



mpc
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

RNDr. Viera Kompanová

Práca s matematicky nadanými žiakmi

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe

Banská Bystrica
2013

Vydavateľ: Metodicko-pedagogické centrum, Ševčenkova 11,
850 01 Bratislava

Autor OPS/OSO: RNDr. Viera Kompanová

Kontakt na autora: Gymnázium Antona Bernoláka, ulica Mieru 317/23, 029 01
Námestvo
vkompanova@gmail.com

Názov OPS/OSO: Práca s matematicky nadanými žiakmi

Rok vytvorenia 2013

OPS/OSO: VI. kolo výzvy

Odborné stanovisko vypracoval: Ing. Beáta Ľubová

Za obsah a pôvodnosť rukopisu zodpovedá autor. Text neprešiel jazykovou úpravou.

Táto osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe/osvedčená skúsenosť odbornej praxe bola vytvorená z prostriedkov národného projektu Profesionálny a kariérový rast pedagogických zamestnancov.

Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej únie.

Kľúčové slová

Talent, nadanie, motivácia, tvorivosť, identifikácia nadaného žiaka, matematická súťaž, matematická olympiáda.

Anotácia

Práca vymedzuje pojmy nadanie a talent, popisuje teoretické východiská práce s talentovanými žiakmi, venuje sa podrobnému popisu vyhľadávaniu nadaných žiakov, sociálnym a emočným problémom týchto žiakov. Popísaná je tiež práca s talentovanými žiakmi, ich identifikácia a samotná práca s takými žiakmi, ktorí sú integrovaní do obvyčajnej triedy na Gymnáziu Antona Bernoláka v Námestove. V práci je rozpracovaná starostlivosť o nadaného žiaka na vyučovacej hodine a v mimovyučovacom čase a tiež sú tu popísané matematické súťaže. Práca obsahuje aj úlohy, ktoré majú ilustratívny charakter.

OBSAH

ÚVOD	5
1 OPIS OVERENEJ PEDAGOGICKEJ SKÚSENOSTI	7
1.1 Špecifikácia cieľovej skupiny	7
1.2 Cieľ práce	7
2 CHARAKTERISTIKA A IDENTIFIKÁCIA NADANÝCH ŽIAKOV	9
2.1 Sociálne a emočné problémy nadaných detí	9
2.2 Vyhľadávanie a identifikácia talentovaných detí	10
2.3 Identifikácia žiakov talentovaných na matematiku	11
3 PRÁCA S TALENTOVANÝMI ŽIAKMI NA NAŠEJ ŠKOLE	13
3.1 Podmienky pre prácu s talentovanými žiakmi na našej škole	13
3.2 Identifikácia žiakov talentovaných na matematiku na našej škole.....	16
3.3 Práca s talentovanými žiakmi na vyučovacej hodine	18
3.4 Práca v mimovyučovacom čase	21
3.5 Príprava našich žiakov na matematické súťaže	22
ZÁVER	27
ZOZNAM PRÍLOH	30

ÚVOD

V súčasnosti existujú rôzne metódy, nástroje pre identifikáciu nadaných detí. Existuje možnosť zaradiť ich do špeciálnych tried s rozšíreným vyučovaním matematiky, prípadne špeciálnych škôl pre nadané deti, či individuálne študijné plány. Nedajú sa však aplikovať plošne. Často ani rodinné prostredie neodhalí matematicky nadané dieťa, alebo dokonca pôsobí negatívne na jeho rozvoj (niekedy aj zámerne).

Veľkou škodou je, ak sa nadaný žiak dostane do školského prostredia, v ktorom nie je snaha, prípadne priestor odhaliť jeho nadanie a následne sa mu individuálne venovať, alebo ho integrovať do rovnakej skupiny nadaných žiakov (napr. preradiť do inej triedy, alebo školy s rozšíreným vyučovaním matematiky). Sú však prípady, keď aj vhodný individuálny prístup k takýmto nadaným žiakom, integrovaných do klasickej triedy, nahradí ich prípravu v špeciálnych triedach. Dôkazom toho sú úspechy týchto žiakov na matematických olympiádach, v ktorých sú minimálne vyrovnanými „súpermi“ žiakom so špeciálnych matematických tried.

Na Gymnáziu v Námestove v priebehu 3 rokov dvaja študenti získali na medzinárodnom kole matematickej olympiády medailové umiestnenie (strieborná v roku 2006, bronzová v roku 2008 – zároveň najlepšie umiestnenie slovenských žiakov na tejto súťaži).

Hoci existujú nástroje na profesionálnu identifikáciu matematicky nadaných detí, ktorú realizuje kvalifikovaný psychológ, existuje legislatívne upravené postavenie intelektuálne nadaných detí (ich zaradenie do špeciálnych tried, škôl pre nadané deti, prípadne ich integrácia do klasických tried. Mnohé nadané deti sa identifikujú až v priebehu školskej dochádzky na základnej, alebo strednej škole.

V tejto práci sú popísané praktické skúsenosti s prácou s matematicky nadanými žiakmi integrovanými do klasickej triedy (bez rozšíreného vyučovania matematiky). V druhej časti práce je vo všeobecnosti vysvetlený pojmový aparát. Je to minimálna teoretická základňa so spomínanou problematikou pre každého učiteľa.

V tretej kapitole sú popísané konkrétne, praktické skúsenosti s prácou s matematicky nadanými žiakmi. Škola nemá špeciálnu triedu s rozšíreným vyučovaním matematiky. Preto sú tu popísané osobitne spôsoby starostlivosti o týchto žiakov vo vyučovacom procese a mimo neho. Sú tu uvedené aj ukážky praktických úloh, ktoré žiaci riešia na hodinách matematiky, prípadne krúžkoch, resp. pri individuálnych stretnutiach učiteľa so žiakmi mimo vyučovania.

Táto osvedčená pedagogická skúsenosť je určená pre učiteľov matematiky, má byť pre nich inšpiráciou a motiváciou pri vedení nadaných žiakov. Opisuje formy a metódy práce s matematicky nadanými žiakmi. Práca obsahuje iba niekoľko vzorových príkladov, ktoré majú skôr ilustratívny charakter, pretože našim cieľom nebolo vytvoriť zbierku úloh pre matematicky talentovaných žiakov, ale ukázať spôsoby vyhľadávania a vedenia takýchto žiakov zaradených do klasickej triedy.

1 OPIS OVERENEJ PEDAGOGICKEJ SKÚSENOSTI

V tejto práci sme popísali praktické skúsenosti s prácou s matematicky nadanými žiakmi, ktorí sú integrovaní do klasickej triedy, bez rozšíreného vyučovania matematiky. Treba poznamenať, že sa nejedná o žiakov uznaných ako nadaných v zmysle kritérií stanovených v Metodických pokynoch na zaradovanie detí do špeciálnych výchovno-vzdelávacích programov pre intelektovo nadaných žiakov. V práci sme najskôr vysvetlili pojmový aparát, potom sú stručne opísané názory rôznych autorov týkajúce sa problematiky nadaných žiakov. Podstatnú časť práce tvoria konkrétne osobné skúsenosti učiteľa.

1.1 Špecifikácia cieľovej skupiny

Kategória pedagogických zamestnancov: učiteľ

Podkategória pedagogických zamestnancov (podľa zákona č. 317/2009 Z.z.) učiteľ pre úplné stredné všeobecné vzdelávanie

Vzdelávacia oblasť: matematika a práca s informáciami

Škola: gymnázium so štvorročným i osemročným štúdiom

1.2 Cieľ práce

Cieľom tejto osvedčenej pedagogickej skúsenosti bolo predložiť učiteľom konkrétne námety na prácu s nadanými žiakmi na matematiku nielen na vyučovacej hodine, ale aj v mimovyučovacom čase, ukázať, že aj v nematematických triedach sa dá pracovať s talentovanými žiakmi, ktorí sú na rôznych matematických súťažiach úspešní.

Osvedčená pedagogická skúsenosť je určená pre učiteľov matematiky, má byť pre nich inšpiráciou a motiváciou pri vedení takýchto žiakov.

2 CHARAKTERISTIKA A IDENTIFIKÁCIA NADANÝCH ŽIAKOV

V tejto kapitole sa budeme venovať charakteristike pojmov talent a nadanie. Pojem nadanie sa v odborných kruhoch chápe ako predpoklad k dobrým výkonom a talent ako výnimočný výkon. V tejto práci aj v bežnej komunikácii sa tieto pojmy chápu ako synonymá. V mnohých prípadoch môže byť nadanie nahradené usilovnosťou dieťaťa. Tento problém je najmä u malých detí, kedy sa ich talent ešte nemal možnosť dostatočne prejavíť tak, aby upútal pozornosť napr. rodičov. Sú to obyčajne ľudia, ktorí nemajú také psychologické schopnosti, či skúsenosti, aby dokázali včas identifikovať znaky nadania v prejavoch dieťaťa. Pritom včasné rozpoznanie nadania dieťaťa má pre jeho ďalší rozvoj veľký význam.

Problematikou určitých výnimočných schopností detí sa zaoberali odborníci z oblasti pedagogiky i psychológie už v minulosti. Existuje množstvo rôznych pohľadov a definícií nadania. Stručný historický prehľad autorov, ktorí sa zaoberali v minulosti touto problematikou je uvedený v práci Rozvíjanie matematických schopností a výchova matematických talentov na základných školách [4]. Prvé pokusy o vysvetlenie nadania robili už starovekí Gréci. Neskôr v 19. storočí to bol F. Galton, zaoberajúci sa otázkou geniality z pohľadu dedičnosti. Posun v tejto oblasti nastal v druhej polovici minulého storočia. Bola sformovaná Medzinárodná asociácia pre nadané deti. So zaujímavými a na danú dobu predstihujúcimi názormi prišiel Paul Witty. Jeho charakteristika nadania spočívala v zameraní sa nie na vlastnosti osobnosti, ale skôr na dôsledky, na výkon nadaných detí. Z uvedeného vyplýva potreba venovať sa tejto problematike jednak v právnej oblasti, ako aj v oblasti ekonomickej (vyčlenenie potrebných prostriedkov na realizáciu starostlivosti o nadané deti). Sú to efektívne vynaložené prostriedky, ktoré sa spoločnosti vrátia. Tu je však dôležité vytvárať podmienky, aby takýto mladí ľudia po skončení školy neodchádzali do zahraničia. Je všeobecne známe, že významné firmy, univerzity sledujú napr. aj výsledky rôznych medzinárodných súťaží študentov stredných, ale hlavne vysokých škôl a víťazom ponúkajú možnosť štúdia, prípadne práce.

