CHARACTERISTIC OF THE MATHEMATICALLY GIFTED STUDENT

[CHARAKTERISTIKA MATEMATICKY NADANEHO ZIAKA]

Dusan Fabik

DOI: 10.18355/PG.2015.4.2.210-219

Abstract

The present work aims at closer understanding the mathematically gifted student. It defines the term mathematical talent including its most up-to-date concepts. It provides information on specifics of mathematically gifted students which result in specific pedagogical resources and tools for supporting these students. They are mainly focused on proper development of mathematical talent. The methodological part of the work studies the personality of mathematically gifted student and compares it with that of a non-gifted student. The research group consisted of eighty students (38 gifted and 42 ordinary) with the average age of 16.6 years. The main method used here was the NEO Five-Factor Inventory. The results of the work have proven difference in the personality structures of mathematically gifted students and standard ones.

Key words

mathematical talent, educational support, personality structure of mathematically gifted student

Abstrakt

Práca sa zameriava na bližšie poznanie matematicky nadaného žiaka. Definuje matematické nadanie a predstavuje jeho najaktuálnejšie koncepty. Ďalej sprostredkováva informácie o špecifikách matematicky nadaných žiakov, ktoré vyúsťujú do konkrétnych prostriedkov a podnetov pre pedagógov na podporu týchto žiakov. Venuje sa najmä spôsobom správneho rozvíjania matematického nadania. Metodologická časť skúma osobnosť matematicky nadaného žiaka a porovnáva ju s bežným žiakom. Výskumnú vzorku tvorí 80 žiakov (38 matematicky nadaných, 42 bežných) s priemerným vekom 16,6. Hlavná použitá metóda je päťfaktorový osobnostný inventár NEO-FFI. Výsledky práce preukázali rozdielnu osobnostnú štruktúru matematicky nadaných žiakov od bežných.

Kľúčové slová

matematické nadanie, podpora vo vzdelávaní, osobnostná štruktúra matematicky nadaných žiakov

Matematické nadanie

Matematické nadanie nie je jednoznačne definované, podobne ako všeobecné intelektové nadanie má viacero prístupov a náhľadov. Napr. A. Vasutova (2012) vymedzuje matematické nadanie ako komplex vysoko

nadpriemerných všeobecných rozumových schopností, mimoriadne rozvinutých matematických schopností, tvorivého myslenia a záujmu o matematiku, ktorý sa prejavuje vysokou motiváciou a nasadením pri riešení úloh. V. Burjan (2005) zase definuje matematické nadanie v troch základných rovinách: všeobecne intelektové predpoklady, motivácia a aktuálna vedomostná výbava. Polya (Mann, 2006) vysvetľuje matematický talent dvomi hlavnými faktormi: informáciami (vedomosti) a know-how (schopnosti ako kreativita, rozhodnosť, originalita a samostatnosť v riešení úloh). Mierne odlišný náhľad má B. Sriramana (2009). Do konceptu matematického nadania patrí podľa neho matematická inteligencia, ktorá je považovaná za dôležitý indikátor všeobecnej inteligencie. B. Sriraman (2009) definuje matematickú inteligenciu 10-timi faktormi:

- abstrakcia, generalizácia a rozlíšenie matematických štruktúr,
- používanie techník spracovania informácií,
- schopnosť úspešne zvládnuť princípy logického uvažovania a inferencie,
- analogické, heuristické myslenie,
- flexibilita a reverzibilita matematických operácií,
- intuitívne povedomie o matematických dôkazoch,
- samostatné objavovanie matematických princípov,
- schopnosť aplikovať procesy rozhodovania sa pri riešení situácií,
- schopnosť vizualizácie problému a jeho súvislostí,
- rozlišovanie medzi empirickými a teoretickými princípmi.

Z nášho pohľadu sa javí ako najvhodnejšie východisko D. Malinovej (2013: 2), ktorá chápe matematické nadanie ako „špecifickú skupinu intelektovo nadaných, ktorí majú nadpriemerne rozvinuté matematické schopnosti“. Preto sú pre jedincov s matematickým nadaním typické „všeobecné“ charakteristiky nadaných, k čomu sa pridávajú charakteristiky špecifické, vzťahujúce sa k matematike.

