

Suvremeni pristupi i metode rada s roditeljima i obiteljima u STEM obrazovnom kontekstu

Mara Šimunović
i Josip Burušić, Zagreb

S obzirom na nedostatak smjernica za rad s roditeljima i obiteljima u kontekstu STEM obrazovanja i odabira zanimanja, u ovom će radu biti prikazani neki suvremeni projekti, istraživanja i programi, s ciljem pregleda metoda i pristupa koji se koriste kako bi se roditelje aktivno uključilo u postizanje ciljeva nastave i obrazovanja u STEM području.*

Iako roditelji predstavljaju važan izvor utjecaja u formiranju učeničke motivacije i postignuća u različitim STEM disciplinama, među kojima je i matematika, istraživanja obiteljskih procesa te neposredan rad s roditeljima u kontekstu STEM obrazovanja i dalje su značajno zapostavljeni.

S druge strane, novije studije ukazuju da je potencijal ovih programa velik jer se kroz rad s roditeljima mogu ne samo mijenjati njihovi stavovi, vrijednosti te uključenost u djetetovo STEM obrazovanje, već pozitivno utjecati i na učeničke ishode u različitim STEM disciplinama.



Ciljne skupine u STEM programima za roditelje i obitelji

Aktivnosti unutar postojećih programa mogu neposredno uključiti samo roditelje ili u njima mogu sudjelovati učenici zajedno sa svojim roditeljima. Nadalje, programi mogu biti usmjereni na opću populaciju ili na obitelji učenika koji pripadaju podzastupljenim skupinama u STEM području, kao što su djevojčice i žene te pripadnici etničkih manjina. U posljednje se vrijeme naglasak stavlja na provođenje programa namijenjenih posebice za socijalno ugrožene obitelji koje imaju nisku razinu tzv. STEM kapitala. STEM kapital koji je kao koncept prvi put operacionaliziran u istraživačkom projektu ASPIRES, uključuje niz pokazatelja poput ra-

Mara Šimunović, Institut društvenih znanosti "Ivo Pilar", Zagreb, Mara.Simunovic@pilar.hr
Josip Burušić, Institut društvenih znanosti "Ivo Pilar", Zagreb, Josip.Burusic@pilar.hr

* Ovaj je rad izrađen u okviru projekta *Profesionalne aspiracije prema STEM zanimanjima tijekom osnovne škole: longitudinalno istraživanje odnosa postignuća, vjerovanja o vlastitim kompetencijama i interesa za zanimanja (JOBSTEM)* koji u potpunosti financira Hrvatska zaklada za znanost. Projekt se vodi pod brojem IP-2014-09-9250.

Naslovna fotografija preuzeta sa <https://www.zigya.com/blog/parents-and-childs-education/>

zine učenikove prirodoslovne pismenosti, stavove i vrijednosti koje učenik veže uz STEM, znanja o mogućnosti transfera STEM kvalifikacija na tržište rada, konzumaciju medijskih sadržaja povezanih sa STEM-om, participaciju u STEM izvanškolskim aktivnostima te mogućnost socijalnog kontakta s osobama koje su zaposlene u STEM području (Godec, King i Archer, 2017.). Opisane dimenzije zapravo se tiču različitih kulturalnih i socijalnih resursa koji su učeniku dostupni unutar obitelji i u neposrednoj okolini, pa ne čudi nalaz da postoje zabrinjavajuće nejednakosti u društvenoj distribuciji STEM kapitala koje određene skupine učenika, posebice one nižeg socioekonomskog statusa, stavljaju u nepovoljniji položaj za ostvarivanje visokog postignuća i razvoj aspiracija u STEM području. Archer i suradnici (2012.) stoga naglašavaju da rad s roditeljima u okviru STEM obrazovanja treba biti prvenstveno usmjeren na one obitelji koje su u društveno nepovoljnijem položaju, kako bi STEM postao jednako istaknuta obrazovna opcija za sve učenike.

