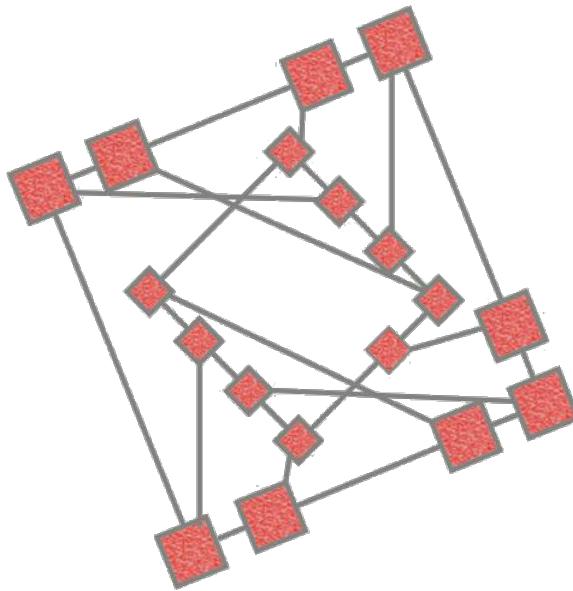


HRVATSKO MATEMATIČKO DRUŠTVO



9. KONGRES NASTAVNIKA MATEMATIKE REPUBLIKE HRVATSKE

Zagreb, 5. – 6. srpnja 2022.

SEKCIJA RAZREDNE NASTAVE

VREDNOVANJE PROBLEMSKIH ZADATAKA U NASTAVI MATEMATIKE

Maja Cindrić

mcindric@unizd.hr

Sveučilište u Zadru

Uvođenje problemskih zadataka u nastavu matematike podrazumijeva širinu u primjeni spektra strategija i znanja. Njegovanje takvog učioničkog okružja za rješavanje problemskih zadataka postavlja pred učitelja promišljanje o oblicima praćenja i vrednovanja učenikovog rada u takvom okružju. Mukuka, Balimuttajjo i Mutarutinya (2020.) utvrdili su da je SOLO taksonomija učinkovit alat za procjenu i poticanje aktivnosti učenika u rješavanju matematičkih problema. Slično, studija koju su proveli Lian i sur. (2010.) utvrdila je da je SOLO taksonomija jedno od učinkovitih sredstava za poboljšanje ishoda učenja učenika u aktivnostima rješavanja matematičkih problema. Praćenje i vrednovanje učenikovog rada na problemskim zadatcima može se sagledati iz perspektive procesnih kompetencija i s aspekta konceptualnih i proceduralnih znanja. U ovom radu bit će ponuđen učinkoviti model vrednovanja i praćenja učenikovog rada na temelju SOLO taksonomije.

Uz seckjsko priopćenje održat će se i dvije radionice, jedna za učitelje razredne nastave, a jedna za učitelje matematike u višim razredima osnovne škole, gdje će sudionici na primjerima učeničkih rješenja problemskih zadataka i primjenom predloženog modela vrednovati različite oblike rješavanja.

Ključne riječi: *problemски zadaci, vrednovanje, SOLO taksonomija*

Literatura:

1. Ebiendele, P. (2012). Critical thinking: Essence for teaching mathematics and mathematics problem solving skills. *African Journal of Mathematics and Computer Science Research*, 5(3), 39-43.
2. Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F., Ohtani, M. (2017). What mathematics education may prepare students for the society of the future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 105-123.

3. Lian, L., Yew, W., & Idris, N. (2010). Superitem test as an alternative assessment tool to assess students' algebraic solving ability. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-15.
4. Lin, P. (2004). Supporting teachers on designing problem-posing tasks as a tool of assessment to understand students' mathematical learning. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2004, 3, 257-264.
5. Mukuka, A., Balimuttajjo, S., & Mutarutinya, V. (2020). Applying the SOLO taxonomy in assessing and fostering students' mathematical problem-solving abilities. u P. Vale, L. Westaway, Z. Nhase & I. Schudel (Ur.), *Proceedings of the 28th Annual Conference of the Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education* (pp. 104-112). Eastern Cape, South Africa

MATEMATIČKI ZADATAK U CENTRU

Matea Dvorščak

matea.gusic@ufzg.hr

Učiteljski fakultet sveučilišta u Zagrebu

Odabir prikladnih matematičkih zadataka jedna je od glavnih zadaća prilikom planiranja nastavnog sata matematike. Uvođenjem u nastavu zadataka koji će učenike poticati na promišljanje i argumentiranje, zadataka koji će na smisleni način povezivati različite matematičke sadržaje, zadataka koji će dodavati vrijednost matematičkom sadržaju povezujući ga sa stvarnim životom, pa čak i osobnim iskustvom, pomaže kod učenika razvijanje bogate veze među matematičkim pojmovima, a time i kvalitetniju izgradnju tih pojmoveva.

Prilikom odabira matematičkih zadataka često se vodimo za zadatcima koje predlaže matematički udžbenik. Kako bismo što kvalitetnije ostvarili ishode propisane Kurikulom, ne možemo se osloniti isključivo na udžbenike, jer ponuđeni zadaci katkad ne ispunjavaju sve gore navedene kriterije. Kako bismo znali kritički sagledati ponuđene zadatke, korisno je biti „oboružan“ znanjem o vrstama matematičkog zadatka. Takvo znanje pomoći će nam da uočimo ishode koje učenici ostvaruju njihovim rješavanjem, ali i u izgradnji kompetencije za kreiranje matematičkog zadatka za koji procijenimo da nedostaje u dostupnoj literaturi.

Na radionici će se prvo razgovarati o klasifikaciji matematičkog zadatka (Kurnik, 2000; Markovac 2001; Yeo, 2007). Navedene podjele prezentirat će se primjerima prikladnima razrednoj nastavi matematike. Potom će se sudionici radionice okušati u kreiranju bogatih i smislenih matematičkih zadataka.

Ključne riječi: matematički zadatak, planiranje nastave matematike

Literatura:

1. Kurnik, Z. (2000): Matematički zadatak. Matematika i škola: časopis za nastavu matematike, god. 2, br. 7, str. 51-58.
2. Markovac, J. (2001): Metodika početne nastave matematike. Školska knjiga, Zagreb
3. Yeo, J. B. W. (2007): Mathematical tasks: Clarification, classification and choice of suitable tasks for different types of learning and assessment. National Institute of Education, Nanyang

DRAMSKI ODGOJ KAO DIO NASTAVE MATEMATIKE

Dubravka Čubrić, dipl. učiteljica razredne nastave

dubravka.cubric@skole.hr

Osnovna škola Antuna Branka Šimića, Zagreb

Prije nego matematika izgubi smisao i postane predmet netrpeljivosti kod većine učenika, valja poduzeti sve kako bi postala, ako ne predmet obožavanja, makar predmet poštovanja ili interesa. U tom pothvatu zaljubljivanja u matematiku sve je dopušteno u svrhu ostvarenja sna svakog učitelja, a to je učenik koji voli matematiku.

Učenje matematičkih sadržaja kroz igru, kao primjer neformalnog učenja, sigurno je odličan put tome cilju. Kreativnost i mašta brišu ograničenja ovakvom pristupu učenju, a igra kao glavni alat cijeli proces čini zabavnim i izazovnim. Dramska igra, koja je djelomično tema ovoga rada, izvrstan je primjer ovakvog učenja. Osmišljavanje originalnih scenarija ili adaptacije klasičnih bajki, uvježbavanje i predstavljanje uloga, također su način stjecanja znanja neformalnim učenjem, a istovremeno daju poticaj dječjem stvaralaštvu i inicijativi.

