

# Mogućnosti korištenja Moodlea za vrednovanje učeničkih postignuća u nastavi matematike i informatike

---

Vellico, Kristina

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:181259>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-29**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO–MATEMATIČKI FAKULTET  
MATEMATIČKI ODSJEK

Kristina Vellico

MOGUĆNOSTI KORIŠTENJA  
MOODLEA ZA VREDNOVANJE  
UČENIČKIH POSTIGNUĆA U  
NASTAVI MATEMATIKE I  
INFORMATIKE

Diplomski rad

Voditelj rada:  
dr. sc. Goran Igaly, v. pred.

Zagreb, 2021.

Ovaj diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ pred ispitnim povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_, predsjednik
2. \_\_\_\_\_, član
3. \_\_\_\_\_, član

Povjerenstvo je rad ocijenilo ocjenom \_\_\_\_\_.

Potpisi članova povjerenstva:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Zahvaljujem svojem mentoru dr. sc. Goranu Igalyju na pomoći i strpljenju pri  
izradi ovog diplomskog rada.  
Posebno hvala mojoj obitelji i prijateljima na podršci tijekom mog studiranja.*

# Sadržaj

<b>Sadržaj</b>	<b>iv</b>
<b>Uvod</b>	<b>1</b>
<b>1 Općenito o sustavu Moodle</b>	<b>2</b>
1.1 Prednosti i nedostaci . . . . .	4
1.2 Moodle u Republici Hrvatskoj . . . . .	6
<b>2 Vrednovanje učeničkih postignuća</b>	<b>10</b>
2.1 Formativno i sumativno vrednovanje . . . . .	12
2.2 Samovrednovanje . . . . .	13
2.3 Vrednovanje u virtualnom okruženju . . . . .	14
<b>3 Vrednovanje u Moodleu</b>	<b>16</b>
3.1 Zadaća . . . . .	16
3.2 Radionica . . . . .	19
3.3 Test . . . . .	25
3.4 Aktivnost H5P . . . . .	35
3.5 Aktivni kviz . . . . .	37
3.6 GeoGebra . . . . .	39
3.7 Igre . . . . .	41
3.8 Virtualni laboratorij za programiranje . . . . .	43
3.9 Modul Ocjene . . . . .	44
3.10 Dovršenost aktivnosti . . . . .	46
3.11 Dovršenost kolegija . . . . .	48
3.12 Značke . . . . .	48
<b>Bibliografija</b>	<b>50</b>

# Uvod

U ovom diplomskom radu obrađuje se tema korištenja sustava Moodle u vrednovanju učeničkih postignuća u nastavi matematike i informatike. U današnje digitalno doba sve više koriste se računala i online okruženja za poučavanje nastavnog gradiva. Primjereno tome, nastala je online platforma Moodle koja se danas koristi kako širom svijeta tako i u Republici Hrvatskoj. Platforma je osmišljena kako bi nastavnicima i učenicima pružila pouzdan, siguran i integrirani sustav za stvaranje personaliziranih virtualnih okruženja za učenje. Rad se sastoji od tri poglavlja.

U prvom poglavlju objašnjen je sustav Moodle. Potom dan je kratki povijesni prikaz razvoja sustava Moodle u svijetu i u Republici Hrvatskoj, te su navedene neke prednosti i nedostaci sustava Moodle.

Sljedeće poglavlje donosi definicije vrednovanja, praćenja, provjeravanja i ocjenjivanja učeničkih postignuća. Objašnjena je razlika između sumativnog i formativnog vrednovanja, kakvo bi trebalo biti vrednovanje u virtualnom okruženju te je posebno objašnjena važnost samovrednovanja učenika.

Zadnje poglavlje sadrži aktivnosti sustava Moodle koje nastavnik može koristiti za vrednovanje učeničkih postignuća u nastavi matematike i informatike. Za svaku aktivnost naveden je konkretan primjer kojega je moguće koristiti u nastavi matematike ili informatike.

# Poglavlje 1

## Općenito o sustavu Moodle

Moodle (eng. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* ili modularno objektno-orijentirano dinamičko okružje za učenje) je platforma za učenje osmišljena kako bi nastavnicima, administratorima i učenicima omogućila jedan pouzdan, siguran i integriran sustav za stvaranje prilagođenih okruženja za učenje. Moodle je softver otvorenog koda, licenciran, ali besplatan, što je pridonijelo njegovoj velikoj popularnosti i kontinuiranom razvoju. To je najpopularnija platforma za učenje s više od 290 milijuna korisnika diljem svijeta, od sveučilišta do privatnih pojedinaca. Razvoj sustava Moodle započeo je Martin Dougiamas 1999. godine, a prva verzija sustava Moodle objavljena je 20. kolovoza 2002. Sustav Moodle stvoren je s ciljem da pomogne nastavnom osoblju u kreiranju virtualnih tečajeva s naglaskom na interakciji i suradničkoj izgradnji sadržaja. Nakon objave prve verzije, korisnici su raspravljali o sustavu Moodle na forumu i prevodili Moodle na različite jezike. Godinu dana kasnije objavljen je prvi modul (radionica, eng. *workshop*), otvorena je nova mrežna stranica Moodle.org na koju je preseljen forum, a Moodle.com otada predstavlja komercijalni aspekt. Moodle je brzo rastao: prva korisnička konferencija, Moodle Moot, za razmjenu iskustava i međusobno učenje održana je u Oxfordu 2004. godine. Tada se i prve tvrtke počinju prijavljivati da postanu Moodleovi partneri. 2008. godine Moodle postiže brojku od 500.000 registriranih korisnika, te se nakon samo dvije godine taj broj udvostručuje na milijun korisnika.

Dugo očekivani Moodle 2.0 izašao je u studenom 2010., a sada redovita izdanja donose poboljšane značajke svakih šest mjeseci. Fokus na mobilnoj tehnologiji počinje 2013. godine, kada je i objavljena službena HTML5 aplikacija, a Moodle uključuje prilagodljivu temu prikladnu za sve veličine zaslona. Iste godine Moodle otvara službeni MOOC (eng. *Massive Open Online Courses*), Learn Moodle koji služi za upoznavanje novih nastavnika, administratora i programera s osnovnim značajkama novih verzija Moodlea, demonstrirajući Moodleove sposobnosti kao MOOC platforme. Izlaskom

nove verzije 3.0, 2016. godine ponovno se povećava broj korisnika ove platforme.

Verzija	Datum objave verzije	Inačica	Datum objave inačice	Model podrške
1.0	20. kolovoza 2002.	1.0.9	30. svibnja 2003.	EOL
1.1	29. kolovoza 2003.	1.1.1	11. rujna 2003.	EOL
1.2	20. ožujka 2004.	1.2.1	25. ožujka 2004.	EOL
1.3	25. svibnja 2004.	1.3.5	9. rujna 2004.	EOL
1.4	31. kolovoza 2004.	1.4.5	7. svibnja 2005.	EOL
1.5	5. lipnja 2005.	1.5.4	21. svibnja 2006.	EOL
1.6	20. svibnja 2006.	1.6.9	28. siječnja 2009.	EOL
1.7	7. studenog 2006.	1.7.7	28. siječnja 2009.	EOL
1.8	30. ožujka 2007.	1.8.14	3. prosinca 2010.	EOL
1.9	3. ožujka 2008.	1.9.19	9. srpnja 2012.	EOL
2.0	24. studenog 2010.	2.0.10	9. srpnja 2012.	EOL
2.1	1. lipnja 2011.	2.1.10	14. siječnja 2013.	EOL
2.2	5. prosinca 2011.	2.2.11	8. srpnja 2013.	EOL
2.3	25. lipnja 2012.	2.3.11	13. siječnja 2014.	EOL
2.4	3. prosinca 2012.	2.4.11	14. srpnja 2014.	EOL
2.5	14. svibnja 2013.	2.5.9	10. studenog 2014.	EOL
2.6	18. studenog 2013.	2.6.11	11. svibnja 2015.	EOL
2.7	12. svibnja 2014.	2.7.20	8. svibnja 2017.	EOL
2.8	10. studenog 2014.	2.8.12	9. svibnja 2016.	EOL
2.9	11. svibnja 2015.	2.9.9	14. studenog 2016.	EOL
3.0	16. studenog 2015.	3.0.10	8. svibnja 2017.	EOL
3.1	23. svibnja 2016.	3.1.18	13. svibnja 2019.	EOL
3.2	5. prosinca 2016.	3.2.9	17. svibnja 2018.	EOL
3.3	15. svibnja 2017.	3.3.9	12. studenog 2018.	EOL
3.4	13. studenog 2017.	3.4.9	13. svibnja 2019.	EOL
3.5	17. svibnja 2018.	3.5.18	17. svibnja 2021.	LTS
3.6	3. prosinca 2018.	3.6.10	11. svibnja 2020.	EOL
3.7	20. svibnja 2019.	3.7.9	9. studenog 2020.	EOL
3.8	18. studenog 2019.	3.8.5	9. studenog 2020.	Održivi
3.9	15. lipnja 2020.	3.9.9	29. srpnja 2021.	Aktivni LTS
3.10	9. studenog 2020.	3.10.6	29. srpnja 2021.	Aktivan
3.11	17. svibnja 2021.	3.11	17. svibnja 2021.	Aktivan

Tablica 1.1: Popis verzija i inačica sustava Moodle [11]

Od 2019. godine aplikacija Moodle postaje dostupna na Google Playu i App



Storeu (iOS). U svibnju 2020. pokrenut je Moodle Educator Certification program za certificiranje nastavnika koji koriste Moodle.

Kao posljedica globalne pandemije COVID-19 došlo je do velikog povećanja potražnje za rješenjima za učenjem u virtualnom okruženju kako bi se nastavnicima omogućilo da nastave podučavati, te da učenici ne bi bili zakinuti za mogućnost odgoja i obrazovanja. Danas se sustav Moodle koristi u više od 240 država i broji preko 290 milijuna korisnika. Samo u Hrvatskoj postoji više od 175 sustava koji se temelje na Moodleu [5].

Iako je Moodle besplatan softver otvorenog koda, izdan je pod GNU General Public License, što znači da se njegov kod može kopirati, mijenjati i koristiti ukoliko se korištenjem koda ne mijenjaju originalne zaštite i licence. Što se tiče programskog jezika, Moodle je napisan PHP jezikom, ali koristi sustave za rad s bazama podataka poput MySQL-a i PostgreSQL-a.

U sustavu Moodle integrirani su mnogobrojni alati, aktivnosti i resursi za:

- organizaciju nastavnog procesa
- oblikovanje i dodavanje nastavnih sadržaja
- dodavanje multimedijских sadržaja
- komunikaciju, suradnju i interakciju
- organizacija virtualnih razreda
- prikupljanje podataka o korisnicima i njihovim aktivnostima
- sakupljanje učeničkih radova - izradu portfolija
- formativno online praćenje i vrednovanje učeničkih postignuća.

## 1.1 Prednosti i nedostatci

Primjena Moodlea u svrhu praćenja i vrednovanja učeničkih postignuća čini nastavnicima taj proces fleksibilnijim jer podrazumijeva uštedu vremena potrebnog za pripremu, realizaciju i analizu rezultata. Nastavnik u sustavu Moodle oblikuje povratnu informaciju za učenike koja uključuje obavijesti o postignutom broju bodova, o postotku riješenosti testa, o točnim i netočnim odgovorima, o vremenu rješavanja te o ocjeni. Prikupljeni podaci, rezultati i ocjene trajno se pohranjuju u sustavu, stvaraju se automatski izvještaji koji pružaju automatsku detaljnu statističku analizu. Učenik dobiva brzo povratnu informaciju. Na taj način poboljšava se formativno vrednovanje jer se teži učestalim povratnim informacijama, pri čemu naglasak nije na ocjeni nego

na procesu učenja i poučavanja. Učenicima je omogućen samostalni uvid u testove i vlastite rezultate uvijek i svugdje. Primjena digitalnog alata može povećati motivaciju za učenje. Tijekom praćenja i vrednovanja učeničkih postignuća nastavnici često nemaju iste kriterije za sve učenike, odnosno mogu biti subjektivni. Primjenom određenih testova u Moodleu izbjegava se subjektivnost nastavnika, kriteriji su jednaki za sve učenike kao i vrednovanje. Testovi u Moodleu mogu sadržavati različite multimedijske sadržaje, čime postaju zanimljiviji, interaktivniji i učenicima atraktivniji. Primjenom digitalnih alata poput Moodlea učenici stječu digitalne kompetencije i iskustvo rada na računalu. Upotrebom Moodlea potiče se učenikovo samopraćenje, samovrednovanje i preuzimanje kontrole nad vlastitim učenjem [10]. Sustav Moodle omogućuje rješavanje računskih zadataka. Primjenom ankete moguće je prikupiti podatke o učenicima te povratne informacije o provedenim provjerama znanja i zadovoljstvu s obzirom na postignute rezultate.

S druge strane, kako bi se Moodle mogao koristiti u bilo kojem aspektu nastavnoga procesa, potrebna je odgovarajuća tehnička podrška i internetska veza. Nastavnici se teže uključuju u modernizaciju nastavnog procesa zbog nedovoljne informatičke pismenosti o načinima primjene digitalnih tehnologija. Ponekad organiziranje više kolegija s više učenika, i mnogobrojne mogućnosti koje Moodle pruža zahtijevaju od korisnika veliko informatičko znanje, što pojedini korisnici nemaju. Iako Moodle ima dobru korisničku podršku, ako dođe do problema prijavljivanje istih ponekad zahtijeva puno vremena i strpljenja pa korisnici često odustanu. Također i kod učenika zbog nedovoljne informatičke pismenosti može doći do poteškoća u korištenju. Usmeni način ispitivanja ne može se realizirati. Vrednovanje u virtualnom okruženju povećava mogućnosti prepisivanja i varanja jer učenici mogu lako i brzo pronaći odgovore na pitanja na mreži. Kontrola nad učenicima tijekom rješavanja testa u virtualnom okruženju puno je teža nego u tradicionalnoj nastavi.

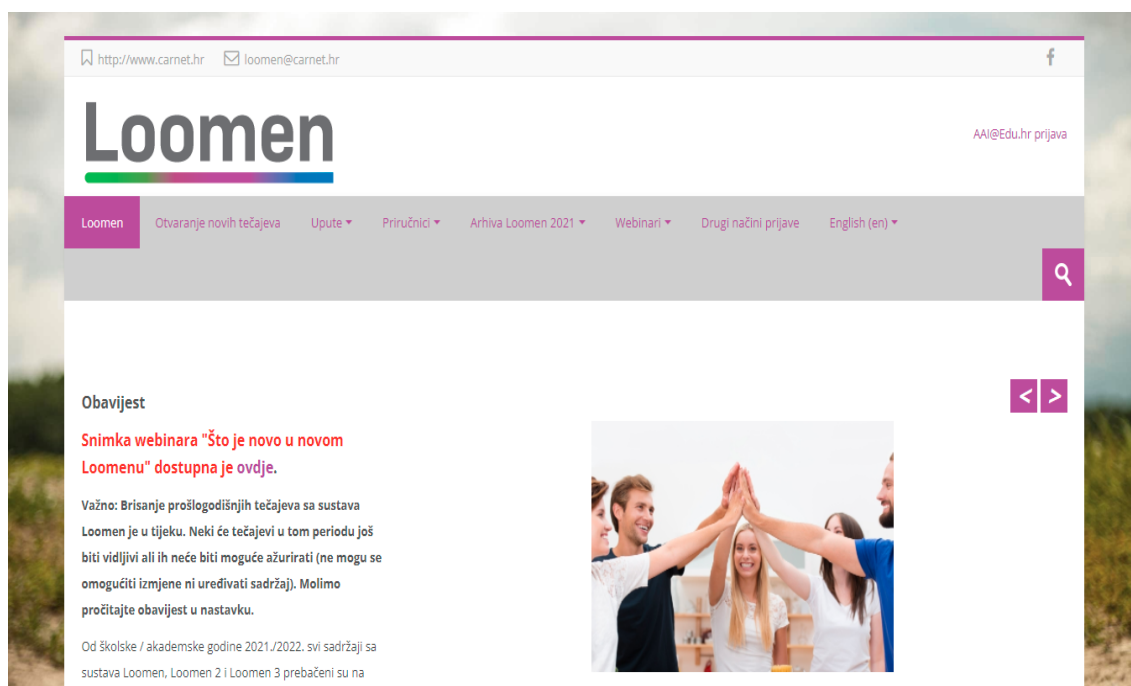
Zbog toga u sustavima za online učenje ne treba tražiti zamjenu za klasični način ispitivanja i provjere znanja već ovi sustavi trebaju učenicima pružiti kvalitetnu mogućnost samovrednovanja, a nastavnik treba poticati odgovornost učenika uspoređujući rezultate samovrednovanja s rezultatima postignutim na klasičnim provjerama znanja. U slučaju većih odstupanja potrebno je s učenikom analizirati razloge ovih odstupanja, odnosno razviti kod učenika svijest o tome da je cilj učenja stjecanje znanja, a ne isključivo postizanje dobrog rezultata na testu.

