

Strokovni posvet ZA UČITELJE MATEMATIKE, RAČUNALNIŠTVA IN TEHNIKE

Zbornik povzetkov

Motiviranje nadarjenih učencev
za matematiko, računalništvo
in tehniko

Ljubljana, 4. 10. 2013



Univerza v Ljubljani
Pedagoška fakulteta

Zbornik povzetkov ob strokovnem posvetu

Motiviranje nadarjenih učencev za matematiko, računalništvo in tehniko

Organizator:

Center za raziskovanje in spodbujanje nadarjenosti Pedagoške fakultete v Ljubljani

Odbor posveta:

dr. Boštjan Kuzman, doc. dr. Irena Nančovska Šerbec, izr. prof. dr. Slavko Kocijančič,
izr. prof. dr. Mojca Juriševič

Uredil: Boštjan Kuzman

Strokovni pregled: Boštjan Kuzman, Irena Nančovska Šerbec, Slavko Kocijančič

Jezikovni pregled: Darija Skubic

Priprava in oblikovanje: Boštjan Kuzman

Oblikovanje naslovnice: Maja Pečar in Igor Cerar

Izdala in založila: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

Za izdajatelja: Janez Krek, dekan

Tisk: Kubelj d.o.o., PE Tiskarna univerze, Ljubljana

Naklada: 200 izvodov

© Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

37.091.3:51(082)

37.015.3-056.45-057.87(082)

STROKOVNI posvet za učitelje matematike, računalništva in tehnike (2013 ; Ljubljana)

Motiviranje nadarjenih učencev za matematiko, računalništvo in tehniko : zbornik povzetkov / Strokovni posvet za učitelje matematike, računalništva in tehnike, Ljubljana, 4. 10. 2013 ; [organizator] Center za raziskovanje in spodbujanje nadarjenosti Pedagoške fakultete v Ljubljani ; [uredil Boštjan Kuzman]. - V Ljubljani : Pedagoška fakulteta, 2013

ISBN 978-961-253-113-3

1. Gl. stv. nasl. 2. Kuzman, Boštjan, 1976- 3. Pedagoška fakulteta (Ljubljana). Center za raziskovanje in spodbujanje nadarjenosti
269003520

Uvodnik

Spoštovane udeleženke in spoštovani udeleženci,

dobrodošli na strokovnem posvetu *Motiviranje nadarjenih učencev za matematiko, računalništvo in tehniko*, ki smo ga pripravili v Centru za raziskovanje in spodbujanje nadarjenosti na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani. Posvet organiziramo v sklopu dejavnosti, s katerimi v letošnjem letu obeležujemo Mednarodno leto nadarjenosti in ustvarjalnosti pod okriljem Svetovnega sveta za nadarjene in talentirane otroke (WCGTC – World Council for Gifted and Talented Children).

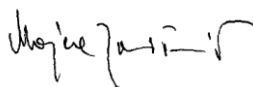
Na posvetu želimo predstaviti, spoznati in promovirati učinkovite načine motiviranja nadarjenih učencev za učenje matematike, računalništva in tehnike. Potrebe prakse namreč kažejo, da imamo na tem izjemno pomembnem področju poučevanja in učenja še veliko prostora za raziskovanje ter ustvarjanje inovativnih pedagoških rešitev, število udeležencev današnjega posveta (približno 150 nas je), pa dokazuje, koliko dobre energije oziroma pedagoškega entuziazma še imamo, da bomo te tudi uresničili.

Namen posveta je tudi načrtno nameniti čas izmenjavi izkušenj in znanj vseh, ki na različne načine razvijamo poti za usmerjanje mladih potencialov v svet matematike, računalništva in tehnike. Vtis je, da smo do sedaj tovrstnim diskusijam namenjali občutno premalo časa ter da končno razumemo, da pripovedovanje ali poslušanje v strokovnem krogu potrjuje naša razmišljanja in ravnanja, usmerja k prepoznavanju novih problemov, najdenju optimalnih rešitev ali ustvarjanju izvirnih idej, ki so razvojno naravnane. Iz tega razloga je namen posveta ne nazadnje spodbuditi strokovni dialog med različnimi pedagoškimi strokovnjaki ter izobraževalnimi inštitucijami in tako prispevati k ustvarjanju sodelovalne, učeče se strokovne skupnosti, katere temeljni cilj je kakovostno poučevanje na osnovi spodbujanja učnih potencialov (nadarjenih) učencev v šoli in izven.

Vsem, ki ste podprli idejo posveta ter na kakršen koli način pripomogli, da smo se danes zbrali, hvala.

Želim nam uspešno delo in prijetno druženje

ter čestitam ob jutrišnjem mednarodnem dnevu učiteljev.



Mojca Juriševič

Ljubljana, 4. 10. 2013

Vsebina

Uvodnik	1
Vsebina	2
Program posveta	4
Umetniški uvod	6
Plenarna predavanja	
Učne potrebe nadarjenih učencev.....	8
<i>Mojca Juriševič</i>	
Prvi koraki v robotiko in elektroniko kot spodbuda za tehniško nadarjene.....	10
<i>Slavko Kocijančič</i>	
Nadarjeni in prosti čas ob matematiki.....	11
<i>Boštjan Kuzman</i>	
Tekmovanja v znanju kot izziv za drugačne oblike učenja računalništva	12
<i>Jože Rugelj in Irena Nančovska Šerbec</i>	
Primeri dobre prakse - matematika	
Priprave slovenskih srednješolcev na mednarodna matematična tekmovanja.....	15
<i>Gregor Dolinar</i>	
Predstavitev Matematične gimnazije v Beogradu	16
<i>Milan Mitrović</i>	
Od učenca do matematika.....	17
<i>Matej Aleksandrov</i>	
Pogled na raziskovalne naloge iz matematike na srečanjih mladih raziskovalcev	18
<i>Borut Jurčič Zlobec</i>	
Matematični tabor za nadarjene osnovnošolce	19
<i>Vesna Harej</i>	
Matematične krivulje in medpredmetno povezovanje	20
<i>Dušanka Colnar</i>	
Primeri dobre prakse - računalništvo	
Priprave na tekmovanja - izkušnje v vlogi tekmovalca in mentorja	22
<i>Janez Brank</i>	
Tekmovanja iz računalništva in informatike: Priložnost, ki je ne smemo zamuditi.....	23
<i>Andrej Brodnik</i>	
Naloge s tekmovanja Bober	24
<i>Janez Demšar</i>	
Sovice in čuki: Krožek za nadarjene	25
<i>Irena Demšar</i>	
Nesistematično in nenačrtno učenje računalništva	26
<i>Radovan Krajnc</i>	
Računalniške izobraževalne igre v izobraževanju nadarjenih	27
<i>Jože Rugelj in Špela Cerar</i>	

Primeri dobre prakse - tehnika

Primeri dobre prakse pri spodbujanju zanimanja učencev za tehniko in elektrotehniko..... 29

Nina Gržinič

Preko interesne dejavnosti do nadarjenih s področja tehnike in tehnologije 30

Milan Gaberšek

Identifikacija nadarjenih učencev na področju tehnike 31

Tomaž Kušar

Motivacija nadarjenih učencev z obšolskimi in izvenšolskimi dejavnostmi 32

Mitja Slavinec

Inštalacijski laboratorij sodobnih in trajnostnih tehnologij 33

Vilko Grlj

Delavnice

S čarovnijo do motivacije pri dodatnem pouku matematike 35

Katja Kmetec

Vsakdan nadarjenega učenca 36

Zlatan Magajna

Od bobra do zgodbe 37

Irena Nančovska Šerbec in Špela Cerar

Računalništvo brez računalnika 38

Irena Demšar in Janez Demšar

Izkustveno učenje začetne elektronike..... 39

Gorazd Šantej in Tanja Stanič

Izkustveno učenje začetne robotike 40

David Rihtaršič

Linearna enačba, en bit in zobata letev – kaj imajo skupnega? 41

Vesna Geršak

Verižni eksperiment 42

Jurij Bajc in Nina Verdel

Odkrivanje različnih razdalj v ravnini 43

Marko Slapar

Akvarij MaRaTe

Matematične aktivnosti na UP FAMNIT za nadarjene učence in dijake..... 45

Marko Orel

Marsovski matematični projekti 2013 46

David Gajser in Jana Vidrih

Mathemine dejavnosti..... 47

Mateja Budin

Kako s kulturno-umetnostno vzgojo spodbujamo ustvarjalnost in nadarjenost otrok in mladine?..... 48

Nataša Bucik in Nada Požar Matijašič

Motiviranje nadarjenih učencev za matematiko, računalništvo in tehniko 49

Barbara Hrovatin, Ana Katarina Ziherl in Katarina Stanovnik

Program posveta

8.00 (avla PeF)	Registracija udeležencev, postavitve plakatov		
8.30 (212)	Uvodni pozdravi		
	Umetniški uvod (Branka Potočnik Krajnik) Pozdrav dekana UL PeF izr. prof. dr. Janeza Kreka Pozdrav predstojnikov Oddelka za fiziko in tehniko, izr. prof. dr. Slavka Kocijančiča, in Oddelka za matematiko in računalništvo, doc. dr. Primoža Šparla		
8.50 (212)	Plenarni del		
	Učne potrebe nadarjenih učencev Izr. prof. dr. Mojca Juriševič, UL PeF		
	Prvi koraki v robotiko in elektroniko kot spodbuda za tehniško nadarjene Izr. prof. dr. Slavko Kocijančič, UL PeF		
	Nadarjeni in prosti čas ob matematiki dr. Boštjan Kuzman, UL PeF		
	Tekmovanja v znanju kot izziv za drugačne oblike učenja računalništva Izr. prof. dr. Jože Rugelj in doc. dr. Irena Nančovska Šerbec, UL PeF		
10.30-11.00 (avla PeF)	Odmor za kavo in ogled posterjev		
11.00	Primeri dobre prakse (vzporedne sekcije)		
	Matematika (moderator dr. B. Kuzman) (učilnica 212)	Računalništvo (moderatorica doc. dr. I. Nančovska-Šerbec) (učilnica 102)	Tehnika (moderator izr. prof. dr. S. Kocijančič) (učilnica 112)
12.30-13.30	Kosilo		
13.30 - 15.30	Delavnice (vsaka se predvidoma izvede dvakrat)		

	Matematični vsakdan nadarjenega učenca Doc. dr. Zlatan Magajna, UL PeF (učilnica 317 in 102) S čarovnijo do motivacije pri dodatnem pouku matematike Katja Kmetec, OŠ Brinje, Grosuplje (učilnica 048) Računalništvo brez računalnika Mag. Irena Demšar in Izr. prof. dr. Janez Demšar, UL FRI (učilnica P073) Od Bobra do zgodbe Doc. dr. Irena Nančovska Šerbec in Špela Cerar, UL PeF (učilnica 105) Izkustveno učenje začetne robotike David Rihtaršič, UL PeF (učilnica P020) Izkustveno učenje začetne elektronike Gorazd Šantej, OŠ Gradec in Tanja Stanič, študentka UL PeF (učilnica P053) Linearna enačba, en bit in zobata letov – kaj imajo skupnega? Vesna Geršak, UL PeF (učilnica 112) Verižni eksperiment Doc. dr. J. Bajc, UL PeF in Nina Verdel, študentka UL PeF (avla fakultete)
15.30-16.30 (avla PeF)	MaRaTe Akvarij in zaključek posveta: posterji, Marsovski matematični projekti 2013, FAMNIT-ove aktivnosti za mlade matematike, Verižni eksperiment, Kulturni bazar

Umetniški uvod

Pavle Marku: Čarni kus II (ljudska iz Rezije)

Lojze Lebič: Poletje (haiku)

Ciril Pregelj: Da bi jaz znala (ljudska iz Cerovca)

Komorni dekliški pevski zbor študentk četrtega letnika razrednega pouka Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani.