Za nadané dieťa teda môžeme pokladať dieťa s predčasným poznávacím vývinom, ktoré pri dostatočných podnetoch okolia a za adekvátnej stimulácie zo strany prostredia dosahuje pri porovnaní so svojimi vrstovníkmi nadpriemerné výkony v jednej, alebo viacerých oblastiach. Odhaduje sa, že intelektovo nadaných jedincov sa v populácii nachádza približne 2,5%.

2.1 Sociálne a emočné problémy nadaných detí

Každý učiteľ s viacročnou pedagogickou praxou sa určite stretol so žiakmi, ktorí sa v sociálnej i emocionálnej oblasti líšili od ostatných žiakov do takej miery, že toto ich správanie nebolo možné prehliadnuť. Medzi odborníkmi však neexistuje jednoznačná zhoda, či sa u rozumovo nadaných detí vyskytujú sociálne a emocionálne problémy vo väčšej miere. Charakteristiku hlavných typov sociálnych a emocionálnych problémov popisuje mnoho autorov ktorí sa zhodujú v tom, že motorické schopnosti takýchto žiakov zaostávajú za kognitívnymi. Toto často vedie k emocionálnemu stresu.

Zvyčajne nadaní žiaci sa snažia organizovať svoje okolie – spolužiakov, vnucujú im svoje „pravidlá“. Tak sa môžu stať neoblíbení v kolektíve. Často sa kamarátia so staršími spolužiakmi. Niekedy nie sú schopní si kamarátov nájsť. Väčšinou nadané deti majú

schopnosť rozpoznať problémové situácie aj možné riziká v nich. Potom sa im vyhýbajú tým, že odmietajú akékoľvek riešenie. Takéto deti majú schopnosť vidieť možné riešenia, sklon k idealizácii svojich predstáv, čo ich vedie k prehodnocovaniu svojich schopností. To vedie k sebakritike a často k depresiám. Práve schopnosť vidieť ideálne riešenia ich vedie k preceňovaniu svojich schopností. Takéto deti si uvedomujú svoje nadanie a schopnosti vo viacerých oblastiach. Majú spravidla veľa záujmov, koníčkov, ale problém nastáva, ak sa majú rozhodovať napr. pri výbere profesionálnej orientácie. Výber jednej možnosti vylučuje ostatné, čo vedie k obave zo zlého rozhodnutia. Zistilo sa, že depresie, samovražedné sklony, pocity viny vznikajú u jedincov, ktorí sa dostávajú medzi „mantinely“ svojich schopností a možností ich realizácie. Vznikajú v nevhodnom rodinnom alebo školskom prostredí. Ak nadané deti sú integrované v klasickej triede a nevenuje sa im dostatočná individuálna starostlivosť, tak nastávajú problémy, stávajú sa „iní“. Ak sa uspokojia s priemernými požiadavkami, potom sa nudia. Nastáva u nich vnútorný problém s danou situáciou vysporiadať sa.

O tom, či budú skutočné schopnosti dieťaťa odhalené, rozhoduje okrem iného aj náhoda a šťastie. Záleží napr. na prostredí (z hľadiska kultúry, historickej etapy) v ktorom sa nachádza.

Z uvedeného vyplýva, že je veľmi dôležité, aby každý učiteľ poznal tieto možné problémy nadaných detí a na základe tohto poznania ich eliminoval. Vytvorením vhodného prostredia, spolupráce rodiny, školy, prípadne aj psychológa je to možné.

2.2 Vyhľadávanie a identifikácia talentovaných detí

Z pohľadu učiteľa je dôležité poznanie najrozličnejších prejavov nadania, najmä porozumieť týmto pojmom. Je to dôležité preto, aby sme dokázali chápať, rozumieť nadaným žiakom, pracovať s nimi na rozvoji ich nadania, ale hlavne, aby sme vedeli toto nadanie u nich identifikovať.

Medzi typické charakteristiky intelektovo nadaných detí patria:

- vývinový náskok pred rovesníkmi v jednej alebo vo viacerých kognitívnych oblastiach,
- skoré čítanie (dieťa sa naučí čítať ešte v predškolskom veku),
- objavenie sa kalkulačných spôsobilostí už v predškolskom veku (dieťa sa ešte pred zaškolením naučí spočítavať a odpočítavať v obore nad desať),
- dobrá pamäť, rýchlosť a ľahkosť učenia,
- vysoká intelektuálna zvedavosť,
- aktivita, motivácia, radosť z objavovania nového,
- záujmy netypické pre daný vek,
- zanietenosť pre niektorú oblasť, hlboké vedomosti dieťaťa v tejto oblasti (dinosaury, astronómia, zemepis, živočíchy a pod.),
- schopnosť sústrediť sa na predmet svojho záujmu,
- kladenie nezvyčajných, hraničných otázok (čo je za nekonečnom, čo je pred životom),
- široká slovná zásoba a dobrá argumentácia,
- potreba vymýšľať, nekonvenčnosť, kritickosť k autoritám,
- nadpriemerné výkony v psychologických testoch (inteligencie, tvorivosti, motivácie ...).

Najväčším problémom pri identifikácii nadania dieťaťa často býva práve prostredie v ktorom žije (rodina, škola). Tu spravidla nie sú profesionálne nástroje na zisťovanie nadania dieťaťa. Existujú však určité faktory, pomocou ktorých je možné zistiť či je dieťa nadané alebo nie, ako napr.:

- nadané deti sú výrazné individuality už od útleho veku
- nadané dieťa má vývinový náskok dva až tri roky oproti svojim rovesníkom
- sú samostatné, s vlastným názorom na veci, nekonformné, ťažšie prispôsobivé, s vysokou snahou podávať dobrý výkon, byť najlepší, byť prvý
- sú to deti perfekcionalistické a čo je dôležité, sú sebakritické, ale kritické aj k dospelým, rodičom či učiteľom
- sú prirodzene aktívne, o všetko sa zaujímajú, sú zvedavé a potrebujú stále nové informácie, celkovo rady experimentujú a rady objavujú nové veci
- spontánne sa naučili napríklad zemepis - svetadiely, štáty a ich hlavné mestá, rieky, najvyššie vrchy ap.

Učiteľ musí mať na zreteli, že niekedy práve nadané dieťa v škole môže byť problémové. Je to práve z dôvodu, že nebolo identifikované. Naopak, mnoho žiakov patrí medzi výborných žiakov, ale ich výsledky sú výsledkom mimoriadneho úsilia, ale nie talentu.

Aby bol žiak uznaný ako nadaný a mohla mu byť tak venovaná špeciálna starostlivosť v oblasti výchovy a vzdelávania, musí splniť kritéria stanovené v Metodických pokynoch na zaradovanie detí do špeciálnych výchovno-vzdelávacích programov pre intelektovo nadaných žiakov [5].

2.3 Identifikácia žiakov talentovaných na matematiku

Faktory spomínané v predchádzajúcej kapitole sú všeobecné. Z pohľadu cieľa tejto práce nás zaujímajú hlavne matematicky nadané deti. Je samozrejmé, že základné princípy, charakteristiky, prejavy sú podobné, alebo zhodné ako u nadaných detí v iných oblastiach. Sú však určité špecifické črty, ktoré majú práve matematicky nadané deti. Znaky matematického nadania môžeme zhrnúť nasledovne:

- sebaistota
- zodpovednosť za povinnosť
- sebakritika
- uzavretosť
- matematické myslenie je ako u vekovo starších žiakov
- ľahko si zapamätajú matematický materiál
- podmienky úloh chápu analyticky - synteticky
- pružné myslenie
- dobrá koncentrácia
- hľadanie racionálneho riešenia
- priestorové videnie
- dobré analytické schopnosti
- schopnosť manipulácie s abstraktnými pojmami, ich konkretizácie

Identifikovať nadaného žiaka je dlhší proces a nie je to záležitosť jednotlivca. Je to, resp. mal by to byť proces systematického a dlhodobého pôsobenia viacerých subjektov

(rodina, škola, spolužiaci a pod.), teda tých, ktorí prichádzajú do denného kontaktu s dieťaťom. K identifikácii nadaných žiakov na matematiku nám slúžia rôzne metódy (psychofyzologické, výkonové, projektívne, výpoved'ové).

Existujú rôzne druhy inteligenčných testov, z ktorých každý má inú štruktúru. V závislosti od jednotlivých zložiek sa zisťuje u testovaných jedincov úroveň ich matematických schopností. Medzi tieto základné zložky radíme: základné počtové úlohy, číselné rady, zrkadlové obrazy a podobne. Stretávame sa aj s pojmom podtest, v ktorom sa testuje vizuálna inteligencia, praktická, matematická a verbálna inteligencia.

Problematike matematicky nadaných detí sa obširne venovalo viacero psychológov. Z ich výsledkov potvrdilo, že žiaci z matematických tried majú:

- vysoko rozvinuté schopnosti neverbálneho usudzovania,
- majú nadpriemerné verbálne schopnosti,
- majú vysokú úroveň schopností vykonávať aritmetické operácie a schopností matematického usudzovania,
- títo žiaci sú schopní dekodovať jednoduché znaky.