## 1.2 Moodle u Republici Hrvatskoj

U hrvatskom obrazovnom sustavu koriste se dvije glavne platforme koje se temelje na sustavu Moodle: Loomen za ustanove osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovanja i sustav Merlin za ustanove visokoškolskog obrazovanja.

### Loomen

CARNET Loomen je online platforma za učenje na daljinu bazirana na sustavu Moodle. Ovaj sustav omogućava sudjelovanje na tečajevima i otvaranje tečajeva, praćenje i vrednovanje stečenih znanja, predaju i kontrolu zadaća, evidenciju prisutnosti i komunikacijsku platformu. Hrvatska akademska i istraživačka mreža (CARNET) zamijenila je još 2008. godine komercijalni alat WebCT s alatom Loomen, te uslugu učinila dostupnom svim CARNET korisnicima. U prosincu 2012. godine CARNET je službeno predstavio prvi put Loomen kao novi sustav za učenje na daljinu [1].



Slika 1.1: Početna stranica sustava Loomen

Od samih početaka, Loomen je dobro prihvaćen od strane korisnika, te je sustav imao kontinuirani rast broja korisnika. 2020. godine, prije početka pandemije

COVID-19 Loomen je bilježio gotovo 340.000 registriranih korisnika te opsluživao nešto više od 14.000 tečajeva. Tijekom pandemije virusa COVID-19, odnosno već u prvim njenim mjesecima Loomen je počeo rasti za više od 10% na mjesečnoj razini. Tako već u prvom mjesecu pandemije sustav bilježi gotovo 16.000 tečajeva, dok je broj korisnika značajnije porastao te dosegnuo brojku od 390.000 [1]. Zbog naglog prelaska svih škola u nastavu na daljinu kako bi se smanjilo opterećenje sustava, CARNET je privremeno tijekom pandemije pokrenuo i dva dodatna sustava Loomen 2 te Loomen 3, prvi za osnovne, a drugi za srednje škole. Po smirivanju pandemije, tijekom ljeta 2021. godine CARNET je obavio opsežne radnje na sustavu u vidu postavljanja arhive tečajeva te osvježavanja sustava. Trenutno (studeni 2021.) je na sustavu gotovo 400.000 registriranih korisnika, dok su svi dosadašnji tečajevi prebačeni na sustav Arhiva gdje su dostupni korisnicima za ponovnu upotrebu kroz izradu i preuzimanje sigurnosne kopije. Sustavu Loomen moguće je pristupiti na dva načina: prijavom putem AAI@EduHr elektroničkog identiteta ili putem slobodnog pristupa kao Gost. U slobodnom pristupu (kao Gost) moguće je koristiti samo otvorene tečajeve, odnosno tečajeve za koje nije potrebno posjedovanje elektroničkog identiteta. Loomen kao i sustav Moodle pruža mogućnosti za organizaciju nastave jer se sve nalazi na jednom mjestu, različita sredstva, alati za provjeru znanja i nastavni materijali.

## Merlin

Sveučilišni računski centar Sveučilišta u Zagrebu (Srce) uspostavio je i održava sustav Moodle poznat pod nazivom Merlin. Uspostavljen je 2007. godine te se od tada kontinuirano razvija i prilagođava potrebama svojih korisnika.

Danas je Merlin najmoderniji i najveći sustav za e-učenje u visokom obrazovanju u Hrvatskoj, te se po tome što je isključivo namijenjen za izvođenje kolegija sveučilišnih studija razlikuje od Loomena. Za svaku akademsku godinu uspostavlja se nova inačica sustava Moodle. Nastava se provodi na sustavu Merlin za tekuću akademsku godinu, a e-kolegiji iz prijašnjih akademskih godina i dalje su dostupni nastavnicima i studentima u arhivi e-kolegija. Merlin se, osim sustava za e-učenje, sastoji i od sustava za webinare i sustava e-portfolio te je povezan sa sustavom ISVU (Informacijski Sustav Visokih Učilišta). Prijava je omogućena putem AAI@EduHr elektroničkog identiteta. Također postoji i verzija Merlin u školi (MuS), a namijenjena je izvođenju e-učenja u osnovnoškolskom i srednjoškolskom obrazovnom okruženju te sustav za e-učenje MoD (eng. *Moodle Community*) koji je vezan uz prikaz kolegija koji se bave projektima e-učenja u zajednici koji su nastali ili pokrenuti u okviru akademske zajednice. Centar za e-učenje (CeU) Sveučilišnoga računskoga centra Srce pruža podršku ustanovama, nastavnicima i studentima.

Prema istraživanju [7] iz 2016. godine provedenom na uzorku od 36 nastavnika osnov-



Slika 1.2: Početna stranica sustava Merlin

nih i srednjih škola iz svih dijelova Republike Hrvatske uspostavljeno je da niti jedan ispitanik ne koristi Merlin ili Merlin u školi, ali čak 2 (5,6%) ispitanika koriste sustav za e-učenje MoD. Čak 34 (94,4%) ispitanika koristi CARNETov Moodle sustav pod nazivom Loomen, 2 (5,6%) ispitanika koristi druge sustave, jedan pod nazivom Gnomio, dok je drugi ispitanik naveo da koristi vlastitu instalaciju za testiranje. Samo dva (5,6%) ispitanika uopće ne koriste Moodle sustave. Zanimljiv je podatak da je u školskoj godini 2021./2022. samo 5 škola otvorilo tečajeve na Merlinu u školi.

Srce je razvilo i aplikaciju MerlinMobile za Android i iOS uređaje omogućavajući brzi pristup sustavu s mobilnih uređaja te primanje push obavijesti na uređaj bez potrebe za stalnim osvježavanjem web stranica. Aplikacija je namijenjena korisnicima kako bi bili uvijek dostupni i obaviješteni na sustavu Merlin. Aplikacija MerlinMobile je doručena inačica službene Moodle mobilne aplikacije koju je Ceu tim prilagodio za rad s infrastrukturom Srca.

Početak pandemije bolesti COVID-19 znatno je utjecao na rad Srca. Brzi prelazak visokih učilišta na online nastavu značajno je povećao obim korištenja pojedinih usluga Srca. Na početku pandemije u samo tjedan dana na sustavu za e-učenje Merlin otvoreno je 6.000 novih e-kolegija (do tog je trenutka broj e-kolegija otvorenih u ak-

Sveučilište u Zagrebu
Sveučilište u Dubrovniku
Sveučilište u Rijeci
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
Sveučilište u Slavonskom Brodu
Sveučilište u Splitu
Sveučilište u Zadru
Sveučilište u Puli
Sveučilište Sjever
Hrvatsko katoličko sveučilište

Tablica 1.2: Popis ustanova koje koriste sustav Merlin

tualnoj akademskoj godini bio 14.000). Na kraju godine Merlin je udomljavao 34.897 e-kolegija, što je više nego dvostruko više u odnosu na 15.233 e-kolegija godinu dana ranije. Krajem 2020. godine zabilježeno je da se statusom institucijskih korisnika koristi 90 ustanova. Ukupan broj registriranih korisnika sustava Merlin bio je tada 245.737 [9].

## Poglavlje 2

# Vrednovanje učeničkih postignuća

Čovjek svakom svojom radnjom i zalaganjem želi nešto postići, doći do nekog konačnog ishoda. Čak i tijekom igre, ako ona ne služi tome da nešto naučimo tada ona služi zabavi. No ako je ta radnja zapravo rad, neka djelatnost, tom se radnjom želi postići neki određeni ishod, posebno želi se provjeriti njezina efikasnost, odnosno rezultat rada. I to ne samo konačan rezultat, već i pratiti napredovanje tijekom te radnje, njezini međurezultati kako bi konačan rezultat bio što uspješniji.

Prema *Pravilniku o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi* [6], vrednovanje je sustavno prikupljanje podataka u procesu učenja i postignutoj razini kompetencija: znanjima, vještinama, sposobnostima, samostalnosti i odgovornosti prema radu, u skladu s unaprijed definiranim i prihvaćenim načinima, postupcima i elementima, a sastavnice su praćenje, provjeravanje i ocjenjivanje.

Praćenje je sustavno uočavanje i bilježenje zapažanja o postignutoj razini kompetencija i postavljenim zadacima definiranim nacionalnim i predmetnim kurikulumom, nastavnim planom i programom te strukovnim i školskim kurikulumom.

Provjeravanje podrazumijeva procjenu postignute razine kompetencija u nastavnome predmetu ili području i drugim oblicima rada u školi tijekom školske godine.

Ocjenjivanje je pridavanje brojčane ili opisne vrijednosti rezultatima praćenja i provjeravanja učenikovog rada prema sastavnicama ocjenjivanja svakoga nastavnoga predmeta.

Provjeravanje ima sličnu svrhu kao i praćenje, ali sam pojam praćenja implicira na kontinuiranost te aktivnosti, dok se pojam provjeravanja obično veže uz iterativnost (njezino ponavljanje). Prema Mužić i Vrgoč [8] praćenjem se, osim napredovanja, ustanovljuju također poteškoće i nedostaci koje treba otkloniti da bi se time optimizirale mogućnosti uspješnog ostvarivanja ciljeva. Često se uz pojam vrednovanja

koristi i srodni međunarodni termin evaluacija te ostali sinonimi kao što su kontrola, ispitivanje, procjenjivanje i mjerenje, međutim iako su sličnog značenja, oni ipak nisu istoznačni. Kontrola za razliku od provjeravanja, implicira na prisilnost, osobito kada je riječ o kontroli ljudi, pa zato stvara dojam nečega što je neželjeno i neugodno za one koje su kontrolirani. Ispitivanje je postupak u kojem se od učenika pokušava ustanoviti situacija u svezi s usvojenosti nastavnog gradiva. Ispitivanje može biti usmeno, pismeno ili u obliku obavljanja nekog fizičkog rada. Procjenjivanje podrazumijeva postupak u kojemu je ponajprije riječ o subjektivnom mišljenju onoga tko procjenjuje, bez obzira na to temelji li se procjena i na objektivnim kriterijima. Mjerenje je u suprotnosti s procjenjivanjem, postupak u kojemu prevladava težnja za što objektivnijim kriterijima. Razliku možemo uočiti i na konkretnom primjeru: „Učiteljica je nakon sustavnog praćenja ponašanja i razgovora s učenikom procijenila da se njegova motiviranost za učenje povećala, a rezultat toga je izmjeren boljim uspjehom pri rješavanju zadataka u testovima znanja.“

U odgojno-obrazovnom procesu nastavnici nastoje što bolje, učinkovitije i pravednije vrednovati učenička postignuća. Mjesto i važnost vrednovanja može se uočiti ako se cjelokupni odgojno-obrazovni proces promatra kao otvoreni sustav usmjeren prema cilju, u kojemu povratne veze djeluju kako unutar tog sustava, tako i u odnosu na vanjske čimbenike. Pri čemu je vrednovanje ostvarivanje i iskorištavanje povratne informacije radi što uspješnijeg ostvarivanja cilja.

Razlikujemo tri pristupa vrednovanju učeničkih postignuća: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog. 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 naučenog je ocjenjivanje razine postignuća učenja. Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje ne rezultiraju ocjenom, nego kvalitativnom povratnom informacijom [4].

Mužić i Vrgoč [8] smatraju da je za uspješno djelovanje sustava prijeko potrebna funkcija regulacije koja se ostvaruje primjenom povratne veze. Odgojno-obrazovni proces možemo zamisliti kao iterativni proces. Nakon što odabrani sadržaj ulazi u sustav, nastavnik prerađuje taj sadržaj i prenosi ga na učenika. Javlja se pitanje koliko je to djelovanje uspješno i kako ga učiniti uspješnijim. To je moguće uspoređivanjem tog izlaza s unaprijed određenim kriterijima uspješnosti, i to bilo unutar sustava, tj. od nastavnika, bilo izvan njega, tj. društvene okoline. Ovakav stalno ostvarujući proces povratnih veza obuhvaća i samoodgoj, odnosno samoobrazovanje, a time i samovrednovanje. Cilj odgojno-obrazovnih ustanova i njezinih djelatnika trebao bi biti uz ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda učenja putem bitnih nastavnih sadržaja i sama dobrobit i motivacija učenika, a ne ocjenjivanje naučenog.

Budući da se svako vrednovanje temelji na podacima - uz nastojanje da oni budu



što pouzdaniji i što valjaniji - u obzir dolazi širok raspon postupaka i instrumenata prikupljanja podataka, od pretraživanja i uporabe relevantne dokumentacije, preko promatranja odgojno-obrazovnog događaja, odnosno pojava, razgovora, raznih oblika anketa, testa, pa do raznih instrumenata procjenjivanja i prosuđivanja.

Nastavnik treba znati prepoznati, poticati i pozitivno vrednovati aktivnost i samostalan rad učenika počevši od domaćih zadaća, preko suradničkog učenja do samostalnog istraživanja. Naprimjer, nakon proučavanja videomaterijala ili teksta, može se ponuditi mogućnost da učenici u ograničenom vremenu sažmu najvažnije što su zapamtili. Na taj način može se osigurati vjerodostojnost i razviti sposobnost uočavanja bitnog kod učenika. Domaće zadaće trebalo bi vrednovati na temelju njihove kvalitete, ali i redovitost. Pritom je važno davati povratne informacije u kojima treba objasniti što je dobro te gdje postoji mjesta za napredak.

## 2.1 Formativno i sumativno vrednovanje

Vrednovanje, a time i praćenje, treba biti kontinuiran proces. U idealnom se smislu prakse stalno, a u stvarnosti vrlo često vrednuje situacija kako bi se na temelju procijenjenih poteškoća i nedostataka utvrdilo što sve još treba popraviti da bi se došlo do zadovoljavajuće razine. Takav model vrednovanja naziva se formativno vrednovanje. Sam naziv "formativan" navodi na to da se tijekom odgojno-obrazovnog procesa pomoću stalnog vrednovanja danog znanja može uspješnije formirati (tj. oblikovati) daljnji tijek učenja. Formativno vrednovanje provodi se svakodnevno tijekom učenja i poučavanja, tijekom aktivnosti, nakon završetka aktivnosti i nakon završene teme nastavnog gradiva. Formativnim vrednovanjem prati se učenikov napredak i njegova postignuća u odnosu na njega samoga. Na taj način nastavnik može planirati korake (metode poučavanja, oblike, aktivnosti...) za individualni napredak svakog učenika prilagođeno njegovim interesima, potrebama i mogućnostima. Važno je da učenik dobije pravovremenu, poticajnu i konkretnu povratnu informaciju. Time nastavnik uključuje, ohrabruje, motivira i potiče učenika pri ovladavanju vještinama, usvajanju znanja i stjecanju stavova. Učenik sam usmjerava i regulira svoje učenje te postavlja ciljeve učenja, odnosno preuzima odgovornost u tom procesu. Dakle, učenik je aktivno uključen u proces vrednovanja.

