

Državni stručni skup nastavnika matematike
“Inovativna nastava matematike”
Osijek, 25. - 26.8.2016.

Urednik

doc.dr.sc. Nenad Šuvak

Recenzenti

doc.dr.sc. Ljerka Jukić Matić

izv.prof.dr.sc. Kristian Sabo

Kristina Vučić, prof.

Dajana Zucić, prof.

Lektor

Dajana Zucić, prof.

Korektor

doc.dr.sc. Dragana Jankov Maširević

Dizajn naslovnice

dr.sc. Domagoj Ševerdija

Nakladnik

Udruga matematičara Osijek

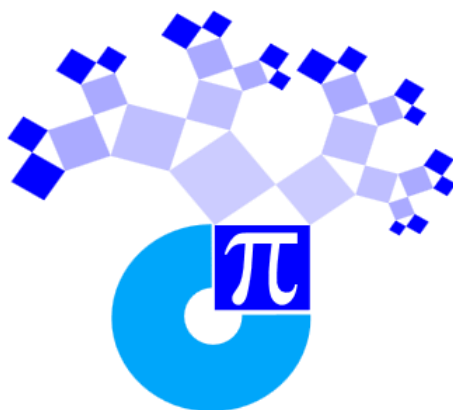
© UMO, 2016.

Nijedan dio ove knjige ne smije se umnožavati niti preslikavati na bilo koji način, bez pismenog dopuštenja nakladnika.

Državni stručni skup nastavnika
„Inovativna nastava matematike“

Osijek, 25. i 26. kolovoza 2016.

Knjižica sažetaka



Odjel za matematiku
Sveučilište J.J. Strossmayera
Trg Ljudevita Gaja 6, 31 000 Osijek
e-mail: math@mathos.hr



Udruga matematičara Osijek
Trg Ljudevita Gaja 6, 31 000 Osijek
e-mail: umo@mathos.hr



Agencija za odgoj i obrazovanje
Republike Hrvatske
Donje Svetice 38, 10 000 Zagreb
e-mail: agencija@azoo.hr

Organizacijski odbor

Gordana Beissmann, Gaudeamus, prva privatna srednja škola u Osijeku s pravom javnosti

Ljerka Jukić Matić, Sveučilište J.J. Strossmayera - Odjel za matematiku, Osijek

Kristian Sabo, Sveučilište J.J. Strossmayera - Odjel za matematiku, Osijek

Nenad Šuvak, Sveučilište J.J. Strossmayera - Odjel za matematiku, Osijek

Kristina Vučić, Osnovna škola Ivan Filipovića, Osijek

Dajana Zucić, Agencija za odgoj i obrazovanje, podružnica Osijek

Programski odbor

Gordana Beissmann, Gaudeamus, prva privatna srednja škola u Osijeku s pravom javnosti

Dragana Jankov Maširević, Sveučilište J.J. Strossmayera - Odjel za matematiku, Osijek

Ljerka Jukić Matić, Sveučilište J.J. Strossmayera - Odjel za matematiku, Osijek

Zdenka Kolar Begović, Sveučilište J.J. Strossmayera - Odjel za matematiku i Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Osijek

Mihaela Ribičić Penava, Sveučilište J.J. Strossmayera - Odjel za matematiku, Osijek

Kristian Sabo, Sveučilište J.J. Strossmayera - Odjel za matematiku, Osijek

Nenad Šuvak, Sveučilište J.J. Strossmayera - Odjel za matematiku, Osijek

Kristina Vučić, Osnovna škola Ivana Filipovića, Osijek

Dajana Zucić, Agencija za odgoj i obrazovanje, podružnica Osijek

Pozdravna riječ

Odjel za matematiku Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku i Udruga matematičara Osijek, uz potporu Agencije za odgoj i obrazovanje, po prvi puta u Osijeku organiziraju Državni stručni skup nastavnika matematike.

Tema Skupa je "Inovativna nastava matematike", a cilj je predstaviti suvremene metodičke pristupe poučavanju matematike, intenzivirati suradnju nastavnika matematike u Republici Hrvatskoj te na taj način potaknuti razvoj modernih metoda poučavanja i poduprijeti proces popularizacije matematike.

Sedam pozvanih predavača će kroz zanimljive teme predstaviti svoju inovativnost u poučavanju, predstaviti izazove novih tehnologija i smjestiti nastavu matematike u Republici Hrvatskoj u međunarodni kontekst. Osim pozvanih predavanja, na Skupu će biti održano čak petnaest kratkih predavanja osnovnoškolskih, srednjoškolskih i sveučilišnih nastavnika - ljudi koji "žive" nastavu matematike i svakodnevno se susreću s metodičkim izazovima poučavanja. Osim na zanimljivim predavanjima, Skup nudi mogućnost sudjelovanja na petnaest kreativnih radionica i okruglom stolu "Inovativnost u nastavi matematike: kada, kako i koliko?" kojeg će moderirati pozvani predavači. Više informacija o Skupu možete naći na web stranici

<http://www.mathos.unios.hr/index.php/2-uncategorised/421-inovativna-nastava-matematike>

Nadamo se da je ovo početak uspješne tradicije koja će imati velik utjecaj na uvođenje novih metoda u poučavanje matematike na svim razinama.

**Dobrodošli na Državni stručni skup nastavnika
"Inovativna nastava matematike" u Osijek!**

Sadržaj

Program

Jutarnja sekcija.....	9
Poslijepodnevna sekcija.....	10

Pozvana predavanja

Franka Miriam Brückler

<i>O ilustracijama u aritmetici i algebri.....</i>	14
--	----

Maja Cindrić

<i>Različitost i ravnopravnost u matematičkoj učionici.....</i>	15
---	----

Tomislav Šikić

<i>Daleko je "Simplex".....</i>	16
---------------------------------	----

Neven Elezović

<i>Elektronički udžbenici i digitalno podržana nastava matematike u srednjoj školi.....</i>	17
---	----

Marija Heffer

<i>Kome treba matematika? – na primjeru jednog matematičara.....</i>	18
--	----

Ljerka Jukić Matić

<i>Tri svijeta matematike ili kako naučiti matematički misliti.....</i>	22
---	----

Brankica Majdiš

<i>Divergentno mišljenje u nastavi matematike.....</i>	23
--	----

Kratka predavanja i radionice

Mirela Puškarić, Milana Arbutina (predavanje)

<i>Projekt „Inspiring studies and future careers“.....</i>	25
--	----

Predrag Dukić, Maja Kalebić (predavanje)

<i>Pitanjem na pitanje - kako potaknuti učenike na postavljanje pitanja u matematici..</i>	27
--	----

Nikolina Kovačević (predavanje)	
<i>Prostorno mišljenje i STEM područja</i>	28
Ana Martinčević (predavanje i radionica)	
<i>Web alati u nastavi matematike</i>	30
Marijana Zarožinski (predavanje i radionica)	
<i>Projekt „Active, Attractive And Interactive eU Mathematics“</i>	31
Jasmina Alilović, Tanja Paris (predavanje)	
<i>Učimo matematiku primjenom videokonferencije</i>	33
Jasmina Alilović, Mirjana Bagarić, Sandra Štiks (predavanje)	
<i>Jedan način stručnog usavršavanja</i>	34
Ivica Gregurec (predavanje i radionica)	
<i>Matematička umjetnost ili umjetnička matematika</i>	36
Ljubica Selak Zeljko (predavanje)	
<i>Metodičke i programske prilagodbe učenicima s posebnim potrebama</i>	37
Anela Bocor Taler, Zvezdana Jurić (radionica)	
<i>Integracija učenika s poteškoćama u redoviti program</i>	38
Anela Bocor Taler, Zvezdana Jurić (radionica)	
<i>Učimo matematiku preko Edmoda</i>	39
Natalija Zvelf, Jadranka Glavaš Nikolić (predavanje i radionica)	
<i>Igre u nastavi i suradničko učenje</i>	41
Natalija Zvelf, Ivana Šoše (predavanje i radionica)	
<i>Matematika i glagoljica</i>	43
Nives Baranović (radionica)	
<i>Drevna kineska slagalica kao inovativno nastavno sredstvo</i>	45
Antonela Czychk Marić (predavanje)	
<i>Učenici u digitalnom oblaku</i>	47

Neven Elezović, Sandra Gračan (radionica)

*Elektronički udžbenici i digitalno podržana nastava matematike u srednjoj školi.....*48

Blanka Iličić (predavanje)

*Linearno programiranje za svakoga.....*49

Snježana Bošnjak (radionica)

*Jesu li zadaci zadani ilustracijom zapostavljeni u odnosu na tekstualne?.....*50

Danijela Novački (radionica)

*Statističkim putevima do vjerojatnosti događaja.....*51

Anita Čorak (radionica)

*Dijeljenje decimalnog broja decimalnim brojem.....*52

Biljana Kuhar (predavanje)

*Dan broja π u našoj školi.....*54

Franka Miriam Brückler (radionica)

*Bojice i brojevi (i još ponešto).....*55

Branka Burazer, Jasminka Falamić (predavanje i radionica)

*Prikaz upravljanja projektnim ciklusom.....*56

Tomislav Eržen (radionica)

