

DETERMINANTY IDENTIFIKÁCIE A EDUKÁCIE MATEMATICKY NADANÝCH ŽIAKOV

Alena Prídavková

Katedra matematickej edukácie, Pedagogická fakulta, Prešovská univerzita
17. novembra 1, 081 16 Prešov, SR
e-mail: pridav@unipo.sk

Abstract: In educational psychology there are many different strategies aimed at determining mathematical giftedness. It is necessary to combine them with the methods bound to mathematical tasks of certain type. The identification and education of the mathematical talented children are main area of our researches.

Key words: Identification of pupils gifted in mathematics, education of gifted pupils, type of tasks.

1. Úvod

Postupy, ktoré sa využívajú pri riešení problémov, tvorba stratégií, matematické pojmy a vzťahy medzi nimi, to sú elementy, ktoré možno považovať za prostriedky slúžiace na racionálne vnímanie problémov vyskytujúcich sa v reálnom živote. Matematický aparát má využitie nielen vo vyučovaní, ale aj v mnohých oblastiach bežného života. Spomenuté skutočnosti môžu byť jednými z mnohých ďalších dôvodov na skúmanie problematiky identifikácie a práce so žiakmi nadanými na matematiku.

Očakáva sa, že záujem o nadaných žiakov bude zo strany učiteľov intenzívny a permanentný. Medzi základné kompetencie učiteľa matematiky patrí aj jeho schopnosť diferencovane pracovať so žiakmi nadanými na matematiku. Jeho práca by pritom mala byť, z pohľadu rozvíjania talentu žiakov, efektívna. Nemenej dôležité je, aby učiteľ bol schopný včas a správne identifikovať nadanie.

V problematike týkajúcej sa výučby matematicky nadaných žiakov sa vynárajú dve oblasti: identifikácia nadaných žiakov a práca so žiakmi nadanými na matematiku. V príspevku sa venujeme týmto dvom oblastiam a determinantom, ktoré ovplyvňujú proces skúmania v daných oblastiach.

2. Identifikácia matematicky nadaných žiakov

Na identifikáciu nadania – teda aj matematického – sú vytvorené rôzne technológie a nástroje. Väčšinu z nich kreovali výskumníci z oblasti psychológie a ich fundamentom sú testy všeobecných rozumových schopností. Pokiaľ ide o špecifikáciu nadania na matematiku, na to sú určené špeciálne subtesty, ktorými sa zisťuje úroveň rozvoja myslenia v zložkách súvisiacich s matematickými predstavami. Za účelom tvorby spoľahlivých nástrojov identifikácie matematického nadania je potrebné spomínané typy technológií dopĺňať takými metódami, ktorých východiskom by boli matematické úlohy istého typu.

Proces identifikácie žiakov nadaných na matematiku je možné realizovať už u detí predškolského veku. Pozornosť budeme venovať vekovej skupine detí okolo 10 rokov. Na uvedenú kategóriu sme sa zamerali predovšetkým z dôvodu ich prechodu z primárneho na

sekundárny stupeň vzdelávania, nakoľko spomínaný prechod je v mnohých prípadoch spojený s absolvovaním prijímacieho konania. Žiaci sa podrobujú prijímacím skúškam pri postupe na osemročné gymnáziá alebo napríklad do tried s rozšíreným vyučovaním matematiky. Súčasťou prijímacieho konania je riešenie úloh v testoch z matematiky. Výsledky dosiahnuté v spomínaných testoch by mohli byť aj ukazovateľom úrovne matematického nadania žiaka. Dôležitá je pritom vhodná konfigurácia úloh zakomponovaných do testov. Analýza úloh zaradovaných v testoch a na to nadväzujúca typológia, môže byť jednou z ciest k tvorbe technológií, ktorými by bolo možné spoľahlivo identifikovať žiakov nadaných na matematiku. Máme na mysli technológie, ktoré budú môcť využívať predovšetkým učitelia matematiky, ale aj rodičia detí. Uvedomujeme si, že pri špecifikácii typov úloh na spomínaný účel, existujú rôzne kritériá, na základe ktorých je možné kreovať typológie úloh. Zo všetkých uvedieme príklady aspoň niektorých možností.