Stvaranjem scenarija koji je motiviran temama vezanim uz matematičke sadržaje, proces usvajanja ili utvrđivanja postaje zanimljiv i dinamičan, a složenije teme usvajaju se s lakoćom i razumijevanjem. Budući da je razred heterogena skupina, uloge se mogu prilagoditi mogućnostima i interesima određenog učenika ili učenice. Kontinuirano, tijekom stvaralačkog čina događaju se slobodne učeničke intervencije koje stvaraju izvrsno ozračje i potiču kreativnost svih. Dramska igra postaje metoda kojom se ostvaruju obrazovni zadaci, a rezultati su u skladu s visokom motivacijom koju izaziva ovakav pristup nastavi, osobito matematike jer se tu rijetko primjenjuje. Dobar primjer dramske igre je igra parova u kojoj jedan učenik ispriča priču koja je zasićena brojevima. To može biti crtica iz života učenika s podatcima o broju članova obitelji, datumu rođenja, visini i sl. Zadatak drugog učenika je pažljivo slušati i ponoviti priču sa što više podataka. Nakon toga, priču ponavlja drugi učenik trudeći se zapamtiti što više podataka. Ovakva ili slična igra dobra je motivacija za početak sata, ali dobrodošla je i za završni dio sata, utvrđivanje znanja ili jednostavno opuštanje.

Osmišljavanje i dramatizacija teksta te uvježbavanje uloga zahtijevaju puno više vremena. Budući da se u tom slučaju radi o međupredmetnoj korelaciji više predmeta, potrebno je planom predvidjeti i rasporediti aktivnosti među koreliranim predmetima. Scenarij *Vrati mi matematiku* suočava učenike sa slikom svijeta bez matematike. Istovremeno ih potiče da sami otkrivaju absurd takvog svijeta nadograđujući predstavu svojim replikama. Tekst se može mijenjati i prilagoditi dobi, afinitetu, emocijama i drugim osobitostima učenika, a sve u cilju njihova osvješćivanja vrijednosti i ljepote matematike.

Ključne riječi: neformalno učenje, dramska igra, dramatizacija

Matematika bliska učenicima

Mira Čuvidić

mira.cuvidic@gmail.com

Osnovna škola Rajić

Većina ljudi smatra matematiku „najtežim“ predmetom u školi, djecu često straše upravo matematikom, najviše negativnih ocjena i popravnih ispita uglavnom je iz matematike... Zašto je tako?

U našim školama, nažalost, još uvijek prevladava tradicionalni oblik nastave matematike u kojem učenici rješavaju bezbroj suhoparnih zadataka zbrajanja, oduzimanja, množenja i dijeljenja; uče napamet definicije, formule i slično. Često se pitaju koji je smisao učenja matematike i treba li im to sve u životu.

Kako bi se promijenilo mišljenje većine o matematici, odnosno kako bismo je bolje razumjeli, nužno je njezino bolje poznavanje. Kada učenici shvate da je matematika povezana s drugim nastavnim predmetima, znanostima, zanimanjima i svakodnevnim životom, više je neće doživljavati kao dosadan i „težak“ nastavni predmet. Da bismo matematiku učinili omiljenim nastavnim predmetom, ona prije svega treba biti bliska učenicima i zabavna. „Zabavna matematika teško je zamisliva sintagma jer je opće mišljenje da su matematika i zabava potpuno suprotni pojmovi... Zabavna matematika dio je matematike. Važna je njezina uloga od davnine, od prvih pisanih matematičkih tragova... Zabavna matematika mnoge je potaknula na to da se zainteresiraju i trajno vežu za matematiku...“ (Mirko Polonijo)

Svako je dijete po svojoj prirodi vrlo razigrano, a ta razigranost proizlazi iz radoznalosti. Učeći djecu matematiku na zabavan i njima zanimljiv način može im se pomoći da se što prije i sami uvjere u to da matematika može biti itekako zanimljiva. Uloga učitelja je da matematičke probleme prilagode svakodnevnim životnim situacijama kako bi učenici sami uočili smisao učenja matematike te je doživljavali kao zanimljiv nastavni predmet.

U ovom ču radu na nekoliko primjera zanimljivih primijenjenih zadataka iz svakodnevnog života pokazati kako sam učenike koji nisu voljeli matematiku i koji su uglavnom bili neuspješni motivirala da im matematika postane omiljeni nastavni predmet u kojem svakodnevno doživljavaju uspjeh. Modeliranjem problema iz svakodnevnog života u kojem učenici aktivno sudjeluju mijenja se njihov stav prema matematici, a njihovo je znanje dugotrajnije. Nije im više najvažnije da njihovo rješenje bude točno, nego da uživaju u traženju načina da do njega dođu. U tome je čar matematike.

Ključne riječi: motivacija, primijenjena matematika, problemi iz svakodnevnog života

Literatura:

1. Polonijo, M. (1983.): Matematički problemi za radoznalce, Školska knjiga, Zagreb.
2. Dakić, B. (2009): Zabavna matematika i nastava matematike, MIŠ, Zagreb
3. <http://www.mathos.unios.hr/~mdjumic/uploads/diplomski/TER08.pdf>
4. <https://repozitorij.mathos.hr/islandora/object/mathos%3A70/datastream/PDF/view>

MATEMATIČKE SLIKOVNICE

izv. prof. dr. sc. Dubravka Glasnović Gracin

dubravka.glasnovic@ufzg.hr

Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Interdisciplinarni projekt „Matematička slikovnica – likovno i književno stvaralaštvo“ Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu aktivan je projekt od 2015. godine i bavi se osmišljavanjem, izradom i konceptualnim promišljanjem slikovnica za upoznavanje i rano usvajanje matematičkih sadržaja (Balić Šimrak i sur., 2017). Projekt obuhvaća matematički, literarni i umjetnički aspekt slikovnica, a podlogu ima u teoriji slikovnice te metodikama matematike, hrvatskoga jezika i likovne kulture. Aktivnosti učenika sa slikovnicama potiču kreativnost, pridonose razvoju dječjeg likovnog i književnog stvaralaštva te razvoju djetetove osobnosti u cjelini (Narančić Kovač, 2015).

Na predavanju će se staviti naglasak na osnovne značajke ovoga projekta, kao i na matematičke i edukativne potencijale slikovnica koje su nastale u sklopu projekta. Projekt Matematička slikovnica grana se u dva smjera: jedan smjer odnosi se na popularizaciju matematike i lakše usvajanje matematičkih pojmove kroz izradu i čitanje slikovnica, a drugi na istraživanje interakcije slikovnice, djeteta i okoline. Dio projekta koji se odnosi na popularizaciju matematike cilja na nekoliko zadaća projekta. Jedna zadaća je da studenti sami osmišljavaju i izrađuju matematičke slikovnica, uz mentorstvo stručnjaka iz različitih područja. Druga je zadaća predstaviti slikovnice u školama i dječjim vrtićima, provoditi radionice s djecom, učiteljima i roditeljima. Treća zadaća projekta u sklopu popularizacije matematike je nabavka matematičkih slikovnica iz cijelog svijeta. Knjižnica Učiteljskog fakulteta u Zagrebu u ovih je sedam godina skupila značajnu zbirku od oko 150 matematičkih slikovnica, a ta će se zbirka s vremenom još više proširivati. U ovom predavanju, osim prikaza slikovnica čiji su autori studenti Učiteljskog fakulteta, prikazat će se i neke od najljepših svjetskih matematičkih slikovnica.