*Vrednovanje pisane provjere znanja.....*57

Program – jutarnja sekcija

25. kolovoza 2016.		
Ekonomski fakultet, Trg Ljudevita Gaja 7	7:30-8:30	Registracija
	8:30-9:00	Otvorenje
	9:00-9:45	Franka Miriam Brückler <i>O ilustracijama u aritmetici i algebri</i>
	9:45-10:15	<i>Pauza (30 minuta)</i>
	10:15-11:00	Maja Cindrić <i>Različitost i ravnopravnost u matematičkoj učionici</i>
	11:00-11:05	<i>Kratka pauza (5 minuta)</i>
	11:05-11:50	Tomislav Šikić <i>Daleko je "Simplex"</i>
	11:50-11:55	<i>Kratka pauza (5 minuta)</i>
11:55-12:40	Neven Elezović <i>Elektronički udžbenici i digitalno podržana nastava matematike u srednjoj školi</i>	
12:40-14:40	<i>Pauza za ručak</i>	
26. kolovoza 2016.		
Ekonomski fakultet, Trg Ljudevita Gaja 7	7:30-8:00	Registracija
	8:00-8:45	Marija Heffer <i>Kome treba matematika? – na primjeru jednog matematičara</i>
	8:45-8:50	<i>Kratka pauza (5 minuta)</i>
	8:50-9:35	Ljerka Jukić Matić <i>Tri svijeta matematike ili kako naučiti matematički misliti</i>
	9:35-10:00	<i>Pauza (25 minuta)</i>
	10:00-10:45	Brankica Majdiš <i>Divergentno mišljenje u nastavi matematike</i>
	10:45-10:50	<i>Kratka pauza (5 minuta)</i>
	10:50-11:10	Mirela Puškarić, Milana Arbutina <i>Projekt „Inspiring studies and future careers“</i>
	11:10-11:30	Predrag Dukić, Maja Kalebić <i>Pitanjem na pitanje - kako potaknuti učenike na postavljanje pitanja u matematici</i>
	11:30-11:50	Nikolina Kovačević <i>Prostorno mišljenje i STEM područja</i>
	11:50-12:00	<i>Kratka pauza (10 minuta)</i>
	12:00-13:00	Okrugli stol "Inovativnost u nastavi matematike: kada, kako i koliko?" Moderatori: Ljerka Jukić Matić, Dajana Zucić, Maja Cindrić, Franka Miriam Brückler, Marija Heffer, Neven Elezović, Tomislav Šikić
13:00-14:40	<i>Pauza za ručak</i>	

Program – poslijepodnevna sekcija

25. i 26. kolokvoza 2016.		Sekcija 1 (P2 i RP2)
Odjel za matematiku, Trg Ljudevita Gaja 6	14:40-15:00	Ana Martinčević <i>Web alati u nastavi matematike (predavanje, P2)</i>
	15:05-15:45	Ana Martinčević <i>Web alati u nastavi matematike (radionica, RP2)</i>
	15:50-16:10	Marijana Zarožinski <i>Projekt „Active, Attractive And Interactive eU Mathematics“ (predavanje, P2)</i>
	16:10-16:40	<i>Pauza (30 minuta)</i>
	16:40-17:20	Marijana Zarožinski <i>Projekt „Active, Attractive And Interactive eU Mathematics“ (radionica, RP2)</i>
	17:25-17:45	Jasmina Alilović, Tanja Paris <i>Učimo matematiku primjenom videokonferencije (predavanje, P2)</i>
	17:45-18:05	Mirjana Bagarić, Jasmina Alilović, Sandra Štiks <i>Jedan način stručnog usavršavanja (predavanje, P2)</i>

25. i 26. kolokvoza 2016.		Sekcija 2 (P9 i RP1)
Odjel za matematiku, Trg Ljudevita Gaja 6	14:40-15:00	Ivica Gregurec <i>Matematička umjetnost ili umjetnička matematika (predavanje, P9)</i>
	15:05-15:45	Ivica Gregurec <i>Matematička umjetnost ili umjetnička matematika (radionica, P9)</i>
	15:50-16:10	Ljubica Selak-Zeljko <i>Metodičke i programske prilagodbe učenicima s posebnim potrebama (predavanje, P9)</i>
	16:10-16:40	<i>Pauza (30 minuta)</i>
	16:40-17:20	Anela Bocor Taler, Zvezdana Jurić <i>Integracija učenika s poteškoćama u redoviti program (radionica, P9)</i>
	17:25-18:05	Anela Bocor Taler, Zvezdana Jurić <i>Učimo matematiku preko Edmoda (radionica, RP1)</i>

Program – poslijepodnevna sekcija

25. i 26. kolokvoza 2016.		Sekcija 3 (P36)
Odjel za matematiku, Trg Ljudevita Gaja 6	14:40-15:00	Natalija Zvelf <i>Igre u nastavi i suradničko učenje (predavanje, P36)</i>
	15:05-15:45	Jadranka Glavaš Nikolić <i>Igre u nastavi i suradničko učenje (radionica, P36)</i>
	15:50-16:10	Natalija Zvelf <i>Matematika i glagoljica (predavanje, P36)</i>
	16:10-16:40	<i>Pauza (30 minuta)</i>
	16:40-17:20	Ivana Šoše <i>Matematika i glagoljica (radionica, P36)</i>
	17:25-18:05	Nives Baranović <i>Drevna kineska slagalica kao inovativno nastavno sredstvo (radionica, P36)</i>

25. i 26. kolokvoza 2016.		Sekcija 4 (P1 i RP1)
Odjel za matematiku, Trg Ljudevita Gaja 6	14:40-15:00	Antonela Czwyk Marić <i>Učenici u digitalnom oblaku (predavanje, P1)</i>
	15:05-15:45	Neven Elezović, Sandra Gračan <i>Elektronički udžbenici i digitalno podržana nastava matematike u srednjoj školi (radionica, RP1)</i>
	15:50-16:10	Blanka Iličić <i>Linearno programiranje za svakoga (predavanje, P1)</i>
	16:10-16:40	<i>Pauza (30 minuta)</i>
	16:40-17:20	Snježana Bošnjak <i>Jesu li zadaci zadani ilustracijom zapostavljeni u odnosu na tekstualne? (radionica, P1)</i>
	17:25-18:05	Danijela Novački <i>Statističim putevima do vjerojatnosti događaja (radionica, P1)</i>
	18:05-18:45	Anita Čorak <i>Dijeljenje decimalnog broja decimalnim brojem (radionica, P1)</i>

Program – poslijepodnevna sekcija

25. i 26. kolokvoza 2016.		Sekcija 5 (P37)
Odjel za matematiku, Trg Ljudevita Gaja 6	14:40-15:00	Biljana Kuhar <i>Dan broja π u našoj školi (predavanje, P37)</i>
	15:05-15:45	Franka Miriam Brückler <i>Bojice i brojevi (i još ponešto) (radionica, P37)</i>
	15:50-16:10	Branka Burazer, Jasminka Falamić <i>Prikaz upravljanja projektnim ciklusom (predavanje, P37)</i>
	16:10-16:40	<i>Pauza (30 minuta)</i>
	16:40-17:20	Branka Burazer, Jasminka Falamić <i>Predstavljanje projekta „Geometrija oko nas“ (radionica, P37)</i>
	17:25-18:05	Tomislav Eržen <i>Vrednovanje pisane provjere znanja (radionica, P37)</i>

Pozvana predavanja

O ilustracijama u aritmetici i algebri

Franka Miriam Brückler, PMF – Matematički odsjek, Sveučilište u Zagrebu

Dobro je poznato da mnogi ljudi lakše pamte ukoliko uz određeni pojam vide i sliku. Dok je u geometriji, bar školskoj (euklidskoj) standardno pojedine teme ilustrirati prikladnim crtežima, aritmetičke i algebarske teme bitno rjeđe se vizualiziraju prikladnim ilustracijama, a kad se to i čini, rijetko ima kreativni aspekt. U ovom ćemo se predavanju (možda bi prikladnije bilo reći: matematičkoj slikovnici) dotaknuti različitih ideja kako crtanjem i slikanjem, pletenjem i kukičanjem, koristeći računala ili pak popularne *Loom*-gumice ilustrirati različite matematičke teme iz osnovne i srednje škole: proste i složene brojeve, decimalne i druge zapise brojeva, znamenite konstante, tablice računskih operacija, osnove kombinatorike, kompleksne brojeve, Fibonaccijev i druge nizove... Bit će uključene i neke nestandardne teme koje nisu direktno sadržaji nastavnih programa matematike, no koje se bez kompliciranog objašnjavanja mogu povezati sa standardnim temama, bilo u svrhu uporabe u nastavi, bilo u popularizacijskim aktivnostima.

Različitost i ravnopravnost u matematičkoj učionici

Maja Cindrić, Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja, Sveučilište u Zadru

Zahtjevi suvremenog života postavljaju pred učitelje i nastavnike matematike spretnost u diferenciranju očekivanja i vrednovanja kod svakog učenika. Svaki učenik sa sobom nosi široki spektar sposobnosti, uvjerenja, želja, mogućnosti i interesa. Različitost učeničkih mogućnosti neadekvatnim očekivanjima može dovesti do stagnacije njegovog napretka. Procjena učenikovih sposobnosti u matematici vodi do postavljanja adekvatne razine očekivanja i vrednovanja napretka. S druge strane suvremena nastava matematike u fokus stavlja problemske zadatke. Praksa pak često ukazuje na to da se problemski zadatci u jednakoj mjeri ne postavljaju ispred učenika različitih kognitivnih mogućnosti i da rješavanje problemskih zadataka spada u domenu rada s darovitim učenicima čime se u neravnopravan položaj stavljaju ostali učenici.

U radu će biti opisan model praćenja i vrednovanja učenika kroz rad na problemskim zadacima otvorenog tipa. Praćenjem slijeda napredovanja i diferenciranjem aktivnosti kod učenika učitelj je u mogućnosti postaviti visoka očekivanja pred svakog učenika čime svaki pojedinac razvija svoje sposobnosti unutar nastave matematike.