Problém s identifikáciou matematicky nadaných žiakov je v tom, že spomínané metódy vychádzajú z testov všeobecných rozumových schopností. Preto je potrebné, aby tieto testy boli ešte doplnené, napr. o analýzu riešenia žiakov, čo môže byť určujúcim nástrojom pre identifikáciu ich neodhalených schopností. Je to dôležité najmä z toho dôvodu, že stále nemáme v školskej praxi k dispozícii vhodné štandardné testy, ani praxou overené techniky pre diagnostikovanie úrovne pri zohľadnení najnovších poznatkov didaktiky matematiky, pedagogiky i kognitívnej psychológie. Pomerne rozsiahly a zaujímavý výskum v oblasti identifikácie nadaných žiakov na matematiku prevádzala A. Prídavková [4]. Z výsledkov jej výskumu vyplýva, že okrem psychologických testov sú potrebné na identifikáciu matematického nadania aj vhodné typy matematických úloh. Problémom v školskej praxi je často práve neschopnosť vybrať vhodné typy úloh (napr. na prijímacie skúšky pre 8 ročné gymnázia). Okrem iného výsledkom práce spomínanej autorky je aj návrh didaktických testov z matematiky, ako nástroja pre identifikáciu žiakov nadaných na matematiku a tiež návrh rôznych typov úloh pre prácu so žiakmi mimo vyučovania.

Z jej odporúčaní v oblasti didaktiky matematiky sú zaujímavé tie, ktorých potrebu realizácie pocítujeme na školách. Jedná sa o tvorbu databázy vhodných matematických úloh pre potreby práce mimo vyučovania, prípravu učiteľov v rámci štúdia na vysokých školách, ako aj formou ďalšieho vzdelávania učiteľov.

V súvislosti s výsledkami výskumu A. Prídavkovej môžeme konštatovať, že naše skúsenosti z pedagogickej praxe s prácou s nadanými žiakmi na matematiku ich potvrdzujú.

3 PRÁCA S TALENTOVANÝMI ŽIAKMI NA NAŠEJ ŠKOLE

Pod prácou s matematicky nadanými žiakmi v tejto časti práce rozumieme prácu so žiakmi identifikovanými učiteľom matematiky rôznymi formami (formou pozorovania, prípadne matematických testov v edukačnom procese, z výsledkov na súťažiach, rozhovorov a pod.) Jedná sa o žiakov bez individuálneho vzdelávacieho programu (niektorým bola ponúkaná možnosť preradenia do špeciálnej triedy inej školy, ale túto neprijali). Predpokladáme, že na mnohých školách sú žiaci viac, alebo menej nadaní na matematiku. Je potrebné ich vyhľadávať, motivovať a vytvárať podmienky pre rozvoj ich nadania aj v podmienkach klasických tried, najmä v regiónoch, kde je menšia príležitosť ich umiestniť v špeciálnych triedach. Aj individuálnym prístupom učiteľa matematiky k takýmto žiakom možno u nich dosiahnuť veľký posun. Svedčia o tom konfrontácie takých žiakov s inými, na rôznych významných matematických súťažiach.

3.1 Podmienky pre prácu s talentovanými žiakmi na našej škole

Pre získanie objektívneho pohľadu na súčasný stav práce s nadanými žiakmi na škole musíme analyzovať všetky dôležité prvky, ktoré majú vplyv na tento proces. Je to samozrejme aj postavenie a existencia školy v konkrétnom regióne.

Väčšina našich žiakov pochádza z hornooravského regiónu. Tento je tvorený viacerými veľkými obcami s počtom obyvateľov nad 2000 až 3000. Ďalšia skupina žiakov prichádza z troch mestských základných škôl. Skutočnosti o žiakoch školy nám v týchto súvislostiach umožňujú vymedziť faktory, ktoré vplývajú na prácu s nadanými žiakmi pozitívne aj negatívne.

- a) *Pozitívne faktory* – sú tie, ktoré zvyšujú predpoklad identifikácie nadaných žiakov a tiež vytvárajú lepšie predpoklady pre ich vedenie a rozvoj. Región, ktorý „zásobuje“ školu žiakmi je charakteristický priaznivým demografickým vývojom. Prírastok na 1000 obyvateľov v rámci Slovenska je 0,72 na Orave je to 5,52. I napriek ďalšiemu očakávanému poklesu počtu žiakov v regióne je predpoklad dostatočného výberu žiakov pre gymnaziálny typ štúdia. V súčasnom období je to 6 tried štvorročného a 1 trieda osemročného štúdia. V takom počte žiakov je aj pravdepodobnosť výskytu nadaných žiakov vyššia. Pravdepodobnosť identifikácie matematicky nadaných žiakov pred ich príchodom na školu je pomerne nízka (rodina, predškolská výchova, špeciálne triedy s rozšíreným vyučovaním matematiky). Táto skutočnosť spôsobuje, že nadaní žiaci prichádzajú a sú identifikovaní až na strednej škole. Samozrejme, že v globálnom pohľade v systéme starostlivosti o nadané deti to musíme považovať za negatívny prvok.
- b) *Negatívne faktory* – sú prekážky v práci s nadanými žiakmi. Zanedbanie rozvoja nadania žiakov - je to v prípade, ak dieťa vyrastá v rodinnom a školskom prostredí, ktoré z rôznych dôvodov nedokáže identifikovať nadanie dieťaťa. Hoci sa jedná z hľadiska výchovno-vzdelávacieho procesu o bezproblémového žiaka, jeho rozvoj neodpovedá jeho intelektuálnym možnostiam. Mnohokrát je postoj samotných rodičov matematicky nadaného žiaka k rozvoju jeho talentu negatívny (z dlhoročných praktických skúsenosti učiteľa). Sieť špeciálnych vzdelávacích inštitúcií je zväčša mimo regiónu. Umiestnenie žiaka do špeciálnej školy, alebo matematickej triedy by znamenalo jeho dochádzanie do vzdialenej školy, alebo jeho prechodný pobyt mimo rodiny. Z mnohých dôvodov (aj finančných) je to pre rodinu nemožné. Škola nemá

triedu s rozšíreným vyučovaním matematiky. Alternatívny učebný plán umožňuje žiakom až v treťom a štvrtom ročníku si zvoliť rozširujúci predmet matematiku a seminár z matematiky. Ľahostajnosť, až neochota samotných žiakov pracovať na rozvoji svojho nadania (postačuje im úspech na vyučovacej hodine) je ďalším negatívnym faktorom.

K rozhodujúcim faktorom identifikácie matematicky nadaného žiaka na škole patria:

Učitelia - ktorí sú dôležití nielen pri identifikácii, ale aj ďalšom rozvoji, starostlivosti o nadaných žiakov. Práca s talentovanými žiakmi integrovanými v klasickej triede je omnoho náročnejšia. Samozrejme, závisí to od toho, či učiteľ má záujem pracovať a aj pracuje s nadanými žiakmi. Škola má takých učiteľov, hoci treba povedať, že k celkovému počtu učiteľov matematiky na škole, je málo takých, ktorí z vlastnej iniciatívy pracujú so žiakmi individuálne a mimo vyučovania. V súvislosti s učiteľmi a ich pôsobením na identifikáciu a ďalší rozvoj nadaných žiakov, sa javí ako vážny problém ich nedostatočná príprava v predgraduálnom aj postgraduálnom štúdiu. V oblasti rozvoja nadaných detí a mládeže neexistuje ucelený systém prípravy pedagogických odborníkov ani systém ich podpory, aktivácie. Učitelia sú tak často odkázaní na vlastnú učiteľskú intuíciu, dlhoročné praktické skúsenosti a na metódu „pokusu a omylu“, teda učia sa na vlastných chybách. Treba však poznamenať, že takáto práca učiteľa s talentovaným žiakom integrovaným do klasickej triedy je pre samotného učiteľa veľkým obohatením. Žiakovi, alebo skupine sa musí venovať individuálne a najčastejšie mimo vyučovacej hodiny (krúžky, alebo individuálne konzultácie). Obyčajne sa jedná o jedného, prípadne malú skupinu žiakov, kedy sa vytvára medzi učiteľom a žiakom akýsi „priateľský“ vzťah. Učiteľ - dobrý psychológ tak dokáže lepšie pochopiť vnútorné myšlienkové pochody žiaka, vie včas reagovať a správne ho usmerňovať. Na druhej strane žiak pociťuje dôveru k učiteľovi, ktorá sa pozitívne prejaví pri odborných diskusiách. Zo skúseností môžeme označiť za najväčšiu prekážku rozvoja nadaných žiakov:

- ľahostajnosť učiteľov k rôznym špecifickým prejavom, správaniu sa takýchto žiakov (hlavne pri ich identifikácii)
- slabá motivácia žiakov pre ich zapájanie sa do rôznych matematických súťaží
- strach učiteľa z odborného zlyhania pri práci s nadaným žiakom
- nezáujem o individuálnu prácu s nadaným žiakom v mimovyučovacom čase (tento čas radšej venujú iným zväčša lepšie finančne ohodnoteným aktivitám)
- neochota učiteľov iných predmetov prispôbiť a zosúladiť ich požiadavky na žiaka s potrebou rozvoja jeho talentu (napr. tolerovať neúčast' na vyučovacej hodine z dôvodu rôznych sústredení a súťaží, použiť individuálny prístup k jeho skúšaniam a pod.)

Vedenie školy - vytvára priestor pre činnosť učiteľov a žiakov a to vo všetkých oblastiach. Musí umožniť ďalšie vzdelávanie učiteľov, organizovanie súťaží, umožniť žiakom účasť na rôznych odborných sústreďeniach, ale aj motivovať žiakov a učiteľov cez vhodné morálne i vecné, či finančné formy ocenenia (na našej škole je to ocenenie „naj“ študenta titulom a vecnou cenou Študent roka). Práve takáto forma verejného vyhlásenia najúspešnejších žiakov v jednotlivých oblastiach na konci školského roku v aule školy je na základe ohlasov žiakov veľmi obľúbená. Žiaci dokážu veľmi spontánne reagovať na ocenenia ich spolužiakov, pretože poznajú ich úspechy na súťažiach a cítia,

že reprezentujú a zviditeľňujú aj ich školu. Žiaci si takto navzájom prehľbujú pocit hrdosti a spolupatričnosti k škole.