A) Typológia podľa príslušnosti úloh k tematickému celku učiva matematiky.

B) Klasifikácia úloh podľa príslušnosti k úrovni poznávacích funkcií, podľa vopred zvolenej taxonómie poznávacích funkcií.

Pre rozvoj poznávacích funkcií v matematike je vhodné využívať napríklad hierarchiu, ktorá obsahuje šesť úrovní. Pre lepšie posúdenie jednotlivých úrovní sú použité tzv. *aktívne slovesá*, ktoré vyjadrujú činnosť žiakov v kontrolovateľných operáciách. Charakteristiku jednotlivých úrovní aj s aktívnymi slovesami uvádzame podľa M. Zelinu (prevzaté z práce M. Cirjaka (2000)).

1. úroveň – vnímanie,

je to základ pre ďalšie matematické operácie. Aktívne slovesá: pozoruj, opíš, povedz čo vidíš, zopakuj, povedz vlastnými slovami, nakresli, čo si si všimol a pod.

2. úroveň – pamäť,

bez pamäte by nebolo myslenie. Aktívne slovesá: vymenuj, povedz, čo si pamätáš, napíš vzorec, zopakuj, doplň, vyber, podľa čoho to platí, vysvetli, oprav, skontroluj, vyjadrí vlastnými slovami, uprav a pod.

3. úroveň – nižšie konvergentné procesy (*analýza, indukcia, dedukcia, priama príčinnosť, metodologické zbehlosti*),

aktívne slovesá: analyzuj, odvod', použi vhodný vzťah, ukáž platnosť na niekoľkých prípadoch, z čoho to vyplýva, čo sa stane, ak zmeníš, za akých podmienok to platí, urob rozbor, klasifikuj a pod.

4. úroveň – syntéza, *analogické myslenie, zovšeobecnenie, aplikácie*,

aktívne slovesá: ako to vysvetlíš, daj do súvislostí, uveď analogickú úlohu, povedz vlastnými slovami ako si postupoval, porovnaj, uveď protipríklad, zhrň, použi v inej súvislosti a pod.

5. úroveň – hodnotiace myslenie,

na tejto úrovni by mal byť žiak schopný posúdiť vzťahy, postupy, získané výsledky.

Aktívne slovesá: vytvor kritérium pre hodnotenie, nájdi chybu, skontroluj a oklasifikuj, usporiadaj, posúď, obháj a pod.

6. úroveň – tvorivé, *divergentné myslenie*,

aktívne slovesá: vytvor, navrhni, navrhni čo najviac riešení, vyrieš úlohu viacerými spôsobmi, uveď všetky možné dôsledky, vytvor novú úlohu, ako sa zmení riešenie úlohy pri zmene podmienok a pod.

Pre rozvoj kognitívnych funkcií, podľa M. Zelinu (1994), platia tieto axiómy:

- Je nutné prispievať k rozvoju všetkých poznávacích funkcií, najmä najvyšších – syntézy, hodnotenia a tvorivosti.
- Základným prostriedkom pre rozvoj poznávacích funkcií sú *úlohy* - aj matematické.
- Všetky poznávacieho funkcie by sa mali rozvíjať v každom vyučovacom predmete - teda aj v matematike.

- Všetky kognitívne funkcie sa dajú rozvíjať v ktoromkoľvek veku - aj u žiakov na 2. stupni základnej školy.
- C) Triedenie úloh podľa myšlienkového postupu, ktorý sa využíva v procese riešenia úlohy. Napríklad pri procese riešenia úlohy môže byť použitá stratégia pokus – omyl, pokus – omyl so spätnou väzbou, induktívny postup, algoritmický postup riešenia, logický úsudok atď.
- D) Rozdelenie úloh podľa stupňa divergencie.
Pri tvorbe typológie matematických úloh je vhodné uvažovať o divergencii úlohy v takom ponímaní, kedy úlohu „rozdelíme“ na tri elementy: problém – vstupné údaje, proces riešenia úlohy (problému) a produkt riešenia úlohy. V závislosti od toho, ktorá časť, resp. časti sú uzavreté alebo otvorené, možno vytvoriť viacero typov divergentných úloh.
- E) Špecifikácia typov úloh z pohľadu ich obsahu.

