



## Miti o matematičnih talentih

### *Myths about Mathematically Talented Students*

Ivan Ferbežer

#### $\Sigma$ Povzetek

V prispevku analiziramo pozitivne, a nerealne predstave o nadarjenosti v splošnem in o matematičnih talentih posebej. V resnici so omenjeni in drugiobravnavani miti o matematično talentiranih učencih bodisi plod domišljije ali vsaj polresnice. Nekateri od teh mitov so povezani z učenčevim kognitivnim, drugi z učenčevim socialno-emocionalnim razvojem, tretji pa so povezani s kurikulumi in programi za nadarjene.

**Ključne besede:** miti o matematičnih talentih, socialni razvoj matematičnih talentov, emocionalni razvoj matematičnih talentov, kurikulumi in programi za matematične talente.

#### $\Sigma$ Abstract

*In the article we analyze the positive but unrealistic understanding of giftedness in general and of mathematically talented children in particular. In fact the myths about mathematically talented students are either fiction or, at best half-truths. Some of the myths are related to a student's cognitive and social-emotional development, where as others link to curricular issues and programs for the gifted.*

**Keywords:** *the myth of the mathematically talented, social development of the mathematically talented, emotional development of the mathematically talented, curricula and programs for mathematically talented students*

## α Uvod

Znanstveno dokazana zakonitost na interdisciplinarnem področju nadarjenosti je, da imajo stališča, torej subjektivne komponente, mnogo večji in usodnejši vpliv na oblikovanje nadarjenih učencev kakor objektivne okoliščine s kurikulumi, programi, šolami in vsemi oblikami edukacije. Paradoks pa je, da so prve mnogo težje najdene v strokovno znanstveni literaturi v svetu, posebej pa pri nas – poznan je prispevek Juriševič, M. (2011), in tudi nesorazmerno manj raziskovane, kar trdi Kranjčan D. (2003)

Medtem ko lahko definiramo stereotip kot ustaljeno in pogosto ponavljajočo se vsebino pojma nadarjenosti, kot omenja Krajncan M. (2003), predsodek kot vrsto nepreverjenih in neutemeljenih stališč, pa so miti pozitivne, a pogosto nerealne predstave o nadarjenosti, kar trdi Ferbežer (1999).

V tem prispevku se bomo analitično poglobili v mite, ki se navezujejo na matematično talentirane učence. Pri tem so nekateri od obravnavanih mitov o matematičnih talentih povezani z učenčevim kognitivnim in socialno-emocionalnim razvojem, drugi pa so povezani s problemi kurikulumov in učnih programov.

Na primer, dva izmed pogosto omenjenih razvojnih mitov sta: *Otrok je premlad, da bi se že učil algebre.* in *Otroci, ki preskočijo razred, bodo v adolescenci doživljali socialne probleme.* Pogosto slišimo v šoli tudi učno programski mit o matematičnih talentih: »Če ga boste že sedaj pospešeno učili matematike, ne bo ostalo dovolj možnosti za učenje v srednji šoli. «Morda ste že slišali za podobna stališča o nadarjenih oziroma matematično talentiranih učencih, ki ste jih že dobro poznali? Četudi je lahko v ozadju

dobronamerna narava omenjenih mitov, pa vendarle obstajajo zelo redki znanstveni dokazi za te trditve. V resnici so omenjeni in drugi obravnavani miti o matematično talentiranih učencih bodisi plod domišljije ali vsaj polresnica. Vseeno pa so tovrstni miti zelo prisotni in so s strani staršev, učiteljev, vzgojiteljev in ravnateljev pogosto predstavljali cokol v razvijanju pedagoških intervencij za matematično talentirane učence. Zato je namen tega prispevka pripeljati vzgojitelje, učitelje in starše do objektivnih strokovno znanstvenih informacij, potrebnih za razvijanje učnih programov za matematično talentirane učence.

## β Miti o matematičnih talentih

**Prvi mit: Samo tisti učenci, ki so identificirani za programe za nadarjene, so matematično talentirani.**

Omenjena trditev je vezana na splošno naravo učno-vzgojnih programov za nadarjene učence. Mnogi izmed svetovnih programov za nadarjene učence so tako imenovani pull-out programi, to je, da nadarjeni učenci občasno pri kakšnem predmetu zapustijo razred in se tega predmeta ali učnih vsebin



[Slika 1] Nadarjeni učenci na obisku v Pragi, kamor jih je peljal avtor prispevka

učijo v višjih nivojih višjih razredov. (V Sloveniji žal še nimamo tovrstnih zakonskih možnosti, čeprav jih že zasledimo v naslovu med Predlagane oblike dela; zapisano v Nacionalnem kurikulumnem svetu, 1999, str. 10).