Školská legislatíva - v školskej legislatíve (školský zákon, vyhláška č. 143/1984 o základných školách) je ustanovené vytváranie podmienok pre rozvoj talentov nadaných detí. Zo zákona sú vymedzené inštitúcie, ktoré poskytujú široké možnosti rozvoja detí. Aj v legislatíve sú však niektoré nedostatky. Chýbajú vhodné mechanizmy, nie je ujasnená terminológia a pod. Na rozvoj matematického nadania detí v regióne je málo priestoru. V zmysle školského zákona o školských zariadeniach sa rozvíjanie matematického nadania realizuje formou súťaží v školských i okresných kolách, krúžkovou činnosťou a v niektorých základných školách rozšíreným vyučovaním matematiky, prípadne prírodovedných predmetov. Mnoho žiakov z týchto tried prichádza na gymnázium. Úroveň vyučovania matematiky na jednotlivých základných školách je rozdielna. Z mnohoročných skúseností s vyučovaním matematiky na škole môžeme konštatovať, že počiatočné rozdiely v úrovni vedomostí žiakov z matematiky sa v priebehu niekoľkých mesiacov vyrovnávajú. Často žiaci, ktorí prichádzajú zo škôl z menej podnetného prostredia na matematiku, po krátkom čase dosiahnu, alebo predstihnú úroveň žiakov prichádzajúcich aj z matematických tried.

Výchovno-vzdelávací proces - v súčasnom období vo všeobecnosti v školstve vo výchovno-vzdelávacom procese stále pretrvávajú klasické metódy, formy, bez dostatočnej spätnej väzby, bez poskytnutia dostatočného priestoru na rozvoj verbálnej komunikácie a možnosti praktickej aplikácie osvojených vedomostí. Potreba prechodu od tradičnej formy vzdelávania k procesu aktívneho učenia sa je všeobecne známa a dlhodobo diskutovaná v odborných kruhoch i verejnosti. Prax žiaľ stále zaostáva. Zmena obsahu foriem a metód vzdelávania v zmysle moderného ponímania vzdelania by mohla vytvoriť omnoho viac priestoru pre nadaných žiakov, ale aj učiteľom pri práci s takýmito žiakmi. V prostredí našej školy sa práca s nadanými žiakmi realizuje nielen na vyučovacej hodine, ale hlavne mimo vyučovania formou individuálnych konzultácií.

Rodinné prostredie - na základe doterajších skúseností z pedagogickej praxe môžeme rozdeliť rodinné prostredie, v ktorom žiak vyrastá do troch kategórií. Je to prostredie, ktoré:

- napomáha rozvoju nadania dieťaťa - rodičia sledujú vývoj svojho dieťaťa, podporujú rozvoj jeho nadania doma a sú ochotní napr. dieťa prihlásiť do príslušnej vzdelávacej inštitúcie slúžiacej na rozvoj nadaných žiakov
- je ľahostajné k rozvoju nadania dieťaťa- nadané dieťa z takého prostredia sa spravidla identifikuje na základnej, častejšie strednej škole. Rodičia nepodniknú kroky k jeho rozvoju, ale ani neprekážajú prípadným aktivitám školy na podporu jeho nadania
- pôsobí negatívne - rodinné prostredie nie je ochotné akceptovať nadanie dieťaťa, ktoré by ho pravdepodobne smerovalo do inej oblasti, odboru, povolania aké pre dieťa vybrali rodičia

3.2 Identifikácia talentovaných žiakov na našej škole

Identifikácia matematicky nadaných žiakov na škole sa uskutočňuje v dvoch rovinách. *Zámerná* -na škole neexistujú nástroje ktoré by pred zaradením žiakov do prvých tried odhalili matematické nadanie žiakov. Treba povedať, že cieľené vyhľadávanie nadaných žiakov sa využíva na škole veľmi málo, aj to iba vo veľmi malej skupine učiteľov (3-4

učitelia). Pritom za takúto formu identifikácie matematicky nadaných žiakov môžeme považovať:

- analýzu predchádzajúcich výsledkov žiakov prijímaných na školu - informácie je možné získať sledovaním výsledkových listín zo súťaží žiakov základných škôl, výsledkov monitoru žiakov základných škôl, z rozhovorov s učiteľmi základných škôl
- tvorba testov pre prijímacie skúšky - do testov na prijímacie skúšky sa zámerne zaradia 2-3 úlohy, ktorých vyriešenie žiakom naznačuje jeho možné nadanie na matematiku. V posledných rokoch prestáva byť táto forma významná, pretože časť žiakov s najlepšimi študijnými výsledkami je prijímaná na školu bez prijímacích skúšok. Spravidla medzi nimi sú skrytí aj žiaci s matematickým talentom. Okrem toho, prijímačkové testy naša škola minulý školský rok zakúpila, takže táto možnosť odhalenia v poslednom čase je minimálna. K identifikácii talentovaného žiaka dôjde neskôr, obyčajne na vyučovacej hodine, prípadne na matematických súťažiach.

Náhodná – určité nadanie na matematiku sa v podmienkach školy najčastejšie náhodne odhalí pri každodennej práci so žiakmi na vyučovacej hodine, pri kontrole úloh, oprave testov, prípadne v krúžkoch, alebo v rozhovoroch. Z doterajších skúseností na škole môžeme označiť nasledovné spôsoby odhalenia určitého matematického nadania žiakov:

- *pri oprave testov na prijímacích skúškach* - na prijímacích skúškach sa nepoužívajú špeciálne testy, ktoré by mali odhaliť matematické nadanie žiakov. Pri oprave a zistení určitého špecifického a originálneho riešenia (najmä už vyššie spomenutých špeciálnych 2-3 úloh) je to pre učiteľa matematiky akási prvotná informácia, upozornenie, aby takého žiaka potom v edukačnom procese sledoval. Medzi neštandardné úlohy zaradené do testu na prijímacích skúškach môžu byť zaradené napr. úlohy kde žiak musí napr. určiť definičný obor výrazu, resp. určiť kedy sa výraz rovná nule
- *na vyučovacej hodine* - táto forma identifikácie nadania žiaka na matematiku je najčastejšia. Žiaľ, je závislá od ochoty, možno nadšenia učiteľa matematiky pre prácu učiteľského povolania. Ten musí analyzovať určité prejavy žiaka, všímať si reakcie, postupy žiakových riešení matematických úloh, výsledky na súťažiach a pod. Najväčším nešťastím je učiteľ, ktorý nadaného žiaka v triede nechce. Taký žiak by mu mohol komplikovať zaužívaný štýl práce. Preto aj pri odhalení žiaka s nadaním na matematiku sa nesnaží o individuálny prístup k nemu, prípadne prejavy iniciatívy takého žiaka tlmí. Takéto prípadné správanie učiteľa je však možné odhaliť pravidelným zisťovaním úrovne kvality edukačného procesu napr. dotazníkovým prieskumom u žiakov. Tento prieskum je vlastne súčasťou systému hodnotenia učiteľov.

Medzi najčastejšie spôsoby identifikácie žiaka nadaného na matematiku na vyučovacej hodine parí:

- a) *Oprava písomných prác* – pri písomnej práci si treba všímať neštandardný postup riešenia štandardnej úlohy. Napr. pri konštrukčnej úlohe, pri ktorej má žiak do štvorca ABCD so stranou $|AB|=a$ vpísať rovnostranný trojuholník KLM tak, že vrcholy L, M ležia na obvodě štvorca a potom určiť dĺžku strany trojuholníka, žiaci obyčajne vypočítajú veľkosti uhlov v štvorci, ktoré vzniknú

vpísaním trojuholníka a vyjadria veľkosť strany trojuholníka. Niektorí žiaci použijú zaujímavé riešenie, kedy naozaj vpíšu trojuholník do štvorca použitím otočenia štvorca okolo bodu A o $+60^\circ$ resp. -60° a takto nájdú zvyšné vrcholy L, M trojuholníka KLM.

- b) *Samostatná práca* - spočíva v zadaní úloh žiakom, ktoré samostatne riešia na vyučovacej hodine a potom správne riešenia aj prezentujú. Pri samostatnej práci si učiteľ musí všímať najmä rýchlosť, presnosť a najmä originálny nápad žiaka. Napr. pri úlohe ktorej znenie je: „V pravidelnom štvorbokom ihlane ABCDV s dĺžkou hrany $|AB|=a$ a výškou telesa v určite vzdialenosti bodu A od hrany BV“. Pri riešení úlohy žiak nepoužije goniometrické funkcie, ale vypočíta napr. obsah trojuholníka ABV pomocou a ; výšky bočnej steny a porovná ho s obsahom trojuholníka ABV vypočítaného z dĺžky hrany $|BV|$ a výšky na BV – čo je vlastne hľadaná vzdialenosť. Dokonca niekedy žiak umiestni ihlan do pravouhlej súradnicovej sústavy a vzdialenosť určí analyticky.
- c) *Ústna odpoveď* - pri ústnej odpovedi si všímame, či žiak počíta samostatne, vyjadruje sa presne a či dokáže zvoliť aj iné riešenie ako to, s ktorým sa stretol na vyučovacej hodine. Napr. pri úlohe v ktorej má žiak určiť hodnotu reálneho parametra aby rovnica $4\sin x = a$ mala jedno, tri alebo žiadne riešenie, žiak nerieši úlohu numericky - substitúciou, ale graficky. Je to oveľa efektívnejšie.
- d) *Reakcie žiaka pri výklade nového učiva* - učiteľ pri výklade nového učiva príbežne zisťuje úroveň osvojenia si učiva žiakmi (je to dôležitá spätná väzba pre učiteľa). Niektorí žiaci dokážu samostatne označiť súvislosti problematiky, ktorá je predmetom výkladu s inými, už známymi faktami. Napr. pri vlastnostiach logaritmických a exponenciálnych funkcií nadaný žiak sám príde na to, prečo základ daných funkcií sa nerovná jednotke. V zmysle Bloomovej taxonómie by sme žiaka mohli zaradiť do úrovne učenia analýzy a syntézy (v spomínanej úlohe porovná vlastnosti logaritmickú a exponenciálnu funkciu). Ako príklad reakcie matematických talentov, môžeme uviesť reakcie úspešných účastníkov medzinárodného kola matematickej olympiády. Jeden z nich napr. na zámernú nepresnosť učiteľa reagoval zmenou správania (mimikou, nesúhlasné pohyby, nie však urážajúce učiteľa). Druhý sa snažil učiteľa hneď opravovať. Obe dvaja nemali dostatočnú trpezlivosť s dlhšie trvajúcim venovaním sa učiteľa iným žiakom, ktorým bol potrebnější podrobnejší výklad aj jednoduchších pojmov a súvislostí. Individuálnym prístupom k takýmto žiakom zo strany vyučujúceho, správna organizácia vyučovacej hodiny spôsobili, že ich správanie sa zmenilo.
- e) *Otázky, ktoré kladie vyučujúcemu* - je všeobecne známe, že podľa toho, aké otázky človek položí, je možné určiť úroveň jeho vedomostí z určitej oblasti. V matematike to platí obzvlášť. Otázky žiakov na vyučovacej hodine sú často orientované na objasnenie niektorých pojmov, procesov, ktorým nerozumieme. Žiaci s možným matematickým nadaním spravidla hľadajú súvislosti, možnosti správnych aplikácií riešených úloh. K tomu smerujú aj ich otázky.
- f) *Z rozhovoru s inými vyučujúcimi* - niektoré znaky matematického nadania sa samozrejme môžu prejaviť aj na inom predmete (výborná pamäť na číselné údaje, schopnosť algoritmickeho a analytického myslenia a pod.). Je však málo pravdepodobné, aby sa tieto vlastnosti neprejavili aj na matematike. I napriek tomu je vhodné napr. na zasadnutiach predmetových komisií, prípadne medzi učiteľmi neformálne hovoriť o takýchto žiakoch. Je to zvlášť potrebné a