Ključne riječi: matematički koncepti, matematička slikovnica, projekt

Literatura:

1. Balić Šimrak, A., Narančić Kovač, S., Horvat Blažinović, K., & Glasnović Gracin, D. (2017): Creating maths picturebooks and animated films as interdisciplinary practice. Izašlo u: P. Burnard, V. Ross, H. J. Minors, K. Powell, T. Dragovic i E. Mackinlay (Eds.), Building interdisciplinary bridges across cultures (pp. 198–212). University of Cambridge – Faculty of Education & Churchill College, Cambridge, UK.
2. Narančić Kovač, S. (2015): Jedna priča – dva pripovjedača. Slikovnica kao pripovijed. Artesor naklada, Zagreb.

KONTEKSTUALNI PROBLEMI U RAZREDNOJ NASTAVI MATEMATIKE

Anja Horvat, Hana Horvat, Hanna Jakovac, Anamarija Kanisek, Ana Katalenić

ahorvat3@foozos.hr, hhorvat@foozos.hr, hjakovac@foozos.hr, akanisek@foozos.hr,
akatalenic@foozos.hr

Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku

Kontekstualni problemi u nastavi matematike imaju ulogu motivacijskog ili problemskog zadatka. U razrednoj nastavi koriste se za modeliranje pri uvođenju računskih operacija, jednostavni su i usmjereni na neposrednu okolinu učenika. Situacije iz svakodnevnog života povezuju se s apstraktnim konceptom računanja pa izrazi poput „za 3 više“ ili „3 puta više“ postaju sinonimi za „+3“ odnosno „·3“. Takvi zadatci temelje se na zornom prikazu neposredne stvarnosti pa rješavanje treba potkrijepiti zornim sredstvima, čime se pojačava razumijevanje sadržaja zadatka. Kako bismo razvili konceptualno znanje o računskim operacijama, poželjno je modelirati ih na različite načine, posebno različitim vrstama kontekstualnih problema.

Kontekstualni problemi su zadatci riječima koji opisuju problem blizak i bitan učenicima, a rješavaju se koristeći matematičke sadržaje (Verschaffel i sur., 2020). Rješavanjem se učenici osposobljavaju za primjenu matematičkog znanja u svakodnevnom životu. Složenost računskih priča, kao kontekstualnih problema koji se rješavaju primjenom osnovnih računskih operacija, ovisi o broju binarnih računa koji se moraju provesti. U dalnjem tekstu govorit ćemo o kontekstualnim problemima koji su jednostavni modeli računskih operacija.

Prema Van de Walle i sur. (2016) razlikujemo aditivne, suptraktivne, multiplikativne i divisorske kontekstualne probleme. Među prvima su problemi promjene, usporedbe i dio-dio-cjelina, a među zadnjima problemi istovrsnih skupova, usporedbe, omjera i polja. Svaki od problema može se zadati na tri načina, ovisno o tome koji je član u pripadnom računu nepoznat. Zadatak „*Klupe u učionici raspoređene su u tri reda s jednakim brojem klupa. U učionici je 12 klupa. Koliko je klupa u jednom redu?*“ multiplikativni je problem polja u kojem je nepoznat drugi faktor. Postavlja se kao račun umnoška $3 \cdot \square = 12$, a rješava kao račun dijeljenja. Problemi u kojima je poznat rezultat računa koriste veze između računskih operacija.

Za potrebe ovog rada analizirali smo istovrsne nastavne jedinice u različitim udžbenicima, po razredima. Rješavanje raznovrsnih i različito postavljenih kontekstualnih problema dvostruko doprinosi matematičkom znanju. Koncept pojedine računske operacije povezuje se s različitim situacijama, a odnosi između veličina iskazuju se na različite načine, što su kompetencije bitne za svakodnevni život i buduće matematičko obrazovanje. Kako su udžbenici bitan resurs u

nastavnom procesu (Domović i sur., 2012), istraživanje udžbeničkih sadržaja posredno daje uvid u 'prilike za učenje' određenog sadržaja („opportunities to learn“ u Hadar (2017)).

Priopćit ćemo zastupljenost pojedinih vrsta kontekstualnih problema. Opisat ćemo postavljanje problema zadane vrste, jednadžbe i konteksta te modeliranje problema slikama i dijagramima kako je primjereno učenicima razredne nastave. Odabranim sadržajima doprinosimo matematičkom znanju za poučavanje kontekstualnih problema (Ball i sur., 2008) i posredno poboljšavamo učeničke 'prilike za učenje' računskih operacija i njihove primjene.

Ključne riječi: kontekstualni problemi, računske operacije, razredna nastava matematike

Literatura:

1. Ball, D. L., Thames, M. H., Phelps, G. (2008): Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?, *Journal of Teacher Education*, god. 59, br. 5, str. 389–407.
2. Domović, V., Glasnović Gracin, D., Jurčec, L. (2012): Uporaba matematičkih udžbenika s obzirom na inicijalno obrazovanje učitelja, *Sociologija i prostor : časopis za istraživanje prostornoga i sociokulturnog razvoja*, god. 50, br. 2, str. 237–256.
3. Hadar, L. L. (2017): Opportunities to learn: Mathematics textbooks and students' achievements, *Studies in Educational Evaluation*, god. 55, str. 153–166.
4. Van de Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M. (2016): *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (9th ed.), Pearson, Boston.
5. Verschaffel, L., Depaepe, F., Dooren, W. V. (2020): Word Problems in Mathematics Education. U S. Lerman (Ur.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (str. 908–911), Springer, Cham.

Storytelling u nastavi matematike

Ivan Igić

ivan.igic@skole.hr

Osnovna škola Ivana Gundulića, Zagreb

Kako pristupiti učenicima, motivirati ih za rad te voditi do novih spoznaja, a ujedno pobuditi i iskoristiti prirodnu radoznamost i želju za novim znanjem? Kroz ovo interaktivno predavanje koje tematizira moć i važnost priče u nastavi matematike u primarnome obrazovanju bit će prikazani primjeri iz metodičke svakodnevice u kojima priča ima važnu ulogu. Naglasak je stavljen na metodički pristup pričanju priča, popis igara mogućih za provođenje tijekom pričanja priča ili kao priprema za priču, te na samo (metodičko) djelovanje priče.

Kroz zanimljive, napete i simbolične priče stariji su oduvijek učili mlađe kako razumjeti život i kako se ponašati u svijetu. Učitelji i danas educiraju djecu kroz bajke, priče i lektirna djela. Jednostavno, prenose im vrijedne, poučne i za život važne poruke o mudrosti, odgovornosti, promišljenosti, poštovanju, poštenju, empatiji i sličnim osobinama koje su s razlogom (oduvijek bile) temeljne ljudske vrijednosti.

Učiteljska je zadaća da fokus ostane na znanosti, ali isto tako treba se odmaknuti od tradicionalnog i učiniti matematiku zanimljivom, približiti je učenicima i njegovati matematičke priče kroz edukaciju novih generacija jer tako učenici mogu povezivati poznate sadržaje s novima pa samim time priča postaje zanimljiv oblik učenja. Stoga uronite u ovo predavanje i inspirirajte se matematičkim pričama iz učionice koje motiviraju učenike, a i roditelje, jer pričati je lako - pokazat ću ti kako.