Identifikacijski kriteriji za vstop v pullout programe poudarjajo celovito nadpovprečno razvitost nadarjenega učenca. Podoben je psihološki testni kriterij z IQ rezultatom 130 in več. Lahko pa se kot identifikacijski kriterij uporablja percentilni rang sestavljenega rezultata na standardiziranem inteligentnostnem testu ali testu dosežkov. Učenec, ki doseže rezultat 97. centil, mora doseči takšen rezultat na različnih delih psihološkega testa. Tedaj je lahko uvrščen v takšen program za nadarjene. Omenjena vrsta kriterijske meje pa izključuje tiste nadarjene učence, ki imajo posebne talente na enem področju ali na ožjih področjih in so samo nadpovprečni ali celo samo povprečni na drugih področjih potencialnih sposobnosti. Na takšen način je mogoče, da matematično talentirani učenci ne zadovoljijo kriterija za vstop v programe za nadarjene.

Kot dokaz zgoraj opisanih okoliščin nam lahko služi raziskava avtorjev Lupkowski in Assouline (2001). 26 % matematično talentiranih učencev se v tej raziskavi iz tega razloga ni uvrstilo v učne programe za nadarjene. Torej zanje niso bili izdelani individualizirani programi, niso bili deležni posebnih uslug in se niso vključevali v obogatene učne aktivnosti, ki bi njihove potencialne sposobnosti ustrezno izzvale in razvijale.

Na neki šoli v ZDA se lahko samo tisti učenci, ki so se po gornjih merilih vključili v programe za nadarjene, vključujejo tudi v dodatne izvenšolske matematične učne programe, kot je Matematična olimpijada za osnovne in srednje šole (MOEMS). Uče-

nec tretjega razreda, Jason, je že obvladal ulomke, množenje, deljenje in osnove algebre. Na besednem inteligentnostnem testu je dosegel rezultat  $IQ=125$ , a šola je zahtevala kriterij  $IQ=130$ . (Pri nas v Sloveniji je kriterij  $IQ=120$ ; Glej vir: Nacionalni kurikulumni svet, 1999, str. 9). Ta učenec torej ni bil identificiran kot primeren za program za nadarjene učence in se tudi ni mogel udeležiti Matematične olimpijade za osnovne in srednje šole. Ne gre le za to, da bi Jasonu udeležba na matematični olimpijadi koristila, gre tudi za fenomenološko krivico, ko zaradi šolske operacijske definicije nadarjenosti matematično talentiran učenec ni prejel specializirane pedagoške oskrbe na svojem področju talenta in v skladu s svojimi potrebami.

Zagotavljanje posebnih pedagoških uslug za matematično talentirane učence samo skozi šolske programe, ki temeljijo na pristanskih razpoznavah, predstavlja nadarjenim posebnost tega mita. Po tej nerealni logiki so samo učenci, ki so bili identificirani za programe za nadarjene, lahko matematično talentirani učenci. Nobenega zagotovila ni, da bodo matematično talentirani učenci skozi uradne programe za nadarjene na šoli deležni pospešenih kurikularnih možnosti, ki ustrezajo matematičnim talentom. Do tega pride povsod tam, kjer programi za nadarjene učence niso izpeljani iz učenčevih individualiziranih identificiranih vrlin in potreb, temveč iz državno ali okrožno določene operacijske definicije nadarjenosti in identifikacijskih ter edukacijskih programov. Mnogi programi za nadarjene učence v državnih ali okrožnih okvirih ne nudijo specifičnih programov za vsakega od identificiranih učencev. Med njimi je tudi veliko matematičnih talentov. Podobno velja za likovne in glasbene talente.

**Drugi mit: Rezultati standardiziranih razredno nivojskih testov so ustrezni za identificiranje matematično talentiranih učencev.**

Četudi so lahko informacije z razredno nivojskih testiranj koristne pri iskanju matematično talentiranih učencev, pa vendarle ne dajejo dovolj natančnih informacij za oblikovanje učnih programov. Uporaba razredno nivojskih psiholoških testov za oceno posebno talentiranih učencev pomeni podobno, kakor če bi uporabili milje za merjenje nečesa, kar bi moralo biti merjeno s centimetri. Na primer, dva učenca lahko dosežeta enak identifikacijski rezultat na nivojsko razrednem testu, 99. centil (matematična baterija specifičnih sposobnosti), toda vsak dosega drugačen rezultat. Zato so primernejši psihološki testi, ki so bili standardizirani za identifikacijo nadarjenih učencev ali tako imenovani nadnivojski testi. Le-ti nam natančneje pomagajo meriti učenceve sposobnosti in tudi bolje pomagajo razviti ustrezne učne programe. Žal takih psiholoških testov v zvezi z nadarjenimi učenci na slovenskem, kljub apologetskemu zatrjevanju, še ne poznamo. (Center za psiho diagnostična sredstva, 2006/2007).