S druge strane, sumativno vrednovanje ponajprije služi utvrđivanju i širenju razmjerno konačnih i obuhvatnih, tj. sumirajućih prosudaba o učinkovitosti pojedinih sudionika i elemenata odgojno-obrazovnog sustava. S tom svrhom je povezan i širi raspon njegovih konkretnih zadaća, no one se uglavnom svode na administrativni, odnosno dokumentacijski aspekt. Mužić i Vrgoč [8] smatraju da je danas osnovni zadatak sumativnog vrednovanja pretvaranje njegova rezultata u dokument (u svezi s učenicima ili studentima: u svjedodžbu, diplomu i sl.) i time ostvarivanje prava,

odnosno omogućivanje njegovom korisniku da prijeđe u sljedeći razred, na sljedeći stupanj školovanja (u svezi s time, primjerice, i pitanje državne mature), da zadovolji jedan od najvažnijih formalnih uvjeta za ulaz u radni odnos i slično. Prema Mužić i Vrgoč [8] postoje dvije kategorije vrednovatelja, a time i vrednovanja učenika u nastavi. Jedno je vrednovanje koje obavljaju razne osobe, odnosno institucije, a ne sami učenici, tzv. vanjsko vrednovanje, a drugo je unutarnje vrednovanje. Uz pojam unutarnjeg vrednovanja vezemo pojam samovrednovanja. Unutarnje vrednovanje smatramo širim pojmom koji se rabi kada je riječ o institucijama, tj. o njihovom vlastitom radu i njegovim rezultatima, dakle odgojno-obrazovnih ustanova poput vrtića i škola, Zavoda za školstvo i slično. S druge strane, pojam samovrednovanja koristi se kada subjekti te djelatnosti, u ovom slučaju učenici i studenti vrednuju sami sebe. U vanjskom vrednovanju nastavnik je najvažniji i najčešći vrednovatelj, a pri vrednovanju nastavnika za formativno vrednovanje je osobito važno učenikovo vrednovanje nastavnika. Za unapređivanje nastave (povećanje učinkovitosti, humanosti itd.) važna su samovrednovanja obaju središnjih nastavnih subjekata: učenika i nastavnika.

## 2.2 Samovrednovanje

Samovrednovanjem smatramo situaciju kada učenik vrednuje samoga sebe. Ono može pružiti uvid u pravo učenikovo razumijevanje nastavnog gradiva i može pomoći u identificiranju praznina u učeničkom znanju. Ovaj pristup promiče pomak prema učenju usmjerenom na učenika u kojem učenici definiraju svoje ciljeve učenja i korake potrebne za njihovo postizanje. Samovrednovanje pripada pristupu vrednovanju kao učenje.

U odgojno-obrazovnom procesu nastoji se promijeniti rad učenika koji obilježava rutinsko učenje, osobito činjenično znanje, na samostalne oblike organizacije vlastitog učenja, usmjeravanje nastavnih sadržaja na njegove bitne oblike, vodeći pritom računa o učenikovim interesima i njegovim specifičnim potrebama ne samo tijekom školovanja, nego i za kasniji život i profesionalnu djelatnost. Zbog toga ističe se i rastećenje učenika sažimanjem nastavnih sadržaja, eliminiranjem onih koji su manje nužni i slično.

Prema Mužić i Vrgoč [8] opskrbljenost škola računalima uvelike omogućuje visok stupanj objektivnosti pri učenikovu formativnom samovrednovanju. Važno je da se osposobljivanje za samovrednovanje odnosi i na one razine koje su više od samovrednovanja usvojenosti činjeničnog znanja. To su znanja o povezanostima, uzrocima, posljedicama i sl., shvaćanje (i onoga što treba učiniti u danoj situaciji), primjena (u smislu rješavanja nekog problema na temelju vlastite informiranosti i uporabe vanjskih izvora informacija), analiza i sinteza (da bi se moglo na pravi način pristupiti

rješavanju problema) i vrednovanje (da bi se mogla dobiti što pouzdanija slika o razini uspješnosti pri usvajanju dane aktivnosti, a time i rješavanja danog problema). Pretpostavka tog pristupa je barem osnovna osposobljenost učenika za tu aktivnost. Učenicima je potrebno da sami odaberu prikladnu tehniku učenja, jer učenje je učinkovitije kada je vezano uz samovrednovanje, a time i uz vlastitu svjesnost o tome što je od sadržaja usvojeno, a što nije. Danas učenici završavaju osnovnu pa i srednju školu, a da nisu usvojili prikladnu tehniku učenja koja bi im bila osobno prikladna, a još manje tehniku samovrednovanja razine koju su dosegili u odgojno-obrazovnom sustavu. Odgoj i obrazovanje u doba digitalizacije mora pratiti trendove kako bi pripremilo učenike za život. Primjenjujući digitalne alate za samovrednovanje učenici dobivaju priliku za stjecanje digitalnih kompetencija, praćenje vlastitih postignuća dinamičnim metodama, primjenu različitih instrumenta vrednovanja, komunikaciju na drugi način te lakše i brže dolaženje do informacija [10]. Nastavnik u digitalnom alatu oblikuje instrumente vrednovanja, a učenici im samostalno pristupaju kada imaju potrebu za to. Na taj način učenici upravljaju vlastitim učenjem i kontinuirano provjeravaju njegove rezultate.

U procesu samovrednovanja jako je važna uloga nastavnika koji usmjerava, prati i ispravlja učenika u tom procesu.

### 2.3 Vrednovanje u virtualnom okruženju

Osim u učionici, nastava se može odvijati i na daljinu, odnosno u virtualnom okruženju. Ono omogućuje pružanje sadržaja, komunikaciju i interakciju, ali i vrednovanje i ocjenjivanje. Ovisno o tome odvija li se nastava u učionici ili na daljinu, vrednovanje i ocjenjivanje mogu imati neke različitosti. Kada se nastava odvija u učionici, nastavnik nadgleda okolinu i ima izravnu komunikaciju s učenicima, može se lako uvjeriti u vjerodostojnost odgovora i poduzeti različite mjere protiv prepisivanja. S druge strane, kako tehnologija sve više napreduje tako je i u stvarnom životu sve teže spriječiti prepisivanje ili varanje. Tijekom provođenja vrednovanja za učenje i vrednovanje kao učenje (formativno vrednovanje) naglasak je na kvalitetnoj povratnoj informaciji učeniku o tome kako da unaprijedi svoje učenje te stoga nema potrebe strogog kontroliranja okruženja, ni u stvarnoj, a ni u virtualnoj učionici. Dakle, tijekom uobičajene nastave u školi učenici i nastavnici imaju komunikaciju u realnom vremenu, tako nastavnik može pratiti i nadzirati provedbu vrednovanja naučenog (sumativno vrednovanje). Najčešće to nije moguće u virtualnim učionicama bez dodatnog uloženog truda, posebnih alata i velikog utrošenog vremena. S druge strane, takav način kontroliranog ispitivanja često se svodi na propitivanje činjenica i izvođenje rutinskih zadataka, što nije primjereno za utvrđivanje i stjecanje znanja i vještina potrebnih za život i rad u 21. stoljeću [4]. Na primjer, kod pisanog oblika rješavanja

tipičnih matematičkih zadataka, obično se u razredu pokušava spriječiti prepisivanje izradom testova različitih grupa koji se rješavaju u ograničenom vremenu. Nastavnik naknadno može zatražiti usmeno pojašnjenje od učenika ukoliko na temelju praćenja učenikovog rada posumnja u njegovu autentičnost. Na sličan način u virtualnom okruženju, nastavnik može ograničiti vrijeme rješavanja zadataka, upotrebom baze zadataka odrediti da svaki učenik ima svoju grupu i po potrebi zatražiti pojašnjenje od učenika. U predmetu kao što je Matematika uobičajeno je da se provjera odvija i pisanim putem jer to uključuje pisanje postupka rješavanja zadataka te vrednovanje drugih različitih uradaka. Pritom se mogu upotrebljavati različiti alati kao što su GeoGebra ili Matific, ali i jednostavan način da učenik fotografira postupak i rješenja zadataka i pošalje nastavniku na uvid. Također, umjesto da se rješavaju tipični zadaci rješavanja eksponencijalnih jednadžbi, može se zadati učenicima da istražuju koje se prirodne i društvene pojave ponašaju eksponencijalno. Ili dati učenicima da pokušaju objasniti i modelirati neku stvarnu situaciju eksponencijalnom funkcijom. Vrednovanje postaje način kako učenik dobiva povratnu informaciju o ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda, ali i kako poboljšati učenje. Da bi se to postiglo, potrebno je konstantno pratiti rad učenika, motivirati ga na aktivnost i suradnju s nastavnikom i drugim učenicima. Zbog toga se virtualno okruženje nudi kao izvrsno mjesto za utvrđivanje tih vještina jer je omogućena suradnja učenik-nastavnik i učenik-učenik uz konstantno praćenje rada. Virtualno okruženje odlično je mjesto za vrednovanje za učenje i kao učenje, ali kod vrednovanja naučenog poželjno je napraviti odmak od tradicionalnih (standardnih) metoda vrednovanja u razredu i treba nastojati vrednovati ono što je stvarno bitno.

## Poglavlje 3

# Vrednovanje u Moodleu

Imajući u vidu ranije navedene zadaće vrednovanja i samovrednovanja, sustav Moodle uključuje različite aktivnosti i module koji omogućavaju vrednovanje i samovrednovanje učenika. U ovom poglavlju će biti opisani standardni moduli koji se nalaze u Moodleu, ali i neki moduli koji nisu dio osnovne konfiguracije, ali su vrlo korisni u nastavi matematike i informatike pa ih je vrijedno poznavati.

### 3.1 Zadaća

Aktivnost Zadaća (eng. *Assignment*) omogućuje nastavniku zadavanje i prikupljanje zadaća i davanje ocjena i povratnih informacija. Ovisno o dodijeljenim postavkama, zadaća se može predati u obliku e-portfolio stranice, učitavanjem datoteke ili izravnog upisivanja teksta u uređivač teksta. Zadaća se također može upotrijebiti i za podsjećanje učenika na zadatke iz stvarnog svijeta koji su im potrebni za izvršavanje izvan mreže, poput umjetničkih djela, pa stoga ne zahtijevaju nikakav digitalni sadržaj. E-portfolio zadaća povezuje sustav Mahara sa sustavom Moodle. Ako je omogućeno učenici mogu predati Mahara stranicu kao zadaću u sustavu Moodle. Ocjena koju učenik dobije za ovu zadaću vidljiva je među ostalim ocjenama u modulu Ocjene. Zadani uređivač teksta u Moodleu je uređivač Atto, izrađen posebno za Moodle. Osim toga nude se još uređivač TinyMCE i uređivač običnog teksta. U zadaćama koje zahtijevaju odgovor upisivanjem teksta moguće je ograničiti veličinu učeničkog odgovora. Učenici dobivaju upozorenje ako prekorače ovo ograničenje. Uređivač Atto nudi i opciju direktnog snimanja i učitavanja audio i videozapisa i učitavanja slike. Ova opcija dobro funkcionira za manje uzraste koji će napisati kratak tekst, jednu ili dvije rečenice, a jednako dobro funkcionira i za studente visokog obrazovanja koji pišu više.

Neke od prednosti zadaća koje kao rješenje zahtijevaju izravan upis teksta su: jednos-

tavnost korištenja, nema potrebe za korištenjem programa za obradu teksta, tekst se redovito automatski sprema pa će se napisano sačuvati u slučaju iznenadnog izlaska sa stranice. Jedan nedostatak je da ako je očekivana količina riječi velika, bolje je koristiti učitavanje datoteke, i to iz razloga što je veću količinu teksta lakše urediti u programu namijenjenom za to nego unosom u tekstualni okvir u pregledniku.

▼ Vrste zadaće

Vrste zadaće  E-portfolio  Postavljanje datoteke  Online tekst

Stranica

Najveći dopušteni broj datoteka

Najveća dopuštena veličina predane datoteke

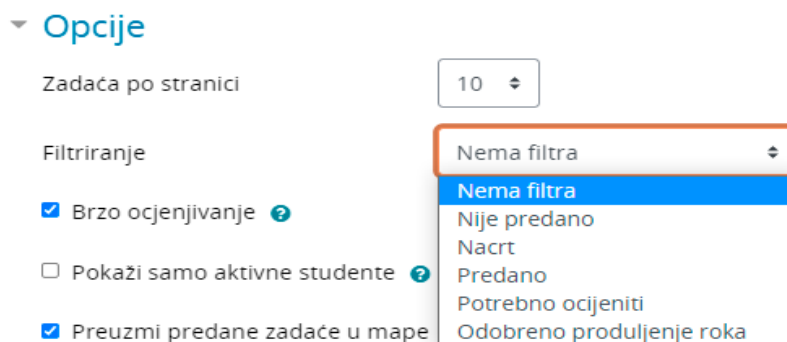
Dopuštene vrste datoteka   Sve vrste datoteka

Maksimalan broj riječi   Omogući

Slika 3.1: Vrste zadaće

Treći način predaje zadaće je učitavanjem datoteke. Korištenjem tog načina može se kontrolirati maksimalni broj učitanih datoteka i maksimalna veličina pojedine datoteke. Učenici mogu poslati bilo koji digitalni sadržaj (datoteke), poput tekstualnih, proračunskih tablica, slika ili audio i video isječaka. Prednost takvog oblika je da će sve zadaće jednog razreda biti spremljene na jednom mjestu u tečaju. Nastavnik može direktno davati komentare na zadaću. S omogućenim ponovnim pokušajem predaje zadaće nastavnici mogu vidjeti napredak kroz različite radne verzije učeničkih radova. Nedostatak je da se zadaće moraju preuzeti kako bi se mogle pregledati (ali se mogu preuzeti i skupno), a nastavniku je potreban odgovarajući program za njihovo otvaranje. Također, postoji mogućnost ograničavanja uređivanja predane zadaće. Korisnik može predanu datoteku uređivati do određenog datuma ili može odmah predati konačnu verziju. Korisnicima je omogućeno učitavanje gotovo svih vrsta datoteka: tablica, multimedijских i drugih datoteka, pri čemu je uglavnom jedino ograničenje veličina datoteke. Postoji još i opcija predaje datoteka u više navrata u sklopu većeg

projekta. Prednost takve opcije je da se svi materijali za projekt nalaze u istom prostoru za ocjenjivanje pa dobivaju samo jednu ocjenu. Nedostatak je taj da učenici mogu iz istog tog razloga za svoj rad dobiti najviše jednu ocjenu. Nastavnik za svaki odabir predaje zadaće u postavkama postavlja datum od kojeg je moguće predati zadaću te rok predaje zadaće. Nakon isteka roka, učenicima je i dalje omogućena predaja zadaće ali će takva zadaća biti označena kao zakašnjela. Prilikom pregledavanja zadaća nastavnici mogu ostavljati komentare s povratnim informacijama i učitavati datoteke, poput dokumenata s komentarima ili izgovorenih audio povratnih informacija. Uporabom brzog ocjenjivanja nastavnik će ocijeniti svaku zadaću bez da ih otvori svaku za sebe. Na kraju se završne ocjene bilježe u modulu Ocjene.



Slika 3.2: Postavke ocjenjivanja zadaća

Cilj aktivnosti Zadaće je potaknuti učenike na aktivnije sudjelovanje u nastavi i procesu učenja općenito.

U nastavi informatike za 1. razred srednje škole bilo bi prikladno iskoristiti aktivnost Zadaće za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda iz domene e-društvo. Zadatak za učenike bio bi izraditi digitalne sadržaje za učenje (digitalni plakat, video, prezentacija...) koji su prilagođeni određenim temama. Ponuđene teme digitalnih sadržaja su:

- Utjecaj tehnologije na zdravlje ljudi
- Utjecaj tehnologije na svakodnevni život i razvoj društva
- Utjecaj tehnologije na odabir zanimanja
- Utjecaj tehnologije na obrazovanje
- Utjecaj tehnologije na razvoj djece i mladih

- Utjecaj tehnologije na okoliš

Osmislite primjere digitalnih materijala (digitalni plakat, video, prezentacija...) koje mogu upotrebljavati osobe s određenim teskocama.