Daleko je "Simplex"

Tomislav Šikić, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

U današnje vrijeme kada se govori o suvremenim stremljenjima u nastavi matematike gotovo uvijek se mogu čuti dvije floskule. Prva je „povežimo matematiku sa svakodnevnicom“, a druga je „pomozimo i sebi i učenicima korištenjem IT tehnologije“. U ovom izlaganju bit će pokazano da te dvije rečenice ne moraju uvijek ostati puste želje čija realizacija uglavnom završava u banalizaciji matematike.

Prikazat će se kako se u drugom razredu gimnazije učenicima može na primjeren način prezentirati linearna optimizacija bez upotrebe simplex metode. Implementacija takvog fakultativnog predmeta očekuje se u idućoj školskoj godini u bjelovarskoj gimnaziji u sklopu projekta "STEM za svakoga".

Elektronički udžbenici i digitalno podržana nastava matematike u srednjoj školi

Neven Elezović, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Razvojem tehnologije mijenjaju se načini poučavanja i učenja matematike. Elektronski udžbenici postaju suvremeni analogon klasičnim, s dodatcima koje omogućava uporaba digitalne tehnologije. Uporaba te tehnologije sa strane nastavnika u procesu poučavanja je mnogo kompleksniji problem. U ovom predavanju razmotrit ćemo oba aspekta i izložiti trenutno stanje, posebice uzevši u obzir skore promjene matematičkih kurikuluma i skori početak eksperimentalne nastave po novom programu.

1. Elektronički udžbenici

Materijali postojećih udžbenika prebačeni su u digitalni oblik i nadopunjeni sadržajima koji su prirodno povezani s postojećima, a mogu se prikladno prezentirati u digitalnoj formi.

2. Nastavnički portal

Cilj je stvoriti podršku nastavniku u svim fazama njegovog poučavanja:

- stvaranje materijala za digitalnu prezentaciju gradiva iz postojećih udžbenika
- metodičke upute za razradu pojedinih tema
- inkorporiranje bitnih pomoćnih programa i alata u prezentaciju tijekom nastavnog sata
- digitalno podržana projektna nastava za odabrane teme
- kreiranje baze zadataka ovisno o predviđenim ishodima znanja
- omogućavanje svakom nastavniku da nadopunjuje digitalnu prezentaciju vlastitim materijalima
- stvaranje alata za jednostavnu pripremu ispitnih materijala bilo iz ponuđene baze pitanja, bilo vlastitih tekstova.

U predavanju će se razmotriti najvažniji aspekti buduće digitalno podržane nastave i usporediti s klasičnim pristupom.

Kome treba matematika? – na primjeru jednog matematičara

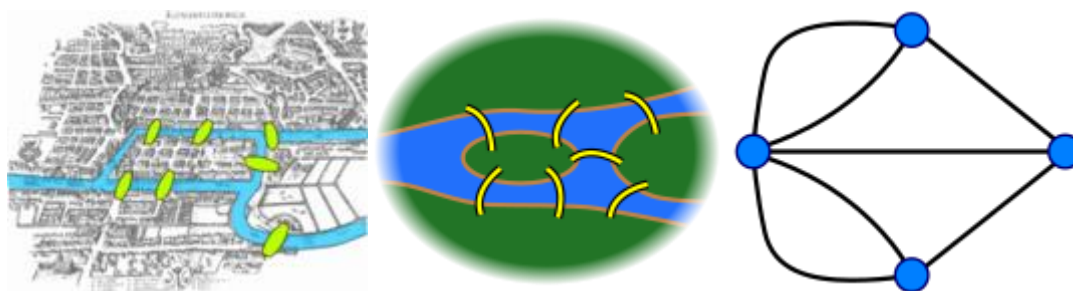
Marija Heffer, Medicinski fakultet, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

Leonhart Euler je švicarski znanstvenik rođen 15. travnja 1707. u Bazelu. Otac mu je bio pastor, a majka Marguerite potjecala je iz svećeničke obitelji. Za ovu priču to nimalo nije beznačajno jer je Euler rođen u idealnim okolnostima za razvoj znanstvenog uma. Naime, da bi ste se bavili znanstvom, koja je samoj sebi svrha, a upravo se tako njome bavio Euler, morate zadovoljavati dva preduvjeta – živjeti u ekonomskom blagostanju i raspolagati velikom količinom vremena. Leonhart je trebao poći očevim stopama, ali umiješao se obiteljski prijatelj, nitko manje no slavni Bernoulli, i uvjerio oca kako dječak treba postati matematičar. Roditelji su skloni svojoj djeci nametati stil života i skup vještina koje su se u njihovim vlastitim životima pokazali uspješnom strategijom. Iz današnje perspektive to bi bilo isto kao da dijete liječnika poželi postati astrofizičar. Ovaj bi ga odmah pitao: "A kome to u ovoj zemlji treba?". Leonhart je imao spreman odgovor – carica Katarina gradila je moćno carstvo, a sjevernu prijestolnicu svijeta, Sankt Petersburg, dičila je Ruska carska akademija koju je osnovao Petar Veliki. Petar Veliki je dobro razumio da je znanje moć. Matematika u ono doba nipošto nije bila nepraktična struka – Euler je primjerice osvojio drugu nagradu Pariške akademije za rješavanje optimalnog smještanja jarbola na brod. Matematika je tada, kao i danas, bila temelj svih tehničkih disciplina. Shodno tome, tehnološki najnaprednije zemlje zapošljavale su najbolje matematičare. Ovo se nije promijenilo ni kroz naredna tri stoljeća.

Kažu da je Euler imao izvrsno pamćenje. Ono mu je olakšalo bavljenje znanstvom i nakon što je oslijepio. Kao slijep stvorio je gotovo polovicu svog ukupnog znanstvenog opusa, a taj je opus bio toliki da je Ruska carska akademija još 50 godina nakon njegove smrti objavljivala njegove za života neobjavljene radove. Ljudske kognitivne sposobnosti stječu se u relativno uskim vremenskim okvirima kada je mozak spreman za njihovo usvajanje i kad se intenzivno

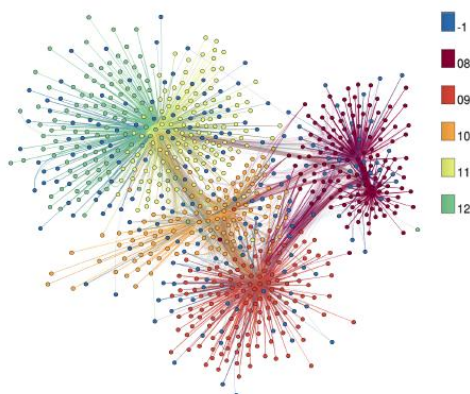
mijenja ako je izložen iskustvu koje ga potiče. Možda najviše znamo o sposobnosti usvajanja jezika – najveća je od rođenja do druge godine kada svi naučimo materinji jezik i zatim opada postepeno do sedme godine. Nakon sedme godine možemo usvojiti novi jezik, ali on neće biti usvojen kao materinji. Naprotiv, sposobnost pamćenja raste u godinama prije puberteta da bi se po završetku puberteta samo održavala. Zato učimo pjesmice napamet i računamo iz glave. "Euler je računao bez vidljiva napora, onako kako čovjek diše ili se orao održava na vjetru", rekao je francuski znanstvenik Francois Arago.

Jedan od brojnih Eulerovih matematičkih problema poznat je kao "sedam mostova Königsberga". U to vrijeme Königsberg je bio Pruski grad izgrađen na obje obale rijeke Pregel. Danas je to ruski grad Kalinigrad u kojemu nije sačuvan niti jedan od ovih mostova. U Eulerovo vrijeme grad je uključivao dva riječna otoka koji su s kopnom bili povezani mostovima. Problem obilaska grada u samo jednoj šetnji mostovima dozvoljavao je da se na svaki most uđe na jednom, a izađe na drugom kraju, a polazna i završna točka obilaska ne moraju biti iste.

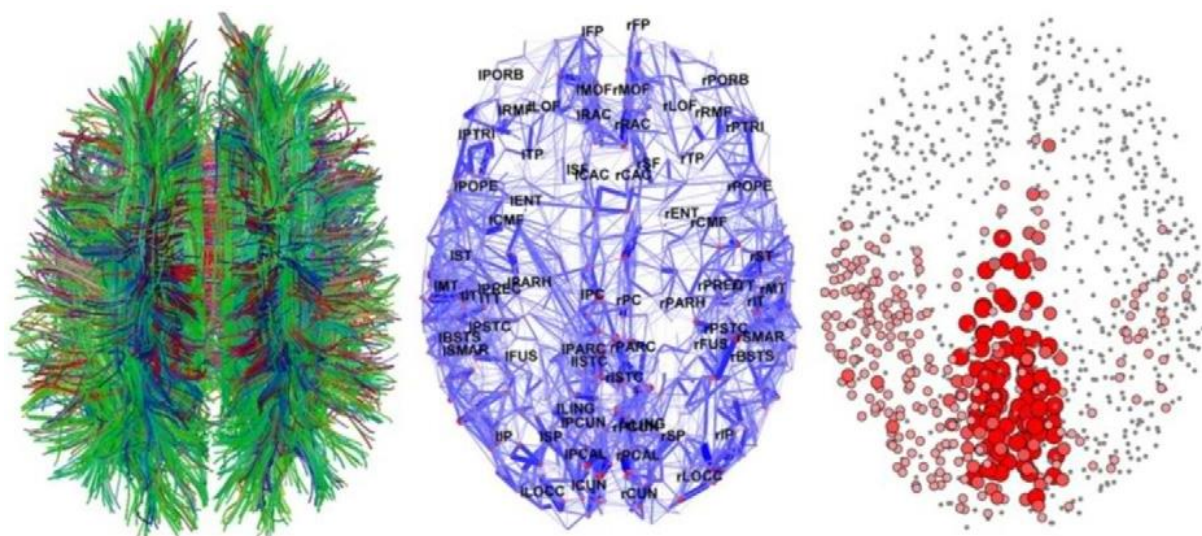


Konačno je Euler dokazao da za ovaj problem ne postoji rješenje (za parni broj kopnenih masa povezanih neparnim brojem mostova), a matematičko rezoniranje kojim se poslužio da ovo dokaže postalo je temelj teorije grafova. Kada se dosjetio da svaku kopnenu masu zamijeni točkom, a mostove linijama koje povezuju točke, postalo mu je jasno da sam oblik grafa uopće nije bitan sve dok broj točaka i linija koje ih povezuju ostaje isti. Puna tri stoljeća ovaj se problem postavljao kao vježba za logično razmišljanje da bi krajem dvadesetog stoljeća poslužio kao podloga najrazličitijim disciplinama koje se bave gradnjom mreža. Tako recimo sljedeća mreža socijalnih interakcija opisuje prijateljstvo među djecom različite dobi i omogućava vizualizaciju činjenice kako

osmogodišnjaci češće tvrde da su im prijatelji stariji od njih nego što stariji dječaci mlađe smatraju svojim prijateljima (Crnovrsanin i sur., 2014.).