Zborovodkinja Branka Potočnik Krajnik

Plenarna predavanja

Učne potrebe nadarjenih učencev

Mojca Juriševič, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: mojca.jurisevic@pef.uni-lj.si; crsn@pef.uni-lj.si

V prispevku se ukvarjam z vprašanjem, ali je motiviranje nadarjenih učencev zgolj pedagoški konstrukt ali dejansko nuja, ki izhaja iz učnih potreb teh učencev. Razmišljanje snujem na podatkih iz empirične raziskave (Juriševič, 2012 a), v kateri so sodelovali 504 nadarjeni učenci devetega razreda osnovne šole in 450 nadarjenih gimnazijcev. Rezultati kažejo, da so ti učenci na splošno zadovoljni s šolo ter zaradi prepoznane nadarjenosti ne želijo izstopati, obenem pa izražajo pomembno višje čustveno-socialne in intelektualne interese kot njihovi sošolci. Analiza kaže tudi, da imajo nadarjeni podobne izvenšolske interese, med katerimi izstopajo različne športne, glasbene in prostovoljne dejavnosti, prav tako jih tudi v šoli za učenje motivirajo podobne sestavine pouka, predvsem tiste, ki spodbujajo višje oblike mišljenja (ustvarjalno učenje) in odnosno raven komunikacije (spoštovanje, zaupanje, upoštevanje potreb in interesov učencev), čeprav jih v šoli zaznavajo manj pogosto, kot bi si želeli. Primerjava med nadarjenimi učenci in njihovimi sošolci pokaže podoben »seznam prioritet« motivacijske funkcije posameznih sestavin pouka, pri čemer se razlike med obema skupinama učencev v osnovni šoli in gimnaziji kažejo predvsem kvantitativno, tj. v njihovi intenziteti, ne pa toliko kvalitativno, tj. v njihovi strukturi, ter so večje pri osnovnošolcih kot pri gimnazijcih, kar predstavlja koristno empirično izhodišče za nadaljnje preučevanje razlik med nadarjenimi in nenadarjenimi učenci. Ta rezultat namreč potrjuje izsledke drugih avtorjev o tem, da se motivacijska struktura učencev bolj kot na osnovi sposobnosti, za katere raziskave kažejo, da so od nje relativno neodvisne, med šolanjem oblikuje na podlagi različnih drugih dejavnikov, ki tvorijo dejanski učni kontekst, kot so: osebne lastnosti učencev ali posebne lastnosti družinskega, šolskega in/ali širšega socialnega okolja.

Priporočena literatura:

Juriševič, M. (2012a). *Nadarjeni učenci v slovenski šoli*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani.

Juriševič, M. (2012b). Učna motivacija nadarjenih učencev. V T. Bezić (ur.), *Vzgojno-izobraževalno delo z nadarjenimi učenci osnovne šole: priročnik*. 1. izd. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, str. 38–51. Juriševič, M. (2011a). Motivacija in ustvarjalno učenje v šoli. *Didakta*, 21 (145), str. 9–12.

Juriševič, M. in Nagy, M. (2011b). Motivating the gifted at school - retrospective analysis of gifted student's past experiences. V G. Gojkov (ur.), *Daroviti u procesu globalizacije : zbornik*. Vršac: Visoka škola strukovnih studia za obrazovanje vaspitača "Mihailo Palov"; Arad: Universitatea de Vest "Aurel Vlaicu", str. 287–303.

Juriševič, M. (2010). Raziskovalni tabor DUO-DUM kot model spodbujanja ustvarjalnosti. *Vzgoja in izobraževanje*, 46 (1), str. 44–49.

Juriševič, M. (2007). Nadarjen mladostnik in motivacija za učenje. V M. Mahne Male (ur.), *Na valovih ustvarjalnosti*. Koper: UMMI, zavod za izobraževanje, kulturo in mladinski turizem, str. 12–15.

Dr. Mojca Juriševič je izredna profesorica za pedagoško psihologijo na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani in predstojnica Centra za raziskovanje in spodbujanje nadarjenosti PeF UL. Je avtorica besedila o izobraževanju nadarjenih v Beli knjigi o vzgoji in izobraževanju v Republiki Sloveniji iz leta 2011. Raziskuje in objavlja na področju osebnostnih dejavnikov učenja in poučevanja ter kakovosti izobraževanja učiteljev. V zadnjih letih se ukvarja s področjem raziskovanja in izobraževanja nadarjenih učencev. Je članica Ekspertne skupine za delo z nadarjenimi, ki deluje v okviru Zavoda RS za šolstvo. Je članica mednarodne organizacije ECHA (European Council for High Ability) in predstavnica naše države v mednarodni organizaciji WCGTC (World Council for Gifted and Talented Children).

Prvi koraki v robotiko in elektroniko kot spodbuda za tehniško nadarjene

Slavko Kocijančič, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: slavko.kocijancic@pef.uni-lj.si

Hiter razvoj različnih tehnologij postavlja pred učitelje izziv, kako vključevati ta razvoj v relativno toge učne načrte. Zaradi ekonomskih razlogov tudi učbeniki ne morejo slediti aktualnim temam s tega področja. Nasproti temu pa tehnološki razvoj doživljamo v vsakdanjem življenju. Za učence in dijake, ki so nadarjeni za tehniško področje, predstavljajo ravno sodobne tehnologije in znanstvena odkritja s tega področja motivacijo, ki jih lahko vodi do poglobljenega in sistematičnega odkrivanja tehnoloških disciplin.

Na Pedagoški fakulteti v Ljubljani skupaj z Društvom za razvoj tehniškega izobraževanja (www.drti.si) in Zvezo za tehniško kulturo Slovenije (ZOTKS) izvajamo poletne šole elektronike in robotike od leta 2008. Razvili smo učinkovit pristop izvajanja 6-dnevnih delavnic, kjer izkustveno spoznavanje vsebin s področja elektronike in robotike vodi do izvedbe, dokumentiranja in predstavitve samostojnega projekta udeležencev. Da bi promovirali poletne šole, smo pripravili skrajšano različico programa izvedljivo v 6 urah in to izvedli na več osnovnih šolah v okviru tehniških dni. Oboje smo nadgradili v okviru programa EU Leonardo da Vinci, projekt InFiRo (<http://infiro.phy.hr/>), ki nam je omogočil mednarodno izvedbo poletne šole v letih 2012 in 2013. Letošnja vključitev naše fakultete v 7. okvirni evropski program (FP7), projekt Verižna reakcija (Chain reaction), nam omogoča nadaljevanje dela in vključevanje večjega števila osnovnih šol v naslednjih treh letih. V okviru tega projekta bomo izvajali tehniške in/ali naravoslovne dneve za 8. ali 9. razred s poudarkom na spodbujanju učencev k raziskovalnemu delu na področju naravoslovja in tehnike. Opisane aktivnosti, namenjene motiviranju in »iskanju« tehniško nadarjenih učencev, bomo ilustrirali na dveh delavnicah: *Izkustveno učenje začetne elektronike* in *Izkustveno učenje začetne robotike*.

Izr. prof. dr. Slavko Kocijančič je diplomiral iz tehniške fizike, magistriral in doktoriral pa iz elektrotehnike, vse na Univerzi v Ljubljani. Od leta 1982 do 1989 je poučeval fiziko na Gimnaziji Kranj, kasneje pa je vodil vaje in predaval predmete s področja elektrotehnike, elektronike, energetike, robotike in fizike na Pedagoški fakulteti v Ljubljani. Vodil je dva projekta EU programa Leonardo da Vinci in sodeloval pri več drugih mednarodnih projektih. Od junija 2013 koordinira partnersko vlogo PeF pri 7. okvirnem EU programu na temo raziskovalnega poučevanja naravoslovnih in tehniških vsebin, prijavitelj projekta je Univerza iz Sheffielda, Velika Britanija.

Nadarjeni in prosti čas ob matematiki

Boštjan Kuzman, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: bostjan.kuzman@pef.uni-lj.si

Različne oblike sistematičnega dela z nadarjenimi učenci in dijaki na področju matematike imajo v slovenskem prostoru dolgo tradicijo, ki v veliki meri izhaja iz sistema matematičnih krožkov in tekmovanj po vzhodnoevropskem zgledu. Tehnološki razvoj in spremembe družbenega okolja pa nas spodbujajo, da motivacijo za matematiko pri nadarjenih učencih razvijamo tudi z drugačnimi prijemi.

V zgoščenem pregledu bom predstavil različne aktivnosti s področja matematike, ki so v Sloveniji nadarjenim dijakom in učencem na razpolago predvsem zunaj šolskih kurikulumov, na primer tekmovanja, tabori, raziskovalne naloge, možnosti za individualno sodelovanje z raziskovalci, sodelovanje prek svetovnega spleta in podobno. Ob tem bom razmišljal o različnih pozitivnih in negativnih vidikih tovrstnih aktivnosti, ki bi morale poleg primernega poglobljanja strokovnega znanja mladim nujno omogočati tudi ustrezno psihosocialno podporo, ter predstavil nekaj idej za aktivnosti, ki pri nas še niso zares zaživele.

Posebej bom predstavil program MARS (MAtematično raziskovalno srečanje, <http://mars.dmfa.si>), matematični poletni tabor za srednješolce, ki ga vodim od leta 2006 dalje. Njegov strokovni program ni usmerjen v reševanje tekmovalnih nalog, ampak delavnice in skupinsko delo na matematičnih projektih, deloma tudi v uporabo računalniških orodij za matematiko, s katerimi dijaki izdelajo interaktivne ponazoritve. Morda najpomembnejša komponenta tabora pa je socialno okolje, ki v prijetnem vzdušju povezuje dijake z uspešnimi študenti in uveljavljenimi raziskovalci iz različnih, tudi tujih ustanov.

