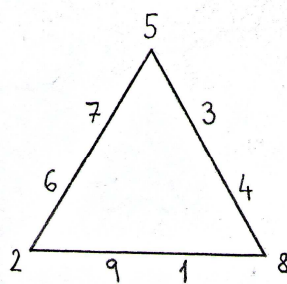
Příklad je určen pro žáky od 2. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti číslo a početní operace. Tento příklad má charakter divergentní úlohy s možností více řešení.

Zadání úlohy:

Vepište do trojúhelníků všech devět číslic desítné soustavy (kromě nuly) tak, aby jejich součet na každé straně byl 20.



Řešení úlohy:



Vnitřní číslice každé řady lze přestavit a získat tak další řešení.

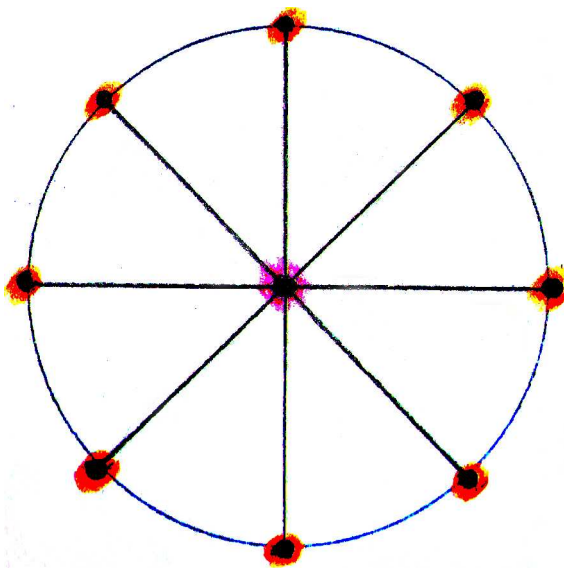
Úloha 2 – Kolotoč

Charakteristika úlohy:

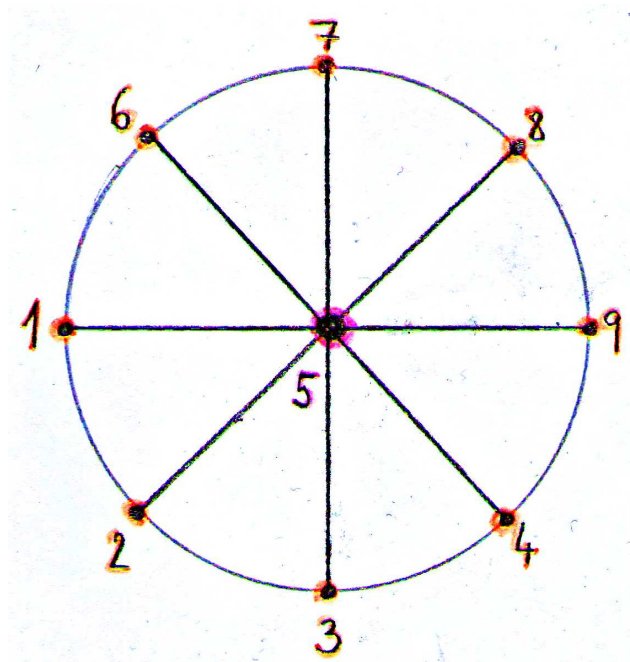
Příklad je určen pro žáky od 2. třídy ZŠ. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti číslo a početní operace.

Zadání úlohy:

Rozestavte číslice 1 – 9 v kolotoči tak, aby jedna číslice byla ve středu kruhu a ostatní na koncích každého průměru a aby součet tří číslic na každém průměru byl 15.



Řešení úlohy:



2.2.3 Zápalkoviny

Zápalkoviny – jedná se o hlavolamy, kde pomocí přemístování, odebrání či přidávání zápalek docházíme ke správnému řešení. Zápalkoviny jsou typy matematických úloh, které rozvíjejí prostorovou představivost.