Ključne riječi: matematika, priča, pripovijedanje/storytelling

Literatura:

1. Cindrić I. (2014). Povratak pričanju priča.
https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=195698 (13. 4. 2022.)
2. Ljiljedahl P., Zazkis R. (2009). Teaching Mathematics as Storytelling. Sense Publishers
3. Velički V. (2013): Pričanje priča – stvaranje priča, Alfa, Zagreb

Igra u nastavi matematike u primarnome obrazovanju

Ivan Igić, Anita Letica

igic.iv@gmail.com, anitaletica1@gmail.com

Osnovna škola Ivana Gundulića, Zagreb

Učitelji svakodnevno promišljaju na koje načine učenicima približiti matematičke sadržaje kojima bi na zabavniji način stjecali matematička znanja, vještine, sposobnosti, razvijali kritički stav, divergentno mišljenje i vlastite ideje. Najprirodniji način dječjeg učenja je kroz igru u nastavi koja zadovoljava razvojne potrebe djeteta jer ima brojne mogućnosti poticanja pozornosti, koncentracije, mašte, kreativnosti te pružanja pozitivnih osjećaja, što je važno za ostvarivanje školskog uspjeha. Igra u nastavi matematike koristi se za pobuđivanje interesa za matematiku i predstavlja izazov učitelju, a učenike motivira na učenje i potiče pozitivne osjećaje koji olakšavaju proces učenja. Ona zaokuplja učenikovu pozornost i koncentraciju, budi maštu, njeguje kreativnost i stvara pozitivne emocije, što je od izuzetne važnosti za emocionalni i sveopći razvoj djeteta te školski uspjeh. Mnogi istraživači navode kako prikladno odabrana didaktička igra koja je dobro strukturirana pomaže učenicima usvojiti nove matematičke pojmove i vještine.

Ovim će se radom oprimiriti matematičke igre u primarnome obrazovanju. U igrama prikazanima u ovome radu koriste se jednostavni materijali dostupni u školi i kod kuće, a svaku je igru moguće prilagoditi matematičkom sadržaju i dobi učenika. Juričić Devčić (2011) navodi kako su u nastavi matematike od većeg značenja konstruktivne igre i igre s pravilima. Mogu se provoditi i neke igre uloga, npr. igrajući se trgovine možemo vježbati zbrajanje. Matematičke igre su misaone igre, djelomično neke od njih mogu biti i motoričke (rješavanje matematičkih zadataka može se kombinirati s utrkivanjem do ploče i sl.). U nastavi matematike kroz igru se može ponavljati matematičke sadržaje, uvježbavati i automatizirati matematičke radnje, vježbati logično mišljenje, razvijati afinitet prema predmetu. Prikazani primjeri iz neposredne nastavne prakse proizlaze od ideja učitelja da učenici na satima matematike budu aktivni i samim time da više zapamte. Motivirani dobrim postignućima učenika proveli smo akcijsko istraživanje ($N=76$) s učenicima 3. i 4. razreda osnovne škole čiji rezultati pokazuju da djeca vole igru u nastavi. Iz navedenih rezultata proizlazi zaključak da je izuzetno važna stalna edukacija učitelja i nastavnika kako bi uspješno odgovorili na suvremena metodička pitanja i nove nastavne metode implementirali u svoju svakodnevnu nastavnu praksu.

Ključne riječi: igra, motivacija, nastava matematike

Literatura:

1. Bognar, L. (1986): Igra u nastavi na početku školovanja, Školska knjiga, Zagreb
2. Juričić Devčić, M. (2011): Didaktičke igre u nastavi matematike, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
3. https://www.bib.irb.hr/1171989/download/1171989.Matematika_i_dijete.pdf#page=215
(13. 4. 2022.)

MATHTALKS – MOGUĆNOSTI I PREDUVJETI ZA UPOTREBU DISKUSIJE U NASTAVI

Ivana Lamešić, Goran Trupčević

ivana.vitko1994@gmail.com, goran.trupcevic@ufzg.hr

Učiteljski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Svakodnevni prizor nezainteresiranih učenika u školskim klupama u svakom učitelju budi osjećaj nezadovoljstva, ali i ujedno osjećaj zabrinutosti za svoje učenike. „*Stoga već dulje vrijeme postoji žudnja za promjenama u školstvu. Odnosno, da se učenicima ponudi oblik poučavanja koji će u njima probuditi zadovoljstvo, želju za znanjem te će od učenika napraviti prave male intelektualce.*” Vodeći se tom mišlju pojavila se ideja za istraživanjem koje bi pokazalo kako učenici u osnovnoj školi prihvataju zadatke otvorenog tipa u kojima je moguće ponuditi više načina rješavanja problema, te kako s njima provoditi diskusiju o ponuđenim rješenjima. Pritom na vidjelo izlaze načini na koje učenici dolaze do rješenja zadanih matematičkih problema (Lamešić, 2019).

Istraživanje se provodilo pomoću aktivnosti *Number talks*. Cathy Humphreys i Ruth Parker (2015), začetnice te aktivnosti, navode da je ta kratka aktivnost jedan od načina provođenja matematičke diskusije u razredu. Kroz nju učenici rješavaju matematičke probleme koji mogu biti zadani na različite načine, brojevima ili slikama, te međusobno razgovaraju o svojim metodama rješavanja. Takav način poučavanja omogućuje učenicima suradničko učenje te budi želju za dubljim istraživanjem matematičkih problema.

U istraživanju su sudjelovali učenici drugog razreda osnovne škole. Istraživanje je trajalo u periodu od tri dana, po jedan školski sat. Na prvoj satu od učenika se tražilo da diskutiraju o tome što vide na „dot“ kartici, gdje je neki broj prikazan slikom. Na drugom i trećem satu učenicima su dani zadaci vezani uz tablicu množenja. Prije svakog sata postavljena su očekivanja o tome kako će učenici reagirati na postavljene matematičke probleme kroz aktivnost *Number talksa*, a nakon svakog sata ta su očekivanja bila analizirana pomoću ishoda te se uspoređivalo u kojoj su mjeri predviđanja bila istinita ili nisu.

Nakon provedenog istraživanja iz učeničkih se odgovora moglo zaključiti kako su učenici sami postali svjesni da se njihov način razmišljanja promijenio. Kako se aktivnost primicala kraju, tako su učenici sve više bili usmjereni na način kako dolaze do rješenja matematičkog problema, a ne na sam rezultat. Mogla se primijetiti razlika u ozračju učionice prilikom prve i zadnje aktivnosti *Number talksa*. Na početku su bili zbumjeni, a na kraju oduševljeni te su htjeli još raspravljati o matematičkim problemima. Uspavani učenici ozbiljnih lica s prvog sata pretvorili su se u vesele istraživače na zadnjem satu provođenja aktivnosti.

Osim što aktivnosti *Number talks* unose svježinu u poučavanje i učenje matematike, u učenicima se budi osjećaj samopouzdanja, zadovoljstva, hrabrosti da izgovore ono što misle, poštovanja prema drugima i samopoštovanja. Ono što je još važnije, učenici s vremenom i s određenim poticanjem odbacuju ranije postavljene pretpostavke da su loši u matematici i da ne znaju misliti matematički.