As. dr. Boštjan Kuzman je doktoriral iz matematike na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Raziskovalno se ukvarja predvsem s področjem teorije grafov, na Pedagoški fakulteti pa izvaja različne matematične predmete za študente programa Dvopredmetni učitelj. Na fakulteti in pod okriljem DMFA Slovenije je pripravil tudi več seminarjev za učitelje matematike. Je pobudnik raziskovalnega tabora MARS za srednješolce, poljudnih predavanj, razstav in številnih drugih aktivnosti s področja promocije znanosti, za kar je leta 2012 prejel nagrado »Prometej znanosti«, ki jo podeljuje Slovenska znanstvena fundacija.

Tekmovanja v znanju kot izziv za drugačne oblike učenja računalništva

Jože Rugelj, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Irena Nančovska Šerbec, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: joze.rugelj@pef.uni-lj.si

Tekmovanja so pomembna oblika učnih aktivnosti, ki vsebujejo mnogo elementov, ki pozitivno vplivajo na notranjo motivacijo za učenje. Taki elementi so nadzor nad aktivnostjo, avtonomija učenca, izziv in zanimanje za vsebinske teme tekmovanja, vzburjenje in tekmovalni duh, sodelovanje z vrstniki in odraslimi, timsko delo, pripadnost, povečano udejstvovanje in angažiranje, priznanje za dosežke in zabava. Ti faktorji so med sabo povezani in pogosto vplivajo drug na drugega.

Tako je na primer tekmovanje zabavno, ker predstavlja poseben izziv. Ob tem je pomembno, da je zahtevnost ustrezna. Če je zahtevnost prevelika, učenci ne uspejo rešiti problemov in to povzroča frustracijo. Če je zahtevnost premajhna, se učenci dolgočasijo, zato je pomembno, da je zahtevnost znotraj območja bližnjega razvoja, ki ga je definirala Vigotski. Učenci so na tekmovanju avtonomni in imajo nadzor nad dogajanjem. Zagotovo med pripravi na tekmovanje sodelujejo z vrstniki in z učitelji. V nekaterih oblikah računalniških tekmovanj ta potekajo tudi v obliki timskega dela. Pomemben je tudi izbor tematik, ki so med učenci aktualne. Uporaba novih tehnologij, kot so pametni telefoni in tablice, gotovo sodijo mednje. Seveda pa je tekmovanje že samo po sebi motivacija.

Dober primer je tekmovanje o računalniški pismenosti in osnovah računalništva Bober, ki ga organiziramo v 25 evropskih državah in kjer sodeluje skoraj četrt milijona tekmovalcev. Tekmovalci rešujejo naloge, povezane z razumevanjem informatike, algoritmičnim razmišljanjem, strukturami, vzorci, sestavljanjem ter računalnikom in družbo. Tekmovanje poteka na svetovnem spletu. Da bi bile naloge čim bolj motivacijske, so organizatorji določili njihove lastnosti. Zanimivejše med njimi so, da jih je mogoče rešiti v 3 minutah, imajo ustrezno težavnostno stopnjo, so neodvisne od šolske snovi, lahko jih predstavimo na eni strani, rešljive so na spletu brez pripomočkov, imajo slike in so zabavne.

Literatura:

Cerar, Š. in Rugelj, J. (2012). Bober - mednarodno tekmovanje v informacijski in računalniški pismenosti. V Andreja Bačnik, Bernarda Trstenjak, Katarina Blagus in

Maja Kosta (ur.), Mednarodna multikonferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT - SIRikt 2012, Kranjska Gora, 21.-24. marec 2012, 21st-24th March 2012. Zbornik vseh prispevkov (str. 1078–1085). Ljubljana: Miška.

Dagiene, V. in Futschek, G. (2008). Bebras International Contest on Informatics and Computer Literacy: Criteria for Good Tasks. V Informatics Education - Supporting Computational Thinking. Berlin, Heidelberg: Springer.

Otta, M. in Tavella, M. (2010). Motivation and engagement in computer-based learning tasks: investigating key contributing factors. World Journal on Educational Technology, 2(1), 1–15.

Housand, B. C. in Housand, A. M. (2012). The role of technology in gifted students' motivation. Psychology in the Schools, 49(7), 706–715.

Izr. prof. dr. Jože Rugelj je izredni profesor za področje računalništva v izobraževanju na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani. Njegova raziskovalna področja so uporaba IKT v izobraževanju, računalniško podprto skupinsko delo in učenje ter didaktika računalništva. Aktivno sodeluje v več mednarodnih raziskovalnih projektih s področja uporabe didaktičnih iger v različnih oblikah izobraževanja, več let pa je bil tudi predsednik slovenskega programskega odbora v mednarodnem tekmovanju iz računalniške pismenosti Bober.

Doc. dr. Irena Nančovska Šerbec dela od leta 1998 na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani. Po diplomu in magisteriju iz računalništva je doktorirala s področja elektrotehnike. Zaposlena je kot docentka za področje računalništva v izobraževanju. Raziskovalno se ukvarja z modeliranjem v izobraževanju, poučevanjem programiranja in ocenjevanjem v e-okoljih.

Primeri dobre prakse - matematika

Priprave slovenskih srednješolcev na mednarodna matematična tekmovanja

Gregor Dolinar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, in DMFA Slovenije

Kontakt: gregor.dolinar@fe.uni-lj.si

Mednarodna matematična olimpijada (MMO) je najprestižnejše in najstarejše mednarodno tekmovanje iz znanja, na letošnji 54. MMO je sodelovalo 527 tekmovalcev iz 97 držav. Za uspeh na MMO pa zgolj poznavanje šolske snovi še zdaleč ni dovolj, zato DMFA Slovenije v sodelovanju z Univerzo v Ljubljani, v zadnjih letih pa tudi z Univerzo na Primorskem že vse od osamosvojitve sistematično pripravlja dijake na MMO in na druga mednarodna tekmovanja, kot sta Srednjeevropska matematična olimpijada in Evropska dekliška matematična olimpijada.

Predstavitev Matematične gimnazije v Beogradu

Milan Mitrović, OŠ Sava Kladnika Sevnica

Kontakt: milan.bmj@gmail.com

V tem prispevku bomo predstavili Matematično gimnazijo v Beogradu s poudarkom na poučevanju matematike. Predmetnik je podoben predmetniku splošnih gimnazij, le da je program matematike poglobljen in razdeljen na več predmetov: Analiza z algebro (4 leta), Geometrija (2 leti), Linarna algebra in analitična geometrija (3. letnik), Filozofija matematike (3. letnik, izbirni), Numerična matematika (4. letnik) ter Verjetnost (4. letnik).

Po statutu šole vsaj eno tretjino profesorjev matematike, računalništva in fizike predstavljajo zunanji sodelavci, ki so praviloma zaposleni na univerzi. Na šolo se vpiše 100 dijakov (v generaciji) iz cele Srbije. Kriteriji za vpis so (po tem vrstnem redu): poseben sprejemni izpit iz matematike, uspeh na tekmovanjih iz matematike in fizike ter splošni učni uspeh. Od šolskega leta 2004/2005 se v gimnazijo vpišejo tudi učenci dveh oddelkov sedmih oz. osmih razredov (osemletke).

Po končani gimnaziji se večina dijakov vpiše na Fakulteto za elektrotehniko ali Fakulteto za matematiko. Veliko pa jih študij nadaljuje tudi v tujini. Gimnazija omogoča poglobljeno znanje iz matematike. Poleg tekmovanj je poudarek na splošnem matematičnem znanju in raziskovanju. Za nekatere dijake se program izkaže za pretežkega, zato se po prvem letniku prešolajo na druge gimnazije.

Slovenske gimnazije so v svojem programu (iz matematike) zelo podobne splošnim gimnazijam v Srbiji. V tem smislu ni gimnazije v Sloveniji, ki ponuja podoben program kot Matematična gimnazija v Beogradu. Kljub temu nekateri slovenski dijaki dosežejo solidno znanje, ki je večinoma povezano s pripravi na matematična tekmovanja.

Od učenca do matematika

Matej Aleksandrov, študent, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, udeleženec mednarodnih matematičnih tekmovanj

Kontakt: matej.aleksandrov@gmail.com

Vsak matematik se verjetno spomni, zakaj ga je matematika začela zanimati. Zame je bil vedno najpomembnejši izziv reševanje težkih matematičnih problemov. Vsekakor pa je bilo kar nekaj dejavnikov, ki so vplivali, da sem se odločil za študij matematike. Ker je minilo zgolj nekaj let, odkar sem sedel v osnovnošolskih in srednješolskih klopih, bom v tem prispevku opisal svojo pot v razvoju kot matematik. Podrobneje bom predstavil, kaj je najbolj vplivalo name ter kako sem dobival svoje znanje.

Prvič sem zanimanje za matematiko pokazal v začetku osnovne šole. Takrat nas je učiteljica motivirala, da smo s sošolci tekmovali, kdo bo hitrejši v računanju. Tekmovalnost sem nato ohranjal s pomočjo matematičnih tekmovanj Kenguru, Vegovega tekmovanja, srednješolskih in mednarodnih tekmovanj. V višjih razredih je imela velik vpliv name učiteljica matematike, ki si je dodatno vzela čas zame, me pripravljala na tekmovanja ter mi pomagala pri raziskovalni nalogi. Prav tako sem imel dobrega profesorja matematike v srednji šoli. Všeč mi je bilo, da nam je pogosto zastavljal težje matematične probleme. Tisti, ki mu je problem uspelo rešiti, je lahko pred tablo pokazal svojo rešitev. Največji napredek v znanju matematike pa sem po mojem mnenju dosegel, ko sem v drugem letniku začel obiskovati priprave na matematično olimpijado. Gre za predavanja o zahtevnejših srednješolskih temah, udeležijo pa se jih dijaki iz cele Slovenije. Šele takrat sem začel dobivati pravo predstavo o tem, kako obširna in zanimiva je matematika.

Pogled na raziskovalne naloge iz matematike na srečanjih mladih raziskovalcev

Borut Jurčič Zlobec, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

Kontakt: borut.jurcic-zlobec@fe.uni-lj.si

Od leta 1990–2011 je komisija pregledala okoli 180 raziskovalnih nalog s področja matematike na srečanjih mladih raziskovalcev, ki ga vsako leto organizira ZOTKS. Na srečanjih so svoje naloge predstavili osnovnošolci zadnjih razredov in srednješolci.