No, Eulerovim grafom rješava se i hijerarhija i povezanost regija mozga u mirujućem stanju (de la Iglesia-Vaya i sur., 2013.) odnosno prepoznaju regije koje se angažiraju prilikom rješavanja nekog zadatka. Ovo nam daje mogućnost da predvidimo kako će funkcionirati mozak koji je ostao bez određenih neurona u recimo Alzheimerovoj bolesti, ili mozak čovjeka koji je preživio moždani udar.



Anegdota iz matematičkog svijeta postala je alat za rješavanje praktičnih problema tri stoljeća nakon svog nastanka. Slični teoretski problemi, kojima su se matematički umovi bavili od doba antike, postali su alati u ne više tehničkim već u prirodnim disciplinama. Njima je moguće pratiti kretanje javnog mnijenja u američkoj izbornoj kampanji, napredovanje pandemije, djelovanje novog lijeka na virtualnu stanicu ili izračunati minimalni broj procijepljene djece kojim će se spriječiti izbijanje epidemije. Matematika nikad nije bila uzbudljivija

disciplina i nikad nije bila veći čimbenik u ekonomskom prosperitetu neke zemlje.

Ako se nekad nađete u Sankt Petersburgu, otiđite se pokloniti neobičnom matematičkom geniju čije su teorije ugrađene u mnogo znanstvenih disciplina suvremenog svijeta.

Tri svijeta matematike ili kako naučiti matematički misliti

Ljerka Jukić Matić, Odjel za matematiku, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

Tri faktora ključna su za razvoj matematičkog mišljenja:

1. sposobnost korištenja procesa matematičkog istraživanja
2. sposobnost upravljanja emocijama u raznim situacijama i okretanjem negativnih u svoju korist
3. razumijevanje matematičkog sadržaja.

U ovom predavanju koncentrirat ćemo se na prva dva faktora, ne zato što je matematičko znanje nevažno, nego zato što ono obično zamagljuje „pozornicu“. Osim toga matematičko znanje često se predstavlja kao jedini faktor. Skretanje pažnje na procese istraživanja i psihološka stanja i usmjeravanje na ove faktore izrazito je važno kad pomažemo učenicima da razviju kreativnije i korisnije načine mišljenja. Štoviše, prevelika koncentracija na matematički sadržaj može zasjeniti matematičko mišljenje koje je zaslužno za primjenu određene matematike.

Divergentno mišljenje u nastavi matematike

Brankica Majdiš, Osnovna škola „Mladost“, Osijek

Divergentno je mišljenje u osnovi svakog stvaralačkog mišljenja i postupka. Ako svako divergentno mišljenje i nije stvaralačko, svako je stvaralačko mišljenje divergentno.

U ovom predavanju prisjetit ćemo se osnovnih razlika između konvergentnog i divergentnog mišljenja, pitanja kojima se potiče razvoj divergentnog mišljenja, kao i nekih tehnika i tipova zadataka koje možemo koristiti na nastavi matematike.

„Suvremeno obrazovanje - treba li osposobljavati za stvaralaštvo, mora pored znanstveno konvergentnog oblikovanja mišljenja, ostaviti prostora i za „ludost“...“

dr.sc. Milan Polić

Kratka predavanja

(jutarnja sekcija)

Projekt „Inspiring studies and future careers“

Mirela Puškarić, Osnovna škola Zapruđe, Zagreb

Milana Arbutina, Osnovna škola Zapruđe, Zagreb

Kratak opis projekta

Projekt je dio obrazovnog programa Europske Unije - Erasmus+, traje tri godine, a uključuje pet zemalja partnera: Estoniju, Finsku, Španjolsku, Njemačku te Hrvatsku.

Sve zemlje partneri tijekom provedbe projekta surađuju kroz niz zajedničkih aktivnosti. One uključuju međusobne tematske susrete učitelja te razmjenu djece i učitelja u trajanju od 5 do 7 dana. Učenici naše škole tako kroz niz aktivnosti imaju priliku stjecati znanje, iskustvo i vještine koje će im pomoći u odabiru svog budućeg zanimanja, u prilici su upoznavati kulturu i jezik zemalja partnera, razvijati digitalne kompetencije i biti aktivni u praćenju tržišta rada te mogućnostima koje im ono nudi.

Svrha projekta

Učenicima pokazati zašto je znanje i obrazovanje važno, kada i gdje će im biti potrebno te ukazati na važnost ranijeg profesionalnog usmjeravanja za uspješan odabir buduće škole, a kasnije i zanimanja. Uspješnom provedbom programa moguća je modernizacija obrazovanja, poboljšanje vještina, osposobljavanja i zapošljavanja mladih ljudi.

Ciljevi projekta i ciljne skupine

Cilj projekta je učenicima stvoriti poticajno okruženje koje će učenicima pomoći da se što ranije usmjere na razvoj svojih interesa, sposobnosti i vještina, istraže svoje potencijale te na taj način postignu najbolji odabir pri izboru škole, a kasnije i svog budućeg zanimanja.

Osim toga, cilj je povezati osnovno i srednje školstvo sa tržištem rada i konkretizirati učenje pojedinih predmeta te ih učenicima jasno osmisliti kao konkretna znanja i vještine za pojedina zanimanja. Osim toga učenike pokušavamo različitim aktivnostima usmjeriti na veću angažiranost u STEM području.

Krajnji korisnici projekta su svi učenici OŠ Zapruđe, sve dobne skupine s kojima provodimo niz aktivnosti primjerenih njihovoj dobi i sposobnostima.

Naš glavni cilj je uspješno primijeniti sve modele zemalja partnera u onoj mjeri u kojoj je to zakonski moguće. Malim koracima smo napravili značajan iskorak u našoj školi iako mjesta za unaprjeđenjem svakako još ima.

Pitanjem na pitanje - kako potaknuti učenike na postavljanje pitanja u matematici

Predrag Dukić, Osnovna škola Vidikovac, Pula

Maja Kalebić, Osnovna škola Vidikovac, Pula

Jedan od načina ovladavanja matematičkim znanjima jest istraživačko učenje. Budući je u osnovnoj školi nemoguće implementirati pravo istraživačko učenje zbog mentalnog uzrasta učenika, postavlja se pitanje kako razviti kompetencije koje će učenicima služiti u istraživačkom učenju u narednim obrazovnim fazama. Za istraživačko učenje pretpostavka su razvijeno divergentno i konvergentno mišljenje te metakognicija kao generička kompetencija. Sva tri oblika mišljenja moguće je istovremeno poticati, razvijati i savladati u okviru jednog jednostavnog procesa, a to je tehnika formulacije pitanja. Cilj rada je predstaviti tehniku postavljanja pitanja u nastavi matematike u višim razredima osnovne škole. Primjena tehnike postavljanja pitanja vodi ka stvaranju sigurnog radnog okruženja i uvažavanja mišljenja svakog pojedinca te pruža priliku da se na nastavi čuje glas svakog učenika.

Prostorno mišljenje i STEM područja

Nikolina Kovačević, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu

STEM područja ključna su u pripremanju učenika za suvremene izazove tehnološkog i ekonomskog razvoja 21. stoljeća. U ovom izlaganju fokus će se staviti na jedan od, prema brojnim istraživanjima, ključnih faktora koji mogu utjecati na učeničku sposobnost usvajanja i prakticiranja znanja iz STEM područja: prostorno mišljenje. Uz analiziranje poveznica prostornog mišljenja i STEM područja, u izlaganju će se posebna pažnja posvetiti problematici poučavanja prostornog mišljenja koja uključuje razumijevanje i razvijanje kognitivnih procesa u prostornom mišljenju. Istaknut će se i jednostavniji primjeri projektnih zadataka prilagođeni srednjoškolskom uzrastu koji omogućuju zorniji prikaz odnosa u prostoru i projekcijskih metoda s ciljem boljeg pripremanja srednjoškolaca za daljnje školovanje u STEM područjima. Istaknuti primjeri kombiniraju izvođenje konstrukcija korištenjem geometrijskog pribora (olovka/papir) i računalnog programa. Primjena ovakvog pristupa razvijanju prostornog mišljenja očekuje se u idućoj školskoj godini unutar fakultativnog predmeta bjelovarske gimnazije u sklopu projekta Suvremena tehnologija i edukacijske metode za stjecanje vještina i kompetencija u gimnazijama: STEM za SvaKoG.