Pokúsili sme sa o vytvorenie návrhu typológie podľa uvedeného kritéria. Výhodiskom pre tvorbu konkrétnych typov bola analýza takmer 200 matematických úloh. Išlo o úlohy zaradené do písomných testov z matematiky, ktoré boli využité v rámci prijímacieho konania do tried s rozšíreným vyučovaním matematiky. Spomínaná typológia obsahuje desať kategórií úloh. Uvádzame ich charakteristiku spolu s ukázkami konkrétnych úloh.

➤ *Hry s číslami*

Ide o úlohy, kde je potrebné z daných číslíc (rovnakých alebo rôznych), použitím znakov početných operácií, prípadne aj zátvoriek vytvoriť matematickú úlohu tak, aby jej výsledkom bolo dané číslo, t. j. aby vznikol korektný matematický zápis. Poradie číslíc sa nemení – ostáva identické s poradím zo zadania úlohy. Úlohy majú divergentný charakter, nakoľko v mnohých prípadoch existuje viac rôznych riešení.

Ak je pri riešení úloh uvedeného typu dovolené využívať len matematický aparát 1. stupňa základnej školy, má úloha menej riešení, nakoľko sa tu pracuje len v obore prirodzených čísel.

Napríklad:

- Medzi dané číslice doplň niektoré zo znakov +, -, ., : a zátvorky tak, aby vzniknuté zápisy boli správne. V oboch prípadoch nájdi aspoň dve rôzne riešenia:

$$a) 1 \ 2 \ 3 \ 4 = 5$$

$$b) 1 \ 2 \ 3 \ 4 = 4$$

➤ *Číselné postupnosti*

Úlohy, ktoré sa vo veľkej miere vyskytujú aj v testoch všeobecných rozumových schopností. Pri ich riešení ide o nájdenie pravidla, podľa ktorého je číselná postupnosť prirodzených čísel vytvorená a na základe toho je potrebné následne doplniť vynechané čísla alebo čísla, ktoré nasledujú.

Napríklad:

- Postupnosti čísel sú vytvorené podľa istých pravidiel. Zisti podľa akých a doplň chýbajúce čísla:

$$a) 1 \ 5 \ 10 \ 14 \ 28 \ \square \ \square \ \square$$

$$b) 3 \ 7 \ 13 \ 27 \ \square \ 107 \ \square \ \square \ \square$$

$$c) 10 \ 69 \ 12 \ \square \ \square \ 9 \ \square \ 4 \ 18$$

➤ *Numerácia*

V tejto skupine sú zaradené úlohy, pri riešení ktorých je potrebné, na základe vopred sformulovaných podmienok, vytvoriť dané n - ciferné číslo (resp. čísla) alebo určiť počet číslíc (cifíer) daného čísla. Úlohy tohto typu majú často charakter kombinatorických úloh.

Napríklad:

- Janka zapisovala vedľa seba za sebou idúce prirodzené čísla (1, 2, 3, ...). Prestala v okamihu, keď napísala desiaty raz cifru 6. Koľkokrát bolo posledné zapísané číslo? Ktoré číslo zapísala ako posledné?
- Na očíslovanie strán knihy bolo použitých 279 číslic. Zistite koľko strán má kniha.

➤ *Algebrogramy*

Úlohy na precvičovanie početných operácií s prirodzenými číslami, v ktorých sú číslice zakódované písmenami. Pri ich riešení platí niekoľko pravidiel:

- každé písmeno označuje vždy jediné číslo,
- rôzne písmená vyjadrujú vždy rôzne čísla,
- rovnakým písmenám odpovedajú rovnaké čísla,
- každé slovo reprezentuje vždy jediné prirodzené číslo zapísané v desiatkovej číselnej sústave,
- hviezdička (resp. iná grafická značka) v zápise čísla reprezentuje ľubovoľnú vhodnú číslicu (ak to nie je v úlohe formulované inak).