Najprej je bilo potrebno doreči, kaj je dobra raziskovalna naloga iz matematike. Glede na specifičnost matematike je to nekoliko drugače kot pri nekaterih drugih področjih. Od učencev in dijakov ne moremo pričakovati, da bodo odkrivali matematiko. Lahko pa pričakujemo, da bo učenec izbrano področje matematike obvladal, rešil kak droben problemček, se znal natančno izraziti in da bo spoštoval jezik in izrazje, ki je uveljavljeno v matematiki.

Primer take naloge je bil predstavljen letos, to je bila naloga z naslovom *Množenje in razstavljanje pitagorejskih trojic* avtorjev Jana Križniča in Roka Miklavčiča iz Škofijske gimnazije v Vipavi, mentor je bil mag. Alojz Grahor.

Pregled tem raziskovalnih nalog pokaže, da je med predstavljenimi raziskovalnimi nalogami približno 5 % nalog o zgodovini matematike, 40 % s področja statistike ali verjetnosti, 20 % o zlatem rezu in fraktalih, 15 % o geometriji, 15 % o kombinatoriki in 5 % o analizi.

Matematični tabor za nadarjene osnovnošolce

Vesna Harej, OŠ Dravljje, Ljubljana

Kontakt: vesna.harej@guest.arnes.si

V okviru običajnega pouka si učitelj težko privošči, da bi učencem nudil dovolj priložnosti celovite obravnave problemov oziroma obravnave, pri kateri bi bil poudarek predvsem na povezovanju obravnavane snovi z ostalimi znanji oziroma izkušnjami. Prav zaradi tega so za delo z nadarjenimi učenci pomembne tudi drugačne oblike dela. Na naši šoli že dvanajsto leto organiziramo matematični tabor za nadarjene učence. Glavni namen tabora je ustvariti primerne razmere in omogočiti vsem udeležencem razvijanje njihovih ustvarjalnih sposobnosti. Učenci s svojim znanjem samostojno in celovito obravnavajo problemsko situacijo, ki jo najprej definirajo, postavijo raziskovalna vprašanja, oblikujejo hipoteze, načrtujejo poti reševanja in na koncu ovrednotijo rešitve. Tako učence vodimo k samostojnemu odkrivanju. Naloge, s katerimi se srečujejo učenci na taboru, so kompleksnejše, čeprav običajno niso prezahtevne, njihova glavna značilnost pa je odprtost. Matematični tabor organiziramo za učence od 7. do 9. razreda, izjemoma pa na tabor povabimo tudi učence 6. razreda. Učenci 9. razreda, ki so se že v preteklih letih udeleževali matematičnega tabora, so pri nekaterih nalogah že v vlogi mentorja mlajšim udeležencem. Tak način dela je pokazal pozitivne odzive prav pri vseh učencih in seveda tudi pri učiteljih, ki sodelujejo na taboru.

Matematične krivulje in medpredmetno povezovanje

Duška Colnar, OŠ Frana Kocbeka Gornji Grad

Kontakt: duška.colnar@gmail.com

»Kaj vidi kofetarica v skodelici za kavo?« je bilo vprašanje, ki ga je dr. Marko Razpet postavil udeležencem Strokovnega srečanja in občnega zbora DMFA v Portorožu leta 2011. V svojem predavanju nas je popeljal v čudoviti svet diakavstik in katakavstik in delček tega sem prenesla v pouk z učenci 8. razreda. Delo so pričeli z opazovanjem notranjosti osvetljene skodelice ter vzroke za nastanek slike srca na dnu skodelice iskali v odboju svetlobe. S klasičnim geometrijskim orodjem so konstruirali vpadne in odbite žarke svetlobe. Hitro so ugotovili, da je tak način dela zamuden in nepregleden, zato smo se preselili v računalniško učilnico in delo nadaljevali s pomočjo računalniškega programa GeoGebra. Učenci so najprej uporabili že obstoječe znanje GeoGebre, konstruirali so posamezne vpadne in odbite žarke, uporabljali znanje matematike, iskali posplošitve in krajše poti do cilja, torej do nastanka slike srca, kakršnega so videli na dnu osvetljene skodelice. Nato so spoznali še GeoGebrino orodje, *sled*, ki jim je olajšala konstrukcijo iskane krivulje. Imenovali smo jo srčnica ter na spletu poiskali nekaj podatkov in slik o njej. Informacijo, da tako krivuljo opiše točka prve krožnice, ki se giblje po drugi fiksni krožnici, so preverili še s pomočjo modelov. Prepričali so se tudi, da oblika krivulje srčnice ni poznana samo v matematiki, ampak je to ena izmed oblik, ki jo je ustvarila narava in jo lahko opazujemo pri listih vijolice na bližnji okenski polici.

Primeri dobre prakse - računalništvo

Priprave na tekmovanja - izkušnje v vlogi tekmovalca in mentorja

Janez Brank, Institut Jozef Stefan

Kontakt: janez.branc@ijs.si

Eden od mehanizmov za spodbujanje zanimanja za računalništvo pri nadarjenih učencih so tudi računalniška tekmovanja. Pri tovrstnih tekmovanjih sem sodeloval najprej kot tekmovalec, nato pa že dolgo let kot član tekmovalnih komisij. V predstavitvi bom opisal nekaj svojih izkušenj iz tega obdobja.

Pri spodbujanju udeležbe na tekmovanjih imajo izredno pomembno vlogo mentorji, saj po naših opažanjih velika večina tekmovalcev (~90 % ali več) izve za tekmovanja od mentorjev. Torej lahko precej naredijo že s tem, da dijakom povedo, da tekmovanje sploh obstaja, in jim omogočijo prijavo in prevoz na tekmovanje.

Pomemben korak je tudi izvedba šolskega tekmovanja. Odkar smo poleg državnega tekmovanja ACM uvedli tudi šolska tekmovanja, se je zanimanje za to tekmovanje močno povečalo. Šolsko tekmovanje je tudi priložnost, da tekmovalci spoznajo različne tipe nalog in da se skupaj z mentorjem odločijo, katera težavnostna skupina je zanje najprimernejša.

Za tekmovalce, ki jih reševanje tovrstnih nalog veseli, so koristne tudi različne zbirke nalog na spletu. Med drugim je na spletni strani tekmovanja ACM več kot 400 nalog s srednješolskih tekmovanj od leta 1988, skupaj z obširno razloženimi rešitvami.

Tekmovanja iz računalništva in informatike: Priložnost, ki je ne smemo zamuditi

Andrej Brodnik, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

Kontakt: andrej.brodnik@fri.uni-lj.si

Po pred kratkim zaključenem evropskem prvenstvu iz košarke so mediji poročali o povečanem vpisu mladih v košarkaške šole oziroma povedano drugače, o povečanem zanimanju za košarko. Če bi v prejšnji povedi zamenjali košarko za računalništvo in informatiko, bi človek pričakoval, da bo trditev še vedno držala, a žal ne.

V pričujočem prispevku si bomo na kratko pogledali tekmovanja iz računalništva in informatike za učence in dijake predvsem s poudarkom na tistih, ki so širše svetovno umeščena. Pogledali bomo tudi malce po svetu, kakšna tekmovanja so še tam in bi jih veljalo morda ponuditi naši mladini.

Pregled bo osredotočen na tekmovanje kot na motivacijski element za mlade in to ne samo za nadarjene mlade, ampak za celotno populacijo. Če se povrnemo k uvodnemu odstavku, v košarkaške šole se ne vpisujejo samo najboljši in vsi, ki so se vpisali, ne bodo nekoč igrali za klube. Bodo pa vsi pridobili veliko (psiho-)motoričnih spretnosti v svojem razvoju. Podobno velja za mlade, ki se vključujejo v pouk (krožke) računalništva in informatike. Tudi slednji pridobijo znanja za svoje delovanje. Ne nazadnje, s tem, da jim damo znanja iz računalništva in informatike, jim moramo omogočiti, da lahko postanejo kreatorji prihodnosti (IKT) in ne samo njeni uporabniki.

Naloge s tekmovanja Bober

Janez Demšar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

Kontakt: janez.demsar@fri.uni-lj.si

Čeprav je Bober tekmovanje iz računalništva, je eno od vodil pri sestavljanju nalog, da ne smejo zahtevati predznanja računalništva. Računalniško tekmovanje, ki ne zahteva znanja računalništva?! Da, lepota tekmovanja je prav v tem paradoksu: naloge predstavljajo vajo iz razmišljanja, računalništvo pa se tihotapi v ozadju.¹

Reševanje (dobro sestavljenih) nalog zahteva preblisk. *Preblisk* je računalniške narave v tem smislu, da gre za enake prebliske in za enak način razmišljanja, kot ga potrebujejo računalnikarji. V ozadju nalog se skrivajo problemi iz vsakdanjega življenja računalnikarjev, a preoblečeni v zgodbe iz vsakdanjega življenja bobrov.

Naloge so zelo primerne za delo z nadarjenimi (seveda pa tudi z drugimi). Dobro sestavljene naloge lahko vodijo v daljši pogovor o določenem področju. Preprosta naloga o čebeli, ki išče najboljšo pot prek cvetov, in jo učenci lahko rešijo kar s poskušanjem, nas lahko zapelje do kombinatorike, do časovne zahtevnosti, do problemov, ki bodo za računalnike (najbrž) vedno nerešljivi, do dinamičnega programiranja, do zanimivih lastnosti Pascalovega trikotnika – kamor želimo. Zvedave otroke je prek takšnih nalog lahko speljati na pot tuhtanja. Seveda pa na njej potrebujejo tudi spremljevalca – učitelja, ki te stvari dobro pozna in ve tudi, kaj tiči za tem ali onim grmom ob poti, ki je morda pritegnil učenčevo zanimanje in na katerega učitelj prvotno ni nameraval opozarjati. Učitelja torej, ki mu znanje dopušča prilagodljivost, da ob domiselnem vprašanju učencev skrene s poti, jih suvereno vodi drugam in seveda ve tudi, kaj ga čaka tam.

¹ Predvsem nadarjena dekleta pogosto čutijo odpor do računalnikov. Navsezadnje je tehnika stvar za fante, mar ne? Po izkušnjah iz prakse jih lahko na tekmovanju Bober uspešno prelisičimo.

Sovice in čuki: Krožek za nadarjene

Irena Demšar, Zavod sv. Stanislava, OŠ Alojzija Šuštarja

Kontakt: irena.demsar1@guest.arnes.si

Ker mož nerad hodi na morje, vsako leto poskrbi, da lahko medtem, ko preostala družina plava, dela in piše. Zadnjih nekaj let je tako pripravljaj materiale povezane z Bobrom in prevajal CS Unplugged v Računalništvo brez računalnika. Prvi učenci, ki so materiale preizkusili, so bili učenci iz OŠ Alojzija Šuštarja, ki so bili v šolskem letu 2012/13 vključeni v krožek za nadarjene Sovice in čuki.