[Slika 2] Posvet o nadarjenih, ki se ga je udeležil tudi avtor prispevka, Vršac, Srbija, 2011

**Tretji mit: Nadarjeni učenci se enako dobro odzivajo na isti kurikulum.**

Nekatere zanimive tuje raziskave, ki so jih opravili Lupkowski-Shoplík in Assouline (2001), Colangelo, Assouline in Lu (1994) ter Lupkowski-Shoplík in Swiatek (1999), a redke domače raziskave, ki jo je opravil Ferbežer (2012), so pokazale, da predstavljajo nadarjeni učenci zelo raznoliko skupino glede na njihove psihofizične značilnosti in osebnostne lastnosti. Strinjamo se s Sheffielddovo (1999, a), da bi moral zato kurikulum za matematično talentirane učence prav tako odražati to raznolikost talentov. Iz tega razloga strokovno znanstveno vzeto ni ustrezno priporočati enovitega kurikuluma za vse nadarjene učence.

Ko je bilo v raziskavi Lupkowski-Shoplík, Assouline (2001) tisoče nadarjenih učencev v ZDA vprašanih o učnih interesih, jih v najvišjem odstotku odgovarja, da se največ posvečajo matematičnim področjem aktivnosti (39 %), nato sledi posvečanje naravoslovju (27 %) in najmanj jezikovnim področjem (5 %). V Sloveniji bi bila, na tako velikem vzorcu, z visoko verjetnostjo slika popolnoma obrnjena. Da enovit kurikulum za nadarjene ne zadovolji potreb vseh nadarjenih učencev, ker so zelo raznolika populacija, lahko ugotovimo tudi v primeru, če učitelji ne ocenjujejo splošne intelektualne sposobnosti in specifične matematične zmožnosti, ampak druge kvalitete materinih nalog pouka.

Za matematično talentirane učence se priporoča uporaba učnih virov, ki so na voljo v njim prilagojenem matematičnem kurikulumu. To pomeni, da lahko za ta namen uporabimo matematični kurikulum za višje nivoje razredov z mlajšimi učenci.

**Četrty mit: Učenci z akceleriranim tempom pouka in učenja ne morejo obvladati podrobnosti vseh poglavij, zato bodo imeli vrzeli v znanju.**

Ko matematično talentirani učenci ob začetku šolskega leta vstopijo v običajen razred, že obvladajo neka specifično matematična znanja in imajo že razvite visoke umske sposobnosti. Z visoko verjetnostjo že obvladajo nekatera znanja, ki se bodo osvajala to šolsko leto. Odpira se nam vprašanje, kako jih voditi skozi pospešen učni program brez tveganja, da bi preskočili kakšne pomembne pojme.

V nadaljevanju priporočamo preprost in dovolj občutljiv model razvijanja učno-programskega načrta za matematično talentirane učence.

Najprej bi morali pri talentiranih učencih testirati (testi znanja ali naloge objektivnega tipa) predhodna znanja oziroma predznanja iz predvidenega učbenika oziroma kurikula. Matematično talentiranim učencem, ki so pravilno odgovarjali na 85 % učnega gradiva, predvidnega za naslednje šolsko leto, bi morali omogočiti, da nadaljujejo učno pot na zahtevnejših, višjih nivojih ali razredih. Zapolnitev morebitnih vrzeli v znanju in razumevanju vzame matematičnemu talentu le nekaj minut ali ur, kot opisujejo Lupkowski, Assouline, Stanley (1990). Ko so učenci izkazali razumevanje in obvladanje manjkajočih pojmov, se lahko vključijo v naslednje, zahtevnejše poglavje ali predmet.

Nekateri učitelji že dolgo in rutinsko testirajo predznanja svojih učencev in glede na te rezultate tudi učno načrtujejo. Vendarle še prepogosto najdemo prakso, da se nekateri učitelji odločajo generalno učno napredovati ne glede na stopnjo obvladanja predhodnega učnega gradiva. Le tistim učencem, ki so dokazali, da obvladajo predhodno učno snov,

bi morali omogočiti pospešen napredek. To zagotavlja, da v pridobivanju učne snovi niso izpuščene pomembne vsebine in pojmi. Tako tudi ni težaškega zatikanja za vsako temo na vsaki strani matematičnega učbenika.

**Peti mit: Matematično talentirani učenci izkazujejo stoddostno obvladanje učne snovi predmeta ali področja.**

V tem stereotipu je posredno izraženo mnenje, da nadarjeni učenci ne bi smeli delati napak. Zaradi prakse, da nadarjeni učenci v prvih razredih šolanja pri nalogah ne delajo napak, začnajo učitelji in pomembni drugi predpostavljati, da morajo ti vseskozi delati z odliko ali 100 % pravilno. Učenčeva verzija tega 100 % obvladanja je znana kot perfekcionizem.

Z učenčeve in učiteljeve perspektive termin 100 % pravilno reševanje testnih nalog ni ustrezen indikator popolnega obvladanja učne snovi. Zanimivo je, da v zadnjih razredih ali letnikih šol na področju izobraževanja nadarjenih učencev skoraj da ne najdemo definicije termina *obvladanje*.