Kratka predavanja i radionice

(poslijepodnevna sekcija 1)

Web alati u nastavi matematike

Ana Martinčević, Osnovna škola „Mladost“, Osijek

Sažetak predavanja

Sudionici ovog predavanja upoznat će nekoliko web alata koji se mogu svrsishodno koristiti u nastavi matematike. Prezi je online program za izradu prezentacija, na tržištu zastupljen u nekoliko inačica, a za nastavnike čija je e-mail adresa oblika ime.prezime@skole.hr ponuđena je besplatna inačica Edu Enjoy. Kahoot je online program za izradu kvizova. Coggle je web alat namijenjen izradi mentalnih mapa, a Bitstrip i Pixton služe za izradu stripova.

Sažetak radionice

Sudionicima radionice pokaže se nekoliko primjera Prezi prezentacija, nakon čega kreiraju korisnički račun te izrađuju prezentaciju. U sklopu izrade prvog Prezija polaznici uče kako umetnuti tekst, sliku ili videozapis u prezentaciju, kako animirati sadržaje u okvirima, kako prilagoditi pozadinu, kako prikazati prezentaciju u online i offline okruženju te kako je ispisati u PDF formatu. Sudionici radionice ovladavaju vještinom izrade online kvizova - pretraživanjem izrađenih dostupnih materijala, kreiranjem vlastitog kviza, dodavanjem fotografija ili video isječka te dijeljenjem svog kviza na društvenim mrežama ili putem elektroničke pošte.

Projekt „Active, Attractive And Interactive eU Mathematics“

Marijana Zarožinski, Industrijsko-obrtnička škola Slavonski Brod

Sažetak predavanja

Na ovom predavanju cilj je predstaviti projekt

„Active, Attractive And Interactive eU Mathematics“

u kojem sudjeluje Industrijsko-obrtnička škola iz Slavenskog Broda. Osam zemalja Europske Unije (Portugal, Španjolska, Italija, Njemačka, Estonija, Litva, Hrvatska te Bugarska kao koordinator) sudjeluje u projektu strateških partnerstava Erasmus+ programa koji financira Europska komisija. Projekt traje dvije godine (2015.-2017.) i obuhvatit će oko sedamdeset nastavnika iz područja matematike i srodnih znanosti te šestotinjak učenika u dobi od 13-19 godina. Cilj je projekta razviti i implementirati poučavanje i učenje matematike, prilagođeno sposobnostima i potrebama naših učenika, putem suradnje i razmjene dobre prakse tijekom životnog ciklusa našeg partnerstva u osam partnerskih škola. Jedan od zadataka, za svaku partnersku školu, jest diseminacija projekta i njegovih rezultata, stoga bih iskoristila priliku da na ovom skupu pokažem kolegama e-platformu, YouTube kanal, Facebook stranicu, web stranicu i Twinspace stranicu projekta te da opišem što smo do sada radili, gdje smo bili te bih podijelila iskustva kolega iz drugih europskih zemalja.

Sažetak radionice:

U sklopu projekta „Active, Attractive And Interactive eU Mathematics“ imala sam priliku sudjelovati na treningu nastavnika iz matematike, gdje smo između ostalog, razmijenili primjere dobre prakse pri stvaranju i korištenju digitalnih

alata. Od svih alata koje smo razmijenili na treningu nastavnika, najveći je trag ostavio alat Kahoot!. Kahoot! je jednostavni IKT alat koji se lako koristi u svrhu stvaranja novih materijala ili u korištenju postojećih. Za ovu radionicu predviđeno je predstavljanje alata na način da će sudionici radionice putem svojih pametnih telefona ili računala sudjelovati u kvizu napravljenom u Kahoot! alatu, a nakon toga će svaki sudionik radionice napraviti svoj prvi Kahoot! kviz, uz pomoć predavača. Za kraj, sudionici će se upoznati s evaluacijskim upitnikom izrađenim u Kahoot! alatu za potrebe ove radionice, kojim će ujedno i ocijeniti radionicu.

Učimo matematiku primjenom videokonferencije

Jasmina Alilović, Osnovna škola Čeminac

Tanja Paris, Osnovna škola Vijenac, Osijek

Sažetak predavanja

U ovom predavanju predstaviti ćemo naša iskustva u primjeni videokonferencije u nastavnom radu tijekom školske godine 2015./2016. Videokonferencija je novi oblik učenja na daljinu, primjenjiv u svim nastavnim predmetima i u svakoj dobi učenika. Uz prijenosno računalo, kameru, mikrofonski zvučnik i internetski pristup prevladava kilometarske udaljenosti i omogućuje komunikaciju učenika u stvarnom vremenu, obogaćuje timski rad, razvija komunikacijske i organizacijske vještine te motivira učenike. Primjenu videokonferencije u nastavi matematike u različitim nastavnim cjelinama i etapama nastavnoga sata, i naši učenici i mi učiteljice, vidjeli smo kao izazovan alat za stjecanje novih znanja i vještina.

Jedan način stručnog usavršavanja

Jasmina Alilović, Osnovna škola Čeminac

Mirjana Bagarić, Osnovna škola Višnjevac

Sandra Štiks, Osnovna škola August Šenoa, Osijek

Sažetak predavanja

U vremenima u kojima je razvoj tehnologija i brz način života naša svakodnevnica, imamo veliku potrebu za brzim promjenama. Kao učitelji i roditelji savjetujemo kako je u kratkom roku potrebno moći se mijenjati i prilagođavati potrebama tržišta rada, biti konkurentan i zanimljiv svojim poslodavcima i klijentima. Učitelji se na svom nastavnom satu odlučuju za metodu grupnog rada i potiču učenike da surađujući jedni s drugima samostalno riješe određeni problem. Potičemo li mi svoje kolege na suradnju u rješavanju problema i izazova suvremene nastave? Jesmo li podložni promjenama ili još uvijek imamo jednak način rada iako je prošlo mnogo godina kako smo bili početnici? Treba li svaka škola refleksijom i samorefleksijom vlastite prakse unaprijediti nastavu i vještine predavanja, treba li poticati učitelje na profesionalna usavršavanja i unapređenje vlastitog nastavnog procesa. Najbolji način za učenje zasigurno je učenje iz iskustva. Stoga bi učitelji opazajući nastavu drugih kolega mogli mnogo naučiti, uvidjeti nove i različite načine i metode rada te u suradnji s kolegama kontinuirano unaprijeđivati kvalitetu nastave. Jesmo li spremni na dobronamjernu kritiku kolege, ili mislimo da je to nedobronamjerna kritika koja nam nije potrebna? Ovim predavanjem htjeli bismo skrenuti pažnju na cilj i svrhu kolegijalnog opažanja nastave s ciljem unapređenja kvalitete i profesionalnog razvoja učitelja. Kolegijalnim opažanjem nastave nastoji se dobiti bolji uvid u to što je kvalitetna nastava; prepoznati dobre metode i načine poučavanja te uvidjeti što bi se trebalo promijeniti, odnosno što se može bolje i kvalitetnije uraditi.

Kratka predavanja i radionice

(poslijepodnevna sekcija 2)

Matematička umjetnost ili umjetnička matematika

Ivica Gregurec, Osnovna škola Đure Deželića, Ivanić-Grad

Sažetak predavanja

Cilj ovog predavanja je predstavljati eTwinning projekta „My Country is Math Beautiful“ kojega smo u našoj školi proveli s učenicima sedmog razreda tijekom školske godine 2015./2016. Projekt se temeljio na razmjeni ideja i iskustava naših učenika s učenicima diljem Europe kroz proširivanje nastavnog gradiva matematike i njegovo povezivanje s različitim granama ljudske djelatnosti. Učenici su, sudjelujući u projektu, upoznali rad u programu GeoGebra, komentirali i predlagali različite načine rješavanja zadataka, povezivali matematiku s umjetnošću, komunicirali s učenicima iz drugih europskih zemalja i usavršavali znanje stranih jezika. Učitelji su poticali učenike na istraživanje podataka, razvijali kod njih dosjetljivost, preciznost i točnost, kontrolirali, komentirali i ispravljali uočene pogreške.

Sažetak radionice

Cilj ove radionice je predstaviti jedan od načina povezivanja matematike i umjetnosti izradom rozeta. Sudionici radionice će pomoću geometrijskog pribora i pomoću računalnog programa GeoGebra izraditi rozetu. Svaki sudionik radionice treba imati svoj geometrijski pribor i papir za crtanje te dostupno računalo.

Sudionici će koristeći program GeoGebra povezivati matematiku s umjetnošću, biti potaknuti na istraživanje podataka, razvijati dosjetljivost, preciznost i točnost kod rješavanja zadataka.

Metodičke i programske prilagodbe učenicima s posebnim potrebama

Ljubica Selak Zeljko, Osnovna škola „Mladost“, Osijek

Sažetak predavanja

U predavanju će biti predstavljena iskustva u ostvarivanju programskih i metodičkih prilagodbi te planiranju i izradi programa za učenike s posebnim potrebama. Naglasak će biti stavljen na značaj kvalitetne inicijalne procjene učenika, na temelju koje se u suradnji sa stručnim timom škole određuju sadržajne i metodičke prilagodbe u pristupu učeniku. Navođenjem nekih primjera poteškoća s kojima su učenici suočeni (disleksija, disgrafija, diskalkulija) razmotrit će se odgovarajuće strategije poučavanja koje mogu unaprijediti matematičke, ali i druge kompetencije učenika s navedenim poteškoćama.