Učenci so pokazali veliko zanimanja za aktivnosti, igre, materiale, naloge, neprestano so spraševali in raziskovali, dokler nam ni zmanjkalo časa. 45 minut je vedno hitro minilo in po navadi smo končali, ko so nas drugi pregnali iz učilnice. Vsak petek zjutraj so me učenci čakali pred zbornico in spraševali, kaj bomo popoldan počeli na krožku.

Računalništvo brez računalništva (www.vidra.si) pokriva najrazličnejše računalniške teme, a vse, tudi tiste, ki imajo zelo zahtevno teoretično ozadje, so zastavljene v obliki iger in ugank. Vsakič znova me je presenetilo, s kakšnim veseljem in zanimanjem so učenci reševali še tako zapletene naloge, seštevali milijarde in ugotavljali, ali je seštevek po modulu devet res enak pri seštevancih in pri vsoti. Nekateri so se mimogrede naučili celo logaritme in pri tem uživali, kot že dolgo ne.

Ugotovila sem, da nadarjeni učenci potrebujejo učitelja, ki odgovarja na nešteta vprašanja, predvsem pa učitelja z veliko znanja, ki se zna prilagoditi interesom in vprašanjem učencev. Učenci, predvsem nadarjeni, zmorejo veliko več, kot pričakujemo od njih. Zmoremo mi toliko, kot oni pričakujejo od nas?

Nesistematično in nenačrtno učenje računalništva

Radovan Kranjc, Zavod RS za šolstvo

Kontakt: radovan.kranjc@zrss.si

V slovenskih osnovnih šolah se računalništvo kot znanost ne poučuje. V tretjem učno vzgojnem obdobju obstaja obvezni izbirni predmet Računalništvo (med 106 izbirnimi predmeti), vendar cilji in vsebine učnega načrta predvidevajo (le) razvijanje računalniške pismenosti in osnovno poznavanje delovanja računalnika. Kot dodatna neobvezna vsebina je v učnih načrtih izbirnega predmeta Računalništvo zapisano tudi programiranje. Nimamo natančnega podatka, koliko učencev se v osnovni šoli seznani s programiranjem in pripadajočimi koncepti. Z zagotovostjo pa lahko trdimo, da pri večini učencev ne razvijamo sistematično in načrtno računalniškega načina razmišljanja in računalniških konceptov. Velikokrat si tudi učenci področje računalništva napačno predstavljajo. Veliko časa prebijejo za računalnikom, naučijo se uporabljati določene aplikacije, lahko se tudi sami izobražujejo. Če takšen učenec ob sebi nima osebe, ki bi mu predstavila prave računalniške izzive, ga seznani s temelji področja in ga usmerja, lahko dobi napačno sliko o sebi, svojih znanjih, sposobnostih in nadarjenosti. V določeni meri lahko te probleme rešujejo računalniška tekmovanja, na katerih se učenec sooči s svojim dejanskim znanjem in zmoglostmi. Za pripravo na tekmovanja pa učenec potrebuje mentorja, ki ga mora motivirati in pripraviti na tekmovanje.

Stvari se počasi spreminjajo. Naslednje šolsko leto bodo lahko osnovne šole ponujale učencem neobvezni izbirni predmet računalništvo najprej v 4. in nato še v 5. ter 6. razredu. Cilji v učnih načrtih, ki se trenutno pripravljajo, bodo takšni, da bo učenec spoznaval temeljne računalniške koncepte in razvijal algoritmično razmišljanje. Novi neobvezni izbirni predmet računalništvo si bodo verjetno izbirali učenci, ki menijo, da je računalništvo zanimivo in zabavno. Poskušali jim bomo pokazati, da je računalništvo tudi znanost in da gre za vedo, ki ponuja veliko izzivov vsakomur, še posebej nadarjenim učencem.

Literatura:

ZRSŠ. (2012). Vzgojno-izobraževalno delo z nadarjenimi učenci osnovne šole, priročnik.

Kranjc, R. (2013). Zakaj se slovenski osnovnošolci ne učijo računalništva. Vzgoja in izobraževanje.

Računalniške izobraževalne igre v izobraževanju nadarjenih

Jože Rugelj, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Špela Cerar, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: joze.rugelj@pef.uni-lj.si

Igra je določeno okolje, kjer igralci poskušajo s premagovanjem izzivov doseči strukturirane cilje, z zmago kot končnim ciljem. Ob tem morajo upoštevati pravila, ki veljajo za omenjena okolja. Neupoštevanje teh pravil pomeni napako in prinaša kazen. Igre lahko vključujejo enega igralca, ki deluje sam, ali dva in več igralcev, ki delujejo v sodelovanju; še pogostejše si igralci ali ekipe igralcev konkurirajo med seboj.

Igra se nanaša na dejavnosti s posebnim namenom v določenem kontekstu. Pomeni interakcijo igralca z okoljem igre, z osebami v igri, z drugimi igralci. Igre spodbujajo miselno in/ali fizično stimulacijo. Igre pomagajo razvijati praktične spretnosti, urijo telo ali um. Povezane so z individualnimi željami, ki se razlikujejo med posamezniki glede na starost, inteligentnost, veščine in osebnostne značilnosti. Kognitivni psihologi so ugotovili, da so igre izredno pomembna oblika podpore učnemu procesu. Temeljijo lahko na različnih teorijah učenja.

Prve računalniške izobraževalne igre so bile zasnovane na vedenjski teoriji in so temeljile na ponavljanju in »drilu«. Take igre je bilo mogoče izdelati relativno enostavno. Danes izobraževalne igre pogostejše temeljijo na konstruktivističnem pristopu, učni cilji, ki so "skriti" v njih, pa so na višjih taksonomskih ravneh. Zgodba igre je bližje situacijam v realnem življenju, igralci pa rešujejo probleme in aktivno iščejo poti do zastavljenih ciljev igre in hkrati do učnih ciljev, ki so na nek način skriti v igri. Pomembni elementi iger, ki dodatno povečujejo motiviranost učencev do igranja in s tem tudi učenja, so občutek nadzora nad dogajanjem v igri, takojšna in jasna povratna informacija (odziv), prilagojenost izziva sposobnosti učenca, interakcija z vrstniki (kot nasprotniki ali sodelavci v igri) in pogosto tudi doseganje posebnega stanja zamaknenosti (flow), ki ga vzbudi igranje. Seveda pa morajo biti igre ustrezno izbrane in prilagojene ciljni publiki.

Na področju računalniškega izobraževanja pa lahko različne učne cilje nadarjeni učenci še bolje kot z igranjem dosežemo z izdelavo iger, saj se morajo dodobra spoznati s temo, ki jo predstavijo v igri, in hkrati tudi s tehnologijo, ki jo uporabijo za njeno izdelavo. Z različnimi okolji za izdelavo iger (npr. Scratch, e-adventure) je to danes primerno tudi za učence v osnovni šoli.

Viri:

Zapušek, M. in Rugelj, J. (2013). Learning programming with serious games. *Game-Based Learn.*, 1(13(e6)), 1–8. Pridobljeno s ilustr. <http://eudl.eu/journal/gbl>
Prensky, M. (2001). *Digital Game-based Learning*. McGraw-Hill.
Pivec M. in Kearney, P. (2007). Games for Learning and Learning from Games. *Informatica*, 31, 419–423.

Primeri dobre prakse - tehnika

Primeri dobre prakse pri spodbujanju zanimanja učencev za tehniko in elektrotehniko

Nina Gržinič, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko

Kontakt: nina.grzinic@fe.uni-lj.si

FE UL je vrhunska izobraževalna in znanstveno raziskovalna inštitucija za področja elektrotehnike. V zadnjem času nismo več znani samo po tem, da smo vrhunski pri razvijanju inovacij na področju novih tehnologij, ampak ubiramo popolnoma nove pristope tudi pri komunikaciji z mladimi, predvsem dijaki in osnovnošolci. Naše poslanstvo je, da mlade predvsem pravilno informiramo, kaj lahko pričakujejo, če izberejo poklic inženirja elektrotehnike. Pri tem uporabljamo inovativne pristope osveščanja in obveščanja mladih o priložnostih na področjih tehnike in elektrotehnike. V zadnjih letih smo tako popolnoma na novo pristopili k izvedbi informativnih dneвов, poletnih taborov ter drugih predstavitvenih in izobraževalnih dogodkov za mlade. Programi temeljijo na skupnem aktivnem učenju, na praktičnih primerih po "hands-on" pristopu in samostojnem delu na najsodobnejši tehnični opreми. Razvijamo tudi koncept odprtega laboratorija, kjer se mladi družijo in skozi igro seznanjajo z razvojem novih tehnologij.

Preko interesne dejavnosti do nadarjenih s področja tehnike in tehnologije

Milan Gaberšek, OŠ n. h. Maksa Pečarja Ljubljana

Pri interesni dejavnosti je prepoznavanje nadarjenih bistveno lažje kot pri rednem pouku. Več je časa za pogovor, manj je učencev, posamezniku lahko zastavimo podvprašanja in problemske naloge. Pri tem se hitro prepozna divergentno razmišljanje, logično mišljenje, nenavadne rešitve, domišljijo, natančno opazovanje, razgledanost, bogato besedišče, radovednost, večkrat tudi smisel za humor, kar so vse lastnosti nadarjenih učencev.

In kaj početi z nadarjenimi učenci? V okviru interesne dejavnosti jih običajno usmerim v preprostejše projekte. Nato jih opazujem, kako se lotijo problema ter do kakšnih rešitev prihajajo. Skozi več let opazujem zanimiv pojav, da ti učenci najprej delajo samostojno ali s prijateljem iz razreda, kasneje pa se pričnejo čedalje bolj povezovati z drugimi prav tako nadarjenimi s področja. Ves čas opazujejo, s čim se ti ukvarjajo, kako se lotevajo reševanja problemov, pogosto tudi svetujejo ali modrujejo. Ob tem se velikokrat zgodi, da svojo pretežno rešeno nalogo pustijo in se lotijo česa povsem novega.

Ko pokažejo dovolj veliko mero vztrajnosti, jih počasi usmerim v kompleksnejši projekt, včasih celo v izdelavo raziskovalne naloge. Lahko gre za nadgradnjo obstoječega ali pa za povsem nov projekt. Pri tem jim postavim tudi pogoj, da mora biti to kaj novega, inovativnega, nenavadnega, kar še ne obstaja, a je hkrati uporabno oziroma rešuje kakega od vsakdanjih problemov. Običajno traja teden ali dva tedna, da pridejo do prave ideje, šele nato se lotijo dejanske izvedbe. Pri tem delajo večinoma samostojno, opozarjam jih le na varnost pri delu oziroma jim predstavim kakega od tehnoloških postopkov.