Ponuđene teme:

- Utjecaj tehnologije na zdravlje ljudi
- Utjecaj tehnologije na svakodnevni život i razvoj društva
- Utjecaj tehnologije na odabir zanimanja
- Utjecaj tehnologije na obrazovanje
- Utjecaj tehnologije na razvoj djece i mladih
- Utjecaj tehnologije na okolis

### Stanje predane zadaće

Stanje predane zadaće	Zadaca nije predana
Ocjena	Nije ocijenjeno
Preostalo vrijeme	6 dana 5 sat(a)
Posljednja izmjena	-
Napomene uz zadaću	<a href="#">Komentari (0)</a>

Predaj zadacu

Slika 3.3: Primjer zadaće iz učeničkog sučelja

## 3.2 Radionica

Aktivnost Radionice (eng. *Workshop*) jedan je od najkompleksnijih modula koje nudi sustav Moodle zbog velikog broja mogućnosti i složenog načina ocjenjivanja. Cilj je te aktivnosti da učenici stječu znanje ili primjenjuju stečeno znanje preko drugih resursa izradom radova i evaluacijom sadržaja koje su izradili njihovi kolege na temelju nekoliko zadanih kriterija ili elemenata za ocjenjivanje koje je postavio nastavnik. Nastavnik pažljivo odabire kriterije kako bi postigao najbolji učinak za učenje. Aktivnost radionice omogućuje prikupljanje, pregled i ocjenjivanje rada učenika. Radionica je podijeljena u četiri faze:

1. faza uređivanja postavki radionice



2. faza predaje radova
3. faza procjene radova
4. faza evaluacije radova

Nastavnik treba dobro isplanirati sve faze i ostaviti dovoljno vremena za svaku. Učenici mogu poslati kao i kod zadaća bilo koji digitalni sadržaj (datoteke), poput tekstualnih dokumenata ili proračunskih tablica, a mogu i upisati tekst izravno u polje pomoću uređivača teksta. Radovi se prijavljuju do određenog roka predaje. Prijave se ocjenjuju pomoću strategije ocjenjivanja odabranog od strane nastavnika. Dostupne strategije ocjenjivanja su Komentari, Zbirno ocjenjivanje, Broj pogrešaka i Rubrike. U opciji Komentari učenici pri procjeni ne mogu ocijeniti radove već mogu dati samo komentare. U zbirnom ocjenjivanju se ukupan broj dobivenih ocjena zbraja. U opciji Broj pogrešaka učenik može birati samo između "Da" i "Ne" te upisati komentar. Ukupna ocjena ovisi o broju odgovora "Da" i o broju odgovora "Ne". U opciji Rubrike prijave se ocjenjuju pomoću obrasca za ocjenjivanje s više kriterija koji je definirao nastavnik. Za svaki kriterij može se odabrati broj mogućih osvojenih bodova. Postupak međusobnog ocjenjivanja i razumijevanje obrasca za ocjenjivanje može se uvježbati unaprijed s primjerima koje je dao nastavnik. Učenici imaju priliku ocijeniti jedan ili više radova svojih vršnjaka. Radovi i recenzenti (ocjenjivači) mogu biti anonimni ako je potrebno. Nastavnik može pratiti njihov napredak u izvještaju o ocjenama radionice. Učenici u radionici dobivaju dvije ocjene - ocjenu za svoj rad i ocjenu za procjenu radova svojih vršnjaka. Obje ocjene bilježe se u modulu Ocjene.

▼ Postavke ocjenjivanja

Strategija ocjenjivanja	?	Zbirno ocjenjivanje ▾
Ocjena za predani rad	?	80 ▾ Nekategorizirano ▾
Prolazna ocjena za predani rad	?	<input type="text"/>
Ocjena za obavljene procjene	?	20 ▾ Nekategorizirano ▾
Prolazna ocjena za obavljenu procjenu	?	<input type="text"/>
Broj decimalnih mjesta u ocjenama		2 ▾

Slika 3.4: Postavke ocjenjivanja radionice

Ocjena za rad:

Konačna ocjena svakog rada izračunava se kao težinska srednja vrijednost pojedinih ocjena ocjenjivanja koju su dali svi recenzenti tog rada. Vrijednost se zaokružuje na broj decimalnih mjesta postavljenih u postavkama radionice. Nastavnik može utjecati na ocjenu na dva načina:

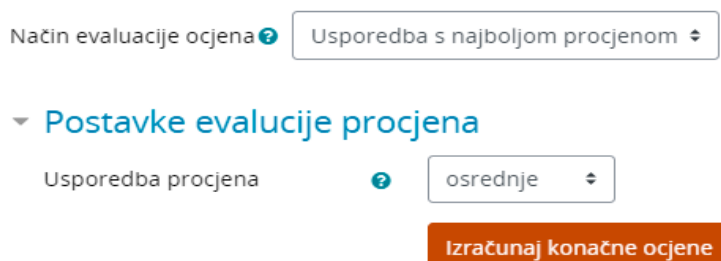
1. dajući vlastitu procjenu, vjerojatno s većom težinom nego što to uobičajeno imaju recenzenti
2. poništavanjem ocjene.

Ocjena za procjenu rada:

Ocjenom za procjenu rada pokušava se procijeniti kvaliteta ocjenjivanja koje je učenik dao vršnjacima. Izračun ove ocjene temelji se na umjetnoj inteligenciji skrivenoj unutar modula radionica koja pokušava obaviti tipičan učiteljski posao.

Tijekom ocjenjivanja faze evaluacije, koristi se dodatak za izračun ocjena za procjenu. Trenutno je dostupan samo jedan standardni dodatak pod nazivom Usporedba s najboljom procjenom.

Ocjene za procjenu prikazane su u zagradama u izvješću o ocjenama radionice. Konačna ocjena za procjenu izračunava se kao prosjek pojedinih ocjena ocjenjivanja. Ne postoji jedinstvena formula koja opisuje izračun. Međutim, proces je deterministički.



Slika 3.5: Postavke evaluacije procjena

Radionica odabire jednu od procjena kao najbolju - koja je najbliža srednjoj vrijednosti svih ocjena - i daje joj ocjenu 100%. Zatim mjeri odstupanje svih ostalih ocjena od ove najbolje i daje im niže ocjene ovisno o tome koliko se razlikuju od najbolje ocjene (s obzirom da najbolja predstavlja suglasnost većine ocjenjivača). Parametar izračuna određuje koliko bismo trebali biti strogi, odnosno koliko brzo ocjene padaju ako se razlikuju od najboljih.

Međutim, problemi nastaju kada sustav zaprimi samo dvije procjene po radu. Tada radionica ne može odlučiti koja je od njih točna. Zamislimo da imamo dva ocjenjivača - Anu i Borisa. Oboje procjenjuju Ivanov rad. Ana kaže da nije dobar, a Boris kaže da je izvrstan. Ne postoji način da se odluči tko je u pravu. Dakle, Radionica jednostavno kaže - U redu, oboje ste u pravu i ja ću vam oboma dati 100% ocjenu za ovu procjenu. Da bi se to spriječilo, postoje dvije mogućnosti:

1. potrebno je dodati još jednu procjenu, tako da broj procjena bude neparan, pa će Radionica moći odabrati najboljeg. Obično je to procjena nastavnika koji daje vlastitu ocjenu rada;
2. ili možemo odlučiti da više vjerujemo jednom od ocjenjivača. Na primjer, znamo da je Ana mnogo bolja u procjeni od Borisa. U tom slučaju možemo povećati težinu Anine procjene, recimo na "2" (umjesto zadane "1"). Za potrebe izračuna, Anina će se procjena smatrati kao da postoje dva ocjenjivača koji imaju potpuno isto mišljenje i stoga će se vjerojatno odabrati kao najbolja.

U drugom slučaju nastavnik je u startu dao prednost Ani te je zapravo bolje da se nastavnik uključi u svakom pojedinom slučaju jer ovako, ako Ana pogriješi, a Boris je u pravu, onda će umjetna inteligencija dodijeliti pogrešne bodove.

Vrlo je važno napomenuti da ocjenjivanje procjene načinom Usporedba s najboljom procjenom ne uspoređuje konačne ocjene. Bez obzira na primijenjenu strategiju ocjenjivanja, svaki ispunjeni obrazac procjene može se promatrati kao  $n$ -dimenzionalni vektor normaliziranih vrijednosti. Dakle, dodatak uspoređuje odgovore sa svim dimenzijama obrasca za procjenu (kriterijima, tvrdnjama, ...). Zatim izračunava udaljenost dviju procjena, koristeći statističku varijancu.

Da bismo to pokazali primjerom, recimo da koristimo strategiju ocjenjivanja Broj pogrešaka za međusobno vrednovanje istraživačkih eseja. Ova strategija koristi jednostavan popis kriterija, a ocjenjivač samo provjerava je li zadani kriterij ostvaren ili nije. Recimo da obrazac za ocjenjivanje definiramo pomoću tri kriterija:

1. Navodi li autor jasno cilj istraživanja? (da/ne)
2. Je li opisana metodologija istraživanja? (da/ne)
3. Jesu li reference pravilno citirane? (da/ne)

Recimo da autor dobiva 100% ocjenu ako su ispunjeni svi kriteriji (na to ocjenjivač odgovara "da"), 75% ako su zadovoljena samo dva kriterija, 25% ako je zadovoljen samo jedan kriterij i 0% ako ocjenjivač daje ocjenu "ne" za sva tri kriterija. Zamislite da Ivanov rad ocjenjuju tri kolege - Ana, Boris i Eva. Svi oni daju pojedinačne odgovore na kriterije redom:

- Ana: da / da / ne
- Boris: da / da / ne
- Eva: ne / da / da

Kao što vidimo, svi su radu dali ocjenu 75%. No, Ana i Boris slažu se i u pojedinačnim odgovorima, dok su odgovori u Ivinoj procjeni različiti. Metoda ocjenjivanja Usporedba s najboljom procjenom pokušava zamisliti kako bi hipotetička apsolutno poštena ocjena izgledala. Recimo da bi neprikosnoveni autoritet ("Zeus") otprilike ovu predaju ocijenio ovako:

- Zeus 66% da /100% da /33% da

Zatim pokušavamo pronaći one ocjene koje su najbliže ovoj teoretski objektivnoj ocjeni. Shvaćamo da su Ana i Boris najbolji i dajemo im 100% ocjenu za ocjenjivanje. Zatim izračunamo koliko je Evina ocjena daleko od najbolje. Kao što vidimo, Evin odgovor odgovara najboljem u samo jednom od tri kriterija pa Evina ocjena za ocjenjivanje neće biti tako visoka [5]. Ista se logika primjenjuje na sve ostale strategije ocjenjivanja, na odgovarajući način. Zaključak je da ocjena najboljeg ocjenjivača ne mora biti ona najbliža prosjeku jer se ocjene uspoređuju na razini pojedinačnih odgovora, a ne konačnih ocjena.

Primjer Radionice prigodan za učenike 4. razreda srednje škole u nastavi matematike je priprema za državnu maturu pri čemu će učenici jedni drugima ocjenjivati radove. Nastavnik bira jedan ispit iz državne mature iz matematike koji je dostupan na stranicama Nacionalnog centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja (NCVVO). U fazi predaje radova učenici moraju u određenom roku predati riješeni ispit kao skenirani dokument ili u obliku slika.

## Faza predaje radova

Faza uređivanja postavki radionice	Faza predaje radova Trenutačna faza ●	Faza procjene radova	Faza evaluacije procjena	Zatvoreno
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Predaj svoj rad</li> <li>ⓘ Radovi se mogu predati od Srijeda, 10 Studeni 2021, 08:00 (jučer)</li> <li>ⓘ Rok za predaju radova: Subota, 13 Studeni 2021, 17:00 (preostalo je 3 dana)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ⓘ Radovi se mogu procjenjivati od Subota, 13 Studeni 2021, 19:00 (preostalo je 3 dana)</li> <li>ⓘ Rok za procjenu: Ponedjeljak, 15 Studeni 2021, 19:00 (preostalo je 5 dana)</li> </ul>		

[Upute za predaju rada](#) ▶

[Pokazni primjer rada za procjenu](#) ▶

Vaš rad ▼

Još niste predali svoj rad



Slika 3.6: Faza predaje radova iz gledišta učenika

U idućoj fazi svakom učeniku bit će dodijeljen jedan tuđi ispit, koji će učenik ocijeniti na temelju službenih rješenja. Učenici će dodijeliti bodove i dati povratnu informaciju za svaki zadatak. Važno je napomenuti učenicima da je povratna informacija obavezna za netočne odgovore.

## Faza procjene radova

Faza uređivanja postavki radionice	Faza predaje radova	Faza procjene radova Trenutačna faza ●	Faza evaluacije procjena	Zatvoreno
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Predaj svoj rad</li> <li>ⓘ Rok za predaju radova: Četvrtak, 11. Studeni 2021., 17:00 (danas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ⓘ Radovi se mogu procjenjivati od Četvrtak, 11. Studeni 2021., 17:00 (danas)</li> <li>ⓘ Rok za procjenu: Ponedjeljak, 15. Studeni 2021., 19:00 (preostalo je 4 dana)</li> </ul>		

[Vaš rad](#) ▶

[Upute za procjenu](#) ▶

[Pokazni primjer rada za procjenu](#) ▶

[Radovi dodijeljeni za procjenu](#) ▶

Slika 3.7: Faza procjene radova iz gledišta učenika

### 3.3 Test

Test (eng. *Quiz*) je vrlo moćna aktivnost koja može zadovoljiti mnoge nastavne potrebe, od jednostavnih testova znanja s višestrukim izborom do složenih zadataka za samovrednovanje s detaljnim povratnim informacijama. Tijekom godina razvoja sustava Moodle dodane su brojne opcije i alati. Testovi se mogu koristiti:

- kao ispiti za nastavnu jedinicu ili kolegija,
- kao kratki testovi za provjeru pročitane sadržaja ili na kraju cjeline,
- kao priprema za ispit koristeći pitanja s ispita prethodnih godina,
- za pružanje povratne informacije za aktivnosti iz tiskane radne bilježnice,
- za pružanje povratne informacije o učinku,
- za samovrednovanje.

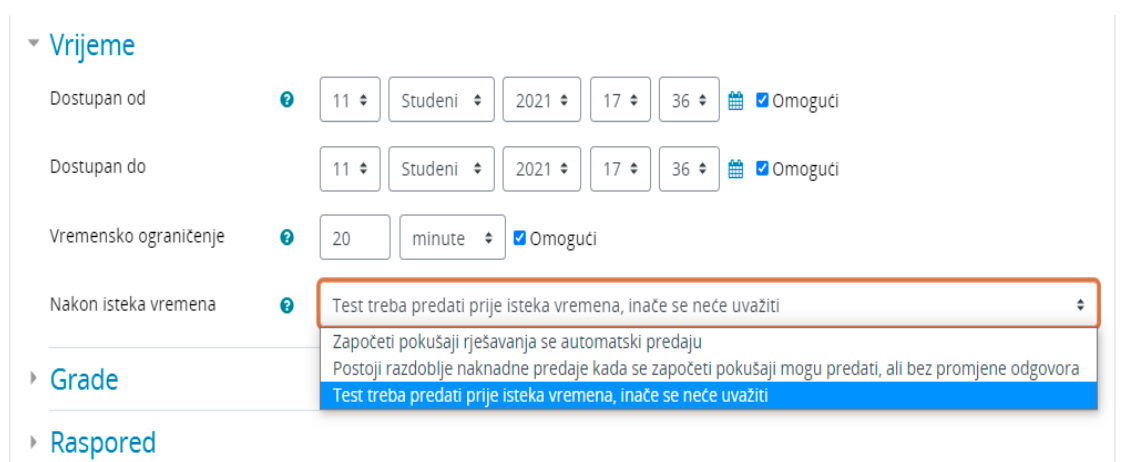
Pitanja se kreiraju i pohranjuju zasebno u bazi pitanja i mogu se ponovno koristiti u različitim testovima. Prilikom izrade testa može se prvo postaviti pitanja u bazi pitanja i dodati ih u test, ili kreirati aktivnost testa i pritom stvarati pitanja. Osnova dobrog testa koji je relativno siguran od prepisivanja je velika baza pitanja iz koje se generiraju testovi [4]. Kako bi učenici dovršili test i potencijalno vidjeli svoje rezultate (ovisno o postavkama), učenici moraju potvrditi slanje i završetak testa.

▼ Postavke pregleda testa

<p>Prilikom rješavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Upisani odgovori</li> <li><input type="checkbox"/> Ispravan/neispravan odgovor</li> <li><input type="checkbox"/> Bodovi</li> <li><input type="checkbox"/> Specifična povratna informacija</li> <li><input type="checkbox"/> Općenita povratna informacija</li> <li><input type="checkbox"/> Ispravan odgovor</li> <li><input type="checkbox"/> Povratna informacija za test</li> </ul>	<p>Odmah nakon rješavanja</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Upisani odgovori</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Ispravan/neispravan odgovor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Bodovi</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Specifična povratna informacija</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Općenita povratna informacija</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Ispravan odgovor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Povratna informacija za test</li> </ul>	<p>Kasnije, dok je test još otvoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Upisani odgovori</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Ispravan/neispravan odgovor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Bodovi</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Specifična povratna informacija</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Općenita povratna informacija</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Ispravan odgovor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Povratna informacija za test</li> </ul>
<p>Nakon zatvaranja testa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Upisani odgovori</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Ispravan/neispravan odgovor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Bodovi</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Specifična povratna informacija</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Općenita povratna informacija</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Ispravan odgovor</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Povratna informacija za test</li> </ul>		

Slika 3.8: Postavke pregleda testa

Nastavnik određuje vrijeme kada je test dostupan učenicima za rješavanje. Prije početka rješavanja testa učenici će moći vidjeti uvod u test, ali neće moći vidjeti pitanja. Testovi s određenim vremenom početka prikazuju datum otvaranja i zatvaranja za učenike. Nakon zatvaranja testa, učenici neće moći započeti nove pokušaje. Odgovori koje učenik pošalje nakon završetka testa bit će pohranjeni, ali neće biti ocijenjeni. Nakon što se test završi, učenici će i dalje moći vidjeti opis testa i pregledati svoje pokušaje. Što će točno vidjeti ovisi o postavkama koje nastavnik odabere za opcije pregleda.