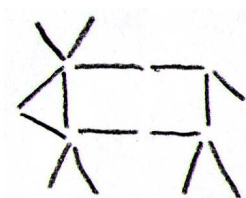
Úloha 1 – Kráva

Charakteristika úlohy:

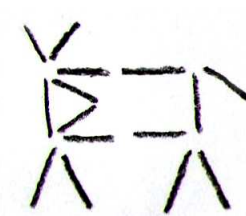
Příklad je určen pro žáky od 1. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti geometrie v rovině a prostoru.

Zadání úlohy:

Přesunutím dvou zápalek změňte obrázek tak, aby se kráva dívala na druhou stranu.



Řešení úlohy:



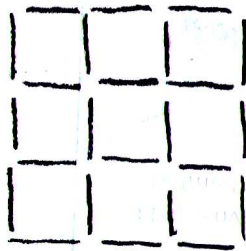
Příklad 2 – Mřížka

Charakteristika úlohy:

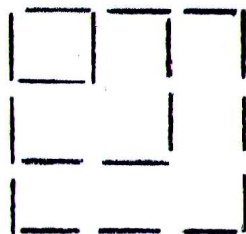
Příklad je určen pro žáky od 3. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti geometrie v rovině a prostoru.

Zadání úlohy:

Na obrázku je vytvořena mřížka pomocí 24 zápalek, odeberte 6 zápalek tak, aby vznikly tři čtverce.



Řešení úlohy:



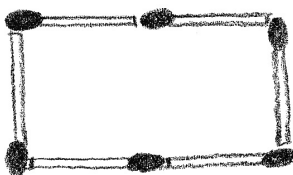
Úloha 3

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 4. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti číslo a početní operace a geometrie v rovině a prostoru.

Zadání úlohy:

Ze šesti zápalek můžeš vytvořit pouze jeden obdélník (podívej se na obrázek). Kolik různých obdélníků můžeš vytvořit ze 14 zápalek?



Řešení úlohy:

3 obdélníky



Úloha 5 – Zápalky

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 5. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti číslo a početní operace a geometrie v rovině a prostoru.

Zadání úlohy:

Pokud přemístíte 3 zápalky, vznikne zcela správná rovnice.

$$\begin{array}{r} 332 \\ \hline 274 \end{array} = \begin{array}{r} 972 \\ \hline 824 \end{array}$$

Řešení úlohy:

$$\begin{array}{r} 822 \\ \hline 274 \end{array} = \begin{array}{r} 972 \\ \hline 324 \end{array}$$

2.2.3 Zebry

Zebry – jsou úlohy, které se zdají být na první pohled velmi těžké. Obsahují spoustu informací a je důležité tyto informace nějak logicky roztřídit pomocí tabulek či grafů – to velice usnadní postup při řešení. Takto se stává řešení přehledné a můžeme se vrátit o několik kroků zpět či si řešení zkontrolovat. Těmito úlohami rozvíjíme především logické a kombinatorické myšlení, ale i schopnost orientovat se ve větším počtu informací. Uvedené příklady jsou určeny žákům 4. a 5. třídy. Platí pravidlo, čím méně informací, tím můžeme příklad zadat mladším žákům. Např. pro 2. a 3. třídu bych volila tabulku pouze o 4 informacích, které budeme zjišťovat.

Úloha 1 – Na párty

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky od 4. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti závislosti, vztahy a práce s daty.

Zadání úlohy:

Kamarádky Jana, Lenka, Martina a Šárka šly na oslavu narozenin. Každá z nich měla studený nápoj (vodu, minerálku, šťávu, džus), jeden teplý nápoj (kakao, čaj, čokoláda a mléko). Na konci párty dostaly dívky hlad, ale bylo otevřené pouze rychlé občerstvení a tak si na jídlo daly – hamburger, párek v rohlíku, hranolky a langoš. Určete, který studený nápoj, který teplý nápoj a jaké jídlo si dala každá z těchto dívek:

- Jedna z dívek měla před teplým nápojem vodu a po něm hamburger.
- Šárka si dala langoš.
- Někdo z nich si dal šťávu a poté kakao.
- Martina si dala minerálku, ale nejedla hranolky.
- Dívka, která se nejmenovala Lenka si dala na pití džus a na jídlo hranolky, nepila ale čokoládu.
- Lenka si dala mléko.