vhodné pri zmene vyučujúceho napr., ak si žiak zvolí matematiku ako rozširujúci predmet (alternatívny učebný plán, učebný plán v zmysle nového školského zákona) a tento predmet učí iný učiteľ.

- g) *Z výsledkových listín z rôznych matematických súťaží* – na každej škole a v každej triede sú žiaci, pre ktorých je matematika tzv. „strašiakom“, ale sú žiaci, ktorým matematika základnej školy alebo stredoškolská matematika nerobí žiadne problémy. Môžu dosiahnuť pri výslednom hodnotení známku výborný. Je to spravidla väčšina žiakov, ktorí majú vyššiu úroveň všeobecnej inteligencie alebo žiaci, ktorí dosahujú výborné študijné výsledky vďaka usilovnosti. Nadanie na matematiku u nich nie je také výrazné, aby ich vymedzilo z hraníc obyčajných, „šikovných“ žiakov. V každom prípade sa oplatí si všimnúť všetky prejavy žiakov opísané v predchádzajúcej časti. Často sa matematické nadanie, ktoré je v žiakovi navonok prejaví neskoršie. Môže to byť napr. zmena prostredia (trieda, škola, vyučujúci matematiky a pod.), ktoré „odblokuje“ v žiakovi určité predchádzajúce zábrany. V každom prípade je dôležité motivovať žiakov, ktorí dosahujú v predmete matematika dobré študijné výsledky pre zapájanie sa do matematických súťaží. Každý skúsený pedagóg nájde na to vhodný spôsob. Matematická súťaž totiž často odhalí nadanie na matematiku u žiaka, ktorý sa každodennej konfrontácii na vyučovacej hodine neprejavil. Môžu to byť žiaci tichej, skromnej povahy, ktorí nevedia, alebo nechcú upútať pozornosť na svoju osobu. Okrem toho samotná ochota žiaka zapojiť sa do súťaže je tiež jeden z ukazovateľov záujmu žiaka o matematiku. Tu treba však rozpoznať vypočítavosť žiaka, najmä v rôznych súťažiach, ktoré majú domáce kolá. Žiak odovzdá riešenia a očakáva z predmetu lepšie hodnotenie zo strany učiteľa, hoci úlohy ani nemusel vyriešiť sám. Skúsený učiteľ však musí pri posudzovaní riešenia byť schopný rozpoznať, či je to riešenie konkrétneho žiaka. Hádam najväčšiu výpovednú hodnotu v posudzovaní matematického talentu majú matematické súťaže v rámci okresov, krajov prípadne vyššie. Tu sa spravidla odlišia žiaci, ktorí majú talent pre matematiku, od tých, ktorí za svoje výsledky v matematike vďaka usilovnosti.

3.3 Práca talentovanými žiakmi na vyučovacej hodine

Ak už vyučujúci identifikoval matematicky nadaných žiakov v triede, tak jeho prístup k nim musí byť diferencovaný. Skúsený pedagóg rozpozna, či je potrebné diferencovať ešte aj medzi nadanými žiakmi, alebo iba stačí rozdelenie nadaní a ostatní. To, že v triede sú žiaci na výrazne odlišných úrovniach veľmi sťažuje prácu učiteľa. Jednak je náročná na prípravu vyučovacej hodiny a jednak aj na samotnej hodine je rozptyľovaná jeho sústredenosť na viac činností, ktoré musí zvládať svojím pedagogickým majstrovstvom. V každom prípade zo strany učiteľa musí ísť o diferencovaný prístup k žiakom. Naš prístup k talentovaným žiakom spočíva v

- a) *Zadávanie problémových úloh* - pre matematicky nadaných žiakov sú problémové úlohy vynikajúci nástroj na rozvoj ich nadania. Pri nich učiteľ stavia žiaka pred úlohy, ktoré predstavujú neznáme vedomosti a spôsoby činnosti na rozdiel od tradičného vyučovania, kde učiteľ odovzdáva žiakom hotové vedomosti. Pre žiaka je takáto úloha zaujímavá, pretože podporuje jeho tvorivé myslenie a schopnosti aplikovať získané teoretické poznatky. Napr. môže byť zaradená takáto úloha : *Na večierku sa stretlo 100 ľudí, z ktorých sa každý poznal aspoň so 67 účastníkmi*

večierka. Vymyslíte spôsob, pomocou ktorého dokážete, že medzi nimi možno nájsť štvoricu ľudí, v ktorej sa všetci poznajú.

- b) *Úlohy s parametrom* – sú oproti podobným úlohám bez parametrov náročnejšie. Žiak sa k riešeniu môže dostať aj pomocou určitej „matematickej intuície“, keď z dosadenia niekoľkých hodnôt za parameter dokáže nájsť postup riešenia úlohy.

Určte hodnotu parametra t , $t \in \mathbb{R}$, aby sústava rovníc $x^2 + y^2 - 100 = 0$

$$x + y - t = 0$$

- mala jedno riešenie
- mala dve riešenia
- nemala žiadne riešenie

- c) *Hľadanie najefektívnejšieho riešenia úloh* - na vyriešenie mnohých matematických úloh neexistuje iba jediné správne riešenie. Úlohou učiteľa matematiky je viesť žiakov k hľadaniu toho najefektívnejšieho riešenia. Takéto úlohy sú teda veľmi vhodné pre matematicky nadaných žiakov. Môžu tu plne uplatniť tvorivosť, vyhľadať nielen najefektívnejšie, ale aj originálne riešenia. Ilustratívna úloha : V trojuholníku ABC sú dĺžky strán $(m-1)$, $(m-2)$, $(m-3)$, $m > 3$. Navrhnete riešenie, pomocou ktorého najrýchlejšie zistíme pre ktoré hodnoty parametra m je:

- pravouhlý
- tupouhlý
- ostrouhlý

- d) *Kontrola úloh, ktoré riešime na tabuľu* – pri riešení úloh žiakmi na tabuli, nadaný žiak má úlohu sledovať a opravovať správnosť riešenia. Zvyčajne sa jedná o úlohy dôkazové, konštrukčné, úlohy z kombinatoriky a pravdepodobnosti. Patrí tu napr. Štvorec $ABCD$ s dĺžkou strany 4cm otočte okolo bodu A o uhol 45° . Dostanete štvorec $KLMN$. Vypočítajte

- obsah prieniku týchto štvorcov
- určte veľkosť uhla o ktorý treba otočiť štvorec $ABCD$ okolo bodu A , aby prienik štvorcov bola úsečka

- e) *Pomoc ostatným študentom* - najmä pri skupinovej práci sú spravidla lídrami v skupinách. Pri vytváraní skupín žiakmi je obvyčajne o ich účasť v skupine zo strany spolužiakov veľký záujem. V tejto súvislosti treba poznamenať, že niektorí najmä mimoriadne nadaní žiaci na matematiku, môžu byť menej komunikatívni, prípadne nemajú schopnosť svoje vedomosti zrozumiteľne odovzdať spolužiakovi (so skúsenosťami so žiakom, ktorý získal bronzovú medailu na medzinárodnom kole MO). Na druhej strane sa niektorí žiaci s matematickým problémom obrátia skôr na nadaného spolužiaka, ako na vyučujúceho. Zrejme z obavy, aby si učiteľ nevytvoril o ňom negatívny obraz. Úloha vhodná na skupinovú prácu: *Dokážte, že dva trojuholníky ABC a $A'B'C'$ sú podobné práve vtedy keď platí : $c = c'$, $v_a = v_{a'}$, $v_b = v_{b'}$.*

- f) *Samostatné naštudovanie problému* - alebo vyriešenie zložitej úlohy a potom jeho vysvetlenie ostatným žiakom - nadaní žiaci dostanú úlohu naštudovať a pochopiť riešenie už vyriešenej zložitej úlohy a toto prezentovať spolužiakom. Úloha : *Nájdite lokálne extrémy danej funkcie f , pre ktorú platí : $y = x^3 - px^2 + r$, kde p, r sú reálne parametre. Prevedte úplnú diskusiu úlohy.*

- g) *Možnosti vyriešenia domácej úlohy na hodine* - v prípade, že pri riešení úloh na vyučovacej hodine niektorí žiaci dokážu tieto vyriešiť v predstihu, majú možnosť si vyriešiť úlohy na vyučovacej hodine, ktoré sú zadané na domácu úlohu. Je to dobrý motivačný prvok k tomu, aby žiaci na vyučovacej hodine boli aktívni.