Problem dela z nadarjenimi pri tehniki in tehnologiji je velika širina področja, saj ta zajema fiziko, kemijo, elektroniko, strojništvo, včasih celo glasbo, biologijo in še kaj. Hitro se zgodi, da se pojavijo vprašanja in težave, ki presegajo moja znanja in postane s tem mentorstvo zelo zahtevno. To je izziv, hkrati pa sem se prisiljen dodatno izobraževati in informirati, kar mi je v veselje in me osebno bogati. Razveseljivo je, da so ljudje iz stroke običajno pripravljeni pomagati tako z informacijami kot z nasveti, včasih celo materialno podprejo projekt. Seveda so dobrodošle tudi informacije s spleta, ki so pogosto pomanjkljive ali celo netočne.

Literatura:

Odkrivanje in delo z nadarjenimi učenci v devetletni osnovni šoli, Strokovni svet RS za splošno izobraževanje, dne 11. 2. 1999.

Identifikacija nadarjenih učencev na področju tehnike

Tomaž Kušar, Osnovna šola Mokronog

Kontakt: tomaz.kusar@osmokronog.si

Nadarjenost učencev običajno ugotavljamo s posebnimi testi. Pogosto imamo v 6. razredu že identificirane učence, ki so nadarjeni na tehniškem področju. A sam podatek, da je učenec nadarjen na tehniškem področju žal učitelju ne pove kaj dosti. Interdisciplinarna narava tehnike obsega tako široko področje znanosti, da vseh nadarjenih učencev na področju tehnike ne moremo vreči v en koš. Zahtevno vprašanje za učitelja na predmetni stopnji je, kakšne naloge naj učencu ponudi, v kakšne dejavnosti naj ga vključi in kako naj ga navduši za določeno področje. Sama nadarjenost namreč še ne pomeni, da je učenec pripravljen reševati zahtevnejše naloge, kar običajno starši in učitelji pričakujemo. Iz izkušenj vem, da je potrebno učence za dodatne dejavnosti navdušiti oziroma jih motivirati in privabiti.

Tudi če na podlagi testov že vemo, da je nekdo nadarjen na tehniškem področju, moramo ugotoviti, katera smer tehnike ga najbolj zanima, kaj mu najbolj »leži«, saj je naš cilj, da razvijamo učenčeva močna področja. To pa pomeni, da moramo učenca zelo dobro opazovati pri delu.

Sam imam zelo dober občutek za iskanje nadarjenih učencev. Ključ iskanja se skriva predvsem v budnem opazovanju pri določenih nalogah. Zelo pozoren sem tudi na to, kakšno zanimanje nekdo kaže za tehniko oziroma delo pri tehniki. Običajno z nadarjenimi učenci tudi pogosto zaidem v razgovore po končani uri. To so posebni učenci, vedoželjni, polni idej. Najdejo pa se tudi nadarjeni učenci, ki so pri pouku tehnike zelo neopazni. Sam sem imel tudi takšen primer.

Menim, da je pri iskanju nadarjenih učencev pomembno tudi to, da je učitelj tehnike »predan svojemu poklicu« in poučuje z veseljem. Le na tak način lahko sledi sodobnim trendom razvoja tehnike in tehnologije in posledično navduši učence za omenjeno področje.

Menim, da pri svojih urah uspešno odkrivam »talente«, saj na mnogih področjih dosegajo odlične rezultate. Moja lastna analiza pa kaže, da ti učenci nadaljujejo (so nadaljevali) šolanje na tehniških gimnazijah in tehniških strokovnih šolah.

Motivacija nadarjenih učencev z obšolskimi in izvenšolskimi dejavnostmi

Mitja Slavinec, predsednik ZOTKS, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko

Kontakt: mitja.slavinec@uni-mb.si

Zveza za tehnično kulturo Slovenije je organizacija, ki učencem in dijakom v Sloveniji ponuja najširšo paleto obšolskih in izvenšolskih dejavnosti na področju naravoslovja in tehnike, pa tudi širše. Med najbolj razširjena sodijo poletni tabori in delavnice, mladinsko raziskovalno delo in mladi tehniki s konstruktorstvom.

Z naštetimi programi gradimo ustvarjalno in inovativno okolje, ki mladim omogoča razvoj njihovih talentov. Pomembna posebnost teh aktivnosti je, da ne sledijo tradicionalnim ciljem izobraževalnega sistema, v katerem je vse preveč poudarjeno pridobivanje faktografskih znanj in memoriranja podatkov, temveč favorizirajo aplikativnost in kreativnost mladih. Učenci in dijaki imajo možnost svoje znanje povezati v aplikativno celoto, pri čemer si pridobijo veliko aplikativnih izkušenj.

Hkrati pa mnogim, katerih potenciali so take narave, da jim med formalnim izobraževanjem ne zagotavljajo nadpovprečnih rezultatov, odpiramo povsem nova področja, na katerih se lahko izkažejo, si pridobijo samozavest in pomembne smernice pri razvoju njihovih poklicnih karier.

Na področju matematike je organiziran matematičen tabor, udeleženci taborov pa so praviloma uspešni tudi na področju mladinskega raziskovalnega dela.

Najpomembnejši dogodek na področju računalništva je festival računalništva, svoje raziskave pa lahko predstavijo tudi na srečanju mladih raziskovalcev.

Tabori in mladinsko raziskovalno delo poteka tudi na področju tehnike, kjer ob konstruktorstvu velik poudarek namenjamo modelarstvu, ki ostaja ena zadnjih disciplin, s katero si mladih krepijo ročne spretnosti in splošno tehnično kulturo. Pripravili smo poseben kit za izdelavo modela čolna, primeren za krožek na osnovnih šolah.

Pomen in korist teh programov vidimo ne le v tem, da nadarjene motiviramo, temveč jim njihove talente pomagamo tudi poiskati.

Inštalacijski laboratorij sodobnih in trajnostnih tehnologij

Vilko Grlj, Srednja tehniška šola Koper

Kontakt: vilko.grlj@guest.arnes.si

V šolskem letu 2012/2013 smo začeli s krožkom Energetika. Na novi šoli sem opazil, da kljub novi delavnici nimamo pravih pogojev za kvalitetni praktični pouk za poklic inštalaterja strojnih instalacij. Z dijaki četrtega letnika, ki so obiskovali krožek, smo se dogovorili, da bomo s pomočjo Solid Worksa narisali in didaktično ter metodično opremili postopke dela v inštalaterski delavnici. Poleg tega so dijaki predlagali, da bi enega od bodočih paviljonov uporabili tudi za raziskovanje učinkovite rabe energije in raziskovanje različnih vrst izolacijskih materialov, ki se dobijo v naravi. Potreba po didaktični in metodični obravnavi praktičnega pouka. Nam je narekovala načrtovanje in izgradnjo dveh paviljonov z inštalacijskimi priključki, ki bodo namenjeni izobraževanju in praktičnemu poučevanju bodočih strokovnjakov na področju strojništva in inštalaterstva.

Prvi paviljon bo grajen iz porobetona, v njem pa bodo priključki za vodo (primer kopalnice in kuhinje), drugi pa bo lesen, z različnimi primeri toplotno izolacijskih polnil, v katerem bodo priključeni različni sistemi ogrevanja oz. hlajenja in prezračevanje ter sončni kolektorji na strehi. Inštalacijske ravnine notranjih sten bodo snemljive oziroma z možnostjo odpiranja ali odstranitve, za potrebe vpogleda v izdelavo in postopek montaže inštalacije. V prvem paviljonu bi se praktično usposabljali za opravljanje nalog vodovodnih inštalaterjev.

V drugem paviljonu bi se praktično usposabljali za opravljanje nalog toplovodnih inštalaterjev, inštalaterjev klimatskih naprav in strojnih tehnikov v okviru predmeta Učinkovita raba energije.

CILJI

S projektom bomo dijakom srednje šole in lokalni skupnosti ponudili možnost praktičnega učenja in urjenja ter utrjevanja znanja na področju strojništva in inštalaterstva. Laboratorija bosta služila mladim in odraslim pri izobraževanju in prekvalifikacijah ter za pridobivanje NPK certifikatov, s čimer bomo spodbudili razvoj kadra, usposobljenega za omenjene storitve. Projekt bo imel pedagoško metodični in andragoški značaj, ozaveščal bo o trajnostnih tehnologijah in njihovi pravilni uporabi, promoviral znanje in praktično izobraževanje in ne nazadnje sodelovanje strokovnjakov ter ponudnikov.

Delavnice

S čarovnijo do motivacije pri dodatnem pouku matematike

Katja Kmetec, OŠ Brinje Grosuplje

Kontakt: katja.kmetec@guest.arnes.si

Dodatni pouk naj bi učiteljem omogočal, da stopijo malce izven vsakdanjega okvira; namesto skrbi, ali bodo uspeli predelati učno snov v predpisanem času, imajo slednjo čas celo poglobljati, jo nadgrajevati in povezovati z drugimi vsebinami. Ni se jim potrebno ubadati s tem, kako vse učence naučiti minimalnih standardov znanja; namesto tega imajo pri dodatnem pouku priložnost razvijati znanja višjih taksonomskih ravni in potešiti radovednost učencev, ki izkazujejo višje sposobnosti na področju matematike. Med slednjimi so tudi nadarjeni učenci. Kako jih motivirati za delo? Kaj početi z njimi? Kako razvijati njihovo nadarjenost?

Rdeča nit delavnice bodo matematični triki. Udeleženci bodo preko različnih aktivnosti in različnih metod dela dobili nekaj idej, kaj in kako lahko počnejo pri dodatnem pouku matematike z nadarjenimi učenci. Videli bodo, da lahko še tako dolgočasno snov »začaramo« v zelo zanimivo in učenecem všečno. Vsi ostali uporabni triki pa naj zaenkrat še ostanejo skrivnost ...

Vsakdan nadarjenega učenca

Zlatan Magajna, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: zlatan.magajna@pef.uni-lj.si

Pri pouku matematike potrebuje nadarjeni učenec posebno obravnavo. Ni splošnega recepta za to, kakšna naj bo ta obravnava, saj je vsak nadarjeni učenec svet zase. Vsekakor pa je zanj potrebno pripraviti dodatne dejavnosti tako v okviru pouka kot v okviru izvenšolskih dejavnosti. Dodatne dejavnosti, naj bodo to zahtevnejše naloge, tekmovanja, raziskovalni projekti in podobno, so sicer nujne, a ker so namenjene samo nadarjenemu učencu, ga na nek način ločujejo od ostalih učencev.

Nadarjen učenec pa ni le nadarjen, je tudi učenec, član razreda kot matematične učne skupnosti. Tako kot potrebuje matematične dejavnosti, ki ga ločujejo od ostalih učencev, potrebuje tudi matematične dejavnosti, ki ga z ostalimi učenci povezujejo, hkrati pa ob njih lahko izraža in razvija svojo nadarjenost. V delavnici bomo snovali, razvijali in predstavljali načine, kako vključiti nadarjenega učenca v učno skupnost pri obravnavi nove snovi, pri delu v skupini, pri utrjevanju, skratka, kako ga vključiti v matematični vsakdan razreda, ne da bi pri tem omejevali njegovo nadarjenost.

