

## Vršnjačko poučavanje kao podrška u uporabi konceptualne mape u online samostalnom učenju

Tea Gutić, Filip Stević, Irena Labak

Odjel za biologiju, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Osijek, Hrvatska

[tea.gutic@biologija.unios.hr](mailto:tea.gutic@biologija.unios.hr); [fstevic@biologija.unios.hr](mailto:fstevic@biologija.unios.hr); [ilabak@biologija.unios.hr](mailto:ilabak@biologija.unios.hr)

### SAŽETAK

S ciljem kognitivnoaktivnog uključivanja studenata, u proces poučavanja studentima koji su na početku visokoškolskog obrazovanja pružena je vršnjačka podrška u stjecanju predmetno specifičnog znanja konceptualnom mapom. Istraživanje se provelo akademske 2021./2022. i 2022./2023. godine s ukupno pedeset studenata prijediplomskog sveučilišnog studija Biologija Odjela za biologiju Sveučilišta u Osijeku. Studenti (budući učitelji/nastavnici Prirode, Biologije i Kemije), koji su bili u ulozi onih koji poučavaju, osmisli su i proveli u prvoj fazi istraživanja nastavu u kojoj su se izmjenjivale različite studentske aktivnosti, a koje ujedno podržavaju uočavanje i izdvajanje ključnih pojmova i veza među njima što je neophodno za dostizanje znanja na višim kognitivnim razinama. Istu nastavu su potom programirali te na taj način prilagodili online učenju. U drugoj fazi istraživanja sa studentima se provela inicijalna pisana provjera znanja te su potom upućeni na samostalno online učenje nakon kojeg je uslijedila završna pisana provjera. Usporedbom inicijalne i završne pisane provjere znanja utvrdila se učinkovitost vršnjačke podrške tijekom samostalnog online učenja. Rezultati ukazuju da su studenti postigli bolju riješenost u pitanjima svih testiranih kognitivnih razina u završnoj pisanoj provjeri znanja u odnosu na inicijalnu.

**Ključne riječi:** *nastavnici; programirana nastava; studenti; učinkovito učenje; učitelji*

### UVOD

Konceptualna mapa je grafički alat za organiziranje i predstavljanje znanja (Novak i Cañas, 2006). Obično uključuje pojmove zatvorene u kružice ili druge geometrijske oblike povezane usmjerenim, imenovanim linijama koje određuju vezu između dva pojma, a više tako povezanih pojmova čine smislenu jedinicu. Osim tih veza uključuje i unakrsne poveznice (engl. *Cross-links*) koje prikazuju kako je pojam u jednoj domeni znanja povezan s pojmom u drugoj domeni prikazanoj na mapi. Veze predstavljaju „kreativne skokove“ od strane samog autora mape tijekom formiranja mape, odnosno tijekom stjecanja novog znanja. Najčešće je hijerarhijske strukture pri čemu se najobuhvatniji i najopćenitiji pojmovi postavljaju na vrh mape, a oni manje opći, specifični, nadovezuju se u slijedu prema dnu (Novak i Cañas, 2006). Povezani pojmovi prikaz su razumijevanja nekog koncepta u konstrukciji svojstvenoj kreatoru mape.

Kao tehnika, konceptualna mapa, upotpunjuje brojne postupke, metode i strategije učenja, neovisno odvija li se nastava kontaktno ili online. Neki autori primijenili su konceptualnu mapu u digitalnoj igri s namjerom poboljšanja postignuća i otkrili da u tom obliku mapa utječe na motivaciju za učenjem (Hwang i sur., 2013), a drugi su razvili sustav mobilnog učenja temeljenom na mapi u identificiranju biljaka (Chen i sur., 2019). Mnogi učitelji<sup>1</sup> i učenici<sup>2</sup> često budu iznenađeni pozitivnim učincima mape i njenim dubokim utjecajem na smislenu učenje, dugoročno zadržavanje znanja i primjenu tog znanja u različitim kontekstima (Kinchin, 2014). Njenu korist i potencijal mogu prepoznati svi učenici neovisno o njihovom uspjehu (Lăcrămioara, 2015). Uporaba konceptualne mape u poučavanju/učenju olakšava

<sup>1</sup> Termin „učitelji“ u kontekstu ovog rada obuhvaćaju pripadnike muškog i ženskog spola te označava i nastavnike koje rade u srednjim školama.