Ključne riječi: aktivnost *Number talks*, diskusija, rješavanje matematičkih problema

Literatura:

1. Humphreys, C., Parker, R. (2015.): *Making Number talks metter*, Stenhouse Publishers, Portland
2. Lamešić, I. (2019.): *Mathtalks – mogućnosti i pred uvjeti za upotrebu diskusije u nastavi* (diplomski rad), Učiteljski fakultet, Zagreb

KAKO GEOMETRIJA MOŽE BITI ZABAVNA

Ivana Pavišić, Marija Zubec

ivana.pavsic10@gmail.com, marijavrpoljac@gmail.com

Dječji vrtić Lekenik; Osnovna škola Žitnjak

„Učiteljice, trebamo li imati bilježnicu s kockicama?“ pitanje je koje uzruja svakog učitelja matematike. Kroz zanimljiv matematički projekt povezali smo predškolarce dječjeg vrtića iz Lekenika i učenike 1. razreda Osnovne škole Žitnjak iz Zagreba. Cilj projekta je na zanimljiv način približiti djeci matematiku i matematičke aktivnosti kroz nešto što je njima blisko i s čime se svakodnevno susreću jer matematika se nalazi svuda oko nas.

Igre brojkama, brojevima, linijama i geometrijskim likovima prožimale su se kroz cijeli naš projekt. Na iste teme predškolarci i školarci proučavali su različite poticaje i igre. Od stolnih i društvenih igara, crtanja i spajanja do motoričkih aktivnosti - usvajali su matematičke vještine svatko na svoj način. Posebice je zanimljivo bilo samoiniciranje djece na takve aktivnosti i oduševljenje matematičkim igrama. Učenje je zabavno kad je uz igru i uz zanimljive materijale. U prvom razredu osnovne škole učenici uče o geometrijskim likovima i tijelima. Učenici su usvojili gradivo kad znaju imenovati i nacrtati određeni geometrijski lik. Već u drugom razredu, a nerijetko i u višim razredima osnovne škole, od učenika se može čuti da je bilježnica na *kockice*. Zašto dolazi do krive terminologije ako su u prvom razredu naučili točne nazive?

Djeca se u vrtiću mogu susresti s različitim matematičkim aktivnostima i igrama, a da nisu ni svjesna da razvijaju svoje matematičke kompetencije jer se većina aktivnosti odvija uz igru. Što su materijali i poticaji zanimljiviji i raznovrsniji, to je i njihova želja za igrom i učenjem veća. Kada djeca sama odabiru materijale i aktivnosti, njihova intrinzična motivacija je jača. U takvim interakcijama djeca uče jedni od drugih, raspravljaju o problemu, korigiraju jedni druge, propituju, zajednički traže rješenja, nadograđuju postojeće znanje i razvijaju vlastitu kreativnost. U 1. razredu osnovne škole učenici prije geometrijskih likova uče o crtama i kakve sve one mogu biti. Tek tada povezuju crte s likovima.

Što se krije iza ravne i izlomljene crte? Što iza zaobljene? Tim smo pitanjima započeli svoj projekt. Djeca vrlo brzo zaključuju koje su crte potrebne da se nacrtava drvo, cvijet, bubamara ili leptir. Kako nacrtati svijet oko sebe koristeći geometrijske likove? Kroz zabavnu igru nastali su prekrasni cyjetovi puni trokuta, krugova, pravokutnika, kvadrata; bilo je ptica, pčela, pa i leptira. Učenici su sami dolazili do raznih rješenja. Igru nije bilo kraja kada su shvatili da se najdraži park može nacrtati pomoću geometrijskih likova.

Kompetencije odgojitelja i učitelja uvelike utječu na stvaranje uvjeta i načina rada u odgojno-obrazovnom procesu. Oni su ti koji definiraju vlastitu ulogu u odgoju i obrazovanju. Stalno upoznavanje, mijenjanje i dograđivanje teorije i prakse dovodi do kvalitetnog razvoja odgojno obrazovnog rada. Odgojitelji i učitelji su ti koji neizravno utječu na motivaciju djeteta te osluškuju njegove interese. Različiti izvori učenja, adekvatan prostor i bogatstvo materijala za istraživanje daju djetetu različita iskustva, znanja i doživljaje. Dijete razvija svoje sposobnosti, daje nove načine razmišljanja i rješavanja problema, istražuje svijet svojom znatiželjom.

Ključne riječi: dječji vrtić, geometrija, kompetencije, osnovna škola

IMA LI ZADATAK SMISLA?

Kristina Jelena Penzar

penzar.kristina@gmail.com

Nadbiskupska klasična gimnazija, Zagreb

Na Učiteljskom fakultetu u Zagrebu od 2015. kao vanjski suradnik držim vježbe studentima razredne nastave iz Metodike matematike 3 i 4. Prilikom pripremanja javnih sati neki se od studenata strogo drže zadatka iz udžbenika i radnih bilježnica, dok drugi sami osmišljavaju zadatke koje će zadati učenicima. To mi je uvijek draže, no događalo se da zadatke ponekad nisu dobro razradili i osmislili.

Takve zadatke koji nisu bili dobro smišljeni i koji nisu imali smisla počela sam zapisivati i nakon kraćeg vremena prikupila sam poveći broj. Zaključila sam da bi bilo korisno prikazati ih studentima i ukazati na pogreške i na sve na što trebaju paziti prilikom sastavljanja zadatka. Često su to zadaci s velikim brojevima, s novcem, s geometrijom, ali i razni drugi. Od tada svakoj novoj generaciji studenata u jednom od uvodnih predavanja prikažem dio skupljenih zadatka i zajedno s njima prokomentiram zašto zadaci nisu dobri i kako ih popraviti.

U ovom ću priopćenju pokazati veći broj takvih zadatka. Studentima je to vrlo zanimljivo te postanu svjesni da treba malo više razmisliti prilikom sastavljanja zadatka, da ne rade spomenute greške te da zadaci imaju smisla. Zaista, otkada sam ovo uvela, u pripravama je puno manji broj zadatka koje treba popravljati i koji nemaju smisla. Općenito, kada sastavljamo zadatak, mi unaprijed znamo što želimo da učenik izračuna pa ponekad niti ne primijetimo da zadatak nije jasno zadan i da nema smisla. Zato je korisno da postanemo toga svjesni i da pazimo prilikom sastavljanja.

Učenici trebaju shvatiti da je matematika dio života oko nas i da nas okružuje. Tada će u njoj naći više smisla, moći će je bolje razumjeti i uvidjeti njezinu korisnost te je zavoljeti.

Sastavljanje zadataka koje dajemo učenicima može u tome uvelike pomoći pripazimo li kako ih oblikujemo i zadajemo. Prilikom sastavljanja zadatka važno je da je učenicima tematika poznata i bliska, da su zadaci primjereni njihovoj dobi, da su provjereni i točni, da su jednoznačni, da su mogući i realni, te posebno - da imaju smisla!

Ključne riječi: smisao, zadaci

Radionica: IGRE PROCJENE

Kristina Jelena Penzar

penzar.kristina@gmail.com

Nadbiskupska klasična gimnazija, Zagreb

U različitim životnim situacijama od velike je koristi znati dobro procijeniti neku vrijednost. Bilo da se radi o tome koliko nam treba vremena za obaviti neki posao, koliko je nešto daleko, koliko ima ljudi u nekoj prostoriji ili koliki će biti račun nakon što smo napunili kolica namirnicama.