Řešení úlohy:

	Jana	Lenka	Martina	Šárka
Voda	-	Voda	-	-
Minerálka	-	-	Minerálka	-
Šťáva	-	-	-	Šťáva
Džus	Džus	-	-	-
Kakao	-	-	-	Kakao
Čaj	Čaj	-	-	-
Čokoláda	-	-	Čokoláda	-
Mléko	-	Mléko	-	-
Hamburger	-	Hamburger	-	-
Párek v rohlíku	-	-	Párek v rohlíku	-
Hranolky	Hranolky	-	-	-
Langoš	-	-	-	Langoš

Úloha 2 – Zaměstnání

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky od 4. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti závislosti, vztahy a práce s daty.

Zadání úlohy:

V období, kdy se špatně shánělo zaměstnání, si mé kamarádky našly práci. Určete, jak se mé přítelkyně jmenovaly a jaké zaměstnání si našly:

- Martina není Plachá a není učitelka.
- Jedna z nich se jmenuje Petra.
- Vladka není Plachá a je uklízečka.
- Novotná si své místo příliš nevychvalovala.
- Plachá není prodavačkou ani učitelkou.
- Renata se nejmenuje Jurášková a není policistka.
- Uklízečkou není ani Jurášková, ani Mastná.

Řešení úlohy:

	Plachá	Novotná	Jurášková	Mastná
Martina	-	-	Martina	-
Petra	Petra	-	-	-
Renata	-	-	-	Renata
Vladka	-	Vladka	-	-
Učitelka	-	-	-	Učitelka
Uklízečka	-	Uklízečka	-	-
Prodavačka	-	-	Prodavačka	-
Policistka	Policistka	-	-	-

2.3. Rekreační úlohy

Mezi rekreační úlohy patří vytváření a luštění hlavolamů matematické povahy resp. zábavných matematických úloh nebo vytváření a hraní her založených na matematice. Tyto úlohy rozvíjí pozornost a zakládají se na pochopení textu. Příklady, které zde uvádím jsou určeny žákům 3. až 5. tříd.

Úloha 1 – Ovoce

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 3. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti číslo a početní operace.

Zadání úlohy:

Mandarinka je dvakrát dražší než hruška. Určete, co je dražší: 4 mandarinky nebo 8 hrušek. Kolikrát jsou dražší 3 mandarinky než 12 hrušek?

Řešení úlohy:

$$2 \times 4 = 8$$

4 mandarinky stojí stejně jako 8 hrušek.

$$2 \times 3 < 12$$

$$6 < 12$$

3 mandarinky jsou 2x levnější než 12 hrušek.

Úloha 2 – Sourozenci

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 3. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti číslo a početní operace.

Zadání úlohy:

Eva řekla: „Mám tolik sester jako bratrů.“ Její bratr Zdeněk řekl: „Mám dvakrát tolik sester jako bratrů. Kolik bylo sourozenců, chlapců a děvčat?”

Řešení úlohy:

$$E \quad s - 1 \Rightarrow s = b$$

$$Z \quad b - 1 \Rightarrow s = 2 \cdot b$$

$$4 - 1 \Rightarrow 3 = 3$$

$$3 - 1 \Rightarrow 4 = 2 \cdot 2$$

$$3 + 4 = 7$$

Sourozenců bylo dohromady 7, z toho 4 děvčata a 3 chlapci.

Úloha 3 – Věk

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 4. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti číslo a početní operace.