Slika 3.9: Postavke dostupnosti testa

Nastavnik može limitirati vrijeme rješavanja testa. Postoje tri opcije koje nastavnik može birati o tome što će se dogoditi kada vrijeme istekne. Prva opcija je da kada vrijeme istekne, ispunjeni odgovori automatski se pohranjuju. Ako učenik uspije varati i prijeđe zadano vrijeme, ne dodjeljuju se ocjene za unesene odgovore nakon isteka vremena. Druga opcija je da postoji razdoblje odgode kada se otvoreni pokušaji mogu poslati, ali nema više odgovaranja na nova pitanja. Zadnja opcija je da se pokušaji moraju poslati prije isteka vremena ili se ne računaju. Dopuštanjem da učenici imaju više pokušaja u testu može pomoći da proces polaganja testa bude više obrazovna aktivnost u svrhu samovrednovanja, a ne samo procjena.

Kada je dopušteno više pokušaja, postoje različiti načini na koje nastavnici mogu koristiti ocjene za izračunavanje učenikove konačne ocjene testa:

- najviša ocjena - konačna ocjena je najveća (najbolja) ocjena iz bilo kojeg pokušaja
- prosječna ocjena - konačna ocjena je prosječna (srednja) ocjena svih pokušaja

- prva ocjena - konačna ocjena je ocjena dobivena iz prvog pokušaja (ostali pokušaji se zanemaruju)
- posljednja ocjena - konačna ocjena je ocjena ostvarena u posljednjem pokušaju

Sljedeća ponašanja pitanja dostupna su prilikom izrade testa (također i prilikom pregleda pitanja):

- povratna informacija nakon predaje testa. Nakon što učenici riješe cijeli test, test će biti ocijenjen i bit će poslana povratna informacija,
- adaptivni način i adaptivni način (bez kaznenih bodova). Omogućuje učenicima višestruke pokušaje odgovaranja na jedno pitanje prije nego što prijeđu na sljedeće pitanje,
- ručno ocjenjivanje. Koristi se pretežno za esejska pitanja.
- interaktivni oblik s višestrukim pokušajima odgovaranja na pitanje. Koristi se za dopuštanje višestrukih pokušaja odgovora na isto pitanje (možda uz kaznene bodove). Ako je odgovor pogrešan, učenik može ponovno pokušati. Važno je da pitanje u svakom novom pokušaju sadrži savjete koji će se prikazati nakon svakog pogrešnog pokušaja. Nakon što je učenik ispravno odgovorio na pitanje, više ne može promijeniti svoj odgovor. Nakon previše krivih odgovora na pitanje, odgovor se ocjenjuje kao pogrešan (ili djelomično točan) i šalje se povratna informacija. Nakon svakog pokušaja može postojati specifična povratna informacija, uz povratne informacije o netočnim ili točnim odgovorima.
- povratna informacija nakon svakog predanog pitanja. Slično je interaktivnom obliku rada po tome što učenik može poslati svoj odgovor odmah tijekom rješavanja testa i dobiti povratnu informaciju. Međutim, moguće je poslati samo jedan odgovor, a poslani odgovori se ne mogu kasnije promijeniti.
- povratna informacija nakon predaje ili neposredna povratna informacija s oznakom temeljenom na sigurnosti (CBM, eng. *Certainty-based marking*). Uz CBM, učenik osim odgovara na pitanje, također unosi koliko je siguran da je ispravno odgovorio na pitanje. Vrednovanje se prilagođava ovisno o izjavljenoj sigurnosti, tako da učenici moraju iskreno razmišljati o vlastitoj razini znanja kako bi dobili najbolju ocjenu.
- uvjetna pitanja. Prilikom korištenja interaktivnog oblika s višestrukim pokušajima odgovaranja na pitanje ili povratne informacije nakon svakog predanog pitanja, moguće je postaviti uvjet da prikaz pitanja ovisi o prethodnom pitanju na koje je prvo odgovoreno.



Kada učenik odgovara na pitanje i pritom mora navesti koliko je siguran u odgovor nude se tri mogućnosti: ne baš siguran/na (manje od 67%); prilično siguran/na (više od 67%) ili vrlo siguran/na (više od 80%). Njihovo ocjenjivanje se zatim prilagođava prema tome koliko su sigurni, što znači da, na primjer, ako su odgovorili točno, ali su samo nagađali, njihova se ocjena prilagođava (skalira) na interval od 1 do 0,33. Ako su odgovorili pogrešno, ali su bili vrlo sigurni, njihova ocjena se prilagođava (skalira) na interval od 0 do -2.

Tip pitanja koje nastavnik može kreirati su:

- višestruki odabir (eng. *multiple choice*)
- isključivi višestruki odabir (eng. *all-or-nothing multiple choice*)
- točno/netočno (eng. *true/false*)
- kratki odgovor (eng. *short answer*)
- brojčano pitanje (eng. *numerical*)
- uparivanje odgovora (eng. *matching*)
- uparivanje povuci i ispusti (eng. *drag and drop*)
- odabir riječi koje nedostaju (eng. *select missing words*)
- prenesi i postavi u tekst (eng. *drag and drop into text*)
- prenesi i postavi na sliku (eng. *drag and drop onto image*)
- prenesi i postavi markere (eng. *drag and drop markers*)
- umetanje riječi koje nedostaju (eng. *cloze*)
- umetanje riječi (eng. *gapfill*)
- esej (eng. *essay*)
- računska pitanja (eng. *calculated*)
- formule (eng. *formulas*)

U nastavi matematike najviše se koriste računska pitanja i formule.

Računska pitanja nude način pitanja koji koriste jednadžbe s jednom ili više varijabli (eng. *wild cards*). Glavna svrha računskog pitanja je stvoriti više verzija pitanja s

Naziv pitanja !

Tekst pitanja !

↴ A ▾ B I ☰ ☷ 🔗 🔗 📄 📄 📄

Za funkciju oblika  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  izračunaj vrijednost njene druge derivacije u točki  $e$ .

Slika 3.10: Primjer postavki računskog pitanja

različitim broječanim vrijednostima. To znači da mora postojati barem jedna varijabla u jednom od odgovora.

Naprimjer, ako nastavnik želi stvoriti veliki broj zadataka za uvježbavanje "Za funkciju oblika  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  izračunaj vrijednost njene druge derivacije u točki  $e$ ." (slika 3.10), može stvoriti pitanje s pet varijabli, pri čemu su  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  i  $e$  realni brojevi. Druga derivacija polinoma trećeg stupnja je oblika  $6ax + 2b$ . Zatim je potrebno staviti u polje "Formula točnog odgovora=" izraz  $6 * \{a\} * \{e\} + 2 * \{b\}$  (pri čemu je  $*$  znak množenja). Varijable je potrebno pisati unutar vitičastih zagrada.

▼ **Odgovori**

Formula 1 odgovora =  Grade

Odstupanje ±  Vrsta

Točan odgovor sadrži  Oblik

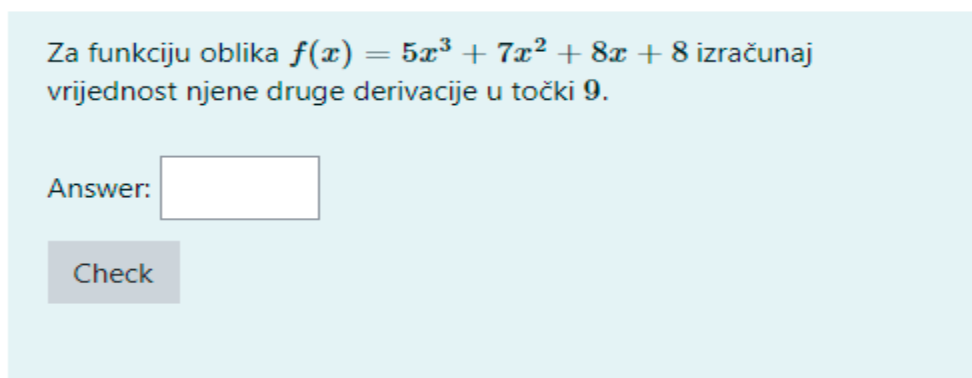
Povratna informacija

↴ A ▾ B I ☰ ☷ 🔗 🔗 📄 📄 📄

Slika 3.11: Primjer postavki odgovora u računskom pitanju

Kada učenik polaže test, sustav će nasumično odabrati vrijednosti tih varijabli i

ocijeniti odgovor koristeći rezultat formule točnog odgovora uz određenu toleranciju. Sustav prepoznaje varijable samo ako se nalaze u vitičastim zagradama. Test će se vrlo rijetko pojaviti na isti način dvaput.



Za funkciju oblika  $f(x) = 5x^3 + 7x^2 + 8x + 8$  izračunaj vrijednost njene druge derivacije u točki 9.

Answer:

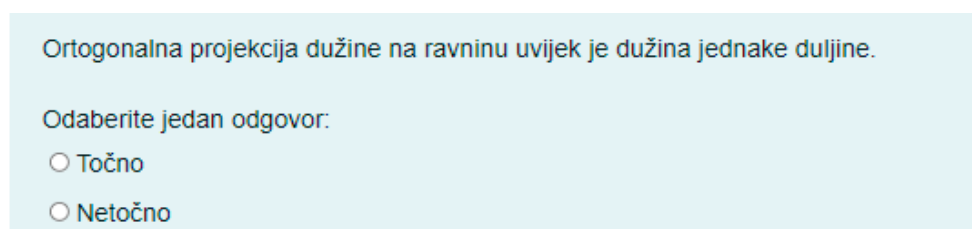
Check

Slika 3.12: Izgled računskog pitanja iz učeničkog sučelja

Postoji jednostavno računsko pitanje i računsko pitanje s višestrukim odgovorima. Jednostavno računsko pitanje temelji se na računskom pitanju i nudi jednostavno sučelje. Računsko pitanje s višestrukim odgovorima temelji se na običnom pitanju s višestrukim odgovorima pri čemu se u odgovorima mogu uključiti rezultati dobiveni izračunom iz formule.

Tip pitanja Formule ima više mogućnosti od računskog pitanja. Od učenika se u jednom pitanju može zahtijevati više odgovora koji koriste jednadžbu s jednom ili više nepoznanica.

U nastavku slijedi prikaz nekoliko primjera pitanja kreiranih u aktivnosti Test.



Ortogonalna projekcija dužine na ravninu uvijek je dužina jednake duljine.

Odaberite jedan odgovor:

Točno

Netočno

Slika 3.13: Primjer pitanja točno/netočno

Primjer sa slike 3.13 predstavlja pitanje točno/netočno koje ima dva ponuđena odgovora od kojih samo jedan je točan. Na slici 3.14 vidimo primjer brojčanog pitanja.

U pitanju se ispituje opseg krova tornja. Također, možemo primijetiti da je dan krivi odgovor, te je sustav automatski dao povratnu informaciju u opisnom obliku kako doći do točnog rješenja i koje je točno rješenje. Netočan odgovor u ovom primjeru kažnjen je s negativnim bodovima.

Župnik želi za Božić ukrasiti vrh crkvenog tornja svjetlećom cijevi. Koliko metara cijevi će mu biti potrebno? Krov tornja je sastavljen od četiri jednakokračna trokuta s osnovicom



8.6 m i krakovima 12.3 m.

Napomena: Duž svakog brida tornja treba postaviti jednu svjetleću cijev.

Answer:  ❌

Svjetleća cijev postaviti će se duž 4 osnovice i 4 brida tornja.  
The correct answer is: 83.6

**Incorrect**  
Marks for this submission: 0.00/1.00. Accounting for previous tries, this gives 0.67/1.00.

Slika 3.14: Primjer brojčanog pitanja

U idućem primjeru (slika 3.15) vidimo pitanje s umetanjem riječi koje nedostaju. U toj vrsti pitanja od učenika se traži da popuni praznine s riječima koje se nude u padajućem izborniku. Nakon predaje odgovora, učenik će dobiti povratnu informaciju o odgovoru. Takvo pitanje korisno je za ispitivanje definicija, no zbog činjenice da u hrvatskom jeziku ima sedam padeža, učenik može pogoditi točan odgovor usklađivanjem oblika riječi (padež, vrsta riječi) s ostatkom rečenice te stoga ova provjera više služi za uvježbavanje nego za provjeru znanja.

Odaberite riječi iz ponuđenih odgovora i umetnite u pripadajuće prazno polje.

Program koji se na  pokreće bez

i namjere korisnika te čini određenu

zovemo  program.

Check

- računalu
- znanja
- štetu
- zlonamjerni

Slika 3.15: Primjer pitanja umetanja riječi koje nedostaju

U pitanju uparivanje odgovora (slika 3.16) nejednadžbe s lijeve strane treba povezati s odgovarajućim rješenjem s desne strane. Odgovori s desne strane pojavljuju se u padajućem izborniku.

Uparite nejednadžbu s odgovarajućim rješenjem.

$|z - 4i| \leq 7$

$|z - 5 - 2i| \leq 1$

$|z + 9 - 2i| < 5$

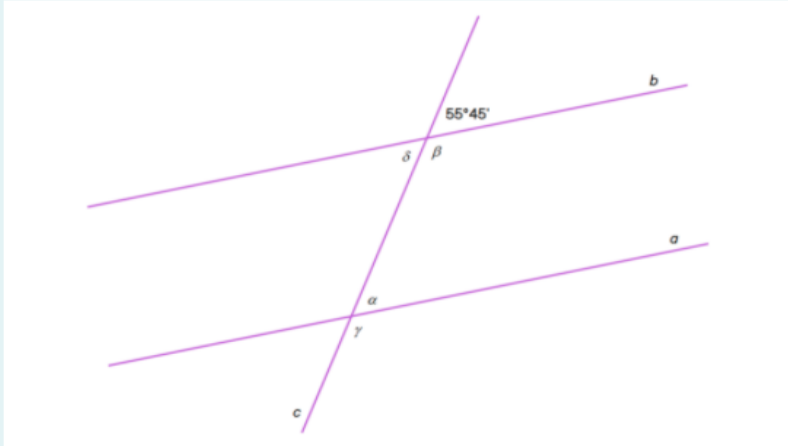
$|z - 3| < 2$

- otvoreni krug,  $r=5$ , središte  $z=-9+2i$
- krug,  $r=7$ , središte  $z=4i$
- otvoreni krug,  $r=2$ , središte  $z=3$
- krug,  $r=1$ , središte  $z=5+2i$

Slika 3.16: Primjer pitanja uparivanje odgovora

Iz slike 3.17 vidimo primjer pitanja višestrukog odabira. Kod takvog pitanja moguće je imati jedan ili više točnih odgovora i izmiješati njihov redoslijed pojavljivanja u testovima.

Promotri sliku pa odaberi ispravna rješenja.



$\alpha = \beta$   
  $\alpha = \delta$   
  $\alpha = 55^\circ 45'$   
  $\beta = 180^\circ - \alpha$   
  $\gamma = 124^\circ 55'$   
  $\gamma = 124^\circ 15'$

Slika 3.17: Primjer pitanja višestrukog odabira

Generiranje pitanja na temelju slučajnog odabira te promjena redoslijeda odgovora uz vremensko ograničenje, unutar kojeg je test dostupan, te postavljanje jednog pitanja po stranici, može osigurati relativno dobru pouzdanost testa i zaštitu od neželjenog prepisivanja [4]. Postizanje veće razine sigurnosti u izvođenju testova u sustavu Moodle moguće je korištenjem opcije Safe Exam Browser-a. Safe Exam Browser je okruženje web preglednika temeljen na Mozilla Public licenci koje omogućava sigurnije provođenje online testova jer softver privremeno pretvara računalo u sigurnu radnu stanicu (npr. ne prikazuje nikakve navigacijske elemente poput adresne trake, polja tražilice, onemogućava prečace putem tipkovnice, desnu tipku miša, snimku zaslona za vrijeme ispita, onemogućava korisniku pristup drugim aplikacijama ili web adresama itd). Takav sustav sprječavanja varanja je od velike koristi u kompetitivnom okruženju (npr. kada nam je cilj odabrati najboljeg kandidata za neki posao), no u redovitom nastavnom procesu glavni cilj je osvijestiti učenike da im varanje ne koristi u razvoju već šteti.