Smisao procjene u nastavi također je jako važan, a prilično zanemaren. Važno je da učenici i prije računanja rezultata imaju osjećaj o njegovoj veličini. Svladaju li vještinu procjenjivanja, lakše će uočiti je li dobiveni rezultat smislen ili su napravili računsku pogrešku. Na taj način pristupaju zadatcima razmišljajući o njima, a ne samo mehanički izvodeći računski postupak.

U razrednoj nastavi učenicima je teško procijeniti rezultate računskih operacija, a posebno umnoške višeznamenkastih brojeva. Problem pogotovo zna biti kada treba npr. podijeliti peteroznamenkasti broj dvoznamenkastim ili troznamenkastim brojem. Učenike treba poticati i da procjenjuju rezultate mjerena, bilo da je to duljina, opseg, površina, volumen ili neka druga veličina.

U višim razredima osnovne škole, kao i u srednjoj školi, učenici počinju koristiti kalkulator. Zna se nerijetko dogoditi da bez razmišljanja prepišu rezultat koji su na kalkulatoru dobili, uopće ne razmišljajući ima li rezultat smisla, uvjereni da je to točno – jer je tako izračunao kalkulator. Ukoliko shvate smisao procjene i ako ih nastavnik nauči da je dobra procjena itekako korisna, puno će lakše uočiti da su pogriješili prilikom računanja.

Smisao dobre procjene nije slučajno i nasumično pogađati, nago pametno i smisleno približno odrediti moguću vrijednost rezultata koristeći različite strategije.

U ovoj ćemo radionici vježbati kako procijeniti te proći kroz više igara kojima se potiče procjena kod učenika. Igre su prilagođene učenicima razredne nastave, no mogu se primijeniti i kod starijih učenika, pogotovo u višim razredima osnovne škole.

Ključne riječi: procjena, igra

Literatura:

1. Penzar, K. J. (2022): Matematika kroz igru, Element, Zagreb

MIŠLJENJA BUDUĆIH UČITELJA RAZREDNE NASTAVE O TEKSTUALNIM ZADATCIMA U RAZREDNOJ NASTAVI MATEMATIKE

Mateja Sabo Junger, Jasmina Ferme, Alenka Lipovec

mateja.sabojunger@ufzg.hr, jasmina.ferme1@um.si, alenka.lipovec@um.si

Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet; Sveučilište u Mariboru, Pedagoški fakultet;
Sveučilište u Mariboru, Pedagoški fakultet, Prirodoslovno matematički fakultet

Tekstualni zadaci važan su dio učenja i poučavanja matematike. Međutim, razlikuju se, između ostalog, po tome koliko su povezani sa stvarnošću. S tog stajališta općenito razlikujemo tri vrste tekstualnih zadataka: unutar-matematičke tekstualne zadatke (tekstualni zadaci bez konteksta), "odjevene" tekstualne zadatke (tekstualni zadaci s kontekstom) i zadatke matematičkog modeliranja.

Unutar-matematički problemi su oni koji nemaju veze sa stvarnošću. Oni su, dakle, čisti matematički zadaci s riječima. Posljedično, ovi problemi ne zahtijevaju nikakve mentalne aktivnosti povezane sa stvarnošću (Krawitz & Schukajlow, 2018.). "Odjeveni" tekstualni zadaci povezani su sa stvarnošću, no u tim problemima mentalne aktivnosti vezane uz stvarnost mnogo su jednostavnije nego u problemima s modeliranjem. To je zato što je pravi model, koji je pojednostavljen, već uključen u opis problema. Zapravo, "odjeveni" tekstualni zadaci su samo matematički problemi kojima dodajemo figurativni kontekst vezan za stvarnost (Krawitz et al., 2016; Schukajlow et al., 2012; Krawitz & Schukajlow; 2018). Osnova zadataka matematičkog modeliranja je zahtjevan proces prevođenja između stvarnosti i matematike (Blum i sur., 2007; Krawitz & Schukajlow; 2018). Rješavanje zadataka matematičkog modeliranja često se opisuje kao ciklus aktivnosti koji počinje i završava situacijom u stvarnom svijetu (Galbraith & Stillman 2006; Blum & Leiß 2007). Prema Blumu i Leißu (2007.), ovaj se proces sastoji od sljedećih sedam koraka: (1) razumijevanje problema i konstruiranje individualnog "modela situacije"; (2) pojednostavljivanje i strukturiranje situacijskog modela i na taj način konstruiranje "stvarnog modela"; (3) matematiziranje (prevodenje stvarnog modela u matematički model); (4) primjena matematičkih postupaka za izvođenje rezultata; (5) tumačenje matematičkog rezultata u terminima stvarnosti i postizanje stvarnog rezultata; (6) potvrđivanje dobivenog rezultata koji se odnosi na izvornu situaciju (ako je rezultat nezadovoljavajući, proces može ponovno započeti s korakom 2); (7) izlaganje cijelog procesa rješenja.

Cilj našeg istraživanja bili su stavovi i mišljenja budućih učitelja razredne nastave o različitim tekstualnim zadatcima primjerima za razrednu nastavu matematike. Posebno su nas zanimala njihova mišljenja o raznim tekstualnim zadatcima ovisno o njihovojo povezanosti sa stvarnošću.

Istraživanje je provedeno na temelju ankete 81 budućeg učitelja razredne nastave, točnije budućih učitelja 4. i 5. godine studija na Učiteljskom fakultetu u Zagrebu, Odsjeka u Čakovcu.

Naše istraživanje pokazalo je da budući učitelji razredne nastave ($N = 81$) smatraju unutar-matematičke i "odjevene" tekstualne zadatke prikladnijima za korištenje u razrednoj nastavi matematike nego probleme matematičkog modeliranja. Osim toga, budući učitelji željeli bi u nastavu matematike u većoj mjeri uključiti spomenute dvije vrste zadataka nego modeliranje. Dodatno ćemo pokazati koje prednosti i nedostatke oni identificiraju za svaki od prikazanih tekstualnih zadataka.

Ključne riječi: razredna nastava, student razredne nastave, tekstualni zadaci

Literatura:

1. Blum, W., Galbraith, P. L., Henn, W., & Niss, M. (2007). *Mathematical modelling and applications in mathematics education*. Springer US.
2. Blum, W., & Leiß, D. (2007). How do students and teachers deal with mathematical modelling problems? The example sugarloaf and the DISUM project. In C. Haines, P. L.
3. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical modelling (ICTMA12): education, engineering and economics* (pp. 222–231). Horwood Publishing.
4. Krawitz, J., & Schukajlow, S. (2018). Do students value modelling problems, and are they confident they can solve such problems? Value and self-efficacy for modelling, word, and intra mathematical problems. *ZDM-Mathematics Education*, 50(1), 143–157.
<https://doi.org/10.1007/s11858-017-0893-1>
5. Krawitz, J., Schukajlow, S., & Van Dooren, W. (2016). Effects of shortterm practicing on realisitic responses to missing data problems. In C. Csíkos, A. Rausch, & J. Szitányi (Eds.), *Proceedings of the 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 131–138). Hungary: PME.
6. Schukajlow, S., Leiß, D., Pekrun, R., Blum, W., Müller, M., & Messner, R. (2012). Teaching methods for modelling problems and students' task-specific enjoyment, value, interest and self efficacy expectations. *Educational Studies in Mathematics*, 79(2), 215–237.
<https://doi.org/10.1007/s10649-011-9341-2>

MODEL I STRATEGIJE RAČUNANJA

Tanja Soucie, učitelj izvrstan savjetnik

soucie.tanja@gmail.com

Osnovna škola Silvija Strahimira Kranjčevića, Zagreb

Velik naglasak u početnoj nastavi matematike daje se na usvajanje procedura i algoritama. Učenicima se pokaže kako se rješava neki tip zadataka ili kako se provodi neki algoritam, a zatim učenici rješavaju slične zadatke provodeći isti postupak. Mnogi su čak i uspješni u oponašanju takvih postupaka pa dolaze do točnih rješenja, no nameće se pitanje razumiju li učenici što rade, stvaraju li odgovarajuće poveznice, razvijaju li osjećaj za broj i razumijevanje aritmetičkih struktura i odnosa, razvijaju li vještine koje će im trebati za daljnje napredovanje u matematici?