Napríklad:

- V zápise úlohy na sčítanie nahraď hviezdičky číslicami tak, aby zápis bol správny:

$$2*3* + *2*4 = 5\ 419.$$
- V nasledujúcich úlohách na sčítanie dvoch prirodzených čísel, nahraďte písmená takými číslicami, aby zápisy boli správne.

$$\begin{array}{r} 7 \quad 9 \quad A \\ X \quad X \quad 1 \\ \hline 1 \quad 0 \quad X \quad B \end{array}$$

$$\begin{array}{r} A \quad B \quad A \\ A \quad B \quad C \\ \hline B \quad C \quad A \end{array}$$

➤ *Slovné úlohy z výrokovej logiky*

Slovné úlohy, kde vzťahy a podmienky medzi údajmi sú formulované pomocou jednoduchých alebo zložených výrokov. Rozvíjajú logické myslenie a schopnosť tvorby správneho úsudku. Pri riešení úloh tohto typu je možné využiť rôzne stratégie: logický úsudok, znázorňovanie jednotlivých vzťahov využitím zápisov v tabuľke alebo použitím grafického znázorňovania.

Napríklad:

- Traja kamaráti Braňo, Daniel a Peter zistili, že majú rovnaké mobilné telefóny, ale odlišujú sa farbou. Zisti akej farby telefón má každý z nich, ak vieš, že Peter má zelený alebo modrý telefón, Braňo nemá ani červený ani modrý telefón, Daniel nemá zelený telefón.
- Adam, Beáta a Emil chovajú doma zvieratka. Každý z nich má pritom jedno zviera: buď psa alebo korytnačku alebo mačku. Každý z nich býva na inej ulici: buď na Dubovej alebo Brezovej alebo na Smrekovej. Zisti na akej ulici býva každý z troch kamarátov a aké zviera chová každý z nich, ak vieš, že:
 Emil sa bojí psov. Beáta chová korytnačku. Nikto na Dubovej ulici nemá mačku. Ten, kto býva na Brezovej ulici chová psa.

➤ *Slovné úlohy, ktorých riešenie využíva sústavu dvoch rovníc s dvoma neznámymi*

Slovné úlohy daného typu je možné často riešiť využitím sústavy dvoch lineárnych rovníc s dvoma neznámymi. Na 1. stupni ZŠ tento matematický aparát ešte nie je v plnej miere vytvorený, z toho dôvodu sú slovné úlohy daného typu zaradené medzi problémové. Je možné použiť napríklad stratégiu, pri ktorej sa využíva kreslenie – grafické znázorňovanie situácie. Vhodná je aj metóda pokus – omyl, pri ktorej žiaci postupne dosadzujú náhodne zvolené

vstupné hodnoty a nasleduje overenie toho, či vyhovujú podmienkam uvedeným v texte úlohy.

Napríklad:

- *Ferko nazbieral pavúky a chrobáky a uložil ich do škatuľky. Mal ich tam spolu osem. Keď im spočítal všetky nohy, tak ich bolo spolu 54. Koľko mal Ferko v škatuľke chrobákov a koľko pavúkov, ak chrobák má 6 nôh a pavúk 8?*
 - *V karaváne, ktorá ide púšťou sú ťavy. Sú medzi nimi jednohrbé aj dvojhrbé. Ťavích hláv je spolu 28 a všetkých hrbov je 45. Koľko je karaváne jednohrbých a koľko dvojhrbých ťav?*
- *Slovné úlohy, ktorých riešenie vedie k diofantickej rovnici (t. j. k lineárnej rovnici s dvoma neznámymi)*

Na 1. stupni základnej školy nie je známy algoritmus pre riešenie rovníc uvedeného typu. Úlohy takého druhu je možné riešiť napríklad využitím metódy pokus – omyl, pričom sú dosadzované konkrétne vstupné hodnoty a nasleduje overovanie podmienok uvedených v úlohe. Môže sa použiť aj stratégia pokus – omyl sa spätnou väzbou, kde sa využívajú výsledky predchádzajúcich pokusov na voľby vstupných údajov pri pokusoch nasledujúcich. Okrem týchto postupov existujú aj ďalšie stratégie riešenia úloh uvedeného typu napríklad grafické znázorňovanie alebo využitím zápisov v tabuľke a pod.