- h) *Zhotovenie názornej pomôcky* - táto forma vedenia žiakov sa dá výhodne využiť najmä pri tematickom celku stereometria a analytická geometria, pri ktorých je potrebné mať priestorové videnie. Také úlohy je napr. vhodné riešiť aj na počítači, použitím vhodného edukačného softvéru, alebo jednoducho zhotoviť model, na ktorom je možné modelovať riešenie rôznych úloh. Zo skúseností vieme, že matematicky nadaní žiaci majú spravidla aj lepšie algoritmické myslenie. Na vyučovaní informatiky dokážu pomerne rýchlo zvládnuť programovanie v konkrétnom programovacom jazyku. Pre zhotovenie učebných pomôcok typu programov sa ukazuje ako veľmi je výhodná spolupráca učiteľa informatiky a matematiky. Takto môžu žiaci riešiť aj na vyučovacej hodine informatiky zaujímavé matematické úlohy (napríklad goniometria, numerické úlohy, algebrické rovnice vyšších stupňov ap.).
- i) *Možnosti individuálneho výberu úloh z konkrétneho cvičenia* – tento prístup učiteľa k práci žiakov môžeme považovať aj za určitý spôsob identifikácie ich matematického nadania. Žiaci si obyčajne volia obtiažnosť podľa svojich schopností. Samozrejme, že učiteľ musí zvoliť vhodné motivačné prvky, aby žiaci nevolili tzv. „cestu menšieho odporu“. Teda zvolia si najjednoduchšie úlohy. Zodpovednosť za výber úrovne obtiažnosti úloh a tým aj možnosť úrovne osvojenia si vedomostí sa tak čiastočne prenáša na samotného žiaka.
- j) *Tvorba prezentácie zvoleného problému*, aplikácia učiva na reálnu situáciu (matematická štatistika, postupnosti). V oblasti matematickej štatistiky a postupností sa dá vhodne aplikovať skupinová práca i problémové vyučovanie. Žiaci rozdelení do skupín, ktoré vedú spravidla nadanejší žiaci na matematiku, majú úlohu navrhnúť štatistický súbor, v ktorom skúmajú aspoň 3 znaky. Potom určia základné charakteristiky štatistického súboru a ich závislosti. Získané výsledky spracovania musia vedieť zdôvodniť a správne interpretovať. Na spracovanie štatistického súboru používajú vhodné programové vybavenie (tabuľkový kalkulátor) a nakoniec výsledky za skupinu prezentujú pred triedou formou prezentácie vytvorenej v prezentačnom programe (PowerPoint). Podobný systém práce je aj pri tematickom celku postupnosti. Na vyučovacej hodine sa žiaci najskôr dohodnú s vyučujúcim na probléme, ktorý ich zaujíma a ktorý potom budú prakticky riešiť. Výsledky ku ktorým dospeli, žiaci prezentujú pred spolužiakmi, ktorí majú možnosť im oponovať. Musia si teda svoj názor obhájiť. Pritom majú možnosť využívať rôzne formy získavania a spracovania potrebných informácií (návšteva banky, internet, vlastné skúsenosti a pod.). Táto metóda je u žiakov veľmi obľúbená. Pritom žiaci pri prezentácii svojich výsledkov často poukazujú aj na také skutočnosti, ako je prístup pracovníkov ku klientom, dostupnosť vhodných informácií konkrétnej inštitúcie a pod. Okrem osvojenia si základných matematických pojmov z tejto problematiky, jej praktickej aplikácie v reálnom živote, získavajú aj cenné skúsenosti v oblasti komunikácie.

3.4 Práca v mimovyučovacom čase

Práca s matematicky nadanými žiakmi na vyučovacej hodine je samozrejme dôležitá. Je pre učiteľa náročná, ale vzhľadom k tomu, že v triede je napr. 30 žiakov, nestačí uspokojiť potreby nadaných žiakov. V predchádzajúcej kapitole sú popísané niektoré formy vedenia vyučovacích hodín so zameraním na individuálny prístup k nadaným žiakom, ako aj ich zapájanie sa do spolupráce v skupinách menej nadaných žiakov na matematiku. Je treba zdôrazniť, že práca s nimi mimo vyučovania má často väčší prínos

pre rozvoj ich matematického rozhl'adu. Tu však môžeme naraziť na neochotu učiteľa venovať voľný čas žiakom, pretože táto jeho práca nie je dostatočne finančne ohodnotená, alebo je preťažený inými činnosťami a pod. V tomto smere záleží veľa na vedení školy, ale aj na nadšení učiteľa, ktorý zmysel svojej práce vidí v úspechoch svojich žiakov. Našu prácu s nadanými žiakmi mimo vyučovacej hodiny môžeme rozdeliť na :

Individuálne konzultácie - táto forma práce s talentovanými žiakmi je veľmi výhodná a aj my ju preferujeme, pretože tu sa môže učiteľ individuálne venovať konkrétnemu žiakovi a riešiť s ním jeho konkrétny problém. Ako príklad individuálnej práce uvádzame podrobnejšie prácu so žiakom, ktorý v prvom ročníku gymnázia začína s matematickou olympiádou. Prvým dôležitým predpokladom je, že žiak chce spolupracovať, venovať dostatok svojho voľného času matematike, je otvorený prijímať nové poznatky a sám prejavuje záujem o samoštúdium. U matematicky nadaných žiakov s trochou správnej motivácie zo strany učiteľa tento predpoklad je spravidla splnený.

Systém práce spočíva v tom, že v prvej fáze najskôr začneme predbiehať učivo, ktoré sa vyučuje na hodinách. Niektoré časti najskôr vysvetľuje učiteľ, žiak sleduje jeho výklad, potom sa pýta a začína riešiť úlohy samostatne.

V druhej fáze niektoré časti učiva si naštuduje sám, pýta sa už len na nejasnosti.

V tretej fáze dokáže samostatne porozumieť matematickému textu a aj samostatne riešiť úlohy. Potom sa učiteľ stáva už len poradcom. Celý tento proces trvá zhruba dva roky. Dôležité podľa nás učiteľov je viesť žiaka tak, aby jeho práca bola zábavou a potešením, aby mal radosť z objavovania nového, čo mu dá pocit sebadôvery a vieru v silu vlastného rozumu.

Práca v matematickom krúžku - cieľom práce v matematickom krúžku je jednak príprava žiakov na matematické súťaže a tiež práca so žiakmi nadanými na matematiku a rozvíjanie ich nadania. Obsahová náplň krúžku závisí od veku prihlásených žiakov. Snažíme sa, aby medzi žiakmi neboli veľké vekové rozdiely. Ideálny stav je, ak sú to žiaci s vekovým rozdielom maximálne jeden rok. Stretnutie v krúžku je jedenkrát za dva týždne, alebo podľa potreby aj častejšie - závisí to od súťaže, na ktorú sa pripravujeme. Na každé stretnutie je pripravená téma, o ktorej žiaci vedia dopredu. Obsahová náplň krúžku je rozširovaná o typy úloh z jednotlivých súťaží, s ktorými mali, alebo majú študenti problémy. Na krúžku sa riešia aj tie úlohy, ktoré prinesú žiaci sami a chcú ich prezentovať ostatným. Niekedy riešime aj také príklady, ktoré na vyučovacej hodine celkom nepochopili a práve tu je priestor rozdiskutovať ich a hľadať viaceré spôsoby riešenia. Pracovná atmosféra na krúžku je voľnejšia ako na vyučovacej hodine a žiaci sa pýtajú aj na to, na čo by na vyučovacej hodine nenabrali odvalu. Na každom stretnutí, zvyčajne na začiatku sa robia 10-15 minútové rozcvičky, aby si žiaci precvičili pamäť a kreativitu. Ide predovšetkým o úlohy, ktoré sú zamerané na rozvoj logického a algoritmického myslenia, pozornosti a pamäte. Tieto úlohy, ktoré sa bežne na vyučovacích hodinách neriešia sa študentom páčia a odľahčia atmosféru a tiež minimalizujú ich únavu, lebo krúžok býva v popoludňajších hodinách. Samozrejme, že na krúžku sa riešia aj iné typy úloh. Pri časovo náročnejších úlohách sa stáva, že úlohu musia žiaci doriešiť doma a na ďalšom stretnutí sa k nej vrátíme.

Význam činnosti matematických krúžkov na škole vidíme hlavne v :

- motivácii žiakov pre matematiku a rozvoji ich matematických schopností
- osvojení si rôznych stratégií riešenia úloh
- oboznámení sa so zaujímavosťami z oblasti histórie matematiky

- rozvoji schopnosti komunikácie, najmä diskusie a argumentácie a tak ich vedieme k obhajobe svojich riešení úloh
- možnosti nachádzať a vidieť rôzne spôsoby riešenia matematických úloh

3.5 Príprava našich žiakov na matematické súťaže

Matematické súťaže nepochybne patria k najvýznamnejším faktorom, ktoré podporujú rozvoj matematického nadania žiakov. Okrem toho je to často aj cesta k identifikácii matematického nadania žiaka. Ich význam vidíme minimálne v:

- odbornom raste žiaka – na súťažiach rieši úlohy, s ktorými sa na vyučovacej hodine nestretne
- konfrontácii jeho matematických vedomostí so spolužiakmi z iných škôl je to zároveň aj zaujímavá spätná väzba pre samotných učiteľov matematiky na škole
- motivácii pre sebarozvoj žiaka v oblasti matematiky- snaha vyrovnáť sa, prípadne predstihnúť spolužiakov z iných škôl, ale aj výmena skúseností medzi žiakmi navzájom (najmä v prípade rôznych sústreďení)
- nadviazanie nových kontaktov medzi žiakmi - spoločný záujem o matematiku často vedie k vzniku kamarátskych až priateľských vzťahov medzi žiakmi

Žiaci školy sa pravidelne zúčastňujú na týchto súťažiach:

Matematická olympiáda, ktorá je jednou z najstarších matematických súťaží na svete. Na Slovensku sa organizuje každý rok od roku 1950. Súťaž prebieha vo viacerých kolách – domáce, školské, okresné, krajské, celoslovenské a medzinárodné kolo. Pre žiakov prímý, sekundy a tercie sú kategórie Z6, Z7, Z8 a súťaž má len domáce a okresné kolo, ktorým končí. Kategória Z9 je pre kvartu má ešte aj krajské kolo. Kategória C – pre 1.ročník a B pre 2. ročník majú domáce, školské a krajské kolo. Najvyššia kategória A je pre študentov 3.a 4.ročníka. Jej víťazi krajských kôl postupujú do celoslovenského kola. Na ňom, po vyhlásení výsledkov porota určí 10 najlepších študentov, ktorí sa zúčastnia výberového stretnutia. Zvyčajne trvá 1 týždeň. Každý deň po vyriešení úloh sa stanovuje poradie súťažiacich, z ktorých sa v konečnom dôsledku vyberie 6 členné družstvo, ktoré reprezentuje republiku na medzinárodnom kole matematickej olympiády.