Aktivnosti i pristupi unutar STEM programa za roditelje i obitelji

Aktivnosti u školama

Obiteljske STEM intervencije koje se provode u matičnim školama najčešće angažiraju i djecu i njihove roditelje. Ove aktivnosti mogu se podijeliti na one koje su primarno usmjerene na poboljšanje dječje motivacije za učenje i postignuća u STEM školskim predmetima te aktivnosti kojima je cilj savjetovanje učenika i roditelja o karijnim i obrazovnim mogućnostima u STEM području. Unutar inicijative "STEM + Obitelji" koju provodi američko Udruženje učitelja i roditelja (*National PTA*, 2017.), obitelji se potiču na uključivanje u raznolika iskustva i aktivnosti povezane sa STEM-om. Neke od takvih aktivnosti su tzv. *matematičke obiteljske večeri* na kojima obitelji zajedno s djecom sudjeluju u interaktivnim matematičkim igrama. Ove aktivnosti trebaju biti razrađene tako da mogu odgovoriti na individualne potrebe i razinu matematičke pismenosti svakog pojedinog djeteta, čime se maksimi-

zira aktivna uključenost svih učenika i roditelja, a ne samo učenika koji su uspješniji u matematici. Matematičke večeri kao glavni cilj imaju podizanje matematičke pismenosti učenika te poticanje učenika iz svih socioekonomskih skupina na razvijanje interesa za daljnje STEM obrazovanje i karijere u STEM području. Matematičke večeri počivaju na konceptu smislenog učenja do kojeg dolazi zbog visoke i direktne uključenosti učenika u ove aktivnosti. Često se pritom uvode i tzv. "proturječni događaji" koji predstavljaju neočekivane ishode ili rješenja koja su kontra-intuitivna s obzirom na prethodno učenikovo znanje te stoga potiču promjenu i razumijevanje nekih matematičkih i prirodoslovnih koncepata (Kaya i Lundeen, 2010.). Roditelji u opisanim aktivnostima imaju i ulogu sudionika u zajedničkom procesu učenja i ulogu partnera učiteljima. Ovakve aktivnosti su i prilika da roditelji u prijateljskom okružju umanje svoja negativna vjerovanja ili strahove vezane uz uključenost u djetetovo STEM učenje i poučavanje.

Novija istraživanja potvrđuju potrebu i za obiteljskim intervencijama koje uključuju profesionalno savjetovanje i usmjeravanje u STEM području. Primjerice, istraživanje u okviru ASPIRES projekta (2013.) pokazalo je da većina roditelja i učenika s niskim stupnjem STEM kapitala ima zablude i nisko znanje o karijnim mogućnostima u STEM području te visoko obrazovanje u nekoj od STEM disciplina povezuju primarno s poslovima u znanosti, obrazovanju i medicini.

Aktivnosti u ustanovama informalnog obrazovanja

Učenikovo usvajanje STEM sadržaja danas se ne odvija samo u školi nego i u različitim informalnim kontekstima učenja kao što su muzeji, STEM centri učenja, akvariji, zoološki vrtovi i kroz kontakt s medijskim sadržajima. Stoga se programi namijenjeni za roditelje trebaju usmjeriti i na taj aspekt dječjeg učenja. Primjeri takvih programa osmišljeni su unutar EU projekta "Poticanje uključenosti odraslih u prirodoslovlje i tehnologiju" (King, 2013.). Unutar projekta provedeno je više istraživanja na temelju kojih su izvedene preporuke za pravilan dizajn i razvoj aktivnosti koje u informalnom obrazovnom kontekstu uključuju djecu i njihove roditelje. Primjerice,

pokazalo se važnim da pri provedbi ovog tipa aktivnosti edukatori roditeljima ukazuju na višestruku vrijednost dječje igre u procesu učenja u STEM informalnom kontekstu te važnost aktivnog roditeljskog uključivanja u taj proces. Naime, većina roditeljskih interakcija s djecom u STEM muzejima i centrima učenja ima nizak stupanj direktne uključenosti, dok je veći dio interakcija supervizorske, instruktivne i disciplinske prirode (Downey, Krantz i Skidmore, 2010.). Informalni programi trebali bi biti tako osmišljeni da potiču roditeljska ponašanja za koja se pokazalo da promiču dječje STEM interese. Takva ponašanja uključuju razgovor s djetetom i geste koje povezuju dječje interese i muzejske izložbe, korištenje priča, šala i analogija s ciljem prenošenja dječjeg razumijevanja STEM problema u različite domene znanja te često korištenje informacija iz pop-kulture, literature i drugih svakodnevnih iskustava s ciljem strateškog stvaranja poveznica prilikom dječjeg usvajanja novih STEM sadržaja (Zimmerman, Perin i Bell, 2010.). Roditeljsko postavljanje ispravnih pitanja tijekom interakcije s djetetom u muzejskom kontekstu posebice je važno za oblikovanje djetetovog razumijevanja i kodiranje novih STEM sadržaja. Aktivnosti također trebaju biti tako osmišljene da mogu odgovoriti na potrebe različitih skupina djece i njihovih roditelja te poticati roditeljsku interakciju s djetetom i olakšavanje procesa učenja bez obzira na djetetovo početno znanje i interes za danu temu.