Napríklad:

- *Martin kúpil v obchode tri kusy rovnakého druhu čokolády a päť balíčkov rovnakého druhu cukríkov. Za všetko zaplatil 118 korún. Aké sú možnosti pre ceny čokolády a cukríkov? Nájdi všetky možnosti.*
 - *Džús v škatuľke stojí 9 korún a čokoládová tyčinka 8 korún. Lucia dostala od mamy 60 korún. Koľko škatuliek džúsu a koľko čokoládových tyčiniek si mohla za uvedenú sumu kúpiť?*
- *Úlohy kombinatorického charakteru*

Do tejto skupiny sme zaradili úlohy, v ktorých je potrebné vytvoriť viacciferné číslo s vopred danými vlastnosťami. Takéto úlohy prispievajú k rozvoju divergentného myslenia, pretože existuje viac rôznych postupov a navyše majú aj viacero rôznych riešení. Podstatou je nájsť pravidlo pre vytváranie čísel z daných číslíc, rešpektujúc podmienky uvedené v zadaní úlohy. V podstate ide o úlohy z učiva o numerácii prirodzených čísel. Okrem úloh z numerácie sem možno zaradiť aj úlohy, pri ktorých je dôležité určenie všetkých možností, pričom predpokladom pre úspešné vyriešenie úlohy je nájdenie pravidla, alebo systému „vypisovania“ jednotlivých možností.

I. Scholtzová (2003) uvádza, že kombinatorické úlohy sa často vyskytujú v testoch pre výber žiakov do osemročných gymnázií. Aj táto skutočnosť je potvrdením toho, že v uvedenej typológii má daný typ úloh svoje opodstatnené miesto.

Napríklad:

- *Koľko štvorciferných párnych čísel menších ako 4 000 môžeš vytvoriť z číslic 5, 2, 6, 3, ak každú číslicu môžeš použiť len raz? Napíš všetky také čísla.*
- *Koľkými rôznymi spôsobmi môžeš vyplatiť sumu 11 korún pomocou korunových, dvojkorunových, päťkorunových a desiatkorunových mincí? Vypíš všetky možnosti*

➤ *Počet útvarov na obrázku*

Úlohy, kde je potrebné určiť počet rovinných geometrických útvarov (trojuholníkov, štvorcov, obdĺžnikov) na obrázku. Ide o to, aby si riešiteľ vytvoril „systém“ na vyhľadávanie útvarov rôznej veľkosti. Je vhodné, ak sú jednotlivé útvary postupne farebne označované resp. sú vykresľované. Úlohy tohto typu prispievajú k rozvoju priestorovej predstavivosti v E_2 .

Napríklad:

- *Zisti koľko štvorcov je na obrázkoch. Štvorce rôznej veľkosti vyznač.*

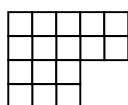


➤ *Delenie rovinných útvarov (tzv. „rezné problémy“)*

Do tejto skupiny sme zaradili úlohy, v ktorých je potrebné rozdeliť útvar na daný počet častí (rovnakého tvaru, rovnakej veľkosti a pod.).

Napríklad:

- *Útvar na obrázku rozdeľ*
 - Na štyri časti rovnakého tvaru. Nájdi aspoň dve riešenia.*
 - Na štyri časti rovnakej veľkosti.*
 - Na časti rovnakej veľkosti. Nájdi viac rôznych riešení.*



3. Determinanty edukácie matematicky nadaných žiakov

Učiteľ a nadaný žiak

Záujem o rozvíjanie matematických schopností u nadaných žiakov by mali prejavovať v prvom rade učitelia – konkrétne máme na mysli učiteľov matematiky už od primárneho stupňa vzdelávania. Na edukáciu matematicky nadaných žiakov je potrebná prítomnosť kvalitného učiteľa. Budeme ním rozumieť osobnosť, ktorá má množstvo odborných vedomostí, dokáže sa orientovať v matematike ako odbore, je schopná didaktickej interpretácie učiva. V nadväznosti na to vie vytvárať priaznivé pracovné, tvorivé prostredie, v ktorom je priestor pre prezentáciu žiackych nápadov a myšlienok.