Z pohľadu rozvoja osobnosti nadaných, môžeme ich "všeobecné" schopnosti, vedomosti a spôsobilosti rozčleniť do troch hlavných okruhov (por. Hribkova, Laznibatova, Juraskova; in Kovarova, Klugova, 2010; Laznibatova – Vrankova, 2005; Clark, 2012): kognitívne a nekognitívne charakteristiky a charakteristiky učenia. Medzi kognitívne charakteristiky a prejavy radíme *intelektové charakteristiky* – samostatné získavanie informácií, schopnosť správneho a rýchleho zovšeobecnenia, rozvinuté kritické myslenie, záujem o náročné témy; ďalej *tvorivé charakteristiky* – množstvo originálnych nápadov, expresívnosť v nápadoch a vyjadrovaní, flexibilita v myslení, nekonvenčné uvažovanie, ochota riskovať a *pamäť* – vynikajúca pamäť, dobré pozorovacie schopnosti. Z pravidla vo všetkých kognitívnych charakteristikách nadaní žiaci prevyšujú svojich rovesníkov. V rámci nekognitívnych charakteristikách hovoríme o týchto oblastiach: *motivačná* – prevaha vnútornej motivácie nad vonkajšou, zameranie k cieľu; *emocionálna* – menej vyzretí ako ich rovesníci, vyžadujú intenzívnejšiu emocionálnu podporu a prijatie, zvýšene citliví na kritiku, silné estetické cítenie; *sociálna* – vyhľadávajú starších žiakov, nesúladi medzi potrebou zvýšenej voľnosti a dožadovania sa zvýšenej pozornosti

vzhľadom k svojej osobe. Charakteristiky učenia – dobrá adaptácia v novom učebnom prostredí, preferencia individuálneho pred skupinovým, nezáujem o mechanické a pamäťové učenie, štruktúrované riešenie problémov.

K špecifickým charakteristikám žiakov s matematickým nadaním patria podľa Makridesa (Malinova, 2013) tieto atribúty:

- veľký záujem o matematiku;
- bystré reakcie, rýchle porozumenie a aplikácia matematických myšlienok;
- schopnosť abstraktne myslieť a pracovať a uvedomovať si matematické vzťahy a súvislosti;
- schopnosť pracovať s matematickými úlohami flexibilne a tvorivo, nie stereotypne;
- schopnosť prenášať poznatky do nových, neprebádaných matematických situácií.

Podľa Montgomery County Public Schools (2015) musí matematicky nadaný jedinec nezávisle preukázať mnohé matematické schopnosti a vlastnosti:

- matematické myslenie a povedomie o kvantitatívnych informáciách vo svete okolo neho;
- myslieť logicky a symbolicky o kvantitatívnych, priestorových a abstraktných vzťahoch;
- vnímať, vizualizovať a zovšeobecňovať číselné a nečíselné vzory a vzťahy;
- zdôvodňovať analyticky, deduktívne a induktívne;
- pracovať, komunikovať a zdôvodniť matematické koncepty kreatívnym a intuitívnym spôsobom, a to tak ústne ako aj písomne;
- preniesť naučené do nových situácií;
- formulovať matematické otázky za účelom rozšírenia alebo uplatnenia určitých konceptov;
- hľadať riešenie zložitých, „chaotických“ alebo „zle definovaných“ úloh;
- usporadúvať informácie a údaje mnohými rôznymi spôsobmi a ignorovať irelevantné údaje;
- rýchlo pochopiť matematické koncepty a stratégie so schopnosťou si ich zapamätať;
- dať do súvisu matematické koncepty v rámci jednotlivých obsahových oblastí a skutočných životných situácií;
- riešiť problémy s niekoľkými riešeniami;
- používať matematiku so sebedovetím, riskovať pomocou matematických koncepcií a stratégií;
- uplatňovať rozsiahlejšie a hlboké znalosti o rôznych hlavných matematických témach;
- použiť odhad a mentálne výpočtové stratégie.