V ustreznih tekstih se o obvladanju govori znotraj konteksta učne diferenciacije kurikula, toda brez definiranja. Ob pripravi tega prispevka smo našli dve specifični referenci, ki to opredeljujeta na področju branja. Ena od referenc z naslovom *Edukacijske strategije za poučevanje nadarjenih*, kot jih opisuje Parker (1989) je specifična z ozirom na nadarjene bralce. Prav tako avtorja Coleman in Cross v prispevku z naslovom *Biti nadarjen v šoli: Uvod v razvoj, svetovanje in poučevanje* (2001) govorita o otrokovi stopnji obvladanja pri branju. Trdita, da je ustrezen edukacijski nivo sestavljen iz 90 % znanih in 10 % neznanjih informacij. Ker je omenjene podatke na tej točki v primeru nadarjenih učencev težko

natančno ugotoviti, je to videti kot konservativni kriterij za začetek pouka za nadarjene. J. S. Renzulli; Sally, M. Reis, (1997) poudarjata, da je pri tem odločilna pomembna vmesna spremenljivka, učenčev interes ali kristalizirana motivacija. (Coleman in Cross (2001) sta mnenja, da bi se težko obračali na motivacijo in interes preden se ne začne pouk in da bi bilo smiselno razmerje v odstotkih na nekaterih področjih 50:50.



[Slika 3] Delo z nadarjenimi matematiki na ŠCRM Kamnik

### **Šesti mit: Matematično talentirani učenci so mojstri v računanju.**

Mnogi od matematično talentiranih učencev, s katerimi delamo, so odlični v matematičnih pojmovnih spretnostih, toda njihove spretnosti računanja so manj razvite. Na primer, učenec Jože bo imel odlično razumevanje množenja ulomkov, toda utegne pogosto delati napake v seštevanju kolone števil. V teh okoliščinah učitelji pogosto zadržujejo nadarjene učence z vajo omenjenih osnovnih računskih spretnosti, preden nadaljujejo z učenjem pospešenih matematičnih pojmov. To je lahko škodljivo za matematično talentiranega učenca oziroma za njegov matematični razvoj. Raziskave avtorjev Lupkowski-Shoplik, Sayler, Assouline (1994) ter

Rotigel (2000) so pokazale, da imajo mnogi matematično talentirani učenci odlično razumevanje razvojno pospešenih matematičnih pojmov, medtem ko imajo istočasno relativno manj razvite spretnosti računanja. To z drugo besedo pomeni, da njihove računске spretnosti zaostajajo za pojmovnim razumevanjem matematike, celo tako, da učenec, ki razume abstraktne matematične pojme, napako odgovarja pri množenju ulomkov. Kakor sta opisala avtorja Lupkowski in Shoplik (1994), lahko matematični talenti izkazujejo te slabosti iz nekaterih naslednjih razlogov:

1. Ti učenci raje računajo v »glavah«, zato da se intelektualno spodbujajo, ker gradiva, ki se jih običajno učijo v šoli, niso zanimiva in spoznavno izzivalna.
2. Pri neposrednem pouku se zahteva od učencev, da se učijo računskih spretnosti, medtem ko lahko vzporedno učenci razvijajo samostojno višjo pojmovno razumevanje.
3. Vtis učiteljev o učnih sposobnostih matematičnih talentov je lahko tak, da predpostavljajo, da vaja in praksa rutinskega računanja sploh ni več potrebna.

Žal v vsakodnevnem učnem procesu tipičen osnovnošolski kurikulum premalo omogoča matematičnim talentom, da demonstrirajo svoje višje matematične pojmovne razumske sposobnosti. Zato skoraj nihče ne ve, kakšne so njihove matematične pojmovne sposobnosti, ker je večino časa v osnovnoškolem kurikulumu posvečenega nalogam mehničnega ponavljanja oziroma nalogam, ki preverjajo znanja na nižjih taksonomskih ravneh.

### **Sedmi mit: Matematično talentiranih učencev ni mogoče identificirati do srednje šole.**

Splošna narava osnovnošolskega matematičnega kurikulumu lahko sugerira prepričanje, da do srednje šole ni mogoče identificirati matematičnih talentov. Vendar je z vidika optimalne aktivnosti nujno identificirati matematične talente že veliko prej (osnovna šola) tako, da je mogoče že zgodaj izoblikovati prilagoditve ustreznih matematičnih izobraževalnih programov. Na Univerzi Carnegie Mellon in na Univerzi Iowa so s pomočjo standardiziranih testov inteligentnosti uspešno identificirali matematične talente že v tretjem razredu osnovne šole zato, da so jim lahko dovolj zgodaj pripravili ustrezne učno programske izzive.

Le-ti so bili nato vključeni tudi v pospešene poletne ekstrakularne programe za matematične talente, kot opisujeta Swiatek in Lupkowski-Shoplik (2000, b). V mnogih primerih so tudi standardizirani testni rezultati potrdili to, kar so starši že dolgo slutili – da je njihov otrok nadarjen za matematiko. Z ozirom na podcenjevalno vlogo staršev v tako imenovanem projektu »Odkrivanje in delo z nadarjenimi učenci« v Sloveniji, smo na Institutu za razvijanje nadarjenosti Revivis Ptuj razvili optimalnejšo identifikacijo, in sicer ocenjevalno lestvico za starše z naslovom *Ocenjevalna lestvica staršev za odkrivanje potencialov talentov*, ki jo predstavi Ferbežer (2008) (Več o strokovno krivičnih podcenjevalnih pojmovanj starševskih razpoznav talentov glej tudi v: Ferbežer, 1990; Ferbežer, 1991; Ferbežer, 1990).