Od bobra do zgodbe

Irena Nančovska Šerbec, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Špela Cerar, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: irena.nancovska@pef.uni-lj.si

Raziskave kažejo, da razvoj algoritmičnega razmišljanja učencem pomaga razviti sposobnosti in veščine za reševanje problemov, ki so danes ena izmed najbolj zaželenih kompetenc. Algoritmično razmišljanje najpogosteje povezujemo s programiranjem, a se ga da razviti tudi drugače. Algoritmično razmišljanje je razmišljanje, ki se bolj osredotoča na procese in omogoča intuitivno iskanje strukture v problemih. Razvije se tja do dvajsetega leta starosti in je značilno za računalniško nadarjene učence. Tak način razmišljanja spodbujamo s problemskim učenjem.

Naloge z ACM tekmovanja Bober učence spodbuja k problemskemu učenju. Naloge so sestavljene tako, da se učenci z njihovim reševanjem srečajo z osnovnimi računalniškimi koncepti, kot so na primer algoritmi, kriptografija in predstavitev podatkov, a za pravilno rešitev učenci ne potrebujejo računalniškega predznanja. Poudarek je na kreativnem in logičnem razmišljanju.

Nadarjeni učenci so pogosto kreativni misleci, zato jim pomagamo, da bodo ustvarili izdelek, v katerem ne bodo izrazili le svojih idej, ampak tudi razumevanje problema. Za ta namen lahko uporabimo vizualno programsko okolje Scratch in metodo pripovedovanja zgodb. Pripovedovanje in ustvarjanje zgodb je metoda, ki omogoča učencu, da predstavi svoja stališča in jih zagovarja, vizualizira.

Z delavnico Od Bobra do zgodbe želimo na praktičnem primeru pokazati, kako lahko z uporabo nalog s tekmovanja Bober učencem na zabaven način približamo osnovne računalniške koncepte, ki se preslikajo v zgodbo, in jih v obliki zgodbe predstavimo v Scratchu.

Literatura:

ACM Tekmovanja – Bober. Pridobljeno 31. 8. 2013 s <http://tekmovanja.acm.si/bober>

–

. V Mednarodna multikonferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT - SIRikt 2012 (str. 1078-1085). Ljubljana: Miška, d. o. o. Pridobljeno 16. 3. 2013 s http://prispevki.sirikt.si/datoteke/zbornik_sirikt2012.pdf
Dagiene, V. in Futschek, G. (2008). Bebras International Contest on Informatics and Computer Literacy: Criteria for Good Tasks. V Informatics Education – Supporting Computational Thinking. Berlin, Heidelberg: Springer.

Računalništvo brez računalnika

Irena Demšar, Zavod svetega Stanislava, Osnovna šola Alojzija Šuštarja

Janez Demšar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

Kontakt: janez.demsar@fri.uni-lj.si

Srednješolski profesor matematike Franci Oblak je dijakom naročal, naj na prvo stran zvezka za matematiko (med drugim) napišejo: "*Matematike se moram veseliti, ker je to telovadba duha.*" Pouk računalništva – redni ali v obliki krožka – je lahko pouk uporabe tehnologije (ki ga večina otrok ne potrebuje več), lahko je priložnost za multimedijско ustvarjanje, lahko je zabijanje časa, katerega rezultat je dobra ocena v spričevalu, lahko pa je – a le redko tudi v resnici je – *telovadba duha*.

V okviru delavnice bomo videli, kako izvesti uro računalništva, ki spodbuja k razmišljanju. Delavnica bo temeljila na slovenskem prevodu projekta CS Unplugged ter na izkušnjah, ki smo jih z izvajanjem teh aktivnosti pridobili v okviru krožka, pouka in poletne šole za osnovnošolce.

Osnovna značilnost tega pristopa je, da računalništvo poučuje prek kinestetičnih aktivnosti, reševanja ugank in zgodb ter razmišljanja o vsakodnevnih problemih. Za izvajanje ne potrebujemo računalnikov, temveč le primeren prostor (ali učilnico, če ne gre drugače), papir in vsakdanjo šaro.

Slovenski prevod (www.vidra.si) že vsebuje podrobne učne priprave in vsebuje veliko dodatnih razlag, namenjenih učiteljem brez posebnega računalniškega znanja. Učitelj z domišljijo in znanjem lahko pri delu z nadarjenimi material kar sproti razširja s težjimi vprašanji. Še več, po naših izkušnjah so pripravljene aktivnosti dovolj privlačne in odprte, da se nadarjenim učencem kar sama zastavljajo težja, splošnejša, abstraktnejša vprašanja, učitelj pa mora znati usmeriti njihovo razmišljanje v pravo smer.

Izkustveno učenje začetne elektronike

Gorazd Šantej, OŠ Gradec

Tanja Stanič, študentka, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Elektronske naprave so postale del našega vsakdana in očitno je, da postajajo vedno bolj prisotne pri skoraj vseh naših dejavnostih. Gospodinjske naprave, prevozna sredstva, računalniki, komunikacije, industrijska proizvodnja, medicina so le nekatera od področij, ki si jih skorajda ne znamo več predstavljati brez podpore elektronike. Trend vedno večje uporabe elektronskih naprav je lahko motiv pri začetnem poučevanju elektronike v zadnjem triletju osnovne šole. Z aktivnimi oblikami dela, raziskovalnim učenjem in projektnim

delom lahko učencem elektroniko predstavimo ne le z vidika uporabnikov, ampak jih motiviramo, da pridobijo začetna znanja in spretnosti tistih, ki nove elektronske naprave načrtujejo, razvijajo, testirajo, pripravijo njihovo proizvodnjo in jih tržijo po principih značilnih za visoke tehnologije.

Pri poučevanju začetne elektronike je pomembno, da udeleženci pridobijo izkušnje s praktičnimi vajami, ki jih izvajajo sami ali v paru. Če je učencev v skupini več, se vedno najde nekdo, ki ne dela, moti in »parazitira« na trudu drugih. Upoštevanje različnih tipov učencev (slušni, kinestetični, tipen, vizualni) in njihove stopnje motivacije vključitve v pouk začetne elektronike je potrebno načrtovati različne vrste aktivnosti in pristope za njihovo čim večjo vključenost in samoiniciativnost. Učenci naj se zato pri pouku srečajo s preizkušanjem realnih vezij, simulacijami, spajkanjem in načrtovanjem vezij, saj se je izkazala ta kombinacija na splošno kot zelo učinkovita. Sam pouk bi lahko tako razdelili na dve glavni veji:

1. na začetku učenci spoznavaajo področje elektronike in pridobivajo osnovno znanje preko delno vodenih vaj. S pomočjo izdelanih vezij in vprašanj prihajajo do svojih zaključkov in ugotovitev. Pri vajah naj bi tako učitelj pomagal in usmerjal učence, na koncu pa tudi razložil in predvsem potrdil njihove ugotovitve;
2. v drugem delu sledi izdelava učenčevega projekta, ki naj bo skupek želje učenca in njegovih sposobnosti po predhodni presoji učitelja. Na koncu je zaželeno, da se napiše tudi krajše poročilo projekta, njihovi izdelki pa predstavijo ostalim učencem. Pri projektu postane učitelj mentor, ki svetuje in usmerja, pri zahtevnejših projektih tudi pomaga. Učitelj se mora zavedati, da je projekt posledica učenčevega truda, znanja in sposobnosti!

Učenci znajo velikokrat učitelja tudi pozitivno presenetiti z iznajdljivostjo, spretnostjo in predvsem inovativnostjo glede različnih projektov, ki so jih sposobni večkrat sami dovolj dobro realizirati, da ne potrebujejo večjega učiteljevega posredovanja.

Izkustveno učenje začetne robotike

David Rihtaršič, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: david.rihtarsic@pef.uni-lj.si

Na delavnici iz izkustvenega učenja iz robotike se bomo seznanili s konstruktivističnimi praksami, ki imajo največje učne učinke. Ena takih je ustvarjanje učnih situacij, v katerih je učenec na podlagi novih izkušenj pripravljen spremeniti dosedanja prepričanja in jih zamenjati z novimi znanji. Delo bo potekalo na že zgrajenem modelu zapornice, kjer bomo preskusili nekaj primerov računalniškega krmiljenja. Izpostavili bomo take programe in algoritme, pri katerih aktiviramo višje kognitivne sposobnosti. Na praktičnem primeru si bomo ogledali učno situacijo, kjer učenec preko svojih izkušenj spozna osnovne zakonitosti programiranja in jih nato v problemski situaciji nadgradi s kompleksnejšimi miselnimi procesi (sinteza). Ogledali si bomo tudi primer težje zasnovane naloge, kot je umerjanje orientacije zapornice in pretvorba teh podatkov v stopinje ter prikaz teh na LCD zaslonu. Omenjeni problem ni tako strokovno in tehnično zahteven, pač pa se njegova zahtevnost izkazuje v poznavanju in povezovanju različnih tehniških področij, saj je za uspešno rešitev potrebno združiti znanja iz fizike, matematike, elektronike in računalništva. V zadnjem delu te delavnice bomo predstavili tudi različne možnosti nadgradnje obstoječega modela z običajnimi elementi, ki niso del komercialne zbirke za sestavljanje robotskih modelov. Na ta način učencem znatno razširimo področje, v katerem lahko iščejo rešitve za svoje problemske situacije in se na ta način tudi bolje približamo vsakodnevnomu življenju.

Linearna enačba, en bit in zobata letev – kaj imajo skupnega?

Vesna Geršak, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: vesna.gersak@pef.uni-lj.si

Na delavnici bo prikazano učenje in poučevanje matematičnih/računalniških/tehniških vsebin skozi ustvarjalni gib. Gre za učni pristop, ki temelji na novjših izsledkih nevroznanosti o vplivu gibanja na kognicijo, saj poleg vizualnega in slušnega vključuje tudi kinestetično komponento zaznavanja in učenja. Ustvarjalni gib kot celostni učni pristop poveže otrokovo telesno oziroma gibalno dejavnost z miselnimi procesi. Govorimo o t. i. utelešeni kogniciji. Pri tovrstnem primeru poučevanja učitelji opažajo mnoge pozitivne učinke na otrokov vsestranski razvoj.

Na delavnici bo v primerih iz prakse in z videomaterialom predstavljena uporaba ustvarjalnega giba z vidika motiviranja nadarjenih učencev za ustvarjalno raziskovanje posameznih učnih vsebin. Linearno enačbo, bit in zobato letev lahko učenci raziskujejo tudi skozi lastno telo in gib, ne le z uporabo svinčnika in papirja. Pri tem ima učitelj možnost medpredmetnega povezovanja in ustvarjanja spodbudnega učnega okolja za nadarjene učence.