Učiteľ by mal byť schopný uvažovať nad tým, ako sformulovať otázku či úlohu, akým spôsobom sprístupniť žiakom nový pojem, pričom má na mysli, aby sa rozvíjali všetky poznávacie funkcie (nielen vnímanie, pamäť ale aj vyššie funkcie). Základ pre tvorivú činnosť učiteľa je práve v tvorbe vhodných úloh, otázok a formulácií.

Predpokladom na to, aby učitelia venovali svoju pozornosť a záujem žiakom nadaným na matematiku je ich príprava na prácu v tejto oblasti – a to už v rámci pregraduálnej prípravy. Spôsoby a nástroje identifikácie matematicky nadaných žiakov a formy práce s týmito žiakmi – to sú kompetencie, ktoré by mali byť rozvíjané u budúcich učiteľov.

Na Pedagogickej fakulte PU v Prešove, v študijnom odbore *Predškolská a elementárna pedagogika*, pre druhý – magisterský stupeň vysokoškolského štúdia, sú v študijnom programe *Učiteľstvo pre 1. stupeň ZŠ*, v bloku povinne voliteľných jednotiek, zaradené predmety: *Matematické didaktické hry II*, *Práca so žiakmi nadanými na matematiku*, *Problémové a zábavné úlohy z matematiky*, *Rozvíjanie tvorivosti vo vyučovaní matematiky*,

Inovačné trendy vo vyučovaní matematiky na 1. stupni ZŠ, Poruchy učenia v matematike II, Tematické integrované vyučovanie a matematika, Tvorba didaktických testov z matematiky.

Cieľom predmetu *Práca so žiakmi nadanými na matematiku* je poznať nástroje na identifikáciu žiakov nadaných na matematiku a prejavy matematicky nadaných žiakov, získať základné poznatky o spôsoboch práce s matematicky nadanými žiakmi a nadobudnúť zručnosti pre výber vhodných úloh a činností, ktoré sú zamerané na rozvoj istých zložiek matematického myslenia.

Obsah disciplíny budú tvoriť tieto oblasti:

- Vymedzenie a charakteristika pojmov nadanie, talent, nadanie na matematiku.
- Žiak nadaný na matematiku – jeho charakteristika.
- Identifikácia žiakov nadaných na matematiku.
- Formy práce s matematicky nadanými žiakmi – priamo na vyučovaní a v čase mimo vyučovania.

Budúci učitelia elementaristi by mali byť pripravení na prácu aj so žiakmi nadanými na matematiku, ale mali by si uvedomiť, že matematické schopnosti je potrebné zámerne rozvíjať u všetkých žiakov na 1. stupni základnej školy. Mali by sa u nich rozvíjať schopnosti uvažovať systematicky nad matematickou úlohou, nakoľko takéto schopnosti a zručnosti budú rozvíjať ako učitelia u svojich žiakov.

Nástroje vzdelávania nadaných žiakov

V oblasti vzdelávania nadaných žiakov je vytvorených viacero variantov napríklad vzdelávanie žiakov v triedach s rozšíreným vyučovaním matematiky alebo na osemročných gymnáziách, integrovaný spôsob vzdelávania nadaných žiakov v bežných podmienkach triedy. Nadaní žiaci sú vzdelávaní aj v rámci projektov *Projekt alternatívnej výchovy a vzdelávania nadaných detí* alebo *Projekt výchovy a vzdelávania nadaných detí v základnej škole*.

Prostriedky edukácie nadaných žiakov je možné využívať buď priamo v procese vyučovania alebo pri aktivitách a činnostiach, ktoré sa realizujú v čase mimo vyučovania. Za vhodný prostriedok stimulácie nadania považujeme napríklad úlohy z matematiky. Tvorbou vhodných skupín úloh a ich zaraďovaním do procesu vyučovania, možno účelne rozvíjať schopnosti žiakov. Táto činnosť sa dá realizovať už na primárnom, ako aj na vyšších stupňoch vzdelávania.