Celo več, obstaja mnogo zapisov v anekdotskih popisnicah o obstoju matematičnih talentov že pri osmih letih otrokove starosti. Torej, kakor je zgoraj povedano, so informacije o potencialnih sposobnostih matematičnih talentov s strani staršev v teh primerih še posebno koristne in celo nenadomestljive.

Ameriški avtorji Waxman, Robinson in Mukhopadhyay (1996) so v posebnih znanstvenih projektih identificirali potenciale predšolskih otrok za posebne programe za matematiko na Univerzi Washington. Te otroke so bili najprej identificirali starši, nato pa so individualna psihološka testiranja potrdila nominacije staršev matematično talentiranih otrok.



[Slika 4] Delo z nadarjenimi matematiki na ŠCRM Kamnik

### **Osmi mit: Zgodaj zrel, zgodaj gnil.**

Splošno javno mnenje predpostavlja, da v razvoju talentov pride do »pregorevanja« v skladu s pomenom gornjega reka. Toda naše bogate izkušnje dela s talenti in tudi naši in tuji raziskovalni dokazi označujejo, da to sploh ni realni problem. Prej in bolj kot to so realni problem neodkriti potencialno nadarjeni učenci, ki so pripravljene na kurikularne izzive. Matematično talentirani učenci, ki so bili odkriti v nižjih starostih in so prejeli ustrezne objektivne in subjektivne možnosti za razvoj svojih matematičnih talentov, so se skozi celotno šolsko kariero in tudi dalje odlikovali v uresničevanju svojih sposobnostnih potencialov. Avtor Waxman (1996, b) je s sodelavci raziskovalno ugotovil, da so matematično talentirani otroci še

v nadaljnem razvoju vzdrževali svojo prednost v odnosu na običajne vrstnike. Vzorec predšolskih otrok njegove raziskave, ki je bil kasneje koncem prvega in koncem drugega razreda psihološko testiran, je še naprej dosegal višje rezultate in hitrejši napredek od vrstnikov primerljivih razredov.

Podobno zakonitost je pokazala longitudinalna raziskava avtorjev Stanley in Lubinski (1996) in Benbow in Stanley (1983). Vzorec učencev iz te raziskave je bil identificiran v starosti 12 do 13 let. Ti so bili nato študijsko spremljani do srednje šole in še dalje. Raziskovalni rezultati so jasno pokazali ne samo da so lahko matematični talenti identificirani že v zgodnji starosti, temveč prav tako da se njihov pospešen razvoj sposobnosti in dosežkov nadaljuje do odraslosti. Izmed nadarjenih učencev z visokimi dosežki, ki so obiskovali najbolj zahtevne programe v naravoslovnih vedah, so bili mnogi, ki so bili že zgodaj v osnovni šoli identificirani v posebne programe za nadarjene in so se v srednji šoli vključili v pospešene programe ter zadovoljili kriterije za vstop v najbolj zahtevne kolidže in univerze. Večina izmed njih se je že vključevala v raziskovalne dodiplomske programe. »Očitno imamo tukaj opravka z odličnostjo, ki plodi odličnost. Matematično nadarjeni učenci so že zelo zgodaj izkoristili zahtevnejše izobraževalne možnosti. Pri dosežkih gre torej za učinek snežne kepe. Višje učno aktiviranje povečuje motivacijo in obratno«, kar potrjujejo raziskovalci Benbow, Lubinski in Sanjani (1999). Matematični in drugi specifični talenti, ki se zgodaj uresničujejo in izkazujejo, kasneje ne ugasnejo ali ovenijo. V procesu aktiviranja se pospešeno razvijajo. V naslovu omenjen stereotip je bil predmet kritičnega raziskovanja v Sloveniji že leta 1970, ki ga je opisal Ferbežer (1970).

### **Deveti mit: Najboljša programska različica za matematično talentirane učence je obogatitev.**

Četudi je učna obogatitev primerna in nujna oblikovalna programska možnost za matematično talentirane učence, pa to ni edina in najboljša možnost za vsakega posameznika. Pospešenega/naprednega programa za matematično talentiranega učenca ne bomo avtomatično opustili, če je učenec nekoliko mlajši. Matematično talentirani učenci, ki so prehiteli, imajo za svojo matematično izobraževanje več časa za obogatitvene učne aktivnosti, ki vsebujejo učenje matematike večji globini.