U izvješću o ocjenama prikazuju se svi pokušaji učenika u testu, s ukupnom ocje-

nom i bodovima za svako pitanje. Postoje i poveznice za pregled svih pojednosti učenikovog pokušaja, baš onako kako bi to učenik vidio.

	Ime / Prezime	Adresa e-pošte	Stanje	Započeto	Završeno	Utrošeno vrijeme	Ocjena/10,00	P: 1 /2,00	P: 2 /3,00	P: 3 /1,00	P: 4 /1,00	P: 5 /1,00	P: /1
<input type="checkbox"/>	 <b>George Lopez</b> Pregledaj pokušaj	georgelopez271@example.com	Završeno	25. Srpanj 2014. 09:29	25. Srpanj 2014. 09:30	40 s	5,00	✗ 0,00	☑ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✗
<input type="checkbox"/>	 <b>Frances Banks</b> Pregledaj pokušaj	francesbanks231@example.com	Završeno	25. Srpanj 2014. 09:33	25. Srpanj 2014. 09:33	37 s	6,00	✓ 2,00	✗ 0,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✗
<input type="checkbox"/>	 <b>Barbara Gardner</b> Pregledaj pokušaj	barbaragardner249@example.com	Završeno	17. Rujan 2014. 10:21	17. Rujan 2014. 10:22	37 s	5,00	✓ 2,00	✗ 0,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✗
<input type="checkbox"/>	<b>Barbara Gardner</b> Pregledaj pokušaj		Završeno	17. Rujan 2014. 10:22	17. Rujan 2014. 10:23	31 s	7,00	✓ 2,00	☑ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓
	<b>Ukupni prosjek</b>						<b>5,75 (4)</b>	1,50 (4)	0,50 (4)	1,00 (4)	1,00 (4)	1,00 (4)	0,

Slika 3.18: Izvješće o ocjenama

Izvješće o odgovorima vrlo je slično izvješću o ocjenama, osim što prikazuje odgovore koje su učenici dali, a ne ocjene koje su dobili. Također je moguće prikazati tekst pitanja ili pravi odgovor, i usporediti s odgovorom učenika. Ovo je korisno kada je pitanje nasumično odabrano.

Statističko izvješće daje statističku analizu testa i pitanja u njemu. Početna stranica ovog izvješća daje sažetak cijelog testa. Zatim postoje poveznice za detaljnu analizu određenog pitanja. Cijelo izvješće (pregled i detaljna analiza svih pitanja) može se preuzeti u različitim formatima, kao i tablica analize strukture testa.

Izvješće o ručnom ocjenjivanju testa na prvoj stranici sadrži sva pitanja u testu koja se ručno ocjenjuju (primjerice esejska pitanja) s brojem pokušaja. Postoji mogućnost i za prikaz pitanja koja su automatski ocijenjena, što je korisno ako nastavnik treba ručno uređivati ocjene.

Analiza testa može se provesti po pitanjima ili po učenicima. Opisane izvještaje moguće je izvesti u različitim formatima.

Uz obične testove koje je relativno zahtjevno napraviti, mogu se koristiti i testovi dostupni unutar modula H5P.

### 3.4 Aktivnost H5P

H5P je kratica za HTML5 Package, što obuhvaća interaktivne sadržaje kao što su prezentacije, video sadržaji i drugi multimedijalni sadržaj, pitanja, kvizovi, igre i još mnogo toga. Aktivnost H5P omogućuje nastavnicima stvaranje interaktivnog sadržaja i da se H5P sadržaj kreiran u bazi sadržaja, ili na mrežnoj stranici h5p.com, ili u aplikaciji LUMI za računala, jednostavno doda u tečaj kao aktivnost.

Mrežna stranica h5p.com je plaćeni servis za stvaranje H5P sadržaja i integraciju alata H5P kao dodatak većim sustavima poput platforme Moodle. Osim toga nudi usluge poslužitelja, LMS podršku, ugradnju H5P sadržaja na bilo koju stranicu, pristup H5P sadržaju putem izravne veze (bez upotrebe LMS-a) i još mnogo toga.

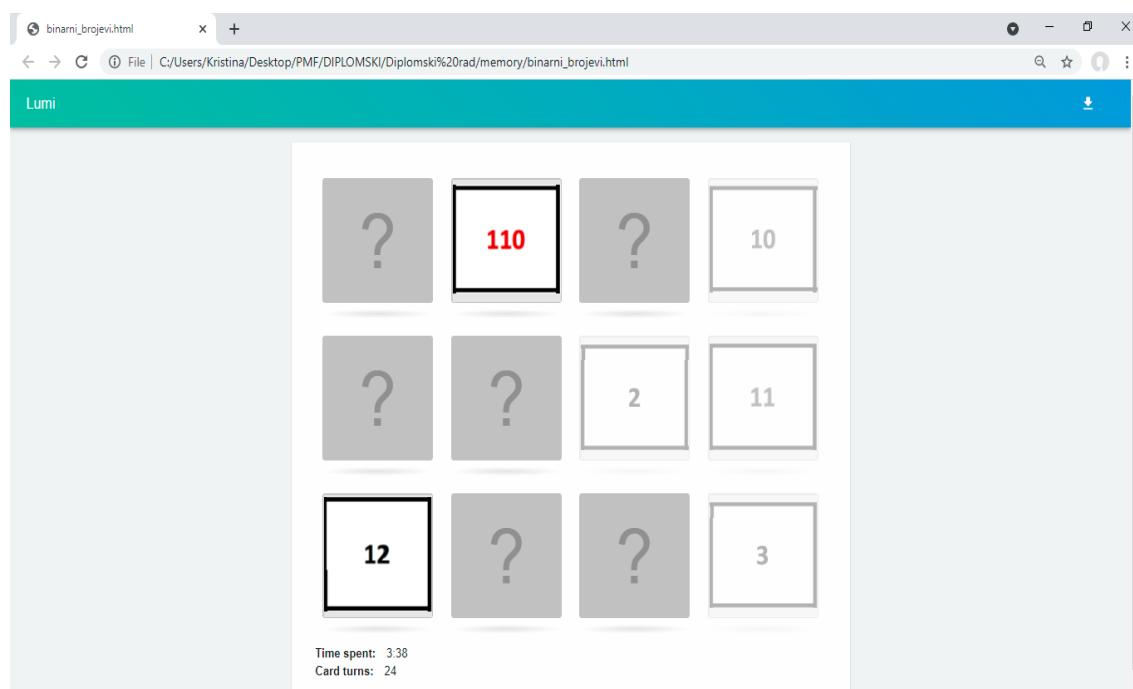
Across	Down
5 Rezultat oduzimanja. (7)	1 Broj koji često pridružujemo skupu prirodnih brojeva. (4)
7 Rezultat dijeljenja. (8)	2 Slovom N označavamo skup brojeva. (9)
8 Najmanji troznamenkasti broj. (3)	3 Što je broj 91 broju 90? (10)
9 Neutralni element za množenje. (5)	4 Prirodnih brojeva ima mnogo. (10)
11 Kako se zove svojstvo koje kad promijenimo redoslijed množenja više faktora, umnožak se neće promijeniti. (14)	6 Brojevi koje množimo. (7)
12 Brojevi koje zbrajamo. (11)	10 Kako se zove svojstvo u kojem ako zamijenimo mjesta faktorima, umnožak se ne mijenja? (13)
13 Što je broj 100 broju 101? (10)	

Slika 3.19: Matematička križaljka



Mrežna stranica h5p.org pruža besplatnu uslugu za isprobavanje H5P alata prije nego što ga korisnik odluči instalirati na vlastitom poslužitelju ili prije ažuriranja nove verzije alata. Treba napomenuti da je sav testni sadržaj kreiran na ovoj mrežnoj stranici javno dostupan. Osim toga svrha ove mrežne stranice je pružiti novim korisnicima ovog alata primjere i informacije o tome što je H5P i kako ga koristiti. Za one korisnike koji su već upoznati s H5P sadržajem, nudi forum za komunikaciju s ostalim korisnicima, dokumentaciju i najnovije vijesti. Za besplatno korištenje alata potrebno se registrirati e-adresom. U besplatnoj verziji H5P alat nudi samo dio sadržaja: Crossword, Dictation, Drag and Drop, Flashcards, Image Choice, Sort the Paragraphs. S obzirom na ograničenost besplatnog sadržaja, za potrebe ovoga rada je kreirana jedna matematička križaljka (slika 3.19).

Alat je vrlo jednostavan za korištenje, npr. za stvaranje križaljke dovoljno je upisati pitanja i odgovore te će alat sam izgenerirati križaljku. Ukoliko želimo, možemo fiksirati riječi u križaljki odabirom retka i stupca prvog slova i orijentacije riječi. Takav izrađeni sadržaj javno je dostupan, možemo ga izvesti te uvesti u tečajeve na bilo kojoj platformi na kojoj koristimo H5P alat.



Slika 3.20: Memory igra kreirana u aplikaciji Lumi

Lumi je računalna aplikacija koja omogućuje stvaranje, uređivanje, pregled i dijeljenje

interaktivnog sadržaja s više od 40 različitih vrsta sadržaja [2]. Besplatna je i otvorenog koda. Aplikaciju razvijaju i održavaju dva učitelja u slobodno vrijeme s ciljem da digitalno obrazovanje učine dostupnijim, individualnijim i uzbudljivijim za sve. Stoga je aplikacija financirana donacijama i sponzorstvom. Za razliku od svih ostalih H5P sustava, Lumi ne zahtijeva pristup sustavu za upravljanje učenjem (LMS) kao što je Moodle ili sustavu za upravljanje sadržajem (CMS) poput WordPressa ili Drupala. Interaktivni sadržaj stvara se u aplikaciji, a nastavnik može podijeliti sadržaj s učenicima tako da ga izveze kao HTML datoteku.

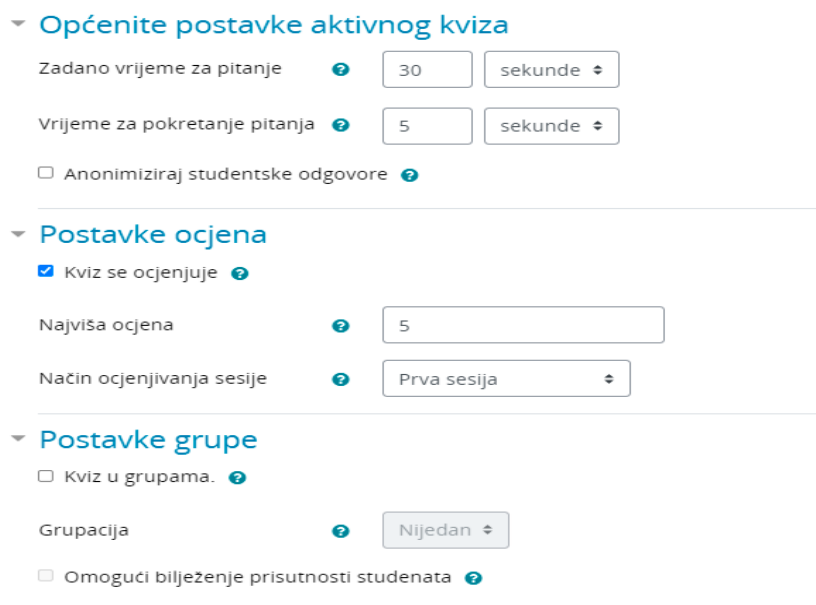
Naprimjer, nastavnik nakon nastavnog sata o binarnom prikazu brojeva može dati učenicima da igraju memory igru spajanja prirodnih brojeva i njihovog binarnog prikaza (slika 3.20). Putem igre učenici će provjeriti naučeno i u isto vrijeme zabaviti se.

Ikona H5P nalazi se i u Atto uređivaču te je time omogućeno dodavanje interaktivnog sadržaja unutar lekcije ili knjige. Ovisno o H5P aktivnosti i postavkama nastavnika, aktivnost se može ocjenjivati. Prilikom kreiranja H5P aktivnosti unutar Moodlea, može se postaviti maksimalna ocjena za aktivnost u rasponu od 0 do 100. Postavljanje vrijednosti na "0" će uzrokovati da aktivnost neće imati težinu u modulu Ocjene, čime se aktivnost zapravo neće ocjenjivati. To ne sprječava generiranje unosa u modulu Ocjene. Kako bi se spriječilo da učenici vide unos u modulu Ocjene, nastavnik ga mora ručno sakriti. Nastavnik može postaviti praćenje dovršenosti aktivnosti te bilježenje pokušaja rješavanja učenika. Nastavnik pritom mora imati na umu da se broj pokušaja rješavanja učenika odnosi na broj pokušaja pojedinog učenika, a ne na broj učenika koji su pokušali riješiti aktivnost. Svaki pokušaj učenika automatski se ocjenjuje i bilježi u modulu Ocjene. Učenici mogu vidjeti svoje pokušaje, ako je to postavkama dopušteno. Zbog ponašanja alata H5P u Moodleu, većina vrsta sadržaja dopušta neograničene pokušaje učenika. Iz tog razloga ne preporuča se koristiti H5P za veće provjere kao što su ispiti znanja već samo za uvježbavanje u fazi učenja.

### 3.5 Aktivni kviz

Aktivni kviz (eng. *Active quiz*) je vrsta kviza koji se primjenjuje u učionici opremljenoj s računalima, tabletima ili mobilnim uređajima, ili u nastavi na daljinu u realnom vremenu. Aktivni kviz ne dolazi u paketu instalacije Moodlea, ali se taj dodatak može dodatno instalirati. U Aktivnom kvizu mogu se koristiti sve uobičajene vrste pitanja za kviz. Nakon što nastavnik pokrene kviz, učenici se mogu prijaviti na kviz. Aktivni kviz omogućuje individualno ili grupno sudjelovanje. Ovisno o postavkama, svako pitanje će se automatski završiti istekom vremena ili će se završiti odlukom nastavnika. Svi učenici istovremeno odgovaraju na jedno po jedno pitanje. Nakon svakog pitanja, nastavnik može pregledati odgovore učenika u realnom vremenu i ponovno ispitati

isto pitanje, prijeći na sljedeće pitanje ili skočiti na bilo koje pitanje postavljeno u kvizu.



▼ **Općenite postavke aktivnog kviza**

Zadano vrijeme za pitanje ?  sekunde ▾

Vrijeme za pokretanje pitanja ?  sekunde ▾

Anonimiziraj studentske odgovore ?

---

▼ **Postavke ocjena**

Kviz se ocjenjuje ?

Najviša ocjena ?

Način ocjenjivanja sesije ?  ▾

---

▼ **Postavke grupe**

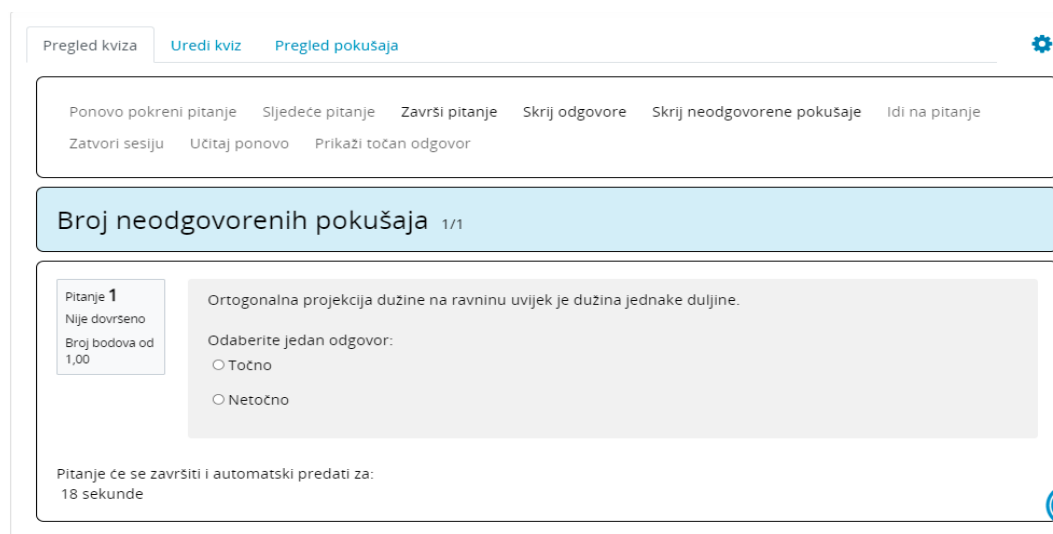
Kviz u grupama. ?