Z nášho pohľadu je táto súťaž najnáročnejšia zo všetkých matematických súťaží u nás. Zvlášť náročná je kategória A, ktorá vyžaduje od študenta aby ovládal nielen stredoškolské učivo, ale aby mal vedomosti z rôznych častí matematiky (funkcionálne rovnice, lineárna algebra, matematická analýza a pod.). Študentov odrádza aj to, že úlohy nie sú typové. Veľa tvrdení je potrebné dokazovať, čo na vyučovacej hodine často nerobievame. Každá úloha si vyžaduje presný popis riešenia. Práve ten spôsobuje mnohým problémy pri odbornom vyjadrovaní sa. V dnešnej testovej dobe netrénujeme takéto postupy a nie je ani dostatok času na vyučovacích hodinách na to, aby sme o problémoch diskutovali, učili žiakov argumentovať a navzájom sa počúvať. Žiak musí veľa svojho voľného času venovať príprave na túto súťaž. Motivovať ho na riešenie matematickej olympiády najmä kategórií A, B vyžaduje od učiteľa často veľa námahy a skúseností. Ak sa nám to podarí, potom môžeme začať s prípravou žiaka na túto súťaž. Po „kúskoch“ mu odhaľujeme krásu matematiky tým, že najskôr spoločne riešime prípravné úlohy. Ak sa žiak nadchne a matematika mu učaruje, máme vyhraté.

Pri vedení žiakov na túto súťaž je možné získať mnoho skúseností. Najskôr so žiakom riešime úlohy spoločne, potom len niektoré úlohy a k nim teóriu sa pokúša študovať sám a o vzniknutých problémoch diskutujeme. Nakoniec sám študuje odporúčanú literatúru. Ak dokáže samostatne čítať a rozumieť matematickému textu, tak postupne učiteľ prestáva byť dominantný a stáva sa len jeho manažérom. Ak sa dostane do top desiatky najlepších študentov, tak potom o jeho odborný rast sa stará olympijský výbor, ktorý zabezpečuje potrebné sústredenia.

Pred samotnou súťažou je potrebné zvoliť správnu taktiku riešenia úloh. Z našich skúseností z prípravy žiakov, ktorí získali striebornú a bronzovú medailu na medzinárodnom kole matematickej olympiády môžeme odporučiť nasledovný postup:

- naučiť žiaka, aby sa sám vedel rozhodnúť, ktorú úlohu dokáže riešiť. Je dobré, ak sa sústreďí na jednu úlohu, o ktorej si myslí, že by sa dala zvládnuť.
- prichystať žiaka na 4-hodinovú prácu. Niekedy si tento čas nevedia študenti dobre zadeliť. Preto je potrebné nasimulovať podobné podmienky v príprave, aby na súťaži nebol žiak zaskočený.
- skúšobný tréning je zaradený v dňoch, keď nie je vyučovanie. Pripravíme úlohy z predchádzajúcich ročníkov matematickej olympiády a tiež vyberáme nejaké z návodných cvičení, ktoré sú pri úlohách na domáce kolo.

Príprava žiaka na vyššie kolá matematickej olympiády si od učiteľa vyžaduje odborné vedomosti, manažérske schopnosti, voľný čas a entuziazmus.

Žiaľ treba pripomenúť, že odmena učiteľa za vynaložené úsilie je často iba nepriame vyjadrenie pocitov žiaka, z ktorých môže usudzovať, aký podiel na jeho úspechu má práve on. Spomenieme nášho prvého študenta, (držiteľa striebornej medaily z medzinárodnej olympiády) ktorý pri dileme, čo bude študovať po skončení gymnázia či matematiku alebo informatiku ma požiadal o radu. Hovoril, že informatika ho veľmi láka, ale matematika je jeho srdcová záležitosť. Táto veta mi bola odmenou za jeho 8. ročné vedenie.

Pytagoriáda patrí medzi súťaže určené pre žiakov základných škôl a 8.ročných gymnázií prímý, sekundy a tercie. Má školské, okresné a celoslovenské kolo. Do národného kola porota vyberá riešiteľov z okresných kôl, ktorí získali najväčší počet bodov. Neplatí, že každý víťaz okresného kola sa dostane do celoslovenského kola. Ak je niekto na horšom ako 1. mieste a má vysoký počet bodov, môže sa dostať do celoslovenského kola.

Na našej škole riešime všetky kategórie. Súťažiaci riešia úlohy v danom časovom limite. Hodnotí sa iba správny výsledok, čo mnohí žiaci vítajú, pretože netreba písať postup riešenia. Žiak môže získať body aj za ušetrený čas. Pri tejto súťaži je dôležité premyslieť taktiku riešenia úloh, aby žiak získal čo najväčší počet bodov. Počas súťaže nie je dovolené používať kalkulačku. Výhodou Pytagoriády je to, že sa jej môžu zúčastňovať aj takí žiaci, ktorí sú síce talentovaní, ale nie sú „študijné typy“. Táto súťaž je medzi deťmi obľúbená. Školského kola sa u nás zúčastňujú aj celé triedy. Pri príprave na túto súťaž sa snažíme preriešiť čo najviac úloh z predchádzajúcich ročníkov. Typy úloh sa opakujú, stačí sa zamerať na presnosť a rýchlosť riešenia. Odporúčame viesť žiaka k tomu, aby sa vždy pokúsil najskôr odhadnúť výsledok úlohy a potom sa pustil do riešenia. Je dobré riešiť s mladšími žiakmi aj vyššie kategórie nielen počas prípravy, ale aby v nich aj súťažili. Žiaci takto získajú patričný nadhľad a zároveň sa naučia používať efektívnejšie

a rýchlejšie metódy (najmä pri matematických talentoch). Opäť sa vrátim k môjmu prvému žiakovi, ktorý takmer vždy vyriešil vyššiu kategóriu lepšie ako svoju, lebo úlohy tej jeho kategórie sa mu javili ako príliš jednoduché a hľadal v nich skrytý problém. Pred samotnou súťažou je potrebné zaoberať sa stratégiou riešenia úloh. Treba vedieť, koľkými úlohami si musí byť žiak istý, aby mohol získať body za čas. Tie príklady, ktoré by ho zbytočne zdržali by mal preskočiť.

Matematický klokan - je najväčšia medzinárodná žiacka súťaž na svete. Je určená pre žiakov základných a stredných škôl. Pozostáva z jedného testu, ktorý píšú v rovnakom čase všetci súťažiaci na svete (okolo 4 milióny súťažiacich, okolo 40 krajín). Cieľom súťaže je propagovať a popularizovať logické myslenie a matematiku medzi žiakmi a umožniť im porovnať si svoje vedomosti z matematiky s rovesníkmi z iných škôl. Výsledková listina umožňuje sledovať poradie žiaka v rámci školy, kraja i celej republiky. Hoci Matematický klokan je súťaž jednotlivcov, sú zverejňované aj štatistiky týkajúce sa výsledkov škôl. Pre učiteľa táto súťaž poskytuje materiály využiteľné na skvalitnenie a zatriktívnenie vyučovania matematiky. Z nášho pohľadu pri tejto súťaži je zbytočne veľa pokynov a administratívnych úkonov. Na súťaž sa musia hlásiť niekoľko mesiacov dopredu a účastnícky poplatok tiež nie je najnižší. Ten sa v prípade neúčasti žiaka nevracia. I napriek tomu sa žiaci tejto súťaže zúčastňujú. Na našej škole to býva okolo 80 žiakov a riešime všetky kategórie.

Genius logicus - je medzinárodná súťaž žiakov základných a stredných škôl od 8 do 18 rokov v riešení logických úloh a hlavolamov. Úlohy sa líšia od matematických a sú navrhnuté tak, aby súťažiaci prostredníctvom vlastného uvažovania a postupných krokov našli ich riešenie a sú koncipované tak, aby precvičili najmä prirodzený intelekt žiakov a ich kombinačné schopnosti.

Korešpondenčné semináre - tvoria ďalšiu kategóriu súťaží, do ktorých zapájame žiakov našej školy. Ich priebeh spočíva vo výbere primeraných úloh pre žiakov v daných kategóriách. Následne sa im vybrané úlohy zašlú spolu s pokynmi pre riešenie a termínom spätného zaslania riešení. Tieto im odborníci opravujú a zašlú späť domov spolu so vzorovými riešeniami, komentármi riešení a zadaniami novej série úloh. Tento cyklus sa počas roka niekoľkokrát opakuje a na konci je zorganizované zvyčajne záverečné sústredenie pre najlepších riešiteľov. Na týchto sústrezeniach sa žiaci zaoberajú nielen matematikou, ale aj inými aktivitami - hrami, športom, kultúrou.

Výhodou korešpondenčných seminárov je dostatok času na vypracovanie, obtiažnosť si volí súťažiaci sám, súťaž nie je pre žiaka stresujúca, možnosť účasti na záverečnom sústrezení. Nevýhodou zase odpisovanie, vypracovanie inou osobou, zápis presného postupu riešenia.