Integracija učenika s poteškoćama u redoviti program

Anela Bocor Taler, Osnovna škola Svete Ane, Osijek

Zvezdana Jurić, Ugostiteljsko-turistička škola, Osijek

Sažetak radionice

U svakidašnjem radu nastavnika sve se češće pojavljuje potreba za izradu redovitog programa uz prilagodbu sadržaja i individualizirane postupke. Svaki nastavnik koristi se metodama koje je razvio u svom radu i koje su mu se u praksi pokazale najuspješnijima. U prvom dijelu radionice predavači će ukratko predstaviti svoja iskustva i metode koje koriste u svakidašnjem radu. U drugom dijelu radionice sudionici će biti podijeljeni u skupine (od najviše 4 člana), posebno za osnovne i srednje škole. U skupinama će sudionici trebati razraditi način i metode rada određene nastavne jedinice za učenike s prilagođenim programom. Cilj ove radionice je prvenstveno predstavljanje i razmjena metoda u radu s učenicima s poteškoćama.

Učimo matematiku preko Edmoda

Anela Bocor Taler, Osnovna škola Svete Ane, Osijek

Zvezdana Jurić, Ugostiteljsko-turistička škola, Osijek

Sažetak radionice

Cilj je radionice "Učimo matematiku preko Edmoda" upoznati sudionike radionice s besplatnim alatom za suradničko učenje. Edmodo predstavlja suvremeni pristup obrazovanju kao jedan od primjera obrnute učionice. Na radionici bi se predstavio alat za suradničko učenje Edmodo, te bi se pokazale mogućnosti njegove primjene u svakodnevnoj nastavi. Radionica je namijenjena onima koji se prvi puta sreću s ovom obrazovnom društvenom mrežom. U prvom dijelu radionice pokazat će se primjeri iz prakse korištenja Edmoda u radu s učenicima u osnovnoj i srednjoj školi. U drugom dijelu radionice sudionici bi otvaranjem nastavničkog računa, uređivanjem profila nastavnika, te kreiranjem grupe namijenjene u radu s učenicima imali priliku pobliže upoznati načine i mogućnosti u radu s Edmodom na nastavi matematike.

Kratka predavanja i radionice

(poslijepodnevna sekcija 3)

Igre u nastavi i suradničko učenje

Natalija Zvelf, Osnovna škola Bartula Kašića, Zadar

Jadranka Glavaš Nikolić, Osnovna škola Šime Budinića, Zadar

Sažetak predavanja (predavač: Natlija Zvelf)

Suvremena nastava matematike je nastava orijentirana učenicima tj. podrazumijeva metode aktivne nastave, ima drugačiji pristup zadacima, prakticira modeliranje realnih problema, različite metode rješavanja zadataka, argumentiranje načina rada i problem promatra iz više aspekata. Suvremeni matematički kurikulum stavlja naglasak na oblike rada u kojima nastavnik više ne igra dominantnu ulogu, oblike rada u kojima se sposobnosti učenika mogu bolje razvijati, samostalnost i aktivnosti učenika, eksperimentalni i istraživački rad učenika, drugačiji pristup zadacima, razvijanje odgovornosti učenika za vlastiti uspjeh i napredovanje u matematici. Igre u nastavi i suradničko učenje su aktivnosti u kojima učenik nema poteškoća s koncentracijom i samostalnošću te gdje razvija kreativnost. Igre u nastavi matematike mogu se provoditi u svim etapama nastavnog procesa i u svim oblicima rada. Istraživanja su pokazala da je učenje kroz igru efikasnije od klasičnog načina poučavanja, veća je aktivnost učenika, atmosfera u razredu je bolja, sadržaji ostaju u dugoročnom pamćenju, igra učenje čini zanimljivim. To od nastavnika zahtjeva dobru pripremljenost, igre treba prilagoditi dobi, sposobnostima učenika te je potrebno upoznati učenike s ciljem i svrhom igre. Suradničko učenje kod učenika razvija suradnju, odgovornost prema grupi i prema sebi, kompetencije za tržište rada, toleranciju, organizaciju, planiranje i razmjenu ideja, samovrednovanje, kritičnost. Javlja se kada učenici rade zajedno (u paru ili manjim skupinama) kako bi riješili neki zajednički problem, istražili neku temu ili zajednički stvorili nove ideje. Za nastavnika predstavlja veliki utrošak vremena – odabir i prilagodba zadataka, slika, križaljke, slagalice, domina, kartice s rješenjima... Ali isplati se.

Sažetak radionice (voditeljica radionice: Jadranka Glavaš Nikolić)

U radionici ćemo predstaviti neke od zanimljivih igara u nastavi matematike te suradničko učenje. Cilj radionice je motivacija učenika da u timskom, radu u paru ili individualnom radu razvijaju pozitivan stav prema matematici i samopouzdanje u vlastiti matematički potencijal. Kroz igru u nastavi matematike učenici pomažu jedan drugome, međusobno se ohrabruju, uvažavaju se i prihvaćaju različita mišljenja, izbjegavaju se osobni napadi i uvrede, svatko sudjeluje prema svojim sposobnostima, problemi se otvoreno iznose i svatko se pridržava propisanih pravila. U radionici provodimo igre: timski rad – geometrijski likovi, matematički lanac, bingo sa cijelim brojevima, slagalice.

Matematika i glagoljica

Natalija Zvelf, Osnovna škola Bartula Kašića, Zadar

Ivana Šoš, Osnovna škola Zadarski otoci, Zadar

Sažetak predavanja (predavač: Natlija Zvelf)

Grad Zadar svake godine organizira dan izvannastavnih aktivnosti za učenike osnovnih škola. Krovna tema ovogodišnjeg dana bila je „Snaga je u slovu“. Naša škola odabrala je temu glagoljica u svrhu očuvanja kulturne baštine, i na taj način povezala hrvatski jezik, povijest, matematiku, vjeronauk i likovnu kulturu. Ostvarilo se suradničko učenje, timski rad, međupredmetna korelacija navedenih nastavnih predmeta, autonomija učitelja u svakom predmetu zasebno kao i aktualizacija glagoljice na nov i primjeren način u svakodnevnom životu. Učenici su se upoznali sa pisanjem glagoljice na radionicama koje je provela Udruga glagoljaša Zadar i na taj način je realizirana suradnja škole i institucija izvan škole. Nakon provedenih radionica učenici su učili pisati brojeve na glagoljici. Učenicima je otkriće da se glagoljicom mogu pisati brojevi jer svako slovo glagoljične azbuke ima i vrijednost broja. Prepoznali su i razumjeli povijesnu i društvenu ulogu matematike u znanosti, kulturi, umjetnosti i tehnologiji. Da su pojedini znakovi brojke označavalo se titlom iznad slova ili točkama ispred i iznad znaka. Nešto je složenije pisati brojeve od 11 do 19 jer se oni slažu drugačije od današnjeg načina slaganja – u glagoljici se na prvo mjesto stavlja znamenka jedinice a zatim znamenka desetice, razlog je tome izgovor tih brojeva (starohrvatski jezik). U glagoljici nema oznake za nulu i brojevi se zapisuju onako kako se čitaju. Nakon što su naučili specifičnost pisanja brojeva glagoljičnim pismom, učenici su matematičko gradivo vježbali na nov i zanimljiv način. Osim pisanja brojeva glagoljicom učenici su određivali osnosimetrična slova glagoljice i igrali kvizove, pogađali datume rođenja... Učenici su izrađivali magnetne sa brojevima na glagoljici, osmislili izložbu svojih radova te ih u sklopu školske zadruge prodavali.

Sažetak radionice (voditeljica radionice: Ivana Šoše)

U današnje vrijeme veliki je naglasak kako matematiku, kao i ostale predmete učiniti što zanimljivijima učenicima. Tražeći način da u tome uspijemo, nastaju mnoge igre različitog tipa, posebice računalne. U želji da osmislimo nešto drugačije, te da spojimo prošlost i sadašnjost, poigrali smo se starohrvatskim pismom glagoljicom. Glagoljica je staroslavensko pismo nastalo sredinom 9. stoljeća koje se u hrvatskim krajevima zadržalo sve do 19. stoljeća. Već početkom 16. stoljeća sve je više potiskuje latinica. Autor ovog pisma je Ćiril, bizantski redovnik iz Soluna. Poznato je da postoje dva tipa glagoljice – obla i uglata. Oblu glagoljicu poznao je sav slavenski svijet, uglatu samo Hrvati jer nastaje u 13. st., a u već u 12.st. glagoljica ustupa mjesto ćirilici. Najpoznatiji hrvatski glagoljaški spomenik je Bašćanska ploča. Glagoljica se koristila kako u crkvenim, tako i u svjetovnim poslovima. Važni glagoljski spomenici su i Vinodolski zakonik te Istarski razvod sa prijelaza 13. na 14. stoljeće. Prva knjiga tiskana tim pismom i na hrvatskom jeziku jest Misal po zakonu rimskog dvora (Missale Romanum Glagolitice) iz 1483. U želji da se očuva sjećanje na glagoljicu, osmislili smo učenicima zanimljive igre u kojima će uz grupni rad i suradničko učenje ispisivati i prepoznavati brojke te računati na glagoljici.

Drevna kineska slagalica kao inovativno nastavno sredstvo

Nives Baranović, Filozofski fakultet, Sveučilište u Splitu

Sažetak radionice

Ponekad je dovoljno samo malo volje i mašte da stare ili „već viđene“ stvari, obučene u ruho nastavnih sredstava, razbiju svakodnevnu monotoniju izlaganja, poučavanja i rješavanja matematičkih zadataka i time utječu na stvaranje pozitivnog radnog ozračja te postizanje uspješnih ishoda učenja.

Tako drevna kineska slagalica, poznata pod nazivom tangram, na prvi pogled možda i ne djeluje kao ozbiljan matematički alat. Ali, sustavnim istraživanjem i dubljom analizom pravilnosti koje se javljaju u moru mogućnosti, koje taj skup od sedam jednostavnih geometrijskih likova pruža, vrlo brzo zaokuplja znatiželju i vrijeme, ne samo djece već i odraslih i tako postaje inovativno nastavno sredstvo. Zaista, ako ste bar malo znatiželjni, ne možete a da se ne zapitate zašto u mnoštvu likova tangrama, kojima je granica samo ljudska mašta, konveksnih likova ima samo trinaest i čime se to može objasniti.