Špecifiká matematicky nadaných žiakov

Matematicky nadaní študenti sú schopní nájsť riešenie úlohy s neobvyklou rýchlosťou a presnosťou. Sú schopní vidieť vzťahy medzi témami, konceptmi a myšlienkami bez zásahu formálneho usmernenia špecificky zameraného na konkrétny obsah (Davis – Rimm – Siegle, 2010). Vzhľadom na svoje intuitívne chápanie matematickej funkcie a procesov, bežne v priebehu riešenia úlohy preskakujú niektoré kroky. Títo žiaci preukazujú nerovnomerný profil matematického poznania a vývoja, pretože niektorí sú oveľa lepší v tvorbe konceptu ako pri samotnom výpočte (Rotigel, in Rotigel – Fello, 2004). Často chcú vedieť viac o tom „ako“ a „prečo“ v súvislosti s matematickými úlohami, než spoznať proces výpočtu, teda „ako na to“. Preferujú učenie do hĺbky a chcú sa radšej naučiť všetko, čo sa dá o určitej matematickej myšlienke, než aby po chvíli prešli k výučbe nového matematického konceptu. Viesť výučbu matematiky aj na základe záujmu študentov je zrejme vhodný spôsob ako zabrániť sklamaniu, ktoré nastane, ak pedagóg rigidne vyžaduje, aby sa prešlo k ďalšej téme. Dá sa predpokladať, že lineárnejší prístup vo výučbe matematiky nadaným deťom vyhovuje viac ako špirálovité osnovy, ktoré sa vyskytujú v učebniciach a obyčajne s nimi pracujú pedagógovia. Napríklad, keď sa vyučuje téma desatinných miest, deťom s matematickým talentom sa môže hneď umožniť, aby sa ponorili do témy oveľa hlbšie, naučili sa praktické aplikácie pre desatinné miesta a prepojenia medzi desatinnými miestami či ďalšími matematickými témami. D. Pletan et al. (1995) taktiež upozorňujú, že učitelia, ktorí postupujú len podľa osnov a nepružne prechádzajú cez mnohé učivá matematiky, len ťažko rozpoznávajú a vychovávajú mladých matematikov. Študenti obdarení matematickým myslením a riešením problémov potrebujú taktiež väčšiu hĺbku a šírku tém a otvorené príležitosti na riešenie zložitejších problémov (Monks – Ypenburg, 2002; Rotigel – Fello, 2004).

Niektorí autori (napr. Diezmann – Watters, 2002) členia matematicky nadaných žiakov podľa ich pokročilej schopnosti uvažovať buď analyticky, alebo priestorovo. Analyticky nadaní študenti sú väčšinou rýchlymi a presnými pracovníkmi, ktorí sú schopní formulovať svoju myšlienkovú postupnosť. Naopak, priestorovo nadaní študenti môžu dosahovať horšie výsledky v škole z dôvodu typického dôrazu na analytické úlohy a môžu mať výrazné problémy formulovať svoje riešenie. Priestorovo nadaní študenti sú najlepší pri vizuálno-priestorových matematických úlohách a používaní priestorových nástrojov a techník, ako sú diagramy či vizualizácie. Priestorovo nadaní študenti tiež majú tendenciu zaujímať sa o priestorovo orientované aktivity, napr. kreslenie, čítanie máp, stavebníctvo alebo šach. Preto je aj identifikácia týchto študentov závislá na poskytovaní relevantných príležitostí kde môžu preukázať svoje schopnosti. Ale aj napriek tendencii priestorovo nadaných študentov mať v škole horšie výsledky sa udáva, že sú to práve títo žiaci, ktorých schopnosti spôsobujú častejšie tvorivé objavy v matematike a prírodných vedách než nadpriemerné analytické schopnosti. Je pravdepodobné, že priestorovo nadaní majú výhodu v tom, že sú schopní spracovať informácie súčasne,

nie sekvenčne. Preto sú schopní abstrahovať rozsiahle prepojenia medzi konceptmi a postupmi a ťažiť z kognitívnych nástrojov, napr. analógie.

Ak sa zameriame na osobnosť matematicky nadaného žiaka zistíme, že sa jedná o prakticky neprebádanú oblasť. Môžeme síce nájsť množstvo výskumov zameraných na osobnosť všeobecne intelektovo nadaného žiaka, no so žiakmi so špecifickým matematickým talentom nájdeme len málo prác. K nedostatku výskumov na túto tému zrejme prispeli dnes už staršie práce (napr. Dockal et al., 1987), ktoré sú názoru, že k nadpriemerným výkonom v matematike nie sú potrebné žiadne výnimočné alebo špeciálne osobnostné vlastnosti. Konštatujú dokonca, že "matematicky nadaný jednotlivец sa štruktúrou osobnosti nijako nevymyká z hraníc normy platnej pre celú populáciu" (Dockal et al., 1987: 89). Štúdií, ktoré by vierohodne podložili túto tézu je však nedostatok. Aktuálne práca V. Kompanovej (2013) uvádza niektoré špecifické črty, špeciálne pre matematicky nadané deti (hoci nie všetky sú osobnostné):