Doteraz sa žiaci našej školy zapojili do týchto seminárov: KMS, PIKOMAT, SEZAM, RIEŠKY, MATMIX, STROM. Každý z nich v jednotlivých kategóriách riešia 2-3 študenti. Špeciálne postavenie medzi týmito seminármi má MAKS. Je trochu odlišný od predchádzajúcich korešpondenčných seminárov tým, že úlohy sú vtipné, nie veľmi náročné, majú niekedy zašifrované zadanie, sú väčšinou z reálneho života a súťažiteľ môžu aj dvojice. Odpovede môžu poslať žiaci poštou alebo elektronicky. Každoročne sa do tejto súťaže zapájalo viac ako 50 študentov. V súčasnosti to tak nie je, lebo štartovné je pre veľa detí vysoké.

Účasť na rôznych matematických súťažiach je veľmi vhodné najmä z hľadiska motivácie žiakov venovať sa matematike. Počas prípravy teda riešime nielen matematické problémy, ale venujeme sa aj stratégii a taktike súťaže. Aby sme zvolili tú najlepšiu taktiku, o žiakovi musíme vedieť takmer všetko.

Ako príklad práce s naozajstným matematickým talentom uvediem niekoľko postrehov z prípravy na súťaže a z práce s mojim prvým študentom, ktorý sa dostal až na medzinárodné kolo matematickej olympiády do Ljubljany a priviezol si odtiaľ striebornú medailu. Bol mojim žiakom 8.rokov. Čítať jeho riešenia bolo potešením. Vyjadroval sa odborne presne, niekedy sa snažil dokazovať aj to, čo bolo zjavné. Úlohy, ktoré riešil na súťažiach nestíhal dopísať, hoci ich vyriešiť vedel. Problém bol s pomalým písaním. Preto sme trénovali popis riešenia úlohy na čas. Ďalšou jeho nevýhodou bolo, že v každej úlohe hľadal nejaký „háčik“ – to nemôže byť také ľahké – tvrdil. Ukázalo sa to evidentne na krajskom kole MO v kategórii Z9 v roku 2002, kde ako kvartán skončil na 24.mieste. O mesiac neskôr vyhral krajské kolo MO v kategória C. Súťažil so študentami o dva roky staršími. Týmto paradoxom bol všeobecne známy. V roku 2003 bol v kvinte a vyhral nielen krajské kolo MO kategórie B (o 1-2 roky starší študenti) ale aj v kategórii A bol prvý (o 3–4 roky starší). Na celoslovenskom kole MO bol na 8. mieste. Na medzinárodnú olympiádu do Japonska sa nedostal. Bol prvý náhradník. Takúto „smolu“ mal ešte dvakrát. Necestoval do Grécka, ani do Mexika. Do celoslovenského družstva sa dostal až v roku 2006. Tento žiak bol veľmi tvorivý a svojský (potvrdili sa na ňom viaceré znaky matematického nadania). Žiakovi bola ponúkaná možnosť preradenia do matematickej triedy na inú školu, ktorú odmietol.

Druhého žiaka, som učila štyri roky - od kvinty. Ako žiak sexty v školskom roku 2007/2008 vyhral krajské kolo MO kategórie B a bol tretí na krajskom kole kategórie A. Na celoslovenskom kole bol na 8. mieste a potom sa prebojoval do šesťčlenného slovenského družstva, ktoré reprezentovalo Slovensko na medzinárodnej olympiáde v Madride. Tam získal bronzovú medailu. Pri vedení a formovaní tohto žiaka (veľmi húževnatý, usilovný a študijný typ) sa osvedčil ako motivačný prvok už spomínaný strieborný medailista. V ďalšom školskom roku na krajskom kole bol druhý a na celoslovenskom obsadil siedme miesto. Bol aj na medzinárodnej olympiáde v Nemecku, ale prišiel bez medaily. V šk. roku 2009/2010 vyhral krajské kolo, ale do celoslovenského družstva sa už nedostal. Dôvodom bolo to, že bol víťaz krajského kola fyzikálnej olympiády, aj olympiády z informatiky. Myslel si, že všetky tieto súťaže zvládne, ale ide v nich o skutočne náročné úlohy, ktoré vyžadujú príliš veľkú špecifikáciu. Tento študent bol naozaj veľmi pracovitý, ale mal príliš veľké ambície a častokrát mu bolo treba pripomínať, že sa nedá všetko stihnúť a možnosti človeka, ktorý sa vypracoval na určitú úroveň sú predsa len do určitej miery obmedzené. S týmto študentom sme absolvovali prijímacie skúšky /on line/ na Oxfordskú univerzitu. Po vyhodnotení testu bol pozvaný na ústny pohovor, po ktorom sa umiestnil v prvej desiatke prijatých uchádzačov. Žiaľ, z osobných a rodinných dôvodov na štúdium nemohol nastúpiť. Teraz úspešne študuje na MAT-FYZ fakulte UK v Bratislave. Skončil bakalárske štúdium, magisterské štúdium začína študovať externou formou a denne bude študovať doktorantské štúdium na spomínanej Oxfordskej univerzite.

V súčasnosti máme tretieho talentovaného študenta, ktorý je žiakom sexty. Je bratom už spomínaného druhého študenta, ktorý mu je vzorom. Dvakrát po sebe bol víťazom krajského kola MO kategórie C. Spomedzi týchto troch študentov má najlepšie

prepracovanú a vymyslenú taktiku súťaží. Zbytočne neriskuje, ide na istotu a ak nie je presvedčený o istom úspechu, tak radšej na súťaži nešartuje. Jeho veľkým vzorom je starší brat.

ZÁVER

Problematika týkajúca sa identifikácie, vedenia a práce s matematicky nadanými žiakmi je veľmi rozsiahla a zasahuje oblasť pedagogiky i psychológie. Mnohé oblasti tejto starostlivosti sú aj „legislatívne ošetrované“, ale určite nemôžeme povedať, že existuje jeden funkčný a efektívny systém, ktorý by jednoznačne vysvetľoval terminológiu, zabezpečoval kompletnú starostlivosť o nadaných žiakov (vrátane výchovy profesionálov – pedagógov). Určite na každej škole sa nachádzajú viac, alebo menej nadaní žiaci na matematiku. Škola je najvhodnejšie prostredie na ich identifikáciu a následne aj rozvoj ich nadania. Ten je možný v špeciálnych školách alebo triedach, ale veľmi často je realizovaný práve v podmienkach klasickej triedy. Táto práca ukázala jednu z možných ciest venovania sa nadaným žiakom, osobitne matematickým talentom. Praktické skúsenosti popísané v tretej časti práce vlastne potvrdili mnohé teoretické východiská k tejto problematike stručne zhrnuté v druhej časti práce a to najmä v oblasti metód a nástrojov identifikácie nadaných žiakov ich sociálnych a emočných problémov.

Keďže každý žiak je individuálna osobnosť neexistuje pre učiteľa jednoznačná „šablóna“ na prácu s ním. Preto sú aj v jednotlivých častiach práve spomenuté len určité návrhy, ukážky vhodných príkladov, alebo praktické návrhy pre prípravu žiakov na matematické súťaže. Najmä táto časť práce môže byť prínosom pre učiteľov, pretože vznikla so skúseností, z práce, ktorá priviedla v priebehu 3 rokov dvoch študentov k úspechom na medzinárodnom kole matematickej olympiády.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ZDROJOV

1. HOLÉCZYOVÁ, S. 2007. Zbierka úloh 1 Matematika pre strednoškolákov. Rovnice a nerovnice. Prvé vydanie. Aktuell Bratislava. 2007. ISBN: 978-80-89135-31-2
2. HRUBÝ, D. 2008. Matematická cvičení pro střední školy. 1. Vydanie. Prometheus Praha. 2008. ISBN: 978-80-7196-374-5
3. CHARVÁT, J. 2001. Matematika pro gymnázia. Rovnice a nerovnice. 3. vydanie Prometheus, Praha. 2001. ISBN: 80-7196-154-X
4. PRÍDAVKOVÁ, A. 2006. Rozvíjanie matematických schopností a výchova matematických talentov na základných školách. 1. Vydanie. Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta. Prešov. 2006 ISBN: 80-8068-447-2

Internetové zdroje

5. Metodické pokyny na zaradovanie detí do špeciálnych výchovno-vzdelávacích programov pre intelektovo nadaných žiakov č. CD-2005-19376/26377-1:091 [online]. Dostupné na www.ksunr.sk/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org...i

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1 Diplom 1

Príloha 2 Diplom 2

47th INTERNATIONAL
MATHEMATICAL
OLYMPIAD
SLOVENIA 2006



This is to certify that

Jaroslav Knebl

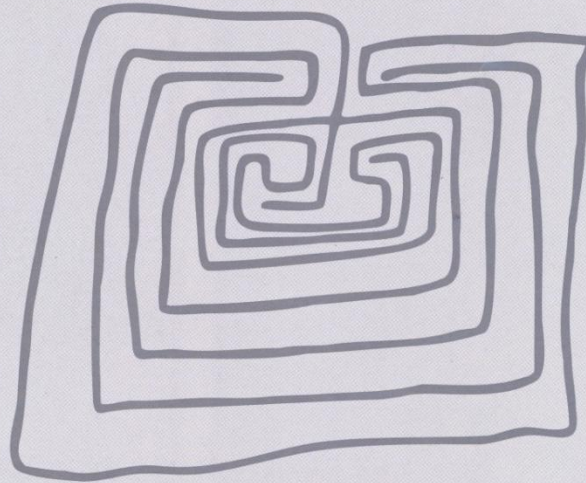
from Slovakia

was awarded the

SILVER MEDAL

at the

47th International Mathematical Olympiad



A handwritten signature in blue ink that reads "Zvonko Trontelj".

Prof. Dr. Zvonko Trontelj
Chairman of the Organizing Committee



The Organizers of the

**49th INTERNATIONAL MATHEMATICAL OLYMPIAD
Madrid (Spain), July 10-22, 2008**

certify that:

Filip Sládek

from **Slovakia**, has been awarded a

Bronze Medal

at the 49th International Mathematical Olympiad.

Madrid, July 21st, 2008

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'O. Gil Medrano'.

Olga Gil Medrano
IMO 2008 Committee, Chair

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'C. Andradás Heranz'.

Carlos Andradás Heranz
Jury Committee, Chair

WWW: <http://www.imo-2008.es/>

E-mail: imo-2008@rsme.es

Fax: (+34) 913944383