Grupacija ?  ▾

Omogući bilježenje prisutnosti studenata ?

Slika 3.21: Postavke aktivnosti Aktivni kviz

Nastavnik se nakon završetka kviza može vratiti kroz rezultate i za svako pitanje vidjeti odgovore svakog učenika. Učenici će također moći vidjeti svoje pokušaje i ispravne odgovore. Nastavnik odlučuje hoće li se kviz ocjenjivati ili ne. Svaki pokušaj rješavanja se automatski ocjenjuje (osim esejskih pitanja i pitanja Crtanje po slici) te se ocjena prikazuje u modulu Ocjene. Kod ocjenjivanja grupe, ocjena grupe se automatski upisuje za svakog člana grupe. Član grupe koji nije prisutan dobit će 0 bodova. Aktivni kviz se može koristiti kao sredstvo učenja u timu unutar sustava Moodle.



Slika 3.22: Aktivni kviz iz nastavnikovog sučelja

## 3.6 GeoGebra


GeoGebra je besplatan dinamički matematički softver za sve razine obrazovanja koji objedinjuje geometriju, algebru, tablice, grafikone, statistiku i račune u jednom paketu koji je jednostavan za korištenje. Ovaj modul omogućuje ugradnju GeoGebrinih aktivnosti u sustavu Moodle i spremanje njihovog stanja. Razvio ga je Odjel za obrazovanje Katalonije u suradnji s Katalonskom udrugom GeoGebra (ACG) i razvojnim timom GeoGeobre. Glavne karakteristike ovog modula su:

- omogućuje jednostavno ugrađivanje aktivnosti GeoGebre u neki Moodle kolegij,
- olakšava praćenje učenika jer pohranjuje rezultat, datum, trajanje i konstrukciju svakog pokušaja kojeg su napravili učenici,
- učenici mogu spremiti trenutačno stanje aktivnosti kako bi kasnije nastavili,
- nastavnik može pregledati i ocijeniti rad učenika.

Za postavljanje datoteke programa GeoGebra unutar aktivnosti, moguće je odabrati jednu od dvije mogućnosti - prenijeti datoteku oblika .ggb s računala ili upisati web adresu koja sadrži odgovarajuću GeoGebrinu datoteku. GeoGebrin aplet može se

postaviti i unutar pitanja Formule i unutar lekcija. Iskusni nastavnici mogu tako pretvoriti dinamične, virtualne radne listove u interaktivnu vježbu koja će služiti učenicima za samovrednovanje. Prednost korištenja GeoGebre je jednostavnost korištenja softvera. Učenici mogu jednostavno prilagoditi stvorena rješenja mijenjanjem sučelja (na primjer, veličina fonta, odabir boje, koordinata, debljina i stil linija itd.). GeoGebra potiče razvoj studentskih projekata iz matematike, višestruke reprezentacije, kao i eksperimentalno i istraživački vođeno učenje. GeoGebra je stvorena da pomogne učenicima u boljem razumijevanju matematike. Učenici mogu lako manipulirati varijablama, jednostavnim povlačenjem "slobodnih" objekata na površini crteža ili pomoću klizača. Učenici, koristeći tehniku manipulacije slobodnih objekata, mogu generirati promjene, a zatim promatrati kako to utječe na ponašanje zavisnih objekata.

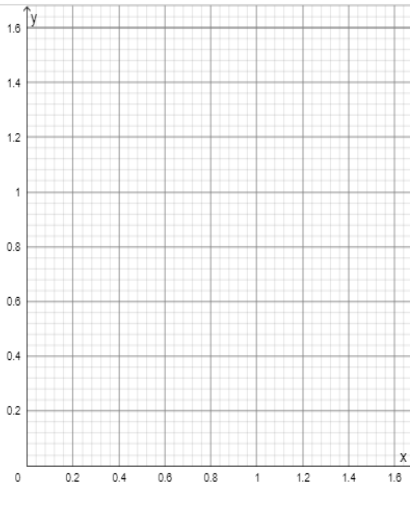
GeoGebra potiče nastavnike da koriste tehnologiju u podučavanju, u područjima kao što su: vizualizacija matematike, istraživanje u matematici, interaktivne lekcije u virtualnom okruženju, razni oblici korištenja matematike i tako dalje.

**Linearno programiranje** 

Za prehranu životinja koriste se dvije vrste stočne hrane, A i B. Kilogram stočne hrane A sadrži 100 g masti, 200 g proteina i 600 g ugljikohidrata i stoji 3.5 kn. Kilogram stočne hrane B sadrži 50 g masti, 300 g proteina i 450 g ugljikohidrata i stoji 4 kune. Svaka životinja mora dnevno dobiti najmanje 60 g masti, 180 g proteina i 450 g ugljikohidrata. Koliko hrane A, a koliko hrane B treba dnevno davati svakoj životinji da prehrambene potrebe budu zadovoljene, a troškovi prehrane minimalni? Koliki su minimalni dnevni troškovi uz dane uvjete?

Unlimited attempts for this activity

<b>Hrana A:</b>	
Masti (g)	100
Proteini (g)	200
Ugljikohidrati (g)	600
<b>Hrana B:</b>	
Masti (g)	50
Proteini (g)	300
Ugljikohidrati (g)	450
<b>Minimalni dnevni unos</b>	
Masti (g)	60
Proteini (g)	180
Ugljikohidrati (g)	450
<input type="checkbox"/> Modeliramo problem	



Slika 3.23: Primjer korištenja GeoGebre

Primjer korištenja Geogebre je u linearnom programiranju (slika 3.23). Kako bi učenik mogao odgovoriti na pitanje iz zadatka, mora modelirati problem pomoću nejednadžbi. Zatim je nejednadžbe potrebno skicirati u koordinatnom sustavu, što će učenik u ovom slučaju moći učiniti unutar samog pitanja pomoću GeoGebre.

### 3.7 Igre

Moodle ne dolazi u paketu s igrama (ali se taj paket može dodatno instalirati). Aktivnost Igre sadrži 8 različitih igara koje su između ostalih jezika prevedene i na hrvatski. Dostupne igre su:

- Vješalo
- Križaljka
- Kripteks
- Milijunaš
- Sudoku
- Zmije i ljestve
- Skrivena slika
- Knjiga s pitanjima

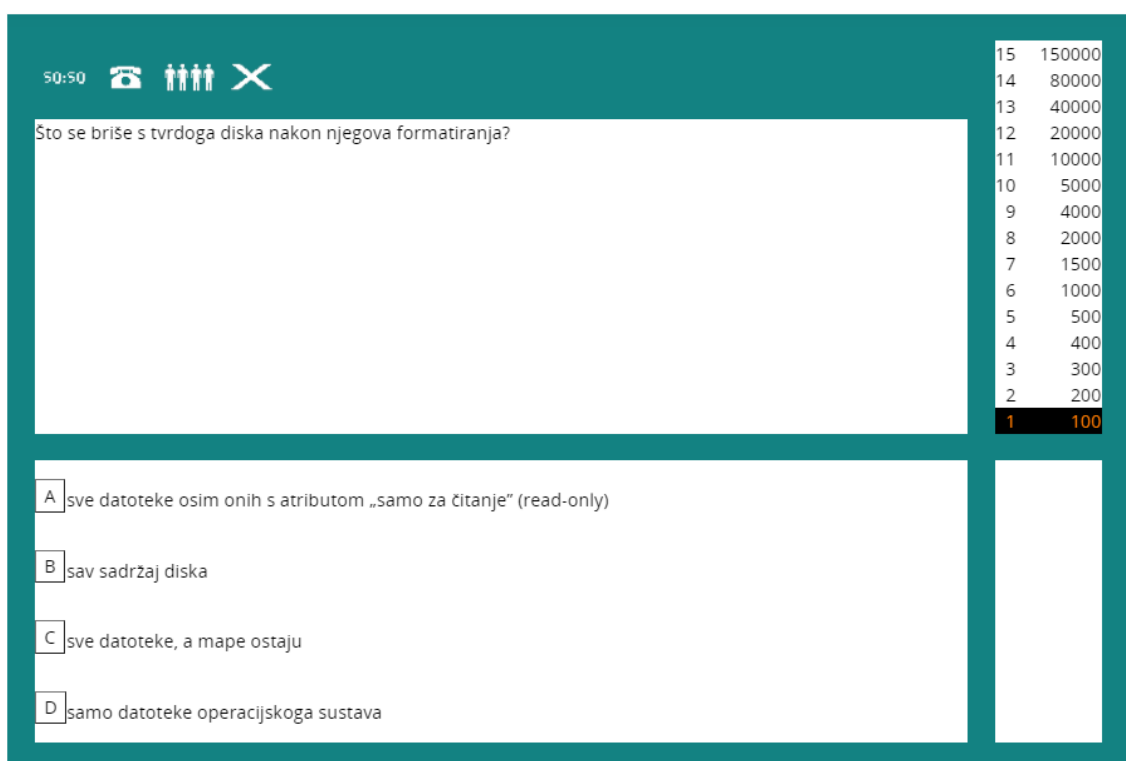
Aktivnost Igre koristi se pretežno za ponavljanje nastavnog gradiva, međutim može se koristiti i u svrhu vrednovanja. Igre u pravilu koriste sadržaj iz tri izvora: Baza

Vrste igre	Vrsta izvora pitanja			
	Rječnik	kratki odgovor		
Vješalo	Rječnik	kratki odgovor		
Križaljka	Rječnik	kratki odgovor		
Kripteks	Rječnik	kratki odgovor		
Milijunaš			višestruki odabir	
Sudoku	Rječnik	kratki odgovor	višestruki odabir	točno/netočno
Skrivena slika	Rječnik	kratki odgovor	višestruki odabir	točno/netočno
Zmije i ljestve	Rječnik	kratki odgovor		
Knjiga s pitanjima	Rječnik	kratki odgovor	višestruki odabir	točno/netočno

Tablica 3.1: Popis igara s pripadajućim izvorima pitanja

pitanja, Rječnik ili Test. Svaka igra koristi različite tipove pitanja. Popis dostupnih igara s pripadajućim izvorima pitanja prikazan je u tablici 3.1.

Sve igre imaju zajedničke postavke kao što je odabir izvora pitanja (rječnik, kratki odgovor, višestruki odabir, točno/netočno) i način ocjenjivanja. Za sve igre dopušteno je imati više pokušaja. Način ocjenjivanja je odabirom najboljega rezultata, srednje ocjene ili prvoga tj. posljednjega pokušaja. Nastavnik koji želi potaknuti zanimanje svojih učenika za svoja predavanja mogao bi na kraju predavanja koristiti bilo koju od gore navedenih igara kako bi provjerio razinu razumijevanja svojih učenika. To je puno bolji način prezentiranja kviza ili testa učenicima jer im daje priliku da samovrednuju svoje znanje o odslušanom predavanju i da se u isto vrijeme zabave, što je naravno i svrha igre.



Slika 3.24: Primjer igre milijunaša

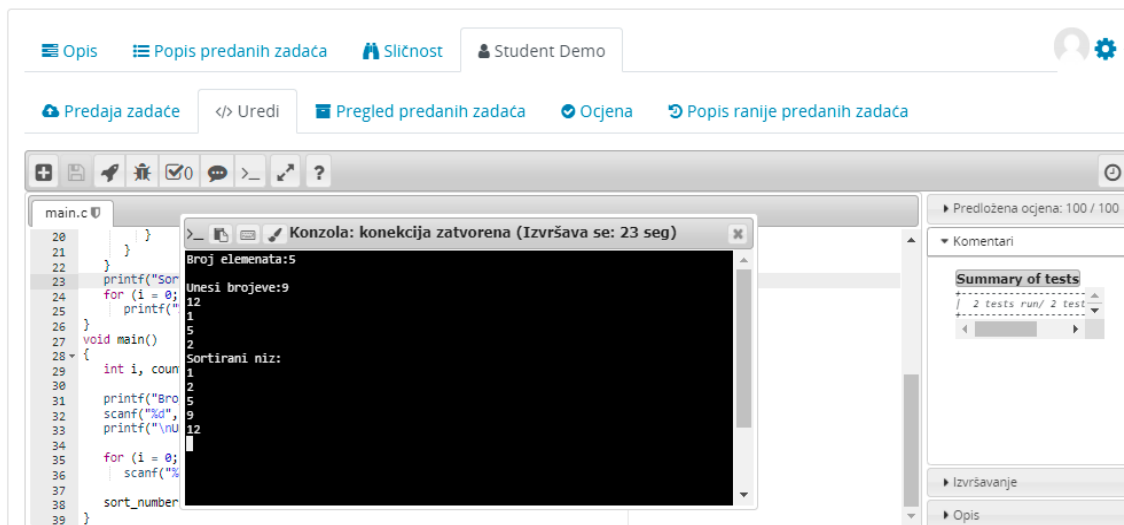
Na primjer nastavnik nakon nastavnog sata iz informatike može iskoristiti igru Milijunaš u svrhu provjere razine razumijevanja učenika. S obzirom da igra Milijunaš funkcionira kao i televizijska inačica, odnosno pitanja su samo s višestrukim odabirom, učenik mora točno odgovoriti na pitanja kako bi napredovao u igri. Ukoliko

učenik krivo odgovori na pitanje igra se prekida. Učeniku su na raspolaganju tri vrste pomoći („50-50“, „Pitaj publiku“ i „Pitaj prijatelja“). Na taj način učenici će istodobno provjeriti svoje znanje i razumijevanje i zabaviti se.

### 3.8 Virtualni laboratorij za programiranje

Virtualni laboratorij za programiranje ili skraćeno VPL (engl. *Virtual Programming Lab*) je aktivnost u sustavu Moodle koja omogućava učenicima rješavanje zadataka u nekom programskom jeziku. Njegove istaknute značajke su:

- omogućava pisanje i uređivanje izvornog koda programa u pregledniku,
- učenici mogu interaktivno pokretati programe u pregledniku,
- automatsko testiranje programa putem definiranih testnih slučajeva,
- omogućuje traženje sličnosti između datoteka,
- omogućuje postavljanje ograničenja uređivanja i onemogućavanje lijepljenja teksta.



Slika 3.25: Testiranje programa koji sortira niz brojeva

Moguće je postaviti primjer testnih vrijednosti za programski kod. U testnu datoteku za svaki testni primjer treba upisati:



- case - naziv testa
- input - niz vrijednosti koje će se proslijediti programu koji se izvršava
- output - očekivani rezultat programa.

U nazivu datoteke nužno je postaviti ispravnu ekstenziju kako bi sustav mogao izvršiti program. VPL podržava 20 programskih jezika, od kojih su nam u nastavi interesantni C, C++, Java, SQL, PHP i Python.

VPL pitanja su pitanja koja se mogu uklopiti u Moodle testove. Namijenjeni su izradi malih i srednjih vježbi programiranja. Osmišljeni su tako da učenicima ponude jednostavno sučelje, zadržavajući sigurnost i svestranost virtualnih laboratorija za programiranje. VPL je važan alat za nastavnike u nastavi informatike za pripremu programskih aktivnosti kao dio Moodlea i za učenike koji žele testirati i izvršavati svoje kodove unutar kontroliranog okruženja koji im može dati neku vrstu povratne informacije o njihovim kodovima. Učenje programiranja mnogim je učenicima težak proces. Za učenje programiranja učenik mora imati motivaciju i puno programirati. To je težak zadatak koji zahtijeva puno truda i vježbanja. Zadaci mogu predstavljati posebne poteškoće za učenike, uglavnom za one koji nikad nisu prije programirali. Dakle, to zahtijeva stalni nadzor od nastavnika. U klasičnoj nastavi, sve dok radovi nisu pregledani, učenici ne znaju jesu li ispravno napisali svoje kodove. Osim toga, vrednovanje zahtijeva vrijeme i trud nastavnika zbog broja učenika, broja predanih radova i njihove složenosti. Dostupnost alata za automatsko ocjenjivanje kao pomoć u praćenju i usmjeravanje u kontinuiranom procesu učenja, smanjit će početne poteškoće s kojima se učenik suočava i poboljšati vještine programiranja učenika.