- sebaistota
- zodpovednosť za povinnosť
- sebakritika
- uzavretosť
- matematické myslenie je ako u vekovo starších žiakov
- ľahko si zapamätajú matematický materiál
- podmienky úloh chápu analyticko-synteticky
- pružné myslenie
- hľadanie racionálne riešenia
- priestorové videnie
- schopnosť manipulácie s abstraktnými pojmami

Ako vidíme, aktuálna odborná literatúra hovorí o viacerých rozdieloch v osobnostnej štruktúre medzi nadanými žiakmi matematiky a bežnými žiakmi. V ďalších častiach práce budeme aj my skúmať tieto rozdiely.

Ako podporovať matematicky nadaných žiakov

Študenti nadaní na matematiku majú potreby, ktoré ich podstatne odlišujú od ostatných študentov. D. Johnson (2000) hovorí o troch kľúčových oblastiach: tempo, ktorým sa učia; hĺbku porozumenia a záujmy, ktoré majú. Tieto oblasti kladú na učiteľov zvýšené nároky:

Po prvé učitelia sa potrebujú dostatočne vzdelávať o nadaných študentoch. To zahŕňa schopnosť rozpoznať matematicky nadaných žiakov, uvedomiť si ich problémy, poznať účinné stratégie pri ich výučbe a byť informovaní o legislatívnych ustanoveniach vzdelávania nadaných žiakov.

Po druhé, učitelia by mali pre týchto žiakov poskytovať dostatočne náročné úlohy a podporovať proces vzdelávania z týchto úloh (Colangelo – Davis, 2003). Podpora by mala zahŕňať modifikáciu obtiažnosti úloh, možnosť vyniknúť viacerým študentom podľa typu úloh, poskytnutie optimálneho riešenia danej úlohy a využívanie rôznych technických či obrazových pomôcok pre urýchlenie myslenia. M. Diezmann a J. Watters (2001) dodávajú, že je vhodné zaradiť skupinovú aj individuálnu prácu. Je však nutné dbať na fakt, že nadaní študenti dávajú pri relatívne ľahkých úlohách

prednosť samostatnej práci a až pri dostatočne náročnej úlohe preferujú skupinovú prácu.

Po tretie, učiteľ by mal v prvom rade podporovať rozvoj schopnosti samostatne uvažovať, pretože práve to je hlavný pilier tvorivosti v matematike (Johnsen – Kendrick, 2005). To zahŕňa diskusiu o danej úlohe, dôkazy, argumentáciu či spoločné zdieľanie myšlienok.

Po štvrté, učitelia by si pri plánovaní výučby mali odpovedať na niekoľko otázok:

1. Poskytujú úlohy možnosť vidieť žiakove schopnosti, motiváciu a skúsenosti?
2. Sú osnovy kvalitatívne odlišné, aby spĺňali potreby tej, ktorej matematickej skupiny žiakov?
3. Je poskytnuté hodnotenie, ktoré umožňuje zachytiť rozdiely v hĺbke porozumenia daného učiva?

Kladné zodpovedanie týchto otázok zabezpečuje kvalitnú a podnetnú výučbu.

Výskumný problém

Cieľ nášho výskumu je zistiť osobnostné charakteristiky matematicky nadaných adolescentov. Vzhľadom na rozdielne všeobecné i špecifické charakteristiky matematicky nadaných žiakov od bežných predpokladáme významné rozdiely v osobnostnej štruktúre.

Výskumná otázka

Vzhľadom na poznatky z prehľadu relevantnej odbornej literatúry a v súlade s cieľmi práce sme si stanovili túto výskumnú otázku:

Existujú rozdiely v osobnostnej štruktúry matematicky nadaných adolescentov a bežných adolescentov?

Výskumná vzorka

Nášho výskumu sa zúčastnilo 80 respondentov - chlapcov. Matematicky nadaných jedincov bolo 38 (študenti Školy pre mimoriadne nadané deti a Gymnázium v Bratislave); bežných adolescentov bolo 42 (študenti Strednej odbornej školy chemickej v Bratislave). Pomocou deskriptívnej štatistiky sme zistili, že vekové rozloženie výskumnej je ($AM=16,6$; $Md=16,5$; $Mo=16$). Minimálny vek respondenta bol 15 rokov, maximálny 19 rokov.