Cilj radionice je da sudionici, tražeći odgovor na postavljeno pitanje, istraživanjem zakonitosti konveksnih likova tangrama, iskustveno dožive ljepotu i snagu te naočigled jednostavne slagalice te samostalno otkriju njegovu matematičku snagu i nastavne potencijale.

Kratka predavanja i radionice

(poslijepodnevna sekcija 4)

Učenici u digitalnom oblaku

Antonela Czwyk Marić, Agencija za odgoj i obrazovanje, Zagreb

Sažetak predavanja

Suvremena nastava općenito, ali i sama nastava matematike teži inovativnom pristupu učenja i poučavanju pri čemu se često u fokus stavlja uporaba moderne tehnologije. Pri tome se ponekad zaboravi koliko je određena tehnologija u tom smislu zaista funkcionalna i u kojem smislu ona uistinu pomaže učeniku da ostvari predviđene ishode učenja. Razmotrit ćemo nekoliko ideja kako u nastavi matematike ostvariti funkcionalnu uporabu tehnologije, web 2.0 alata, digitalnih društvenih mreža te kako zadovoljiti potrebe novog digitalno osviještenoga učenika.

Elektronički udžbenici i digitalno podržana nastava matematike u srednjoj školi

Neven Elezović, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Sandra Gračan, Element d.o.o., Zagreb

Sažetak radionice

Na radionici za nastavnike srednjih škola nastavnici će imati priliku i sami zaviriti u novi Elementov nastavnički portal, upoznati sve njegove mogućnosti i naučiti kako se koristiti svim ponuđenim funkcijama (poput pregledavanja stranica iz udžbenika, čitanja odgovarajućih metodičkih uputa i savjeta za izvedbu nastavnog sata, snalaženja po opsežnoj bazi zadataka te slaganja vlastitog ispita iz ponuđene baze zadataka itd.).

Linearno programiranje za svakoga

Blanka Iličić, Gimnazija Bjelovar

Sažetak radionice

Ovo predavanje je prikaz uvodnog sata fakultativnog predmeta „Linearno programiranje“ u sklopu Projekta „Stem za svakoga“ u Gimnaziji Bjelovar. Tijekom realizacije pojedinih dijelova sata koriste se web 2.0 alati. Uvodni dio sata u trajanju 3-4 minute kreiran je animacijom napravljenom pomoću ANIMOTA – alata za izradu filma u kojemu se može naslutiti potreba za izučavanjem linearnog programiranja. Nakon toga slijedi zadatak zapisan pomoću PADLETA – alata za izradu digitalne bilježnice. Učenici imaju pristup bilježnici i mogu svoja razmišljanja zapisivati, komentirati zapise ostalih učenika, raspravljati i tako je na neki način moguće realizirati *brainstorming* svih sudionika.

Jesu li zadaci zadani ilustracijom zapostavljeni u odnosu na tekstualne?

Snježana Bošnjak, Elektrotehnička i prometna škola, Osijek

Sažetak radionice

Ima li tekstualno zadavanje zadataka negativan utjecaj pri rješavanju zadataka? Zanimalo me kako bi učenici riješili zadatke ako bi bili zadani ilustracijom. Provela sam istraživanje o tome koliko su učenici uspješni u rješavanju zadataka zadanih ilustracijom u usporedbi s tekstualnim. Ispitani su učenici trećih razreda iz dviju strukovnih škola i dviju gimnazija. Sudjelovalo je 185 učenika. Učenici su rješavali zadatke vezane uz jednadžbu hiperbole. Glavni cilj provođenja ovog istraživanja bio je otkriti načine zadavanja zadataka koji bi učenicima olakšali rješavanje. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije skupine, A i B. Svaka je skupina imala prva tri zadatka zadana ilustracijom, a posljednja tri tekstom. Obje skupine rješavale su iste zadatke, ali drugačije zadane. Zaključak istraživanja iz dobivenih rezultata jest da učenici koji su slabiji ili osrednji u znanju iz matematike ako dobiju poticaj pri zadavanju zadataka (ilustracija), budu uspješniji pri njihovom rješavanju. Za učenike čije znanje iz matematike nije osrednje, tj. vrlo je dobro ili je odlično, način zadavanja zadatka ne igra veliku ulogu. Na radionici koja će se održati na skupu sudionici će moći komentirati i rješavati ilustracijom zadane zadatke u skupini. Zadaci zadani ilustracijom mogu dobro poslužiti pri vježbanju gradiva iz matematike te je poželjno da se rješavaju skupno zbog razvijanja društvenih sposobnosti kao što su timski rad, obzirnost, snošljivost i uvažavanje tuđeg mišljenja. U nastavi je potrebno osmišljavati zadatke koji potiču komunikaciju među učenicima u radu u skupini i omogućuju svakom sudioniku raditi svojim stilom učenja.

Statističkim putevima do vjerojatnosti događaja

Danijela Novački, Osnovna škola „Retfala“, Osijek

Sažetak radionice

Klasičnim pristupom pojam vjerojatnosti definiramo kao kvocijent broja povoljnih ishoda i broja mogućih ishoda nekog slučajnog pokusa. Kako bi učenicima taj dio gradiva bio zanimljiviji i prihvatljiviji potrebno je uvođenje pojma vjerojatnosti započeti fokusom na nemoguće, moguće i sigurne događaje te provođenjem različitih jednostavnih eksperimenata. Na ovoj radionici procjena vjerojatnosti nekog događaja provodi se u tri koraka: predviđanje, eksperimentiranje i zaključak. Tijekom eksperimentiranja, koje provode skupine, rabe se jednostavna pomagala: igraće kockice, novčići, plastične čaše, različito izrađena „kola sreće“, vrećice s kuglicama... Kako se ishodi slučajnog pokusa pojavljuju nepredvidivim redom, potrebno je provjeriti razumiju li učenici da pri izvođenju slučajnog pokusa ishod prethodnog izvođenja ne utječe na ishod sljedećeg izvođenja pokusa. Nakon provedenog eksperimentiranja, uspoređujući rezultate svih skupina, donosi se zaključak - procjena vjerojatnosti promatranih događaja.

Dijeljenje decimalnog broja decimalnim brojem

Anita Čorak, Osnovna škola „Dobriša Cesarić“, Osijek

Sažetak radionice

Praksa je pokazala da je najbolje poučavanje matematike ono iskustveno. Nastava matematike postaje puno produktivnija za učenike primjenom suvremenih metoda učenja i moderne tehnologije. Motivaciju za obradu ove nastavne jedinice pronašla sam u svakodnevnim životnim situacijama s kojima se učenici susreću i koje ih navode na usvajanje matematičkih zakonitosti. Dinamičnost sata ostvarena je promišljenim odabirom zadataka i izmjenom različitih metoda rada. Ovakav način rada pokazao se vrlo učinkovitim za aktivno uključivanje svih učenika u nastavni proces.

Kratka predavanja i radionice

(poslijepodnevna sekcija 5)

Dan broja π u našoj školi

Biljana Kuhar, Elektrotehnička škola, Zagreb

Sažetak predavanja

U predavanju ću opisati provedbu otvorenog projekta pod jednostavnim naslovom 'Pi' u našoj školi. Upotrijebili smo prezentaciju, plakat, skulpturu, film, a čak i kolač! U predvorju škole bila je postavljena izložba učeničkih radova. Na dan broja π održana je radionica u bojama, častili smo se kolačima u obliku slova π , pod odmorima smo komentirali radove. Bitali smo najbolji plakat, prezentaciju i skulpturu. Bio je ovo nezaboravan dan za učenike koji su s oduševljenjem izrazili želju da to ponovimo i sljedeće godine.

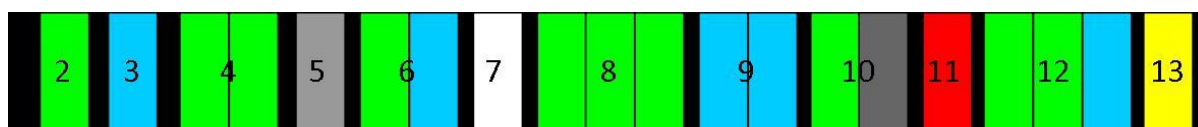
Bojice i brojevi (i još ponešto)

Franka Miriam Brückler, PMF-Matematički odsjek, Sveučilište u Zagrebu

Sažetak radionice

Nadovezujući se na predavanje (ali neovisno o istome), sudionici radionice upoznat će se s različitim idejama kako na jednostavne, a ipak kreativne načine ilustrirati različite osnovno- i srednjoškolske matematičke (negeometrijske) teme. Ideja je koristeći različite boje za određene tipove prirodnih brojeva ili znamenke, pa čak i za općenitije primjere elemenata skupova vizualizirati neke matematičke koncepte i na taj način potaknuti njihovo razumijevanje, pa čak i otkrivanje dodatnih svojstava.

Kao jednostavan primjer navodimo ideju prikaza različitih prostih brojeva različitim bojama. U tom slučaju složeni brojevi mogu se prikazati primjerice pravokutnicima koji su podijeljeno na onoliko dijelova koliko odgovarajući broj ima prostih faktora, koristeći odgovarajuće boje za pojedine dijelove, a boja odabrana za broj 1, recimo crna, može se koristiti za razdvajanje pojedinih polja.



Mole se sudionici radionice da sa sobom ponesu bojice ili flomastere u dvadesetak različitih boja.