Programi usmjereni na roditeljske i dječje STEM aktivnosti kod kuće

Intervencijski programi za roditelje mogu se temeljiti i na povećanju aktivne uključenosti roditelja u dječje STEM obrazovanje kod kuće. Unutar već spomenute inicijative "STEM + Obitelji" jedan od važnih pristupa jest osiguranje *edukativnih materijala, stručnih savjeta i smjernica* vezanih uz efikasne načine na koje roditelji mogu pozitivno utjecati na djetetovo formiranje STEM aspiracija i postignuća. Kroz ove smjernice roditelje se educira o spoznaji da ne trebaju sami biti STEM stručnjaci kako bi mogli uspješno podržavati djetetovo istraživanje i učenje STEM sadržaja kod kuće. Umjesto toga, roditeljima se naglašava važnost postavljanja jasnih i visokih očekivanja za djetetovo akademsko postignuće, stvaranja obiteljskog okružja koje podržava

učenje te postavljanja pitanja koja dijete usmjeravaju i pomažu mu u istraživanju obrazovnih i profesionalnih mogućnosti u STEM-u. U tom se kontekstu roditelje također upućuje u korisnost aktivnosti kao što je upoznavanje djeteta sa što više različitih STEM profesionalaca u svojoj okolini. Roditeljima se nudi i pristup *videomaterijalima i webinarima* koji uključuju razrađene opise za konkretne i svima bliske aktivnosti i teme, poput pitanja zašto led pluta na površini vode, kako nastaju zvijezde padalice ili kako radi mikrovalna pećnica. Ovakve, u osnovi jednostavne kućne aktivnosti, teme i eksperimenti mogu potaknuti djetetovo STEM učenje i interese.

Intervenciju koja se temelji na ovom tipu podrške roditeljima proveli su Harackiewicz i suradnici (2012.) koji su poštom u vremenski odvojenim razmacima roditeljima poslali dvije brošure koje su pružale informacije o važnosti matematike i prirodoslovlja u svakodnevnom životu i za različit raspon poslova. Brošure su također roditelje uputile kako s djecom mogu razgovarati o poveznicama između matematike i prirodoslovlja i djetetovog svakodnevnog života te na taj način personalizirati djetetovo usvajanje ovih sadržaja. Roditelji su upućeni i na web-stranicu na kojoj su im pružene poveznice na različite STEM sadržaje koje su mogli proslijediti svojoj djeci, kao i intervjui sa studentima koji su raspravljali o važnosti STEM predmeta u srednjoj školi. U intervenciji usmjerenoj na povećanje matematičkih aktivnosti između roditelja i djece kod kuće, Berkowitz i suradnici (2015.) uveli su korištenje *matematičkih priča* kod kuće. Roditeljima i djeci osiguran je pristup *iPad* aplikaciji preko koje su oni zajednički tijekom školske godine nekoliko puta tjedno čitali matematičke priče. Nakon što bi priča bila pročitana, trebalo je odgovoriti na niz matematičkih pitanja povezanih sa sadržajem priče.

Zasebni skup intervencija koji je usmjeren na roditeljsku uključenost kod kuće temelji se na uvođenju tzv. interaktivnih domaćih zadataka. Ovakva zadataka je primjenjiva u bilo kojoj dobi i bilo kojem školskom području. Interaktivni zadatak mora imati jasno izrečene ciljeve učenja, upute za rješavanje i jasne upute kako učenik treba uključiti člana obitelji u neki dio zadatka, aktivnost, eksperiment, raspravu ili intervju. Van Voorhis (2003.) je pokazao da uporaba interaktivne domaće zadaće iz

STEM sadržaja potiče značajno više obiteljskog uključivanja u učeničke STEM obaveze, a učenici koji su imali interaktivne zadatke češće su rješavali zadatak te je ona bila točnija. S obzirom da ovakvi zadatci imaju jasne upute kako se roditelji ili drugi članovi obitelji trebaju uključiti u rješavanje zadatka, roditelji se ne moraju sami domišljati kako najbolje mogu pomoći svom djetetu. Istraživanje koje su proveli Balli, Demo i Wedman (1998.) s interaktivnim zadacima iz matematike pokazalo je da jednom dijelu roditelja ovo može biti zahtjevan zadatak, posebice kako sadržaji zadatke postaju kompleksniji. U takvim slučajevima roditeljska uključenost može imati i kontraefekt na učeničko postignuće. Kako bi se minimizirao ovaj problem, škole mogu ponuditi radionice za roditelje i druge članove obitelji usmjerene na podršku roditeljima pri uključenosti u dječje obaveze iz matematike.