Odgovarajućim strategijama i modelima koji se uvode i koriste pažljivo planiranim metodičkim pristupom možemo pomoći učenicima izgraditi i primjenjivati numeričke odnose te im pomoći da steknu samopouzdanje i sigurnost u vlastite matematičke vještine, usvoje različite strategije računanja koje će fleksibilno primjenjivati ovisno o brojevima i odnosima među brojevima te da razviju pozitivan stav prema matematici. Uloga nastavnika je pomoći učenicima shvatiti da matematiku ne čine trikovi koje učimo bez suštinskog razumijevanja, da je ne čine nepovezane činjenice i procedure koje treba naučiti napamet, već da je matematika znanost u kojoj se logički zaključuje, u kojoj se stvaraju poveznice, argumentira, pronalaze učinkovita, elegantna rješenja, uspoređuju različite strategije, komentira smislenost rješenja te da je matematika znanost koja je dostupna svima.

Na predavanju će se staviti naglasak na modelima i strategijama pri zbrajanju te će se vidjeti progresija tih strategija tijekom osnovnoškolskog obrazovanja.

Ključne riječi: modeli, brojevni pravac, strategije zbrajanja, matematika sa smislom i razumom

Literatura:

1. Van de Walle, John A., LouAnn H. Lovin. Teaching Student-Centered Mathematics, Grades 3 – 5, Vol. Two. Published by Allyn and Bacon, Boston, MA. Copyright © by Pearson Education.
2. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, Va.: NCTM
3. Postlewait, Kristian B., MichelleR. Adams, and Jeffrey C. Shih. “Promoting Meaningful Mastery of Addition and Subtraction.” *Teaching Children Mathematics* (February 2003): 354-357.
4. Weber Harris, P. (2014) Lessons & Activities to Build Powerful Numeracy, Portshmouth, NH: Heinemann
5. Dowker, A. (1992). Computational Estimation Strategies of Professional Mathematicians. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 23, No. 1 (Jan., 1992), pp. 45-55
Published by: National Council of Teachers of Mathematics
<http://www.jstor.org/stable/749163>
6. Kurikulum nastavnog predmeta matematika https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/07/MAT_kurikulum_1_71.pdf (25. 3. 2022.)

MJERENJE MASE TIJELA U RAZREDNOJ NASTAVI

Ana Sušac

ana.susac@fer.hr

Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu

Mjerenje je važna vještina koju koristimo u svakodnevnom životu. Mjerimo različite fizičke veličine, a jedna od njih je masa. Djeca se od rane dobi susreću s tijelima različite mase. U razrednoj nastavi u 3. razredu učenici se upoznaju s pojmom mase u nastavi matematike (Kurikulum nastave matematike). Učenici procjenjuju i mjere mase tijela, uspoređuju mase tijela, koriste mjerne jedinice za masu te računaju s mjernim jedinicama za masu.

Istraživanja su pokazala da djeca predškolske dobi i učenici postupno razvijaju razumijevanje mase (Cheeseman i dr., 2014). Prvo postaju svjesni toga da tijela imaju svojstvo mase. Zatim uspoređuju mase tijela i mogu poredati po masi više tijela. Nakon toga uče kako mogu točno odrediti masu koristeći osnovna načela mjerenja. Pritom koriste mjerne jedinice za masu. Učenici uče kako procijeniti masu tijela koristeći svoje prethodno iskustvo. Konačno, učenici mogu primijeniti znanje i vještine vezane uz koncept mase. Vidi se da teme u Kurikulumu nastave matematike prate razvoj ideje mjerenja mase kod djece.

Učenici se susreću s pojmom mase i u drugim predmetima, pa je važno naglasiti te korelacije, posebno s Prirodom i društvom. Pritom je važno biti dosljedan u različitim metodama mjerenja mase i korištenju mjernih jedinica (Montoro i dr., 2021). U nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture može se također diskutirati masa, npr. masa utega za vježbanje. Posebno je korisno provoditi aktivnosti za učenike koje uključuju praktična iskustva s mjeranjem mase (Cobb i dr., 2003). U prilogu ćemo dati primjere takvih aktivnosti.

Ključne riječi: mjerenje, masa

Literatura:

1. Kurikulum nastave matematike https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html (20. 4. 2022.)

2. Cheeseman, J., McDonough, A., Ferguson, S. (2014): Investigating young children's learning of mass measurement. Mathematics Education Research Journal, god. 26, br. 2, str. 131–150.
3. Montoro, A.B., Aguayo-Arriagada, C.G., Flores, P. (2021): Measurement in primary school mathematics and science textbooks, Mathematics, god. 9, 2127.
4. Cobb, P., Confrey, J., DiSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003): Design experiments in educational research. Educational Researcher, god. 32, br. 1, str. 9–13.

KOTOKAN – rješava probleme

Anita Šimac, Marica Jurec

anita.simac@skole.hr, marica.jurec@skole.hr

OŠ Petra Preradovića Zadar, OŠ Zrinskih Nuštar

U društvu je općeprihvaćeni stav kako je matematika teška. Iz svoje prakse znamo kako većini učenika nije najomiljeniji predmet. Ono što je ipak sigurno, matematika je jedan od najvažnijih predmeta u školi. Matematika nisu samo brojevi i zadatci. Matematika je način razmišljanja. Dok učimo matematiku, mi učimo kritički promišljati, logički zaključivati, odvajati bitno od nebitnoga, razlikovati uzrok i posljedicu. Vještine koje razvijemo kroz nastavu matematike bit će nam važne u životu, bez obzira kojim se poslom bavili.

U Kurikulumu nastavnog predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije piše: „Učenje i poučavanje matematike omogućuje razvoj matematičkih znanja i vještina kojima će se učenici koristiti u osobnome, društvenome i profesionalnome životu. Matematička pismenost prepoznata je kao jedan od važnih preduvjeta za razvoj životnih vještina pojedinca, primjenu matematičkih strategija, cjeloživotno učenje, otvorenost za uporabu novih tehnologija te ostvarivanje vlastitih potencijala [2].“ Kroz nastavu matematike učenici se susreću s različitim problemskim zadatcima koji ih potiču na razmišljanje, argumentiranje, dokazivanje i donošenje zaključaka. Rješavajući različite problemske zadatke učenici uče snalaženje u novim i nepoznatim situacijama u svakodnevnom životu.

Na radionici želimo predstaviti novu platformu Kotokan – mjesto na kojem se nalazi mnoštvo različitih matematičkih problema. Zadatci su prilagođeni učenicima od 6 do 12 godina. Organizirani su kao izazovi, skupovi od 4 do 6 matematičkih problema koji najčešće imaju zajedničku temu. Učiteljima je omogućeno stvaranje razreda i vrlo jednostavno pozivanje učenika u razred pomoću koda. Nakon toga se učenicima dodjeljuju izazovi. Izazovi se mogu odabrati od mnoštva ponuđenih koje su izradili drugi učitelji ili izraditi vlastite. U svakom trenutku učitelj može vidjeti napredak svojih učenika u realnom vremenu.