Verižni eksperiment

Jurij Bajc, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta,

Nina Verdel, študentka, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: jurij.bajc@pef.uni-lj.si

Na Pedagoški fakulteti v Ljubljani že deseto leto živi projekt Verižni eksperiment. Ideja za izdelavo naprav, ki bi jih lahko med seboj povezali v dolgo verigo, kjer bi se dogajanje po sprožitvi ovijalo samo – po principu podiranja domin, je nastala v želji po promociji naravoslovno-tehničnih področij in kot priprava na svetovno leto fizike 2005. 24. maja 2014 bo potekala že 10. jubilejna letna prireditev v soorganizaciji Pedagoške fakultete, Društva matematikov fizikov in astronomov Slovenije ter Tehniškega muzeja Slovenije. Na letni prireditvi sestavimo dolgo verigo neodvisnih naprav, ki jih zgradijo otroci, učenci, dijaki, študenti in zainteresirani posamezniki. Ker ponuja projekt Verižni eksperiment učencem odprte možnosti za izražanje in realizacijo lastnih idej in krepi skupinsko delo ter spodbuja raziskovanje naravoslovno-tehniških konceptov, je še posebej primeren za nadarjene učence.

V delavnici vam bomo ponudili priložnost, da se spoznate z napravami Demo Verižnega eksperimenta ter z radovednostjo pogledate v detajle konstrukcij, ki so jih izdelali učenci in dijaki v lanskegaletnem natečaju. Predstavili vam bomo pravila in omejitve pri pripravi naprav za letno prireditev ter vam celovito predstavili projekt, za katerega verjamemo, da bi med nadarjenimi učenci lahko še posebej dobro zaživel.

Odkrivanje različnih razdalj v ravnini

Marko Slapar, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta

Kontakt: marko.slapar@gmail.com

Običajno razdaljo med točkami v koordinatni ravnini izračunamo s pomočjo Pitagorovega izreka. A to je le eden od možnih načinov merjenja razdalje, saj lahko razdaljo (oziroma metriko) definiramo tudi kako drugače. Za zgled si lahko vzamemo gibanje figur na šahovnici ali vožnjo taksista v velikem mestu. Natančneje si bomo ogledali še dva načina, kako lahko merimo razdaljo, in v teh metrikah poskušali narisati nekaj preprostih objektov, kot so npr. krožnice in elipse.

Akvarij MaRaTe

Matematične aktivnosti na UP FAMNIT za nadarjene učence in dijake

*Marko Orel, Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko,
naravoslovje in informacijske tehnologije*

Kontakt: marko.orel@famnit.upr.si

Na Fakulteti za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije Univerze na Primorskem (UP FAMNIT) organiziramo številne aktivnosti, namenjene nadarjenim učencem in dijakom. V letošnjem letu bomo že petič organizirali cikel poljudnih predavanj o matematiki in njeni vlogi v sodobnem svetu, t. i. *FAMNITovi Izleti v matematično vesolje*. V obliki krajših zaključenih celot so predstavljeni zanimivi matematični problemi, delo raziskovalcev in uporaba matematike na različnih področjih znanosti in tehnologije. Predavanja so namenjena učiteljem matematike, dijakom srednjih šol, nadarjenim učencem višjih razredov osnovnih šol ter zainteresirani širši javnosti.

Konec avgusta smo organizirali že tretji *FAMNITov poletni tabor Matematika je kul*. Učenci višjih razredov osnovnih šol in dijaki srednjih šol se na taboru navdušujejo nad atraktivnimi predavanji, se spopadajo z zanimivimi matematičnimi orehi in spoznavajo nekatera računalniška orodja, ki so lahko pri tem v pomoč. Glavni cilj tabora je udeležencem prikazati matematiko na čim bolj uporaben način, z raznimi primeri aplikacij matematičnih teorij v praksi.

Prav tako že tradicionalno pri nas potekajo *Raziskovalni dnevi iz matematike*, ki se jih udeležijo najuspešnejši dijaki na tekmovanju za zlato Vegovo priznanje in izbrani dijaki slovenskih srednjih šol. Udeleženci rešujejo naloge izbranih poglavij iz matematike, namenjene pripravam na Mednarodno matematično olimpijado in druga matematična tekmovanja.

Že drugo leto zapored pa organiziramo na fakulteti tudi t. i. *Matematični dan na UP FAMNIT*. Zakaj ne bi mladim matematičnim navdušencem namesto športnega ali kulturnega dne ponudili matematični dan? Učenci oz. dijaki imajo priložnost preživeti dan v prijetnem mediteranskem okolju in se ob tem seznaniti z zanimivimi matematičnimi tematikami.

Marsovski matematični projekti 2013

*David Gajser, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
Jana Vidrih, študentka, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in
fiziko*

Kontakt: david.gajser@imfm.si

Matematično raziskovalno srečanje za srednješolce MaRS 2013 se je odvijalo predzadnji teden letošnjih poletnih počitnic. Poleg delavnic, večernih predavanj in dela na projektih je bilo na srečanju tudi veliko družabnega programa. Na plakatu predstavljamo nekaj podatkov o taboru ter povzetke projektov, prisotni dijaki pa bodo pripravili tudi kratko predstavitev projektov.

Mathemine dejavnosti

Mateja Budin, Zavod Mathema, www.mathema.si

Kontakt: info@mathema.si

Dejavnosti Zavoda za popularizacijo matematike obsegajo Bistroumnice, celoletne delavnice za otroke od 4. leta starosti dalje, tekmovanji iz logike in prostorske predstavljalivosti Logična pošast in Matemček za otroke od 1. razreda dalje, stalno razstavo Hiša poliedrov s spremljajočimi delavnicami, program Ma-tematika, ki ga pripravljamo skupaj z Mestno knjižnico Ljubljana, in druge dejavnosti, ki matematiko povezujejo z umetnostjo, naravo ...

Kako s kulturno-umetnostno vzgojo spodbujamo ustvarjalnost in nadarjenost otrok in mladine?

Nataša Bucik, Ministrstvo za kulturo RS

Nada Požar Matijašič, Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport,

Urad za razvoj izobraževanja

Kontakt: natasa.bucik@gov.si

Ministrstvo za kulturo, Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport ter Zavod RS za šolstvo si že od leta 2006 prizadevamo za tvorno partnerstvo med vzgojno-izobraževalnimi zavodi (VIZ) in kulturnimi ustanovami ter krepimo zavest o pomenu kulturno-umetnostne vzgoje v vzgoji in izobraževanju. Domače in tuje raziskave poudarjajo pozitivne učinke vključevanja kulturno-umetnostne vzgoje pri različnih predmetih oziroma področjih, tudi matematiki, računalništvu in tehniki. Primeri dobrih praks kažejo, da vsebine in metode, ki jih omogoča kulturno-umetnostna vzgoja, razvijajo problemsko in ustvarjalno mišljenje, miselne strategije (primerjanja, razlikovanja, analize, sinteze ...), spodbujajo medosebno komunikacijo in timsko delo. Sodelovanje s kulturnimi ustanovami in umetniki predstavlja za otroke in mladino tudi dodano vrednost z vidika motivacije, spodbujanja njihove ustvarjalnosti in različnih nadarjenosti.

Predstavili bomo tradicionalni nacionalni projekt *Kulturni bazar*, ki ga od leta 2009 naprej organiziramo v sodelovanju s skoraj 300 kulturnimi ustanovami (Cankarjev dom v Ljubljani je izvršni producent projekta). V teh letih so se nam pri projektu pridružili tudi slovenska nacionalna komisija za UNESCO, drugi vladni resorji (okolje in kmetijstvo, zdravje, gospodarstvo), fakultete in akademije, tuji kulturni centri in inštituti ter številni drugi. Kulturni bazar je od leta 2010 organiziran kot dodatno strokovno usposabljanje, ki ga namenjamo vsem strokovnim delavcem v vzgoji in izobraževanju, tudi učiteljem matematike, računalništva in tehnike. Na bazarju lahko spoznajo široke možnosti vključevanja različnih kulturnih področij (literatura, film, glasba, kulturna dediščina in tehniška kultura ...) pri pouku.

Motiviranje nadarjenih učencev za matematiko, računalništvo in tehniko

Barbara Hrovatin, Ana Katarina Ziherl in Katarina Stanovnik, Tehniški muzej Slovenije in Muzej pošte in telekomunikacij

Kontakt: programi@tms.si

V Tehniškem muzeju Slovenije lahko nadarjenim učencem ponudimo dodatne možnosti za nadgradnjo znanja predvsem s področja tehnike. Delavnice in demonstracije se ne navezujejo zgolj na stalne zbirke muzeja (gozdarstvo, lesarstvo, lov, tekstil, tiskarstvo, promet, kmetijstvo, elektro) ter občasne razstave, temveč tudi na naravoslovne in tehniške vsebine, ki jih šole lahko izkoristijo v obliki dni dejavnosti. Naša ustanova ne želi biti le posrednica tehniške dediščine ali podaljšek šole, ampak kakovosten posrednik, utrjevalec in spodbujevalec vsebin ter pridobljenih znanj. Tako med letom organiziramo Dneve znanosti in tehnike v sodelovanju s fakultetami in ostalimi znanstvenimi institucijami, izvajamo prikaze, organiziramo predavanja in dodatne aktivnosti za nadarjene učence. Učencem, dijakom in študentom nudimo tudi podporo pri izdelavi seminarskih in diplomskih nalog.

Vsebine v muzeju, ki pokrivajo področje matematike, računalništva in tehnike:

- občasni razstavi o biomedicini in računalništvu: »S tehniko do zdravja« in »GOTO 1982«;
- delavnice: oloid, Platonska telesa, rimski abakus, merska naprava, modelarske delavnice, parabolični solarni kuhalnik, delavnica pručka, elektromotor, telegraf;
- prikaz: fotovoltaika.

Namen posveta *Motiviranje nadarjenih učencev za matematiko, računalništvo in tehniko* je:

- bolje razumeti značilnosti in potrebe nadarjenih učencev in njihovo motiviranost, posebej za matematiko, računalništvo in tehniko,
- spoznati in promovirati učinkovite pristope ter izmenjati izkušnje in strokovna znanja za motiviranje nadarjenih učencev na teh področjih,
- prispevati k povezovanju učiteljev in drugih strokovnih delavcev v izobraževanju za kakovostno poučevanje na osnovi spodbujanja učnih potencialov učencev v šoli in/ali drugje,
- pripraviti izhodišča za sistematično obravnavo in spremljanje nadarjenih na nacionalni ravni.