

# Formativno vrednovanje u online okruženju nastave matematike

R. Soldo\* i D. Kurtić\*\*

\* Strojarska tehnička škola Fausta Vrančića, Zagreb, Hrvatska

\*\* Agencija za odgoj i obrazovanje, Zagreb, Hrvatska

[ruzica.soldo@skole.hr](mailto:ruzica.soldo@skole.hr), [daria.kurtic@azoo.hr](mailto:daria.kurtic@azoo.hr)

## Sažetak

U skladu sa situacijom uzrokovanom pandemijom Covid-19, dolazi do potrebe organiziranja nastave u virtualnim učionicama, koje postaju mjesto uvođenja novih obrazovnih strategija. Nastavnici moraju rekonceptualizirati temeljna pitanja poučavanja, učenja i ocjenjivanja u netradicionalnim, virtualnim, učionicama, suočeni su s mnogim problemima izvođenja i organiziranja nastavnog procesa. Posebno do izražaja dolazi problem vrednovanja, dijelom zbog sumnje u integritet učenika ali i zbog samog izvođenja procesa vrednovanja u online okruženju. Ovaj rad ima za cilj ukazati na prednosti i nedostatke formativnog vrednovanja, mogućnosti njegovog integriranja u virtualno okruženje te prikazuje neke metode formativnog vrednovanja provedene u virtualnoj učionici nastave matematike.

*Ključne riječi: formativno vrednovanje, virtualna učionica, nastava matematike*

## I. UVOD

Pandemija Covid-19 je uzrokovala povremeno preusmjeravanje obrazovanja u virtualne učionice te donijela promjene cijelom svijetu u svim sferama života. Kontaktna nastava licem u lice je postala virtualna nastava, sinkrona ili asinkrona, stoga se vrednovanje i ostale sastavnice nastavnog procesa u novim uvjetima poučavanja preispituju i traže se najprikladnije pedagoške metode poučavanja i vrednovanja u online okruženju. Učitelji predmetne nastave osnovne škole i nastavnici srednje škole su organizirali nastavu kroz virtualne učionice u nekom od sustava za komunikaciju i suradničko učenje: *Moodle*, *Yammer* i *Microsoft Teams*. Kroz sustav e-učenja potrebno je redovito provoditi vrednovanje aktivnosti učenika i radove domaćih zadataka [1], suradničkog učenja, a formativno vrednovanje može se provoditi kroz diskusije, testove, didaktičke igre, kvizove, istraživačke radove, projekte i prezentacije [2].

### A. Vrednovanje

Vrednovanje ili evaluacija je „sustavni proces prikupljanja, analize i interpretacije informacija o stupnju ostvarivanja ciljeva odgoja i obrazovanja te ciljeva nastave“ [3]. Ocjene su izrazi mjera ostvarenosti i usvojenosti zadataka, a zasnivaju se na podacima do kojih je nastavnik došao ispitivanjem, praćenjem i vrednovanjem. Razvijanjem vještina ocjenjivanja

učenika, pruža se široki raspon povratnih informacija i smanjuje opterećenje predavača [4]. Ocjenjivanje je predmet dokimologije, didaktike, pedagogije, psihologije i posebno metodike pojedinih predmeta. Ocjenjivanje je prema Enciklopedijskom rječniku pedagogije [5] postupak kojim se, po utvrđenim propisima, prati odgojno-obrazovni rad i razvoj učenika te određuje stupanj koji je učenik postigao. „Vrednovanje je sustavno prikupljanje podataka u procesu učenja i postignutoj razini ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda, kompetencijama, znanjima, vještinama, sposobnostima, samostalnosti i odgovornosti prema radu, u skladu s unaprijed definiranim i prihvaćenim metodama i elementima. Vrednovanje obuhvaća tri pristupa vrednovanju: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje, vrednovanje naučenog“ [6].