Priemerný vek matematicky nadaných adolescentov bol ($AM=16,263$), priemerný vek bežných adolescentov je ($AM=16,905$).

Metódy a techniky výskumu

Podobne ako udáva D. Malinova (2013) aj v tejto práci je matematické nadanie definované a ponímané kombináciou dvoch základných faktorov: intelektové nadanie a vysoko rozvinuté matematické schopnosti.

1. **Intelektové nadanie** je vymedzené ako „výnimočná všeobecná intelektová spôsobilosť, pričom u nadaných možno dokázať výnimočnú vývinovú úroveň a táto úroveň je po dlhšie obdobie do vysokej miery konštatná" (Laznibatova, 2007: 57). Ako kritérium

nadania ponímame celkovú úroveň intelektových schopností nachádzajúcich sa v pásme horných 2% populačného ročníka (IQ 130), za predpokladu úrovne tvorivosti aspoň v pásme priemeru v súlade s Metodickými pokynmi na zaradovanie detí do špeciálnych výchovno-vzdelávacích programov pre intelektovo nadaných žiakov (2008) schválených Ministerstvom školstva SR.

2. **Rozvinuté matematické schopnosti** sú definované úrovňou schopnosti riešiť matematické úlohy. Za hranicu vysoko rozvinutých matematických schopností považujeme percentil 90. Pri určovaní tejto hranice je vhodné použiť objektívne meracie nástroje, o ktorých sa píše nižšie.

Všeobecné intelektové nadanie jedincov boli určené pomocou inteligenčného testu **WISC III** (Wechsler, 2006). Kritériom pre diagnostikovanie nadania bola hranica IQ 130.

Pre určenie rozvinutých matematických schopností sme použili inteligenčný test **IST 70** (Amthauer, 1993) v úprave J. Vonkomera. Kritériom definovania vysoko rozvinutých matematických schopností bol 90-i percentil v subteste "počtové úlohy".

Na posúdenie osobnostnej štruktúry sme použili päťfaktorový osobnostný inventár **NEO-FFI** (autori P. T. Costa a R. R. McCrae), preklad slovenského vydania I. Ruisel, P. Halama (2001), ktorý meria päť všeobecných dimenzií osobnosti: neurotizmus, extraverziu, otvorenosť, prítvornosť a svedomitosť.

Výskum má korelačný charakter, ktorý je založený na skúmaní vzťahov medzi premennými, pričom neovplyvňujeme premenné, iba ich meriame a hľadáme vzťahy. Na spracovanie získaných dát sme využili štatistický program SPSS 20.0. Na výpočet normálneho rozloženia dát vo vzorke sme použili Kolmogorov-Smirnovov test normality. Normálne rozloženie sme nezistili v žiadnej sledovanej položke, preto na vyhodnocovanie používame neparametrické testy.

Analýza výsledkov výskumu a diskusia

Existujú rozdiely v osobnostnej štruktúre matematicky nadaných adolescentov a bežných adolescentov?

Tabuľka 1 Výsledky Mann-Whitneyho testu v osobnostných škálach u matematicky nadaných a bežných adolescentov

Škála	Skupina	N	Md	MR	u-test	sig.
Neurotizmus	Mat. nadaní	38	18	31,55	458,00	0,001
	Bežní	42	23	48,6		
Extraverzia	Mat. nadaní	38	34	44,66	640,00	0,127
	Bežní	42	31	36,74		
Otvorenosť	Mat. nadaní	38	26	39,76	770,00	0,787

	Bežní	42	27	41,17		
Prívetivosť	Mat. nadaní	38	27	42,16	735,00	0,543
	Bežní	42	25	39		
Svedomitosť	Mat. nadaní	38	29	41,55	758,00	0,700
	Bežní	42	28	39,55		

Na základe uvedenej tabuľky môžeme vidieť, že medzi matematicky nadanými adolescentmi a bežnými adolescentmi existuje rozdiel v škále neurotizmu. **Matematicky nadaní žiaci sú** signifikantné $U=458,00$; $p<0,05$ ($p=0,001$) **menej neurotickí ako bežní žiaci**. V ostatných škálach sa štatisticky významné rozdiely nepreukázali.