Zadání úlohy:

Otci je 40 let. Věk Emičky je roven čtvrtině věku otce a bratr Pepa je starší než Emička o polovinu jejího věku. Jak je starý Pepa?

Řešení úlohy:

$$\frac{1}{4} z 40 = 10 ; 10 : 2 = 5 \dots\dots P = 10 + 5$$

$$P = 15$$

Pepovi je 15 let.

Úloha 4 – Číslo

Charakteristika úlohy:

Příklad je určen pro žáky 3. třídy. V rámci RVP se jedná o příklad z oblasti číslo a početní operace.

Zadání úlohy:

Číslo je pěticiferné. První cifrou je číslo 5. Na místě desítek je nejmenší liché číslo. Na místě stovek je číslice 0, na místě jednotek je pak číslice 5 x větší než na místě desítek. Na místě tisícovek je takové číslo, které získáme vydělením první cifry číslem 5.

Řešení úlohy:

$$\underline{5} \underline{1} \underline{0} \underline{1} \underline{5}$$

Závěr

V rámci teoretické části diplomové práce jsou přehledně vysvětleny základní pojmy jako je talent a nadání a je uvedena zejména problematika jejich definice. Důležitou součástí teoretické práce je základní charakteristika, umožňující identifikaci nadaných žáků, dále metody identifikace nadaných žáků a koncepce vyučování těchto žáků. Teoretická část práce nabízí pedagogům utřídění si představ o specifičnosti vyučování nadaných žáků zahrnující vyšší nároky na přípravu učitele, jiné přístupy, metody a formy v rámci výuky.

Cílem praktické části předložené diplomové práce bylo pomocí průzkumného šetření monitorovat názory učitelů na problematiku přístupu k matematicky nadaným žákům na primární škole. Z vyhodnocení dotazníků vyplynuly následující závěry:

1. Zastoupení žen mezi pedagogy na 1. stupni ZŠ je dominantní (97 %).
2. Učitelé na 1. stupni ZŠ mají odpovídající vysokoškolské vzdělání, což je obor „Učitelství pro 1. stupeň ZŠ“ (71 %) nebo „Speciální pedagogika“ (29 %).
3. Polovina oslovených učitelů měla praxi větší než 20 let. Lze předpokládat, že délka praxe je většinou úzce spojena s věkem učitele. Získané výsledky poukazují na možný trend nástupu mladší generace do pozice učitelů 1. stupně ZŠ.
4. Nejčteněji používanou metodou rozpoznání nadání v praxi byla označena metoda pozorování. Důležitou roli pro rozpoznávání matematicky nadaného žáka mají v praxi rovněž výsledky soutěží, didaktické testy a školní známky daného studenta.
5. Více než polovina oslovených učitelů upřednostňuje kompromisní výuku nadaných žáků na 1. stupni ZŠ.
6. Na základě praktických zkušeností učitelé doporučují formu výuky nadaných žáků cestou zadávání náročnějších úloh, ale ve stejném rozsahu jako mají ostatní žáci ve třídě.
7. Hlavním zdrojem inspirace pro vzdělávání matematicky nadaných žáků je zejména internet a celoživotní vzdělávání učitelů.
8. Učitelé v současnosti upřednostňují při výuce nadaných žáků zejména řešení hlavolamů, sudoku a magických čtverců.
9. Na většině škol učitelé v rámci mimoškolních aktivit umožňují rozvíjet matematické nadání žáků jejich zapojením do matematických soutěží. Na některých školách pracují i matematické kroužky, četnost však není příliš velká.
10. Více než polovina oslovených učitelů si myslí, že matematické soutěže mohou ovlivnit rozvoj matematického myšlení. Další učitelé zastávají názor, že vliv

matematických souží na rozvoj myšlení se projeví pouze u matematicky nadaných žáků.