Učne obogatitve se lahko predstavljajo v različnih oblikah, vključujoč aktivnosti, ki niso ozko povezane z matematiko, učne aktivnosti reševanja problemov in različnih aktivnosti ustvarjalnega mišljenja. Seveda pa imajo pri teh učencih prednosti matematično usmerjene obogatitvene aktivnosti, kot opisujeta Lupkowski in Assouline (1992). Vendar je pogosta praksa v ZDA, da se matematično talentirani učenci vključujejo v pullout programe (nekatero učne teme obdelujejo pri predmetih v višjih razredih) na področjih, ki niso povezani z matematičnim kurikulumom. Na primer, matematično talentirani lahko študirajo dramatiko, Shakespeara, negujejo rastline v okviru naravoslovnega projekta ali se vključujejo v krajevne civilnodružbene in varstvene službe. Medtem ko so vse te učne obogatitvene aktivnosti lahko za matematične talente dragocene, pa ne pospešujejo učenčevega razumevanja matematike.

Naslednja oblika učne obogatitve, povezane z matematiko, je reševanje problemov. Aktivnosti reševanja problemov matematičnim talentom nudijo možnosti, da razmišlja-



jo o izzivalnih vprašanjih, kar jim je lahko v veselje in je intelektualno spodbujajoče. Vendar te aktivnosti največkrat nimajo matematičnih vsebin in so malo povezane z osnovnim matematičnim kurikulumom.



[Slika 5] Delo z nadarjenimi matematiki na ŠCRM Kamnik

**Deseti mit: Najboljši način učnega izziva matematičnih talentov je preskok razreda in študij učbenikov v višjem razredu.**

Preskok razreda in učenje matematike v višjem razredu je lahko odlična spodbuda nekaterim matematično talentiranim učencem. V tem primeru je kritičnega pomena sistematično kratkoročno in dolgoročno načrtovanje. Gre za vprašanje, ali bo učenec zmožgal osvajati matematiko v višjem razredu s starejšimi učenci v razredu? Kako se bodo reševali problemi prevoza, če se bo moral učiti matematike v dislociranih in oddaljenih zgradbah? Kaj se bo zgodilo po zadnjem razredu osnovne in srednje šole? Ali bo učenec lahko normalno funkcioniral pri matematičnem pouku na bližnji šoli? Ali bo kot učenec, ki je hitreje napredoval, lahko uspešno delal v matematiki do zadnjega letnika?

Četudi je lahko zadovoljivo odgovorjeno na vsa gornja vprašanja vseh deležnikov (učenci, starši, pedagogi), lahko študij ma-

tematike med starejšimi ni najboljša možnost. Še posebej ne za izrazite matematične talente. Tempo pouka je v višjem razredu še vedno lahko prepočasen, četudi so lahko matematična gradiva individualizirano prilagojena na zahtevnejši ravni. Naslednja kritična možnost je, ali je splošni nivo pouka dovolj celovito izzivalen.

**Enajsti mit: Če bodo matematično talentirani učenci študirali matematiko s hitrejšim tempom, bodo obdelali matematični kurikulum pred koncem osnovne oz. srednje šole.**

Omenjen mit se nanaša na presojo hitrejšega napredovanja v nižjih starostnih obdobjih. Zlasti pri učencih nižjih starosti in nižjih razredov je treba razmišljati o dolgoročnem učinku hitrejšega napredovanja. Za matematične talente, ki so preskočili eno ali več let matematičnega kurikuluma, je povsem mogoče, da bo manj možnosti za višje in zahtevnejše matematične programe do konca osnovnega šolanja. Kljub vsemu obstaja še vedno veliko raznoterih in raznolikih možnosti zahtevnejšega študija matematike vse do univerze. Učitelji, učenci in starši naj bi bili fleksibilni in ustvarjalni pri zagotavljanju ustreznih učno-programskih možnosti učenja matematike. Na primer, učencu je mogoče organizirati možnosti različnih programov, začevši s študijem matematike z mentorjem v četrtem razredu, študij srednješolske geometrije v šestem razredu in tabori na različnih stopnjah izobraževanja, kjer učenci nadgrajujejo svoje znanje ob reševanju različnih matematičnih problemov. Z naraščajočo razpoložljivostjo računalnikov v internetsko zasnovanih tečajih se razno-tere izobraževalne možnosti še povečujejo. In matematični talenti v podeželskih okoljih

niso več prikrajšani za pospešeno učenje matematike in s tem za lastno uresničevanje.

### **Dvanajsti mit: Matematični talenti ne bi smeli študirati algebre do zadnjih razredov osnovne šole.**

Uradna šolska administracija se večino ma drži tradicionalnega zaporedja usvajanja matematičnih pojmov in programov. V ameriškem osnovnem šolanju tradicionalno algebra ni zajeta v kurikulumu do osmega oziroma devetega razreda. Od tod zaskrbljenost, da učenci, mlajši od osmega razreda, ne bodo formalno pripravljene v abstraktnem razmišljanju po načelih algebre.