### B. Formativno vrednovanje

Naziv *formativno vrednovanje* počeo se pojavljivati u obrazovnoj literaturi od 1967. godine kad je Michael Scriven prvi put upotrijebio riječ "formativno". Scriven je posebno govorio o razvoju školskog kurikulumu i naglasio da formativno vrednovanje uključuje prikupljanje odgovarajućih dokaza tijekom razvoja i primjene novog kurikulumu na takav način da se revizija kurikulumu može temeljiti na tim dokazima [7]. Formativno vrednovanje prvi put se definira 1971. godine kao upotreba sustavnog ocjenjivanja u procesu izgradnje nastavnog plana i programa, podučavanja i učenja u svrhu poboljšanja bilo kojeg od navedena tri procesa [8]. To je praćenje kvalitete učenikova napretka tijekom cijele godine i dinamike rada učenika. Učitelj može ciljano djelovati na područja nastavnog gradiva kojima je potreban dodatni ili drugačiji rad kako bi pomogao učenikima prebroditi poteškoće u učenju [9], čime spoznaje načine rada koji su najprikladniji za učenike i otkriva njihove talente, a ispravlja slabosti i nedostatke koje usporavaju proces učenja. Učitelj kroz proces formativnog vrednovanja preciznom povratnom informacijom savjetuje i vodi učenika prema željenim postignućima. Formativno možemo vrednovati učenike na dva načina, vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje. „Vrednovanje za učenje služi unapređivanju i planiranju budućega učenja i poučavanja. Vrednovanje kao učenje podrazumijeva aktivno uključivanje učenika u proces vrednovanja te razvoj učeničkoga autonomnog i

*samoreguliranog pristupa učenju. Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje ne rezultiraju ocjenom, nego kvalitativnom povratnom informacijom*“ [6]. Povratna informacija formativnog vrednovanja je kvalitativna te kao takva daje detaljne upute učenicima što trebaju poboljšati, kako bi ostvarili zadovoljavajuće odgojno-obrazovne ciljeve. Formativno vrednovanje daje informaciju o stvarnom stanju učenika pomoću koje se može prilagođavati proces učenja u cilju postizanja očekivanih ishoda, prilagodbom nastavnih metoda te individualiziranim pristupom učenicima [10]. Ovakvo vrednovanje je nenametljivo, integrirano u nastavni proces, ne izaziva stres kod učenika te ih motivira za budući rad.

## II. METODE FORMATIVNOG VREDNOVANJA

Vrednovanje u *online* okruženju se sve češće izvodi kao formativni pristup ocjenjivanju, umjesto davanja tradicionalnih testova na kraju poglavlja [11]. Pregled dosadašnjih istraživanja pokazuje kako interaktivno *online* formativno vrednovanje stavlja fokus na učenika te poboljšava angažman učenika u nastavnom procesu [12]. Prelazak na asinkrono i sinkrono mrežno učenje traži nove načine kako iskoristiti najbolje od postojećih alata za procjenu. Leahy, Lyon, Thompson i Wiliam predstavili su pet pristupa ocjenjivanju u bilo kojoj učionici, tradicionalnoj ili virtualnoj:

1. Upoznati učenike s ishodima učenja i kriterijima vrednovanja
2. Stvaranje učinkovitih rasprava u učionici
3. Pružanje povratnih informacija koje učenike pokreću naprijed.
4. Potaknuti kod učenika odgovornost za vlastito učenje kroz proces samovrednovanja učenika.
5. Uključiti učenike u vršnjačko vrednovanje [13].

Kroz ove preporuke posebna se pozornost stavlja na formativno vrednovanje. Brojne su nove mogućnosti za formativno ocjenjivanje koje nastavnicima omogućava brzo uočavanje značajnih problema i prilagođavanje nastave temeljnim potrebama učenika. U nastavku će se objasniti dva načina formativnog vrednovanja, vrednovanje kao učenje i vrednovanje za učenje.