11. Většina učitelů považuje za vhodné získat speciální vzdělání pro práci s nadanými dětmi.
12. Učitelé se shodují, že běžné učebnice matematiky jsou nedostatečným zdrojem pro výuku nadaných dětí.
13. Učitelé se shodli na definování charakteristických vlastností matematicky nadaného žáka. Žák s takovým nadáním je schopen rychle chápat učivo, nalézt více cest k řešení problému, je schopen obhájit svůj výkon, je vnímavý a cílevědomý. Na druhou stranu žák nadaný na matematiku nemusí vynikat ve všech oblastech výuky, nemusí být uzavřený a bezproblémový.

Součástí diplomové práce je sbírka doplňkových příkladů umožňujících rozvíjet matematické myšlení nadaných žáků. Sbíрка může sloužit učitelům pro čerpání inspirace při přípravě na výuku.

Příloha

Dotazník

Vážení pedagogové,

Jmenuji se Eva Dostálová a jsem nyní studentkou IV. ročníku oboru Učitelství pro 1. stupeň ZŠ na Pedagogické fakultě UP v Olomouci. Dovoluji si Vás oslovit s žádostí o vyplnění předloženého dotazníku, který je součástí mé diplomové práce na téma „Možnosti rozvoje matematického nadání u žáků primární školy“. Cílem předloženého dotazníkového šetření je jednak monitorovat používané způsoby rozpoznání matematicky nadaných žáků, ale zejména podchytit formy a metodické přístupy, které jsou používány v praxi při realizaci rozvoje matematického nadání u žáků (1. – 5. třída).

Za ochotu a spolupráci Vám předem děkuji!

1. Pohlaví
 - a) Muž
 - b) Žena
2. Uveďte prosím, jakou máte vystudovanou aprobaci?.....
3. Délka Vaší učitelské praxe je:
 - a) Méně než 5 let
 - b) 5-9 let
 - c) 10-14 let
 - d) 15-19 let
 - e) Více než 20 let

U následujících otázek můžete zakroužkovat více odpovědí.

4. Jaké pedagogické metody používáte pro rozpoznání matematického nadání žáka?
 - a) Didaktické testy.
 - b) Školní známky.
 - c) Výsledky školních a mimoškolních soutěží.
 - d) Pozorování.
 - e) Posuzovací škály chování dítěte při vyučování.
 - f) Nominace učitelem.
 - g) Nominace spolužáky.
5. Domníváte se, že vhodnější forma pro výuku nadaných žáků je:
 - a) Segregace – vyčlenění nadaných do speciálních tříd nebo škol.
Proč? (prosím doplňte)
 - b) Integrace – včlenění nadaných žáků do běžných tříd.
Proč? (prosím doplňte)
 - c) Kompromisní výuka – kombinace integrační a segregační formy.
Proč? (prosím doplňte)

6. Jaký přístup nejčastěji uplatňujete při práci s nadaným žákem?
- Zadání většího množství úloh pro procvičení probíraného učiva ve srovnání s ostatními žáky.
 - Zadávání úloh ve stejném rozsahu, jako ostatním žákům, ale s vyšším stupněm obtížnosti.
 - Zadávání úloh ve stejném rozsahu, jako ostatním žákům, ale s větším zastoupením logických úloh.
 - Zadávání úloh ve stejném rozsahu, jako ostatním žákům, ale s větším zastoupením problémových úloh.
 - Zadávání úloh ve stejném rozsahu, jako ostatním žákům, ale s větším zastoupením divergentních úloh (úlohy podněcující tvořivé myšlení a nalézání různých způsobů řešení problémů).
 - Zadávání úloh z matematických soutěží.
 - Jiné (prosím, doplňte).
.....
7. Odkud čerpáte inspiraci pro obohacení výuky v matematice?
- Z odborných časopisů.
 - Z odborných knih.
 - Z internetu.
 - Z matematických soutěží.
 - Z informací získaných v rámci „celoživotního vzdělávání učitelů“ (školení, semináře).
 - Jiné (prosím, doplňte).
.....
8. Jaké typy zajímavých matematických aktivit při práci s nadanými nejvíce využíváte?
- Algebrogramy.
 - Zebry.
 - Sudoku.
 - Zápalkoviny.
 - Magické čtverce.
 - Hlavalamy.
 - Jiné - prosím, vypište.
.....
9. Jaké jsou na Vaší škole možnosti mimoškolních aktivit v souvislosti s matematikou?
- Matematické soutěže.
 - Matematický kroužek.
 - Matematické soustředění.
 - Matematický tábor.
 - Jiné, uveďte.