V nasprotju z zgoraj povedanim, je avtor Julian Stanley s strokovnimi sodelavci na Univerzi John Hopkins v ZDA opustil razvojni vidik tega mita. Že skoraj štirideset let so avtorji Stanley, Benbow in Lubinski (1996) odkrivali matematično talentirane učence, ki so dobro obvladali algebro pred devetim razredom osnovne šole. Nekateri izmed njih so bili na področju algebre dobro pripravljene že v petem razredu. Preučevalno delo Stanleyja z matematičnimi talentina Univerzi John Hopkins je dalo dalekosežne učinke, tako da so nekateri matematični talenti prehitevali že celo v algebri.

Medtem ko so matematični talenti izražali zadovoljstvo s programi iz algebre, saj so tudi kognitivno dobro napredovali, pa so matematični pedagogi reagirali na te programe hitrejšega napredovanja negativno. To strokovno sporno stališče je bilo celo eksplicitno izraženo v uradnem dokumentu matematičnih pedagogov z naslovom Kurikulum in evalvacija standardov za matematične šole (National Council of Teachers of Mathematics, 1989).

Na srečo omenjena hitrejša »filozofija« napredovanja ni uspela prodreti v novo verzijo dokumenta Principi in standardi za matematiko v šoli (National Council of Teachers of Mathematics, 2000). Novo pojmovanje oblikovanja matematičnih talentov promovira algebro kot svojstveno strukturno vlakno že od vrtca dalje.

Novi citirani standardi pa priporočajo, da bi se morali matematični talenti učiti precejšnji obseg algebre že v šestem, sedmem in osmem razredu osnovne šole, da bi tako do konca osnovne šole obvladali dobro razumevanje osnovnih algebraičnih in geometričnih pojmov.

Novi opisani standardi odpravljajo mit, da se algebre ne bi smelo učiti v okviru matematike do konca osnovne šole. Kajti le tako bodo lahko matematično talentirani učenci napredovali skozi matematični kurikulum z obsegom in tempom, ki je zanje spodbuden.

## **γ Zaključek**

Na kratko smo predstavili in kritično razpravljali o stereotipih v podobi mitov, ki jih v pedagoškem življenju najpogosteje navajajo kot razloge, zakaj ne diferenciramo programov za matematično talentirane učence. Obravnavani miti so se globoko usidrali v zavesti pedagoško delujočih ljudi in močno vplivajo na svetovno izobraževalno politiko izobraževanja matematično talentiranih učencev. Širše povedano, ti izkrivljeni pogledi reflektirajo naivno perspektivo, ki spregleda individualne razlike med učenci. V prispevku smo poskušali utemeljiti, zakaj imamo opisana izkrivljena stališča in mite za fikcijo, zato smo analizirali znanstvena dejstva, ki te stereotipe zavračajo.

Nenavadno pa je trdoživ še en presega-joči mit, ki ga še nismo vsebinsko zajeli v prispevku. To je mit, da je za matematično talentirane učence najbolje nič drugega kot običajno učno programiranje za povprečne

učence v šoli. Za starše matematično talentiranih učencev pa je to lahko tvegana frustracijska okoliščina, v kateri se poraja dvom v zagovornišvo svojih otrok. To pa ni več znanstveno polje tega prispevka.

## δ Viri in literatura:

1. Benbow, C.P.; Lubinski, D. (1996). *Intellectual talent: Psychometric and social issues*. Baltimore: John Hopkins Press.
2. Benbow, C.P. Stanley, J. C. (1983). *Academic precocity: Aspects of its development*. Baltimore: John Hopkins Press.
3. Benbow, C. P.; Lubinski, D.; Sanjani, H. E. (1999). *Our future leaders in science: Who are they? Can we identify them early?* In Colangelo, N.; Assouline, S.G.: *Talent development 3; Proceeding from the 1995 Herry B. and Joselyn Wallace National research Symposium on Talent development*, str. 59–70. Scottsdale, AZ: Gifted Psychology Press.
4. Boben, D. (2012). *Smo psihologi (edini) kompetentni za identifikacijo nadarjenih? V: Posvetovanje: Vloga psihologa v vzgoji in izobraževanju nadarjenih*, 27. 1. 2012, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, Urednici Mojca Juriševič in Božena Stritih, str. 57–76.
5. *Center za psihodiagnostična sredstva (2006/2007). Katalog psiholoških testov, vprašalnikov, knjig*. Ljubljana.
6. Colangelo, N.; Assouline, S.G.; Lu, W.H. (1994). *Using EXPLORE as an above level instrument in the search for elementary students talent*. In Colangelo, N.; Assouline, S.G.: *Talent development 2, Proceedings from the 1993 Herry B. and Jocelyn Wallace National research symposium on talent development*. Str. 281–298, Dayton, Ohio, Psychology Press.
7. Coleman, L.J.; Cross, T.L. (2001). *Being gifted in school: An introduction to development guidance and teaching*. Waco, TX: Prufrock Press.
8. Ferbežer, I. (1970). *Nadarjen otrok*. *Sodobna pedagogika*, Vol. 21, št. 7–8, str. 265–274.