Najrozšírenejšou formou práce v čase mimo vyučovania, je práca v matematickom krúžku (A. Prídavková, 2006). Iným druhom činnosti uvedeného typu je napríklad organizovanie matematických sústredení a táborov pre žiakov.

Pokúsime sa sformulovať niekoľko návrhov a odporúčaní týkajúcich sa budúcnosti v oblasti práce s matematicky nadanými žiakmi. Dôležité je pracovať na tvorbe vhodnej typológie úloh pre identifikáciu žiakov nadaných na matematiku. Je potrebné navrhovať také technológie a nástroje na odhalenie matematického nadania, ktoré by mohli využívať učitelia matematiky.

Pri vzdelávaní žiakov nadaných na matematiku priamo na vyučovaní odporúčame zaraďovať do vyučovania úlohy vhodného typu, ktorých cieľom je zámerne rozvíjať matematické schopnosti žiakov. Prostredníctvom vhodne vytvorených skupín úloh je možné zefektívniť vyučovanie matematiky z pohľadu rozvoja matematických schopností žiakov, ako aj rozvoja ich poznávacích funkcií.

Nemenej dôležité je hľadať cesty efektívnej a kvalitnej prípravy učiteľov na prácu so žiakmi talentovanými v oblasti matematiky a to na rôznych úrovniach:

- v pregraduálnej príprave budúcich učiteľov matematiky, napríklad vytvorením špeciálneho vyučovacieho predmetu;

- v rámci ďalšieho vzdelávania učiteľov, formou seminárov organizovaných pre učiteľov matematiky, v rámci ďalšieho vzdelávania učiteľov alebo kreovaním konzultačných stredísk. Napríklad na Katedre matematickej edukácie PF PU je vytvorené konzultačné pracovisko, v rámci ktorého budú pedagogickej verejnosti poskytované informácie a konzultácie aj z oblasti práce s nadanými žiakmi. Materiály sa budú týkať problematiky identifikácie matematicky nadaných žiakov a prostriedkov, ktoré možno využívať pri práci s týmito žiakmi.

4. Záver

Problematika týkajúca sa oblasti práce s nadanými žiakmi je stále aktuálna a vynára sa v nej mnoho elementov, ktoré je potrebné preskúmať. Prvotný impulz pre rozvíjanie matematických schopností vychádza, vo väčšine prípadov, od učiteľa. Je preto dôležité a potrebné, aby učitelia boli schopní a ochotní realizovať činnosti, ktoré smerujú k zvyšovaniu efektívnosti vyučovania z pohľadu rozvíjania matematického nadania žiakov. Je pritom potrebné mať na zreteli skutočnosť, že ide predovšetkým o žiaka a o to, aby jeho schopnosti a nadanie boli neustále rozvíjané a boli tak na úžitok celej spoločnosti.

Literatúra

- [1] CIRJAK, M. *Zbierka divergentných a iných neštandardných úloh z matematiky*. Prešov: Essox, 2000. ISBN 80-968369-0-0.
- [2] PRÍDAVKOVÁ, A. *Rozvíjanie matematických schopností u žiakov na 1. stupni základnej školy*. In Komenský – odborný časopis pro učitele základní školy, 130. ročník – zář 2005, č.1, s. 21-29. ISSN 0323-0449.
- [3] PRÍDAVKOVÁ, A. [online] *Rozvíjanie matematických schopností a výchova matematických talentov na základných školách*. Prešov: Prešovská univerzita, 2006, 125s., [29.09.2006]. Dostupné na:
<<http://www.pulib.sk/elpub/PF/Pridavkova1/index.htm>>. ISBN 80-8068-447-2.
- [4] SCHOLTZOVÁ, I. Prvé dotyky s kombinatorikou – prečo, kedy a ako. In *Zborník príspevkov s konferencie s medzinárodnou účasťou Od činnosti k poznatku*. Plzeň: FP ZČU v Plzni, 2003, s. 39-42. ISBN 80-7082-955-9.
- [5] ZELINA, M. *Stratégie a metódy rozvoja osobnosti dieťaťa*. Bratislava: Iris, 1994. ISBN 80-967013-4-7.