U následujících otázek vyznačte pouze jednu odpověď.

10. Myslíte si, že matematické soutěže rozvíjí matematické myšlení?
- Ano.
 - Ano, ale pouze u nadaných žáků na matematiku.
 - Ne.

11. Domníváte se, že je potřeba, aby měl učitel speciální vzdělání (příp. speciální kurz, školení), pokud má pracovat s nadaným žákem?
- Ano.
 - Ne.
12. Domníváte se, že běžné učebnice matematiky poskytují dostatečné množství úloh a námětů pro práci s nadanými?
- Ano.
 - Ne.
13. Charakteristika nadaného žáka – prosím, zakroužkujte, do jaké míry souhlasíte s tvrzením:
- Nadaný žák je cílevědomý.
souhlasím 1 2 3 4 5 nesouhlasím
 - Nadaný žák je uzavřený.
souhlasím 1 2 3 4 5 nesouhlasím
 - Nadaný žák je bezproblémový.
souhlasím 1 2 3 4 5 nesouhlasím
 - Nadaný žák je vnímavý.
souhlasím 1 2 3 4 5 nesouhlasím
 - Nadaný žák využívá metody kritického myšlení (dítě tvoří vlastní názor na základě svých vědomostí a vlastních zkušeností).
souhlasím 1 2 3 4 5 nesouhlasím
 - Nadaný žák vyniká ve všech oblastech výuky.
souhlasím 1 2 3 4 5 nesouhlasím
 - Nadaný žák je schopen nalézt více cest k řešení problému.
souhlasím 1 2 3 4 5 nesouhlasím
 - Nadaný žák rychle chápe nové učivo.
souhlasím 1 2 3 4 5 nesouhlasím
 - Nadaný žák je schopen obhájit svůj výkon (argumentovat).
souhlasím 1 2 3 4 5 nesouhlasím
 - Nadanému žáku se učitel může věnovat méně než ostatním.
souhlasím 1 2 3 4 5 nesouhlasím

Seznam literatury

BLAŽKOVÁ, R.; SYTAŘOVÁ, I.; VAŇUROVÁ M., *Matematické nadání a péče o talenty*. In *Výchova a nadání 1. první*. Brno: Masarykova univerzita, 2008. od s. 45 - 56, 12 s. Výzkumné zprávy, číslo 1. ISBN 978-80-7392-024-1.

BOKŠTEFL, L. *Sudoku pro každého*. Praha: Dokořán, 2005. ISBN 80-7363-043-5.

CALÁBEK, P.; ŠVRČEK, J.; VANĚK, V., *Péče o matematické talenty v České republice*. Olomouc: UP Olomouc, 2008. 38 s. ISBN 9788024418841

ČERMÁK, V.; TURINOVÁ, L., *Nadání žáci na základní škole*. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 2005. 50 s. ISBN 807044715X.

DACEY, J. S.; LENNON, K. H.. *Kreativita*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-903-9. (česky)

DOČKAL, V., *Zaměřeno na talenty, aneb, Nadání má každý*. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2005. 239 s. ISBN 8071068403.

HŘÍBKOVÁ, L., *Nadání a nadaní : pedagogicko-psychologické přístupy, modely, výzkumy a jejich vztah ke školské praxi*. Praha: Karlova univerzita, 2005. 209 s. ISBN 807290213X.

HŘÍBKOVÁ, L., *Základní témata problematiky nadaných*. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského Praha, s.r.o., 2007. 72 s. ISBN 9788086723259.