Cilj radionice je nastavnicima i učiteljima matematike predstaviti platformu, pokazati način prijave i organizacije razreda te odabira i izrade izazova.

Kurikulum nastavnog predmeta Matematika kaže kako su matematički procesi važni na svim razinama obrazovanja i prožimaju sve domene, a organizirani su u pet skupina: prikazivanje i komunikacija, povezivanje, logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje, rješavanje

problema i matematičko modeliranje te primjena tehnologije. Primjena tehnologije u nastavi matematike jako je bitna za ostvarenje učenikovih potencijala. Platforma Kotokan i zadatci koje nudi pomaže i učenicima i učiteljima obogatiti i unaprijediti dosadašnje matematičke aktivnosti. Učenici su motiviraniji za rješavanje problema, istraživanje i pronalaženje rješenja, a učitelji mogu individualizirati pristup svakom učeniku te brzo i jednostavno pratiti rad svakog učenika uočavajući napredak ili poteškoće.

Ključne riječi: Kotokan, primjena tehnologije, rješavanje problema

Literatura:

1. <https://kotokan.net/> (15.4.2022.)
2. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html (15.4.2022.)

Zadatci otvorenog tipa

Juraj Šutalo

juraj.sutalo@gmail.com

Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet

U modernoj nastavi matematike povećava se naglasak na korištenje zadataka otvorenog tipa. Neki od ključnih razloga su poticanje kreativnosti učenika, prebacivanje uloge učenika iz objekta učenja u aktivnog sudionika u učenju, gdje uz navođenje učitelja učenici samostalno kreiraju matematičke situacije te provode različite metode rješavanja matematičkih zadataka – od jednostavnih računskih zadataka pa sve do rješavanja problema.

Cilj predavanja je približiti učiteljima korištenje, osmišljavanje te provođenje zadataka i aktivnosti otvorenog tipa; kako da već pripremljene sadržaje iz udžbenika ili samostalno osmišljenih aktivnosti otvore te onda kvalitetno provedu u nastavi.

Zadatci ili aktivnosti otvorenog tipa mogu se podijeliti u par glavnih kategorija: zadatci u kojima učenici samostalno osmišljavaju kontekst ili račun te brojeve u računu; zadatci u kojima učenici korištenjem različitih matematičkih metoda rješavanja dolaze do rješenja ili odgovora na dane probleme.

S druge strane, problemske zadatke otvorenog tipa isto tako karakteriziramo s obzirom na broj rješenja: zadatci koji imaju jedno rješenje ali više mogućih metoda rješavanja, ili zadatci koji imaju više mogućih rješenja.

U predavanju je naglasak na prvoj kategorizaciji, na davanju primjera kako postojeće zadatke iz udžbenika otvoriti te kako ih onda provesti u nastavi. Ideja je da se učiteljima kroz razne primjere pokažu glavni modeli preobrazbe već postojećih sadržaja tako da postanu otvorenog tipa.

Uz same primjere kako otvarati zadatke, ključan dio predavanja je i davanje primjera provođenja diskusije s učenicima kako bi se postigao cilj zadataka otvorenog tipa: kako da učenici iznose svoje ideje i kreacije, pitanja kojima učitelji potiču evaluaciju odabralih metoda rješavanja - jesu li učenici mogli dobiti još neka rješenja te jesu li koristili sve poznate metode.

Ključne riječi: metode otvaranja, otvoreni zadatci

Literatura:

1. J. Becker, S. Shimada (1997): The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics, NCTM
2. B. Dakić (2011), Otvoreni pristup u nastavi matematike, Matematika i škola, br. 58, str. 101-107
3. Razni udžbenici matematike razredne nastave

Otvaranje zatvorenih zadataka

Juraj Šutalo

juraj.sutalo@gmail.com

Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet

U modernoj nastavi matematike povećava se naglasak na korištenje zadataka otvorenog tipa. Neki od ključnih razloga su poticanje kreativnosti učenika, prebacivanje uloge učenika iz objekta učenja u aktivnog sudionika u učenju gdje, uz navođenje učitelja, učenici samostalno kreiraju matematičke situacije te provode različite metode rješavanja matematičkih zadataka – od jednostavnih računskih zadataka pa sve do rješavanja problema.

Cilj radionice je pomoći učiteljima da ne bi morali sve otkrivati i smisljati samostalno te da im se olakša uvođenje novih metoda učenja i poučavanja u nastavu matematike, posebno zadataka otvorenog tipa.

U radionici će biti dani različiti primjeri zatvorenih zadataka koje možemo naći u udžbenicima, radnim bilježnicima ili vlastitim materijalima te kako ih smisleno otvoriti. Treba naglasiti da će primjeri zadataka biti iz različitih matematičkih područja kako bi se dobio širi dojam gdje se sve može provoditi zadatke otvorenog tipa u razrednoj nastavi matematike.

Ključne riječi: metode otvaranja, otvoreni zadatci

Literatura:

1. J. Becker, S. Shimada (1997): The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics, NCTM
2. B. Dakić (2011), Otvoreni pristup u nastavi matematike, Matematika i škola, br. 58, str. 101-107
3. Razni udžbenici matematike razredne nastave

Mjerenje površine jediničnim kvadratima

Maja Zelčić, Tamara Nemeth

mzelcic@gmail.com, tamara.nemeth01@gmail.com

Gimnazija Lucijana Vranjanina, Zagreb, OŠ Špansko Oranice, Zagreb

Učenici četvrtih razreda osnovne škole prema novom se kurikulumu upoznaju s pojmom površine pomoću kvadratne mreže. Prebrajajući jedinične kvadrate sadržane u liku, dolaze do iznosa površine u navedenim kvadratnim jedinicama. Površine dvaju likova tako se uspoređuju mjerenjem dijela ravnine koji pojedini lik zauzima.

Navedeni pristup omogućuje niz problemskih situacija temeljem kojih učenik rješavajući postavljene probleme sustavno razvija sposobnost predočavanja problema crtežom, geometrijski zor, analitičko mišljenje, raščlanjivanje problema korak po korak i niz drugih kompetencija.

Autorice su za radionicu pripremile spektar zadataka navedenoga područja koji su pogodni ponajprije za dodatnu nastavu matematike, ali većina njih može se uvrstiti i u redovni nastavni sat.

Svi su zadatci s ekipnog ligaškog natjecanja MAT liga koje se, u četiri kola godišnje, održava već petu godinu i u kojemu je samo ove nastavne godine sudjelovalo gotovo 4 200 učenika iz cijele Hrvatske.

Osnovni je cilj radionice odrediti različite strategije rješavanja zadataka te izmijeniti iskustva sudionika i sudionica radionice.

Ključne riječi: jedinični kvadrati, površina, lik, kvadratna mreža, mjerenje

Literatura:

1. Zelčić, M., Nemeth, T. (2022): MAT liga 2-3-4, zbirka riješenih zadataka s ekipnih natjecanja iz matematike u 2., 3. i 4. razredu osnovne škole, 2. dio, Element d.o.o., Zagreb
2. Kurikulum za nastavni predmet Matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, Narodne novine, 2019., br. 7, dokument 146.