### 3.9 Modul Ocjene

Učenici kroz e-kolegij na Moodleu sudjeluju u raznim aktivnostima, od kojih neke ocjenjuje nastavnik, a neke učenici međusobno sami ocjenjuju (npr. radionica). Putem sustava Moodle tijekom rada na e-kolegiju omogućuje se evidentiranje ocjena svih učenika na jednom mjestu.

Modul Ocjene prikuplja stavke iz različitih aktivnosti koje su ocijenjene ili ih treba ocijeniti i omogućuje da se te ocjene pregledaju ili promijene, razvrstaju u različite kategorije i izračunaju ukupne vrijednosti na različite načine.

Ocjene se mogu unositi na više mjesta u sustavu Moodleu. Ovisno o tome što se ocjenjuje ovisit će gdje je najbolje upisati ocjene. Na primjer, upisivanje ocjena iz Zadaće ima prednost što će učeniku poslati obavijest kada je ocjena upisana. Ocjene i povratne informacije mogu se sakriti od učenika putem postavki. Sustav Moodle nudi opciju automatskog ocjenjivanja svih aktivnosti, osim aktivnosti Zadaće. Zadaće

		Matematika 1			
		Radionica 1 (predani rad)	Radionica 1 (procjena)	Zadaca: Funkcije	Ukupna ocjena za e-kolegij
Angela Bowman	e.com	59,60	16,44	-	76,04
Ann Hansen	m	59,60	20,00	-	79,60
Amy George	m	80,00	20,00	-	100,00
Anthony Ramirez	e.com	80,00	20,00	-	100,00
Ukupni prosjek rosjek		66,23	19,38	10,00	85,64

Slika 3.26: Izvještaj nastavnika

nastavnik mora jednu po jednu pregledati, ocijeniti i dati povratnu informaciju. Ovisno o načinu izračuna ukupne ocjene e-kolegija, sustav nudi različite mogućnosti unaprijed definiranih izračuna:

- srednja vrijednost ocjena - prosječna ocjena svih stavki u kategoriji
- ponderirana srednja vrijednost ocjena - prosječna se ocjena izračunava tako da svaka ocjena ima svoju težinu s kojom se množi - ponder (može biti različita)
- jednostavna ponderirana srednja vrijednost ocjena - prosječna se ocjena izračunava tako da svaka ocjena ima svoju težinu s kojom se množi - ponder (svima je jednak, a to je maksimalan broj bodova)
- srednja ocjena u nizu - srednja ocjena u rasponu od najveće do najmanje ocjene (raspon ocjene)
- najmanja ocjena - rezultat kategorije je najmanja ocjena svih stavki
- najveća ocjena - rezultat kategorije je najveća ocjena svih stavki
- najčešća ocjena - rezultat kategorije je najčešća ocjena koja se pojavljuje među stavkama unutar kategorije
- zbroj ocjena - zbroj ocjena razmjerno njihovoj težini (ponderu). Svakoj stavci unutar kategorije se postavlja ponder kako bi sustav prepoznao koliki postotak pojedina stavka nosi u ukupnome izračunu. Zbroj pondera mora biti 100 [3].

Nastavnik može i putem formula dodati vlastiti izračun ocjena. Aktivnosti se mogu ocjenjivati korištenjem brojčane ili prilagođene skale.

U postavkama ocjena e-kolegija nastavnik određujete načine prikaza elemenata ocjena svim polaznicima e-kolegija te općenite postavke izvještaja nastavnicima i studentima, poput vrste prikaza ocjene (vrijednost, postotak, slovo), te broja decimalnih mjesta u ocjeni. Postavke izvještaja nastavnika određuju način prikaza ocjena nastavnicima.

The screenshot shows the Moodle grade settings for e-kolegija, organized into four sections:

- Opće postavke**
  - Položaj zbroja: Zadano (Zadnji)
  - Minimalne i maksimalne ocjene za izračun: Zadano (Minimalne i maksimalne ocjene specificirane u postavkama)
- Postavke stavki ocjenjivanja**
  - Vrsta prikaza ocjena: Zadano (Vrijednost)
  - Broj decimala: Zadano (2)
- Pregledni izvještaj**
  - Prikaži rang: Zadano (Skrij)
  - Potpuno skrivaj ako sadrži skrivene stavke: Zadano (Skrij)
- Izvještaj o studentu**
  - Prikaži rang: Zadano (Skrij)
  - Prikaži postotak: Zadano (Prikaži)

Slika 3.27: Postavke ocjena e-kolegija

### 3.10 Dopršenost aktivnosti

Dopršenost aktivnosti omogućuje nastavniku da postavi kriterije za završetak određene aktivnosti. Potvrda (kvačica) se pojavljuje kada učenik ispuni kriterije. Kriteriji mogu na primjer biti pregledavanje aktivnosti, ispunjavanje aktivnosti ili usvajanje određene ocjene iz aktivnosti.

Ako administrator sustava dopušta dovršenost aktivnosti u postavkama tečaja, nastavnici mogu za svaku aktivnost tečaja označiti kako žele da se ona registrira kao

dovršena. Učenici mogu ručno označiti da je dovršena aktivnost ili će aktivnost biti automatski registrirana kao dovršena nakon što student ispuni navedene kriterije. Nastavnik može pratiti napredak učenika u izvješću o dovršenosti aktivnosti.

Izmijenite radnje koje želite skupno urediti

Praćenje dovršenosti ?

Zahtijevaj pregled  
 Kako bi dovršili ovu aktivnost, studenti je moraju pregledati

Zahtijevaj ocjenu  
 Student mora dobiti ocjenu kako bi dovršio ovu aktivnost ?  
 Student mora izvršiti predaju kako bi dovršio ovu aktivnost

Rok za dovršetak ?       Omogući

Slika 3.28: Postavke dovršenost aktivnosti

Prednosti evidentiranja dovršenih aktivnosti su:

- Ako je ova opcija omogućena, učenicima će to biti koristan način da mogu pratiti svoj napredak na kolegiju. Učeniku je lako vidjeti listu onoga što su do sada učinili.
- Također se može povezati s dovršenosti kolegija kako bi se studentima i nastavnicima omogućilo da prate napredak kroz kolegij. Kako je svaka aktivnost označena kao "dovršena", učenik nastavlja dalje prema konačnom završetku kolegija.
- Također se može povezati s opcijom Ograničavanje pristupa kako bi se nastavniku omogućilo da postavi kriterije prema kojima je studentu omogućeno napredovanje kroz kolegij i pristup materijalima.
- Moguće je urediti zadane postavke dovršenosti aktivnosti unutar kolegija i skupno ažurirati postavke za postojeće aktivnosti.

### 3.11 Dovršenost kolegija

Uz praćenje dovršenosti pojedinih aktivnosti, moguće je i pratiti dovršenost kolegija. Ovo omogućuje da se kolegij službeno označi kao završen, ručno ili automatski prema zadanim kriterijima. Ako se doda statusni blok Stupanj dovršenosti kolegija, studenti mogu vidjeti svoj napredak tijekom kolegija. Nastavnici mogu vidjeti ukupni napredak učenika u dovršenosti kolegija.

Ime Sve A B C Č Ć D Dž Đ E F G H I J K L Lj M N Nj O P Q R S Š T U V W X Y Z Ž

Prezime Sve A B C Č Ć D Dž Đ E F G H I J K L Lj M N Nj O P Q R S Š T U V W X Y Z Ž

Grupa kriterija		Datum	E-kolegij
Kriteriji koje treba zadovoljiti		-	Sve
Kriterij		15.Štu-21	E-kolegij dovršen
Ime / Prezime	Korisničko ime		
Student Demo	student	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>












Slika 3.29: Praćenje dovršenosti kolegija

Iako nedovršenost jednog kolegija neće isključiti učenika iz drugog kolegija, nastavniku će omogućiti da vidi je li student završio preporučene kolegije. Naprimjer, nastavnik može uvjetovati da kolegiju Matematika 2 pristupe samo učenici koji su završili kolegij Matematika 1.

### 3.12 Značke

Značke su postale novi popularan način vrednovanja u obrazovanju koji primarno služi za motiviranje učenika. Značke se mogu dodijeliti na temelju različitih odabranih kriterija i mogu se prikazati na korisnikovom profilu. One se dodjeljuju ručno, automatski nakon dovršene aktivnosti ili kolegija ili na temelju prethodno dobivenih znački. Učenici mogu dobiti značke u različitim fazama kolegija za različite razine napretka. Broj znački u e-kolegiju je neograničen.

Kako se ocjene daju za izvršene zadatke, testove i sl., značke se mogu davati i za zalaganje, izniman doprinos u grupnome radu, posebno kreativno rješenje i ostala postignuća i na taj način dodatno motivirati studente [3].

Ime ▾	Stanje značke ▲ ▾	Kriteriji	Značku dobili	Akcije
 Pitagora	Dostupno korisnicima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dovršeno <b>BILO KOJI</b> od:Nositelj kolegija, Izvođač kolegija, On-line asistent, Demonstrator</li> </ul>	0	    
 Top student	Dostupno korisnicima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dovršiti e-kolegij do "<b>Demo kolegij</b>"s minimalnom ocjenom 4</li> </ul>	0	   

Slika 3.30: Primjer znački

Odabirom kriterija ručno dodjeljivanje prema ulozi, možete odabrati ulogu kojoj dopuštate dodjeljivanje značke, tako da bi, na primjer, nastavnik koji ima prava uređivanja mogao dopustiti nastavniku koji nema prava na uređivanje dodjeljivanje znački na e-kolegiju. Da bi se značke dodjeljivale za završetak tečaja ili aktivnosti, praćenje dovršenosti mora biti omogućeno na tečaju.

# Bibliografija

- [1] CARNET, <https://www.carnet.hr/>
- [2] Lumi Education, <https://lumi.education>
- [3] Merlin 20/21 Priručnik za nastavnike, <https://wiki.srce.hr/pages/viewpage.action?pageId=53379097>
- [4] Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Upute za vrednovanje i ocjenjivanje tijekom nastave na daljinu, dostupno na <https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/NastavaNaDaljinu/Upute%20za%20vrednovanje%20i%20ocjenjivanje%20tijekom%20nastave%20na%20daljinu.pdf> (rujan 2021.)
- [5] Moodle 3.10 documentation, [https://docs.moodle.org/310/en/Main\\_page](https://docs.moodle.org/310/en/Main_page)
- [6] Narodne novine, Pravilnik o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi, dostupno na [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010\\_09\\_112\\_2973.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_09_112_2973.html) (rujan 2021.)
- [7] V. Marković, Moodle u nastavi informatike, dostupno na <http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/8594/1/Moodle%20u%20nastavi%20informatike-%20VMarkovi%C4%87.pdf> (studeni 2021.)
- [8] V. Mužić, H. Vrgoč, *Vrjednovanje u odgoju i obrazovanju*, Hrvatski pedagoško-književni zbor, Zagreb, 2005.
- [9] Srce, <https://www.srce.unizg.hr/>
- [10] S. Tomaš, *Digitalne tehnologije kao potpora praćenju i vrednovanju*, Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET, Zagreb, 2018.
- [11] Wikipedia, Moodle, <https://en.wikipedia.org/wiki/Moodle>

# Sažetak

U ovom diplomskom radu opisane su mogućnosti koje nudi sustav Moodle u vrednovanju učeničkih postignuća u nastavi matematike i informatike. Moodle je vrlo interaktivna platforma za poučavanje, učenje i vrednovanje učeničkih postignuća. Osim što je to besplatan alat za udaljeno učenje, široko je prihvaćen diljem svijeta, pruža podršku za korištenje sustava, nudi mnoštvo različitih mogućnosti u području administracije korisnika, kolegija, komunikacije, kolaboracije i evaluacije znanja. Za korištenje Moodlea potrebno je samo računalo i internet veza. U odgojno-obrazovnim ustanovama u Republici Hrvatskoj koriste se sustavi Loomen i Merlin koji se temelje na sustavu Moodle.

Sustav Moodle nastao je 2002. godine s ciljem da pomogne nastavnom osoblju u kreiranju virtualnih tečajeva s naglaskom na interakciji i suradničkoj izgradnji sadržaja. Ono se može koristiti u nastavi u učionici ili u nastavi na daljinu. Osim kreiranja e-kolegija nastavnici mogu koristiti sustav za vrednovanje učeničkih postignuća.

Glavni dio rada posvećen je proučavanju aktivnosti i modula koje nudi sustav Moodle za vrednovanje i praćenje učeničkih postignuća u nastavi matematike i informatike. Aktivnosti i moduli koje nudi sustav Moodle mogu se koristiti za formativno vrednovanje. Moduli poput dovršenosti aktivnosti i kolegija nude mogućnost da učenici prate završetak aktivnosti odnosno svoj napredak kroz kolegij, odnosno nastavnik osim praćenja učenikovog napredovanja može uvjetovati da učenik zadovolji određene kriterije prije nego krene dalje sa sadržajem na e-kolegiju.

Moodle nudi razne aktivnosti poput zadaće, radionica, testova, igrice i drugih. Pomoću njih nastavnici mogu povećati učenikovu motivaciju za učenje. Vrednovanje odgojno - obrazovnih ishoda od velike je važnosti za učenike kao sudionike odgojno - obrazovnog procesa jer im omogućuje povratnu informaciju o razini usvojenosti znanja i razvijenosti određenih vještina. Naglasak korištenja Moodlea trebao bi biti na to da se potiče učenikovo samopraćenje, samovrednovanje i preuzimanje kontrole nad vlastitim učenjem. Nastavnici bi trebali iskoristiti sustav Moodle tako da učenik na interaktivniji i zanimljiviji način uči radi sebe i svojeg znanja, a ne radi ocjene.



# Summary

This thesis describes the possibilities offered by the system Moodle in the assessment of students' achievement in teaching mathematics and computer science. Moodle is a very interactive platform for teaching, learning and evaluating students' achievement. In addition to being a free distance learning tool, it is widely accepted around the world, provides support for using the system, offers a lot of different options in the areas of user administration, courses, communication, collaboration and knowledge assessment. All a person needs to use Moodle is a computer and an internet connection.

The Moodle system was created in 2002 with the aim of assisting teachers in creating virtual courses with an emphasis on interaction and collaborative content building. It can be used for teaching in classroom or for distance learning. In addition to creating virtual courses, teachers can use a system to evaluate students' achievements.

The main part of the thesis is dedicated to the study of activities and modules offered by the Moodle system for assessment and tracking progress of students' achievements in mathematics and computer science.

The activities and modules offered by the Moodle system can be used for formative assessment. Modules such as completion of activities and courses offer the possibility for students to track the completion of activities or their progress through the course, also the teacher in addition to tracking student progress may require students to meet a certain criteria before moving next in the course content.

Moodle offers a variety of activities such as assignments, workshops, quizzes, games and more. With them, teachers can increase the student's motivation to learn. The assessment of educational outcomes is of great importance for students as participants in the educational process because it provides them with feedback on the level of knowledge obtained and the development of certain skills. The emphasis of using Moodle should be to encourage the student's self-tracking, self-assessment and taking control of their own learning. Teachers should use the Moodle system so that the student learns in a more interactive and interesting way for himself and his knowledge, not for a grade.

# Životopis

Rođena sam 4. studenog 1992. godine u Rijeci u Republici Hrvatskoj. Školovanje sam započela u talijanskoj osnovnoj školi Bernardo Benussi u Balama. Nakon prva četiri razreda osnovne škole nastavila sam školovanje u Rovinju. Nakon završetka osnovnoškolskog obrazovanja, 2007. upisala sam Srednju školu Zvane Črnje Rovinj smjer opća gimnazija, u Rovinju.

Po završetku srednjoškolskog obrazovanja 2011. godine, upisala sam Preddiplomski sveučilišni studij Matematika na Matematičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu pri čemu sam se 2016. godine prebacila na Preddiplomski sveučilišni studij Matematika, smjer nastavnički. Nakon toga sam 2018. upisala Diplomski sveučilišni studij Matematika i informatika, smjer nastavnički.