9. Ferbežer, I. (1990). Starši in študij akceleriranih nadarjenih otrok. Vzgoja in izobraževanje, št. 2, str. 21–27.
10. Ferbežer, I. (1990). Starši odkrivajo predšolske nadarjene otroke. V: Zbornik referatov in prispevkov o predšolski vzgoji. Maribor, Pedagoška fakulteta Maribor, Univerza v Mariboru, str. 23–31.
11. Ferbežer, I. (1991). Starši odkrivajo predšolske nadarjene otroke, *Sodobna pedagogika*, Vol. 42, št. 3–4, str. 171–178.
12. Ferbežer, I. (1999). Stereotypes on giftedness, V: 5 th Alps Adria Conference, September, 9–11, 1999, Press Hungary. Psychology at the turn of millenium: abstracts, Pecs, Bureau of conference Services of James Panonius University, str. 25.
13. Ferbežer, I. (2012). Multidimenzionalni kurikulum za mlajše nadarjene otroke, 5. Mednarodni simpozij Avtonomija šole in razvojne možnosti na učnem in vzgojnem področju, Črenšovci, Osnovna šola Franceta Prešerna, 17.-18. 2. 2012, str. 106–118.
14. Ferbežer, I. (2008). Ocenjevalna lestvica staršev za odkrivanje potencialov talentov, V: Gojkov, Grozdanika. Porodica kao faktor podsticanja darovitosti: 14. Okrogli sto, Vršac, 2008. Zbornik Vršac, Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača »Mihailo Palov«, str. 108–118.
15. Juriševič, M. (2011). Vzgoja in izobraževanje nadarjenih. Bela knjiga o vzgoji in izobraževanju v republiki Sloveniji, 2011, Nacionalna strokovna skupina za pripravo Bele knjige o vzgoji in izobraževanju v Republiki Sloveniji. Ministrstvo za šolstvo in šport, september 2011, str. 331–345.
16. Kranjčan, D. (2003). Stereotipi o nadarjenih otrocih. Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta Maribor. Oddelek za predšolsko vzgojo, Maribor, diplomsko delo, str. 1–59.
17. Kranjčan, D. (2003). Prav tam, str. 5–37.
18. Lupkowski, A. E.; Assouline, S. G. (1992). Jane and Johny love math: Recognizing and encouraging mathematical talent in elementary students. Unionville, NY: Trillium Press.
19. Lupkowski-Shoplik, A. E.; Sajler, M. T.; Assouline S. G. (1994). Mathematics achievement of talented

- elementary students. Basic concepts vs. Computation. In Colangelo, N.; Assouline, S. G. Ambroson, D. L.: Talent development. Proceeding from the Henry B. and Jocelyn Wallace National research Symposium Talent Development. Str. 409–414, Dayton, OH. Psychology Press.
20. Lupkowski-Shoplik, A. E.; Assouline, S. G. (2001). Reports of ESTS 2001 local item responses. Cornegie Mellon University, Pittsburgh.
  21. Lupkowski-Shoplik, A. E.; Swiatek, M. A. (1999). Elementary student talent searches: Establishing appropriate guideliness for qualifying test scores. *Gifted Child Quarterly*, Vol. 43, št. 265–272.
  22. Lupkowski, A. E.; Assouline, S. G.; Stanley, J. C. (1990). Applying a mentor model for young mathematically talented students. *Gifted Child Quarterly*, Vol. 13, str. 15–19.
  23. National Council of Teachers of Mathematics (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
  24. National Council of Teachers of Mathematics (2000). Principles and standards of school mathematics, Reston, VA: Author.
  25. Nacionalni kurikularni svet(1999). Koncept: Odkrivanje in delo z nadarjenimi učenci v devetletni osnovni šoli, 11. 2. 1999, Ljubljana, str. 9–12.
  26. Parker, J. P. (1989). Instructional strategies for teaching the gifted. Boston, Allynand Bacon.
  27. Rotigel, J. V. (2000). Exceptional mathematical talent: Comparing achievement in concepts and computation. Indiana University of Pensylvania, Indiana, PA.
  28. Renzulli, J. S.; Sally M. Reis (1997). Schoolwide Enrichment Model. Creative learning Press, Inc. Mansfield Center, Connecticut. str. 6–7.
  29. Sheffield, L. J. (1999). Developing mathematically promising students. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
  30. Swiatek, M. A.; Lupkowski-Shoplik, A. E. (2000). Predicting performance in a summmer enrichment program from above level EXPLORE scores. Paper presented at the 5th Biennial Henry B. and Jocelyn

Wallace national Research Symposium on Talent development.

31. Waxman, B.; Robinson, M. B.; Mukhopadhyay, S. (1996 a). Parents nurturing math talented young children. Seattle, University of Washington.
32. Waxman, B.; Robinson, M. B. ; Mukhopadhyay, S. (1996 b). Teachers nurturing math talented young children. Storrs: The National Research Center on the Gifted and Talented. University of Connecticut.

## Sporočilo uredništva

Zahvaljujemo se Pavlu Škoberne iz Šolskega centra Rudolfa Maistra Kamnik, ki nam je odstopil fotografije 3-5.