Neurotizmus (alebo emočná labilita) sa v kontexte tohto dotazníka poníma ako intenzívne a časté prežívanie negatívnych emócií. Neurotickí ľudia sú impulzívni a majú slabú odolnosť voči stresu. Pri vysvetlení prečo matematicky nadaní žiaci vykazujú nižšiu mieru neurotizmu môžeme vychádzať zo špecifických charakteristík matematicky nadaného jedinca uvedených v teoretických východiskách. Nadaní žiaci majú lepšiu výdrž v ťažkých situáciách a samostatné myslenie s tendenciou k vysokému výkonu (Hribkova, 2009; Laznibatova, 2012). K tomu sa pridávajú kognitívne charakteristiky ako logickosť a racionálnosť v myslení (Hribkova, Laznibatova, Juraskova; in Kovarova – Klugova, 2010), z čoho sa dá dedukovať silný príklon k racionálnemu uvažovaniu na úkor emočného prežívania. Nie je preto prekvapením, že títo adolescenti majú schopnosť lepšie zvládať negatívne a stresujúce situácie, čo sa v našom výskume preukázalo ako nižšia miera neurotizmu.

Na základe uvedených výsledkov môžeme konštatovať, že matematicky nadaní žiaci sú skutočne jedinci so svojskou osobnostnou štruktúrou. Nielenže sa výrazne líšia od bežných žiakov, ale je pravdepodobné, že svojimi charakteristikami sa výrazne odlišujú aj od nadaných žiakov bez špecifického matematického nadania. Viacerí autori (napr. Sword, 2012) totiž uvádzajú u bežných nadaných žiakov intenzívne emočné prežívanie, kvôli ktorému sa nadaní cítia odlišne, majú viac skúseností s vnútornými konfliktami, sú úzkostnejší a depresívnejší. Naš výskum preukázal, že matematicky nadaní žiaci sú naopak menej neurotickí, čo naznačuje ich veľký pracovný potenciál. Uvedené úvahy je však nutné dôsledne preskúmať.

Záver

Výskum nám preukázal špecifickú osobnostnú štruktúru matematicky nadaných adolescentov a jej odlišnosť od bežnej populácie. Vzhľadom na vynikajúce kognitívne a osobnostné charakteristiky matematicky nadaných študentov považujeme za dôležité venovať im plnú pozornosť, pretože sú to práve oni, ktorí môžu významne prispievať k rozvoju spoločnosti. Tento fakt si mnohé krajiny uvedomili už dávnejšie, čoho dôkazom je výrok:

"vynikajúce matematické schopnosti sú vzácnym zdrojom pre spoločnosť, zúfalo potrebným na udržanie prvenstva v technologickom svete" (National Council of Teachers of Mathematics; in Johnson, 2000).

Bibliography

AMTHAUER, R. 1993. Test struktury inteligencie I-S-T 70. Prirucka na administráciu a vyhodnocovanie. Uprava J. Vonkomer. Bratislava: Psychodiagnostika.

BURJAN, V. 2005. Zamyslenie nad niektorými didaktickými a psychologickými aspektmi práce s matematickými talentami. In: Ani jeden matematický talent nazmar. Sborník príspevku 2. ročníku konferencie učiteľu matematiky a prírodných odborov na základných, stredných a vysokých školách. Prague: UK PF. ISBN 8072902245.

CLARK, B. 2012. Growing up Gifted. Developing the Potential of Children at Home and at School, 8th edition, Los Angeles: Pearson. ISBN 9780132620666.

COLANGELO, N. – DAVIS, G. A. E. 2003. Handbook of Gifted Education. 3rd edition. Boston: Pearson Education, Inc. ISBN 0-205-34063-6.

DAVIS, A. G. – RIMM, B. S. – SIEGLE, D. 2010. Education of the Gifted and Talented. 6th edition. New York: Pearson. ISBN 0135056071.

DIEZMAN, C. M. – WATTERS, J. J. 2001. The collaboration of mathematically gifted students on challenging tasks. Journal for the Education of the Gifted., vol. 25, n. 1, pp. 7-31. ISSN 01623532.

DIEZMAN, C. – WATTERS, J. 2002. Summing up the education of mathematically gifted students. Proceedings 25th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. pp. 219-226.

DOCKAL, V. – MUSIL, M. – PALKOVIC, V. – MIKLOVA, J. 1987. Psychologia nadania. Bratislava: SPN.