### A. Vrednovanje kao učenje

„*Vrednovanje kao učenje podrazumijeva aktivno uključivanje učenika u proces vrednovanja*“ [6]. Motiviranjem učenika za rad i njihovim poticanjem za aktivno sudjelovanje u nastavi dolazi do poboljšanja učeničkih postignuća. Učenici kod ovakvog načina vrednovanja preuzimaju odgovornost za vlastito učenje, čime se povećava njihova unutarnja motivacija, što u konačnici vodi prema većem uspjehu učenika [14] i [15]. Vrednovanje kao učenje može se provoditi *online* testovima korištenjem digitalnih alata Quizlet, Socrative, Google Forms, Hot Potatoes, Kahoot i brojnih drugih. Prednosti vrednovanja kao učenje u digitalnom okruženju je u mogućnosti pružanja učenicima neograničeni broj

pokušaja rješavanja testova ukoliko nisu zadovoljni svojim rezultatima. Primjenom interaktivnih materijala, kvizova i pitalica u nastavi omogućuje se češće provođenje vrednovanja kao učenje uz veću kvalitetu i manje uloženo vrijeme nastavnika [16]. Vrednovanje kao učenje se provodi učeničkim samovrednovanjem ili međusobnim vršnjačkim vrednovanjem, a sve to u cilju boljih postignuća učenika.

### B. Samovrednovanje

U nastavi se često koriste *online* testovi za samovrednovanje znanja, koje učenici mogu ponavljati više puta i tako kroz proces pokušaja i pogrešaka savladati određene nastavne sadržaje. Istraživanja su pokazala kako je kontinuirano formativno samovrednovanje učenika pozitivno povezano s njihovim postignućima i motivacijom [14]. Samovrednovanje prikazuje učenicima refleksiju vlastitog rada, prikazuje mogućnosti i upozorava na eventualne nedostatke koje treba popraviti. Samoprocjena je ključni proces za pomoć učenicima kako bi razumjeli i shvatili djelovanje i preuzeli odgovornost za svoje učenje. Učitelji u virtualnim učionicama upućuju učenike na korištenje elektroničkog portfolia te sve više koriste *online* testove za samovrednovanje znanja (*Hot Potatoes*, *Kahoot*, *Quizzis*). Elektronički portfolio je mapa koja uz primjenu digitalne tehnologije prikuplja dokaze o znanjima i vještinama ispitanika. Elektronički portfolio podržava podatke prikupljene u raznim formatima poput: tekstualnih, grafičkih, vizualni, zvučnih i audiovizualni zapisa [17]. Elektronički portfolio je bitan alat za formativno vrednovanje učenika [18]. Uz korištenje e-portfolia potiču se učenici da stvarajući svoje mape potaknu vlastito kritičko mišljenje i sami vrednuju svoje znanje i postignuća. Postoje mnogi komercijalni alati primjenjivi za izradu e-portfolia kao *FrontPage* i *Dreamweaver*. U radu s učenicima preporuka je koristiti besplatne alate za izradu e-portfolia poput *WordPressa* i *Google Siteda* [19]. Učenički e-portfolio uz prikupljene dokumente, tekstove, multimedijske sadržaje, sadržava i povratne informacije o uspjehu [17]. E-portfolio je privatni prostor učenika, koji mu daje uvid u vlastiti napredak učenja. Učenik se može odlučiti neke dijelove e-portfolia podijeliti s prijateljima i nastavnicima, čime se osigurava rad u skupinama i potiče socijalizacija. Loša računalna pismenost može učenike obeshrabriti prilikom izrade e-portfolia, dok samoprocjena o vlastitim postignućima može uspješnije učenike učiniti zadovoljnima, a slabije razočarati [20].

### C. Vršnjačko vrednovanje

Kroz vršnjačko vrednovanje učenicima se pruža mogućnost evaluiranja kolega i praćenja svojih rezultata. Prema istraživanjima [21]. Aautori podržavaju vrijednost suradnje s drugim učenicima u internetskoj nastavi. „Učenici kao partneri sa svojim nastavnicima kontinuirano prate trenutni nivo vlastitog postignuća u odnosu na dogovorena očekivanja kako bi mogli postaviti ciljeve što učiti dalje i upravljati vlastitim napretkom