CHRÁSKA, M., *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a. s., 2007. 272 s. ISBN 9788024713694.

CHRÁSKA, M. *Didaktické testy: Příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido, 1999. ISBN 80-85931-68-0.

KASLOVÁ, M., FIALOVÁ, D., ČÍŽKOVÁ, R. *Sbírka úloh z matematiky pro 2. a 3. ročník základní školy*. Praha: SPN, 2001. 119 s. ISBN 80-7235-168-0.

KOŠČ, L., *Psychológia matematických schopností*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1972. 276 s.

KRUTĚCKIJ, V. A.: *Výzkum a rozvoj psychických schopností žáků v SSSR*. *Pedagogika*, 11, 1961, č. 6, s. 704.

LAZNIBATOVÁ, J. *Nadané dieťa – jeho vývin, vzdelávanie a podporovanie*. Bratislava: IRIS, 2001. ISBN 80-89018-53-X

LOKŠOVÁ, I.; LOKŠA, J.. *Tvořivé vyučování*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0374-2

LOUKOTA, J. *Veselá matematika : aneb kouzla, hříčky, hádanky, rébusy, lamohlavy*. Olomouc: VOTOBIA, 1998. 156 s. ISBN 80-7198-318-7.

MACHŮ, E., *Rozpoznávání a vzdělávání rozumově nadaných dětí v běžné třídě základní školy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. 64 s. ISBN 8021039795.

MALÁČ, J.; KURFÜRST, J. *Zajímavé úlohy z učiva matematiky ZŠ*. Praha: SPN, 1981. 301 s.

PASSOW, H.A., (1993), *National/State Policies Regarding Education of the Gifted*. In: Heller, K.A, Mönks, F.J., Passow, A.H., (Eds.), *International Handbook of Research and Development of Giftedness and Talent*. New York, Pergamon, 29 - 46.

PERELMAN, J.I. *Zajímavá matematika*. Praha: ČSM, 1952. 144 s.

PRŮCHA, J., WALTEROVA, E., MAREŠ J. *Pedagogický slovník*. 1998, s. 139.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání : (se změnami provedenými k 1. 9. 2007). In JEŘÁBEK, J; TUPÝ, J. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: VÚP, 2007 [cit. 2011-04-02].

Dostupné z WWW: <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPZV_2007-07.pdf>.

Sbírka právních předpisů : průvodce zákony ČR. In *Vyhláška o podmínkách organizace a financování soutěží a přehlídek v zájmovém vzdělávání* [online]. Praha: ESIPA s.r.o., 2010 [cit. 2011-04-02].

Dostupné z WWW: <http://www.esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/search?cislo=55&rok=2005>>.

Sbírka právních předpisů : průvodce zákony ČR. In *Vyhláška o vzdělávání dětí, žáků a studentů se speciálními vzdělávacími potřebami a dětí, žáků a studentů mimořádně nadaných* [online]. Praha: ESIPA s.r.o., 2010 [cit. 2011-04-02].

Dostupné z WWW: <<http://www.esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/search?cislo=73&rok=2005>>.

SEJVALOVÁ, J., *Talent a nadání : Jejich rozvoj ve volném čase*. Praha : IDM MŠMT, 2004. 60 s. ISBN 8086784037.

TELCOVA, J. *Úvod do pedagogické psychologie*. 2002, s. 89-90.

USISKIN, Z., *The Development Into the Matematically Talented. Journal of Secondary Gifted Education*, 2000, 3, s. 152–162, ISSN 1077-4610.

VUP. *Vzdělávací program Obecná škola (1. - 5. ročník): aktualizace k 1. září 2006*. Praha: Portal, 2006. 219 s., [cit. 2011-04-02]. Dostupné z WWW: <http://old.vuppraha.cz/clanek/244>.

WEBB, J. T., *Guiding The Gifted Child: A Practical Source for Parents and Teachers*. Scottsdale: Gifted Psychology Press, 2002. ISBN 091070