HRIBKOVA, L. 2009. Nadani a nadani. Pedagogicko-psychologické prístupy, modely, výzkumy a jejich vztah ke školské praxi. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1998-6.

JOHNSON, D. 2000. Teaching Mathematics to Gifted Students in a Mixed-Ability Classroom. In The Council for Exceptional Children. [cit. 2015-05-28]. Available online: <http://www.gifted.uconn.edu/siegle/tag/Digests/e594.html>

JOHNSEN, S. – KENDRICK, J. 2005. Math Education for Gifted Students. Waco: Prufrock Press. ISBN 978-1593631666.

KOMPAANOVA, V. 2013. Praca s matematicky nadanými žiakmi. Osvedčena pedagogická skúsenosť edukatívnej praxe. Banská Bystrica.

KOVAROVA, R. – KLUGOVA, I. 2010. Edukace nadaných dětí a žáků. 1. vyd. Olomouc: Ostravská univerzita v Olomouci. ISBN 978-80-7368-430-3.

LAZNIBATOVA, J. 2012. Nadaný žiak na základnej, strednej a vysokej škole. Bratislava: IRIS. ISBN 978-80-89256-87-7.

LAZNIBATOVA, J. 2007. Nadané dieťa. Jeho vyvinutie, vzdelávanie a podporovanie. 3. vyd. Bratislava: IRIS. ISBN 80-89018-53-X.

- LAZNIBATOVA, J. – VRANKOVA, L. 2005. Vlastnosti a prejavy osobnosti nadaných deti. Ostatnikova, L. (Ed.), Specifika vyvinu a realizacia potencialu nadaných deti: Zbornik prac zo 4. medzinarodnej konferencie. Bratislava: Asklepios. ISBN 80-7167-087-1.
- MANN, E. L. 2006. Creativity: The Essence of Mathematics. In: Journal for the Education of the Gifted, vol. 30, n. 2, pp. 236-260. ISSN 0162-3532
- MALINOVA, D. 2013. Matematicke nadani. Svet nadani. Casopis o nadani a nadanych, Vol. 2, Issue. 1, pp. 14-21. ISSN 1805-7217.
- METODICKE pokyny na zaradovanie deti do specialnych vychovno-vzdelavacich programov pre intelektovo nadaných ziaikov. 2008. [cit. 2015-06-01]. Available online: www2.statpedu.sk/buxus/docs/integracia/integrnadan2.pdf.
- MONKS, F. J. – YPENBURG, I. 2002. Nase dite je velmi nadane. 1. vyd. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0445-5.
- MONTGOMERY County Public Schools. 2015. Characteristics of Highly Able Math Students. [cit. 2015-08-10]. Available online: www.montgomeryschoolsmd.org/curriculum/enriched/parents/characteristics-math.aspx
- PLETAN, M. D. – ROBINSON, N. M. – BERNINGER, V. W. – ABBOTT, R. D. 1995. Parents' observations of kindergarteners who are advanced in mathematical reasoning. Journal for the Education of the Gifted, vol. 19, pp. 30-44. ISSN 01623532.
- ROTIGEL, J. – FELLO. 2004. Mathematically Gifted Students: How Can We Meet Their Needs. In Gifted Child Today. ISSN 1076-2175, 2004, vol. 27, no. 4, pp. 46-51
- RUISEL, I. – HALAMA, P. 2001. NEO pat faktorovy osobnostny inventar. Prague: Testcentrum-Hogrefe.
- SRIRAMAN, B. 2009. Mathematical Intelligence. In B. Kerr (Ed.), Encyclopedia of giftedness, creativity, and talent I., II. Washington DC: SAGE Publications. ISBN 9781412949712.
- SWORD, L. K. 2012. Emotional Intensity in Gifted Children. [cit. 2015-07-02]. Available online: www.sengifted.org/archives/articles/emotional-intensity-in-gifted-children
- VASUTOVA, A. 2012. Vplyv skolskej edukacie na rozvijanie matematickeho nadania ziaika 1. rocnika primarnej skoly. Presov: Presovska univerzita. ISBN 9788055506548.
- WECHSLER, D. 2006. Wechslerova inteligenca skala pre deti. 1. slovenske vydanie. Prague: Testcentrum – Hogrefe.

PaedDr. Dušan Fábik
 Comenius University
 Faculty of Pedagogy, Department of Psychology
 Moskovská 3, 811 08 Bratislava
 Slovakia
fabik7@uniba.sk