[22]. Black i Wiliam ističu u svom istraživačkom radu kako se značajni pozitivni učinci na uspješnost učenika u nastavi matematike mogu postići formativnim vrednovanjem stavljajući naglasak na vršnjačko vrednovanje. S obzirom da je dobivanje povratnih informacija složen proces te zahtjeva određene vještine, učenike se kontinuirano podučavalo pomoću uputa i prakse kako bi razvijali vještine preispitivanja tuđeg rada na formativan način [23]. Učitelj u cijelom procesu ima bitnu ulogu i donosi zaključnu formativnu procjenu nakon što učenici naprave međusobne formativne procjene. Pružaju se nove mogućnosti za formativno vrednovanje koje nastavnicima omogućuje brzo uočavanje nedostataka i prilagođavanje nastave trenutnim potrebama učenika na temelju njihovih potreba. Primjenom zajedničkih digitalnih dokumenata *Google* diska, virtualnih ploča *Linoit* i *Microsoft Whiteboard* te sličnog, u matematici je omogućeno učenicima stvaranje i rješavanje matematičkih problema pisanom suradnjom i međusobnom komunikacijom. To donekle nadoknađuje socijalnu interakciju među učenicima koju je nudila nastava licem u lice [24]. Vršnjačko vrednovanje u virtualnoj učionici nastave matematike primjenom virtualne ploče *Linoit* uspješno je odrađeno na način da svaki učenik postavi svoje rješenje zadatka na virtualnu ploču, kako bi ga mogao vrednovati drugi učenik. Učenici su uz točnost rješenja trebali napisati komentare i poticajnu poruku za učenika čiji rad vrednuju (Slika 1).



Slika 1. Primjer vršnjačkog vrednovanja na digitalnoj ploči Linoit

#### D. Vrednovanje za učenje

Digitalna tehnologija potiče proces učenja. Pomoću digitalne tehnologije nastavnici lakše i brže formativno prate postignuća učenika kroz stalne aktivnosti u virtualnoj učionici. Neki od alata koje pružaju kontinuiranu formativnu procjenu u internetskom kontekstu vrednovanja i učenja su: *Kahoot*, *Quizzis*, *GeoGebra*, *Testmoz*, *Mentimeter*, *LearningApps*, *Google Forms*, *Genially* te mnogi drugi. Poznatiji alati za izradu

umnih mapa su: *Coggle*, *Popplet*, *MindMap* i *Bubbl.us*. Koristeći digitalnu tehnologiju učenicima se puža mogućnost učenja kroz igru i lakše savladavanje nastavnih sadržaja na zabavan način. Uvođenjem digitalne tehnologije u nastavi veći se naglasak daje procesu učenja, takozvanom vrednovanju za učenje, kako bi se postigli što bolji i kvalitetniji ishodi učenja.

#### E. Kvizovi u online okruženju

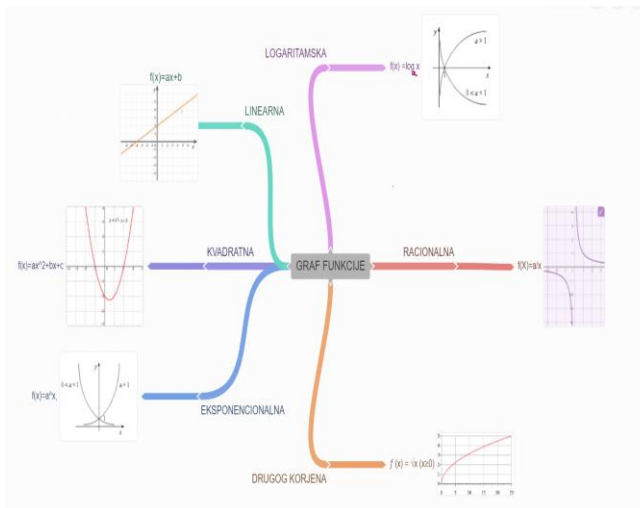
Studije su pokazale poboljšano i aktivnije sudjelovanje učenika u nastavi i učenju uz korištenje kratkih kvizova ([25]; [26]; [15] i [27]). Oni ne pružaju samo informacije učiteljima, već i povećavaju odgovornost učenika. Imaju ograničene mogućnosti unosa i ne mogu primati složeni tekst, pa ne služe za procjenu viših razina razumijevanja jer ne daju nikakav uvid u razmišljanja učenika i razlog njihovog razumijevanja [28]. Kroz nastavu matematike kvizovi su se koristili na početku ili kraju nastavnog sata, da bi se ponovili ključni pojmovi i odnosi, kako bi se učenicima olakšalo razumjevanje budućih sadržaja te stvorila veza s prethodno naučenim sadržajima.