Mjerenje učinka STEM programa za roditelje i obitelji

Važno pitanje u implementaciji svakog intervencijskog programa jest utvrđivanje njegove učinkovitosti. Međutim, iako se mnoge prethodno opisane aktivnosti, kao što su primjerice matematičke obiteljske večeri, provode u obrazovnom sustavu već dulje vrijeme, postoji malo istraživanja kojima bi se na metodološki rigorozan način ispitala učinkovitost takvih programa (Jacobbe, Ross i Hensberry, 2012.). Pri utvrđivanju učinka programa potrebno je najprije jasno odrediti očekivane ishode i način na koji će oni biti mjereni. Ishodi roditeljske intervencije mogu primjerice biti povećanje učeničkog znanja iz matematike ili povećanje roditeljske uključenosti u djetetovo obrazovanje iz matematike. Kako je osnovna pretpostavka da roditeljski programi mogu posredno djelovati i na učeničke ishode, dosadašnja su evaluacijska istraživanja koristila mjere i roditeljskih i učeničkih ishoda. Američka nacionalna zaklada za znanost navodi (2008.) pet domena unutar kojih intervencijski programi informalnog STEM učenja mogu imati učinak. Te domene su: interes i uključenost; vjerovanja i ponašanja; sadržajno znanje; kompetencije i rezoniranje te znanje o karijerama. Ove se domene mogu operacionalizirati kroz mjerenje užih kom-

ponenata. Primjerice, u domeni vjerovanja mogu se koristiti učenikovi rezultati na skali samoefikasnosti u matematici dok se u domeni ponašanja upitnikom može mjeriti razina učenikove participacije u STEM izvanškolskim aktivnostima. Postoje brojni istraživački nacrti koji se koriste u svrhu evaluacije intervencijskih obrazovnih programa, a razlikuju se prvenstveno s obzirom na postojanje kontrolne grupe koja nije izložena intervenciji te postojanju pre-test (prije implementacije programa) i post-test (nakon implementacije programa) mjera ishoda koji nas zanimaju. S pozicije unutarnje valjanosti koja se odnosi na mogućnost zaključivanja da je upravo intervencija koju smo proveli dovela do promjene u nekom ishodu, eksperimentalni nacrti imaju najveću snagu (Valentine i Cooper, 2005.). Takav nacrt uključuje i pre- i post- mjeru ishoda i u eksperimentalnoj i u kontrolnoj skupini. U idealnom slučaju, ispitanici su također u ove dvije skupine svrstani po slučaju, čime se pokušava osigurati da se dvije skupine značajno međusobno ne razlikuju prije početka intervencije. Eksperimentalna provedba i evaluacija intervencije iziskuje i korištenje kvantitativnih mjera ishoda, kao što je rezultat na upitniku samoprocjene ili rezultat na testu znanja.

U praksi, vremenska i financijska ograničenja nažalost nerijetko sprječavaju provođenje metodološki rigoroznih evaluacija. Ipak, manji broj istraživanja koji je primjenjivao ovakav pristup pokazuje da i vrlo jednostavni intervencijski programi s roditeljima mogu polučiti dobre i dugoročno vidljive rezultate. Primjerice, u prethodno opisanoj intervenciji Harackiewicz i suradnika (2012.) u kojoj su roditeljima osigurani edukativni STEM materijali, djeca i roditelji su slučajnim odabirom svrstani u intervencijsku odnosno kontrolnu skupinu čime se nastojalo osigurati njihovu početnu izjednačenost u svim ispitivanim varijablama. Kao mjera učinka intervencije ispitana je učestalost razgovora između roditelja i učenika o važnosti matematike i prirodoslovlja te o obrazovnim planovima i karijernim izborima učenika, učenička i roditeljska percepcija korisnosti STEM školskih predmeta te podatci o broju STEM predmeta koje je učenik u srednjoj školi odabrao. Pokazalo se da su učenici u eksperimentalnoj za razliku od učenika iz kontrolne skupine odabrali značajno više izbornih STEM predmeta u zadnje dvije godine srednjoškolskog školovanja te izvijestili o više STEM-povezanih razgovora s roditeljima.