Prikaz upravljanja projektnim ciklusom

Branka Burazer, Osnovna škola Dore Pejačević, Našice

Jasminka Falamić, Osnovna škola Dore Pejačević, Našice

Sažetak predavanja

U predavanju ćemo dati prikaz upravljanja projektnim ciklusom kroz odrednice koje uključuju relevantnost, opis aktivnosti, vremenski plan, održivost rezultata, podatke o upravitelju, proračun, logičku matricu i popunjavanje standardnih obrazaca.

Sažetak radionice

Predstaviti ćemo predmetni projekt *Geometrija oko nas* financiran od strane MZOS-a u okviru rada s darovitim učenicima u sklopu izvannastavnih aktivnosti. U radionici ćemo na primjeru ovoga projekta educirati polaznike kako pravilno popuniti prijavni obrazac kako bi zadovoljili kriterije, uvjete i pravila natječaja.

Vrednovanje pisane provjere znanja

Tomislav Eržen, Osnovna škola „Ljudevit Gaj“, Lužani

Sažetak radionice

1. dio radionice

Sudionici radionice dobit će radni materijal koji se sastoji od četiri učenička uratka koji predstavljaju četiri različita načina rješavanja istog problema. Sudionici analiziraju pristup rješavanju i točnost rješenja te boduju svaki od uradaka s obzirom na unaprijed definiran broj bodova. Slijedi analiza rezultata te evaluacija u smislu da sudionici zaključuju gdje su u spektru blag ocjenjivač - strog ocjenjivač.

2. dio radionice

Sudionici radionice, podijeljeni u skupine, dobivaju gotovu pisanu provjeru znanja predviđenu za učenike osnovne škole s unaprijed definiranim ukupnim brojem bodova, ali bez bodovanja pojedinih zadataka. Kroz raspravu, skupine zauzimaju stav koliko će bodova nositi koji zadatak, hoće li se bodovati koraci u rješavanju ili samo rješenje. Radionica će pomoći učiteljima da ujednače kriterije pri vrednovanju učeničkih radova. Posebnu korist od ove radionice mogli imati učitelji s manje iskustva koji još uvijek nemaju pravi osjećaj što i koliko djeca mogu.

ISPITI ZNANJA I PRIPREME ZA ISPITE ZNANJA

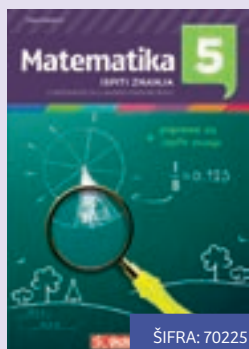
Komplet ispita znanja iz matematike za osnovnu školu od 5. do 8. razreda sastoji se od **ispita znanja**, **priprema za ispite znanja**, **rješenja** zadataka iz ispita znanja te **rješenja** priprema za ispite znanja.

Ispiti znanja namijenjeni su učenicima osnovne škole koji pohađaju nastavu prema redovitu programu (skupine A i B) i učenicima koji imaju **teškoće u učenju** (skupina C).

Pripreme za ispite znanja sadržavaju zadatke za usustavljanje gradiva prije ispita znanja koji vam mogu poslužiti na različite načine – kao priprema za sat uvježbavanja gradiva, kao timsko uvježbavanje ili kao domaća zadaća kojom učenika pripremate za ispit znanja.

Maja Matijević

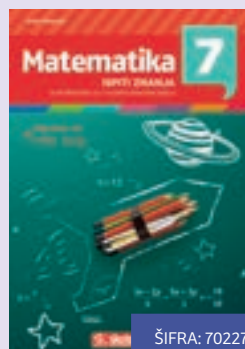
Ispiti znanja i pripreme za ispite znanja za 5., 6., 7. i 8. razred osnovne škole



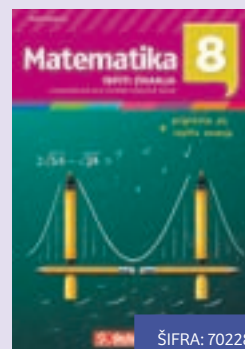
ŠIFRA: 70225
CIJENA: **54,00 kn**



ŠIFRA: 70226
CIJENA: **54,00 kn**



ŠIFRA: 70227
CIJENA: **54,00 kn**



ŠIFRA: 70228
CIJENA: **54,00 kn**

ISPITI ZNANJA

- usklađeni s nastavnim planom i programom
- raspoređeni u dvije skupine (A i B)
- sadržavaju rješenja svih zadataka s prijedlogom bodovanja i ocjenjivanja učenika

Željka Orčić
Matematika 5



ŠIFRA: 70204
CIJENA: **44,00 kn**

Ivana Gugić
Matematika 6



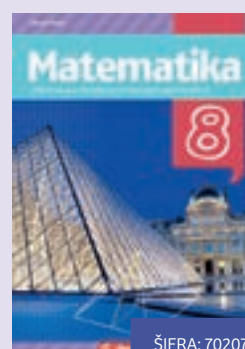
ŠIFRA: 70205
CIJENA: **44,00 kn**

Predrag Brkić
Matematika 7



ŠIFRA: 70206
CIJENA: **44,00 kn**

Mihaela Piskač
Matematika 8



ŠIFRA: 70207
CIJENA: **44,00 kn**

LISTIĆI ZA OSNOVNU RAZINU ZNANJA

- za **učenike s teškoćama** u svladavanju matematičkih sadržaja, niže motivacije te sve koji žele naučiti i utvrditi osnovno gradivo matematike
- podijeljeni su u cjeline prema uzoru na sadržaje u redovitoj nastavi
- sadržavaju numerička i grafička rješenja zadataka

Suzana Barnaki

Listići za osnovnu razinu znanja za 5., 6., 7. i 8. razred osnovne škole



ŠIFRA: 12633
CIJENA: **40,00 kn**



ŠIFRA: 12634
CIJENA: **40,00 kn**



ŠIFRA: 12635
CIJENA: **40,00 kn**



ŠIFRA: 12636
CIJENA: **40,00 kn**

LISTIĆI ZA DODATNU NASTAVU

- za učenike koji žele proširiti svoje znanje matematike iz redovite nastave i za pripremu za natjecanja
- sadržavaju zadatke s prethodnih natjecanja iz matematike
- za rad u školi i samostalan rad učenika kod kuće tijekom cijele godine
- sadržavaju detaljne postupke rješavanja SVIH zadataka

Mirjana Muštra

Dodatna nastava matematike za 5., 6., 7. i 8. razred osnovne škole



ŠIFRA: 12653
CIJENA: **44,00 kn**



ŠIFRA: 12654
CIJENA: **44,00 kn**



ŠIFRA: 12655
CIJENA: **44,00 kn**



ŠIFRA: 12656
CIJENA: **44,00 kn**

MEMENTA

- sažet pregled matematičkih pravila, formula i zakona za svaki razred
- pomoć učenicima u svladavanju školskoga gradiva iz matematike.

Ivana Reškovic

MATEMATIKA 5

memento za 5. razred osnovne škole



ŠIFRA: 13369
CIJENA: **20,00 kn**

Željana Pavlović

MATEMATIKA 6

memento za 6. razred osnovne škole



ŠIFRA: 13370
CIJENA: **20,00 kn**

Milica Vukosav

MATEMATIKA 7

memento za 7. razred osnovne škole



ŠIFRA: 13371
CIJENA: **20,00 kn**

Antonia Miličić

MATEMATIKA 8

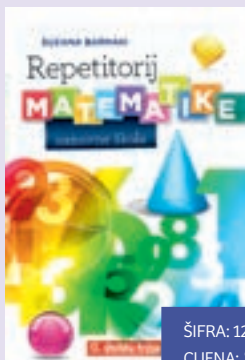
memento za 8. razred osnovne škole



ŠIFRA: 13372
CIJENA: **20,00 kn**

PREPORUČENA IZDANJA

Suzana Barnaki
**REPETITORIJ
MATEMATIKE
OSNOVNE ŠKOLE**



ŠIFRA: 12632
CIJENA: **84,00 kn**

Petar Vranjković
KOCKA JE BAČENA!
statistika i vjerojatnost
za osnovnu školu



ŠIFRA: 11399
CIJENA: **59,00 kn**

Petar Mladinić
**MATEMATIČKE
FORMULE ZA
SREDNJU ŠKOLU**



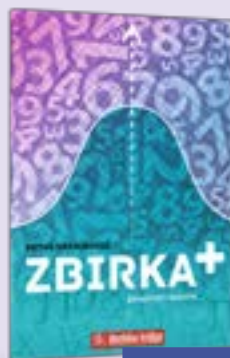
ŠIFRA: 22190
CIJENA: **16,00 kn**

Mike Ollerton
**100 IDEJA ZA
PODUČAVANJE
MATEMATIKE**



ŠIFRA: 50888
CIJENA: **59,00 kn**

Petar Vranjković
**ZBIRKA +
VJEROJATNOST
I STATISTIKA**



ŠIFRA: 21979
CIJENA: **109,00 kn**

Jelena Noskov,
Karolina Brleković
**MATEMATIKA NA
DRŽAVNOJ MATURI**
priručnik za pripremu ispita
državne mature iz matematike



ŠIFRA: 21978
CIJENA: **149,00 kn**

Vinko Bajrović, Mira Bajrović
MATEMATIKA
priručnik s riješenim zadacima
s 16 provedenih državnih matura



ŠIFRA: 22155
CIJENA: **99,00 kn**

Priručnik *Matematika* sadržava korak po korak riješene sve zadatke ispita iz matematike osnovne i više razine s 16 provedenih državnih matura. Sadržava i matematičke formule iz knjižice formula koja se upotrebljava na ispitima iz matematike te strukturu sadržaja ispita za osnovnu i višu razinu. Navođenje zadataka odobrio je Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja (NCVVO), krovna institucija za organizaciju i provođenje državne mature.