#### F. KWL tablica (*Know-znam, Want to know-želim znati, Learned-naučio sam*)

Autorica ove metode formativnog vrednovanja, nastale 1986. godine je Donna Olge. Ona opisuje KWL tablicu kao metodu koja učenika aktivira da povežu prethodno naučeno gradivo s gradivom koje se obrađuje [29]. Učenici na početku sata samostalno zapisuju što znaju o temi koja će se obrađivati, tako da odgovaraju na pitanja u prva dva stupca u KWL tablici. Nakon obrade teme, učenici popunjavaju treći stupac KWL tablice i odgovaraju na pitanje: „Što smo naučili o temi?“ Primjena KWL tablice u virtualnim učionicama se može ostvariti kroz *Microsoft Whiteboard* ponuđene alate formativnog vrednovanja.

#### G. Umne mape

Umna mapa je vizualni prikaz hijerarhijskih informacija koji uključuje središnju ideju okruženu granama povezanih tema, to je dijagram koji se koristi za vizualno organiziranje informacija [30]. Metoda stvaranja umne mape posebno potiče kreativnost učenika a također je dobro prihvaćena metoda kod učitelja i nastavnika. Umne mape pružaju uvid u proces razmišljanja učenika vezano za određenu temu i razumjevanje određenog pojma. Brojna istraživanja daju dokaze o učinkovitosti umnih mapa u području razmišljanja, učenja, poučavanja, pamćenja, kreativnosti, planiranja, bilježenja, komunikacije i rješavanja problema ([31]; [32] i [33]). Pomoću umnih mapa i digitalnih alata *online* okruženje postalo je zanimljivije i zabavnije učenicima. Poznati digitalni *web* alati za izradu umnih mapa su: *College*, *Popplet*, *MindMeister* i drugi. Koristeći dane aplikacije učenici su umnim mapama prikazali zorno matematičke funkcije kroz virtualnu nastavu matematike (Slika 2).



Slika 2. Microsoft Whiteboard kao suradnički alat sa Coggle aplikacijom za izradu umnih mapa-rad učenika

Koristeći digitalne obrazovne tehnologije učitelji i nastavnici mogu formativno vrednovanje jednostavno uključiti u svaki nastavni sat, čime se poboljšava kvaliteta nastave. Nadalje, učenici i nastavnici na ovaj način dobiju povratnu informaciju koji su ishodi nastavnih sadržaja dobro usvojeni, a koje područje nastavnih sadržaja treba ponoviti i poboljšati. Kroz dobro odabrane tehnike i alate, formativno vrednovanje će dati željene učinke u korist usvajanja ishoda i poticanja motivacije učenika uz njihovo aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu. Mrežni sustavi formativnih povratnih informacija koji su integrirani u internetski prostor za učenje poboljšavaju angažman i izvedbu učenika ([34]; [35] i [36]).

### III. ZAKLJUČAK

Vrednovanje u *online* učionici je složen process. Sumativno vrednovanje često dovodi u pitanje valjanost i pouzdanost ocjenjivanja u internetskom okruženju [37]. S ciljem da dobiju željenu ocjenu, prema mnogim istraživanjima, učenici posežu za nedopustivim metodama varanja na testovima [38] te se postavlja pitanje autentičnosti njihovih radova. Uvođenjem formativnog vrednovanja u *online* učionice izbjegava se navedeni problem jer formativno vrednovanje ne rezultira ocjenom. Primjenom formativnog vrednovanja učenici postaju aktivni sudionici nastavnog procesa, samostalno rade radove, bez straha od loših ocjena i negativnih ishoda vrednovanja ispita. Vršnjačko vrednovanje i samovrednovanje kroz prikladne online alate potiče sudjelovanje učenika u nastavnom procesu. Na taj način učenik je stavljen u središte poučavanja, a učitelj ili nastavnik koordinira i kontrolira cijeli proces vrednovanja i daje konačne rezultate. Kroz formativno vrednovanje učenici dobiju konkretan uvid u vlastiti rad, objašnjenje provedenog rada, što im pruža mogućnost lakšeg razumijevanja područja u kojima trebaju dodatan rad kako bi postigli bolje rezultate. U ovom su radu pokazane samo neke od brojnih metoda formativnog

vrednovanja primjenjivih u virtualnoj učionici, kao poticaj učiteljima i nastavnicima da provode formativno vrednovanje u svojoj nastavi koje je obvezno sukladno Pravilniku o izmjenama i dopuni pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnim i srednjim školama [6].