Efekti su bili vidljivi i kod roditelja – majke u intervencijskoj grupi pokazale su više procjene korisnosti STEM predmeta za njihovo dijete nego majke u kontrolnoj grupi. Metodološki značajna prednost ove intervencije jest i uključivanje longitudinalne mjere ishoda. Naime, pokazalo se da su učenici čiji su roditelji bili uključeni u intervenciju postigli bolje rezultate na standardiziranom testu iz matematike i prirodoslovlja i to čak pet godina nakon završetka intervencije. U intervenciji s matematičkim pričama, Berkowitz i suradnici (2015.) su obitelji također slučajno svrstali u matematičku ili kontrolnu grupu (u kojoj su djeca i roditelji čitali ne-matematičke priče) te su korištene mjere postignuća na standardiziranom matematičkom testu prije i nakon intervencije. Usporedba kontrolne i eksperimentalne grupe na post-mjerama postignuća, pokazala je da je frekvencija korištenja aplikacije za priče bila povezana s porastom matematičkog postignuća kroz vrijeme, no samo u skupini djece koja su s roditeljima čitala matematičke priče.

Zaključak

U kontekstu STEM problema koji je široko prisutan u 21. stoljeću, obrazovne institucije, istraživači i kreatori politika trebaju usmjeriti više pozornosti na sustavan i znanstveno utemeljen rad s roditeljima i obiteljima. Dosadašnje prakse i istraživanja ukazuju da programi koji uključuju roditelje imaju neiskorišten potencijal u poticanju učeničkih aspiracija za bavljenjem STEM područjem te povećanju motivacije i postignuća u STEM školskim predmetima. Kako bi se ovakvi programi mogli provoditi, potrebna je strateška suradnja škola, nastavnika, STEM industrije te javnih i istraživačkih ustanova. Pritom je vrlo važno da ove intervencije budu dobro metodološki osmišljene i adekvatno evaluirane kako bi mogle polučiti znanstveno utemeljene preporuke za suvremene prakse u radu s roditeljima i obiteljima u STEM obrazovnom kontekstu.

LITERATURA

- 1/ L. Archer, J. DeWitt, J. Osborne, J. Dillon, B. Willis i B. Wong (2012.): *Science Aspirations, Capital, and Family Habitus: How Families Shape Children's Engagement and Identification with Science*, American Educational Research Journal, 49(5), 881–908.
- 2/ ASPIRES (2013.): *What shapes children's science and career aspirations age 10–13?*, London: King's College London.
- 3/ S. J. Balli, D. H. Demo i J. F. Wedman (1998.): *Family involvement with children's homework: An intervention in the middle grades*, Family relations, 149–157.
- 4/ T. Berkowitz, M. W. Schaeffer, E. A. Maloney, L. Peterson, C. Gregor, S. C. Levine i S. L. Beilock (2015.): *Math at home adds up to achievement in school*, Science, 350(6257), 196–198.
- 5/ S. Downey, A. Krantz i E. Skidmore (2010.): *The parental role in children's museums*, Museum & Social Issues, 5(1), 15–34.
- 6/ A. Friedman (Ur.) (2008.): *Framework for Evaluating Impacts of Informal Science Education Projects [online]*. Preuzeto s http://www.informalscience.org/sites/default/files/Eval_Framework.pdf
- 7/ S. Godec, H. King i L. Archer (2017.): *The Science Capital Teaching Approach: engaging students with science, promoting social justice*, London: University College London.
- 8/ J. M. Harackiewicz, C. S. Rozek, C. S. Hulleman i J. S. Hyde (2012.): *Helping parents to motivate adolescents in mathematics and science: An experimental test of a utility-value intervention*, Psychological Science, 23(8), 899–906.
- 9/ T. Jacobbe, D. D. Ross, D. D. i K. K. Hensberry. (2012.): *The effects of a family math night on preservice teachers' perceptions of parental involvement*, Urban Education, 47(6), 1160–1182.
- 10/ S. Kaya i C. Lundeen (2010.): *Capturing parents' individual and institutional interest toward involvement in science education*, Journal of Science Teacher Education, 21(7), 825–841.
- 11/ H. King (2013.): *Report on methodologies for parent education – FEAST*, Preuzeto s https://www.ecsite.eu/sites/default/files/d3.2-report_on_methodologies_for_parent_education.pdf
- 12/ National PTA (2017.): *National PTA's STEM Initiative: STEM+Families*. Preuzeto s <https://www.pta.org/home/programs/stem>
- 13/ J. C. Valentine i H. M. Cooper (2005.): *Can we measure the quality of causal research in education?* U G. D. Phe, D. H. Robinson i J. Levin (Ur.), *Empirical methods for evaluating educational interventions*, (str. 85–112), San Diego: Elsevier.
- 14/ F. L. Van Voorhis (2003.): *Interactive homework in middle school: Effects on family involvement and science achievement*, The Journal of Educational Research, 96(6), 323–338.
- 15/ H. T. Zimmerman, S. Perin i P. Bell (2010.): *Parents, Science and Interest. The role of parents in the development of youth interests*, Museum & Social Issues. 5(1), 67–86.