### REFERENCES

- [1] M. Bulić I V. Kostović Vranješ (2019). Utjecaj e-učenja na samoodgovornost učenika pri izvršavanju domaćih zadaća. *Školski vjesnik : časopis za pedagogijsku teoriju i praksu*, vol. 68, no. pp. 112–126, 2019.
- [2] Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2020). *Upute za vrednovanje i ocjenjivanje tijekom nastave na daljinu*. Retrieved from [https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/Uput e-zavrednovanje/Upute%20za%20vrednovanje%20i%20ocjenjivanj e%20tijekom%20nastave%20na%20daljinu.pdf?fbclid=IwAR3hTi wCR87KUwysOJ0yvHxHrI42u7oTsh7R eG2cza\\_pVp53tZJR14vd4b0](https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/Uput e-zavrednovanje/Upute%20za%20vrednovanje%20i%20ocjenjivanj e%20tijekom%20nastave%20na%20daljinu.pdf?fbclid=IwAR3hTi wCR87KUwysOJ0yvHxHrI42u7oTsh7R eG2cza_pVp53tZJR14vd4b0).
- [3] M. Matijević, V. Bilić I S. Opić, *Pedagogija za učitelje i nastavnike*. Zagreb, Školska knjiga, 2016.
- [4] T. Anderson, *The Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University Press.2008.
- [5] D. Franković, *Enciklopedijski rječnik pedagogije*. Zagreb: Matica hrvatska. 1963.
- [6] Narodne novine 2019. Pravilnik o izmjenama i dopuni Pravilnika o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnim i srednjim školama (NN 82/19). Retrieved February 6, 2021, from [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_09\\_82\\_1709.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_09_82_1709.html)
- [7] R.W.Tyler, R. M. Gagné i M. Siriven, *Perspectives of curriculum evaluation*. Chicago: Rand McNally, 1976.
- [8] B. S. Bloom, J.T. Hastings i G.F. Madaus, “*Handbook On Formative and Summative Evaluation of Student Learning*”, New York: McGraw-Hill, 1971.
- [9] C. Kivunja, Why Students Don’t Like Assessment and How to Change Their Perceptions in 21 st Century Pedagogies. *Creative Education*, vol. 6, no. 20, pp. 2117–2126, 2015.
- [10] V. Rajić, Pristupi vrednovanju u obrazovanju. “*School for the Net generation*,” pp. 256–276. 2017.
- [11] V. Tinto, Taking Student Retention Seriously: Rethinking the First Year of University, 2009.
- [12] J. W. Gikandi, D. Morrow I N.E. Davis, Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, vol. 57, no. 4, pp. 2333–2351, 2011.
- [13] S. Leahy, C. Lyon, M. Thompson i D. Wiliam, *Classroom Assessment: Minute by Minute, Day by Day*. 5, 2005.
- [14] L. Brusać, J. Dadić i T. Kisovar-Ivanda, Učeničkim samovrednovanjem do kvalitetnih učeničkih postignuća. *Magistra Iadertina*, vol. 11, no 1, 2017.
- [15] P. S. C. Goh i B. Matthews, Concerns of Student Teachers: Identifying Emerging Themes Through Self-Assessment. In M. M. C. Mok (Ed.), *Self-directed Learning Oriented Assessments in the Asia-Pacific*. Dordrecht: Springer Netherlands. pp. 297–310, 2013.
- [16] G. Jugo, I. Matotek, M. Carev i D. Domović, Uporaba Moodle-a 2.0 u vrednovanju znanja. *Medijska Istraživanja: Znanstveno-Stručni Časopis Za Novinarstvo i Medije*, vol. 18, no. 1, 153–163, 2012.
- [17] S. Kučina-Softić, *Što je e-portfolio? E-portfolio kao nastavna aktivnost – priručnik za nastavnike*. Sveučilišni računski centar Srce, Sveučilište u Zagrebu, 2013.
- [18] H. Barrett i J. Carney, Conflicting paradigms and competing purposes in electronic portfolio development. *TaskStream Web Site*, pp. 295–314, 2005.
- [19] K. Himpls i P. Baumgartner, Evaluation of E-Portfolio Software. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, vol 4. no. 1, pp. 16–22. 2009.

- [20] S. Jarrott i L.E. Gambrel, The Bottomless File Box: Electronic Portfolios for Learning and Evaluation Purposes. 10. 2011.
- [21] Q. Wang, W. Chen i Y. Liang, The Effects of Social Media on College Students, 2011.
- [22] R. Stiggins, From Formative Assessment to Assessment for Learning: A Path to Success in Standards-Based Schools. *Phi Delta Kappan*, vol. 87, no. 4, pp. 324–328, 2005.
- [23] P. Black i D. Wiliam, Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, vol. 5, no. 1, pp. 7–74, 1998.
- [24] S. Kleinman, Strategies for Encouraging Active Learning, Interaction, and Academic Integrity in Online Courses. *Communication Teacher*, vol. 19, no. 1, pp. 13–18, 2005.
- [25] Beatty, I. D., & Gerace, W. J. (2009). Technology-Enhanced Formative Assessment: A Research-Based Pedagogy for Teaching Science with Classroom Response Technology. *Journal of Science Education and Technology*, 18(2), 146–162.
- [26] Bennett, K. R., & Cunningham, A. C. (2009). Teaching Formative Assessment Strategies to Preservice Teachers: Exploring the Use of Handheld Computing to Facilitate the Action Research Process. *Journal of Computing in Teacher Education*, 25(3), 99–105.
- [27] Peat, M., & Franklin, S. (2002). Supporting Student Learning: The Use of Computer-Based Formative Assessment Modules. *British Journal of Educational Technology*, 33(5), 515–523.
- [28] Koç, S. (Ed.). (2015). *Assessment in online and blended learning environments*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- [29] Keeley, P. D. (Ed.). (2008). *Science Formative Assessment: 75 Practical Strategies for Linking Assessment, Instruction, and Learning* (1st edition). Thousand Oaks, CA: Corwin.
- [30] Rajapriya, M. (2017). EFFECTIVENESS OF MIND MAPPING IN HIGHER EDUCATION. 7.
- [31] Cvetkoska, V. (2017). Student Perceptions Regarding the Mind Map Application in Mathematical Education. *Proceedings of the ENTRENOVA - ENTERprise REsearch InNOVation Conference*, 3(1), 85–91.
- [32] Farrand, P., Hussain, F., & Hennessy, E. (2002). The efficacy of the “mind map” study technique. *Medical Education*, 36(5), 426–431. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2002.01205.x>
- [33] Uchenna, E., & Ed, M. (2009). EFFECT OF MIND MAPS ON STUDENTS’ INTEREST AND ACHIEVEMENT IN MEASURES OF CENTRAL TENDENCY IN MATHEMATICS. 123.
- [34] C. M. Chen i M. C. Chen, Mobile formative assessment tool based on data mining techniques for supporting web-based learning. *Computers & Education*, vol. 52, no. 1, pp. 256–273, 2009.
- [35] T. Hatzia Apostolou i I. Paraskakis, Enhancing the Impact of Formative Feedback on Student Learning Through an Online Feedback System, vol. 8, no. 2, 2010.
- [36] T. Van Gog, D. M. A. Sluijsmans, D. Joosten-ten Brinke i F. J. Prins, Formative assessment in an online learning environment to support flexible on-the-job learning in complex professional domains. *Educational Technology Research and Development*, vol. 58, no. 3, pp. 311–324, 2010.
- [37] J. W. Gikandi, D. Morrow i N. E. Davis, Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, vol. 57, no.4, pp. 2333–2351, 2011.
- [38] R. M. Palloff i K. Pratt, *Assessing the online learner: Resources and strategies for faculty* (1st ed). San Francisco: Jossey-Bass, 2009.