<sup>2</sup> Termin učenici odnosi se i na studente u kontekstu onih koji uče

razumijevanje, uočavanje odnosa i veza među pojmovima, pojavama i procesima i potiče kod učenika stjecanje znanja na višim kognitivnim razinama te poboljšava procese rješavanja problema (Golubić i sur., 2019). Konceptualne mape mogu se koristiti kao medij za konstruktivne i suradničke aktivnosti učenja i u online okruženju (Cicognani, 2000) te kao komunikacijska pomoć tijekom poučavanja, učenja i (samo)vrednovanja. Količina i odabir koncepata, povezujuće linije te prisutnost unakrsnih poveznica daju brzi uvid učiteljima u znanje učenika pa se može koristiti u pristupu vrednovanja za učenje čija je svrha modificirati učenje i poučavanje dok se ono još uvijek odvija. Fatawi i suradnici (2020) koristili su konceptualnu mapu u online formativnom vrednovanju te su zabilježili bolji angažman i postignuća učenika. Također se može koristiti i u pojedinim fazama samoreguliranog učenja koje se prema Pavlin-Bernardić i Vlahović-Štetić (2019) odvija u međusobno povezanim fazama pripreme, izvedbe i samorefleksije. U fazi planiranja uz samomotiviranje definiraju se ciljevi učenja i strateški se planira ostvarenje cilja koje se prati i samoopaža u tijeku izvedbe. Na kraju, koji određuje novu fazu pripreme, vrši se samorefleksija odnosno samoprosudba usporedbom s nekim standardom (npr. s ranije definiranim uspješno postignutim ciljem). U opisanom modelu samoreguliranog učenja, konceptualna mapa kao tehnika za provedbu pristupa vrednovanja kao učenje koristi se u fazi refleksije, ali i u fazi izvedbe u procesu samoopažanja.

U pozadini reformskih pokreta prirodoslovnog obrazovanja u posljednjih 20 godina, na svim odgojno obrazovnim razinama eksplicitna je promjena ciljeva poučavanja od onoga u kojem učenici stvaraju bazu znanja znanstvenih činjenica do učenika koji razvijaju dublje razumijevanje glavnih koncepata unutar znanstvenih disciplina (Tanner i Allen, 2005). Konceptualna mapa, koja pomaže u uočavanju i razumijevanju veza između koncepata pa time učvršćuje konstrukciju znanja (Novak, 2002) olakšava tranziciju poučavanja od površinskog ka dubinskom. Iako su pravila izrade konceptualne mape jednostavna, uspješnost učenja uporabom mape ovisi o spremnosti učenika za uporabu mape u dostizanju znanja na višim kognitivnim razinama. Spremnost se treba promatrati kroz dvije razine: razina samostalnosti korištenja mape u procesu učenja i razina akademskog postignuća o kojoj ovisi uspješnost smislenog i na višim razinama povezivanja novih koncepata s postojećim. Prema Česi i Ivančić (2019), da bi učenici naučili neke strategije učenja moraju biti njima poučavani. Ukoliko učenici nemaju znanja i iskustva učenja pomoću mapa, učitelj tijekom poučavanja mora modelirati izradu mape i time verbalizirati logiku izdvajanja ključnih koncepata i traženja veza među njima. Učenici općenito imaju poteškoće u povezivanju novog i starog znanja, pa stoga neki neće biti u mogućnosti uspješno izvršiti zadatke povezivanja (Yu i Liu, 2005), dok onima slabog predznanja i nižeg akademskog uspjeha teško je izraditi kompletnu mapu (Sun i Chen, 2016) te im je potrebna pomoć i podrška.

U procesima osamostaljivanja učenja uporabom konceptualne mape, učenicima se kao podrška može pružiti vršnjačko poučavanje. Prema Keithu i Ehlyju (1998), vršnjačko poučavanje definira se kao poučavanje u kojem grupa učenika slične dobne skupine pomažu jedni drugima u učenju. Time vršnjaci koji su u funkciji onoga koji poučava i sami poučavajući uče (Sadovi, 2008). Vršnjacima je bliže prepoznati potencijalne probleme i prepreke u učinkovitom učenju (Colvin, 2007) bilo da se radi o preprekama sadržajne naravi ili preprekama koje podrazumijevaju uporabu određenih načina učenja. U našem istraživanju vršnjačko poučavanje je organizirano na način da su studenti nastavničkog smjera (budući učitelji/nastavnici Prirode, Biologije i Kemije) organizirali i proveli nastavu s mlađim studentima koji nemaju iskustva s učenjem pomoću konceptualne mape. Pri tome su ih navodili na samostalno izdvajanje ključnih pojmova te im pomogli kroz različite vježbe mikroskopiranja stvarati, uočavati i objasniti veze među njima. Na taj su ih način vodili kroz aktivno i metakognitivnim procesima vođeno učenje. Studentima koji su bili u ulozi onih koji poučavaju, ova vršnjačka podrška osigurala je primjenu

naučenog za samostalno i učinkovito poučavanje i vođenje studenata kroz proces učenja te refleksiju na vlastito stečeno znanje i vještine poučavanja i usmjerilo ih ka upravljanju vlastitog profesionalnog razvoja.

Danas je razina digitalne pismenosti porasla s razvojem računalne tehnologije, računala, mobilnih uređaja i bežičnih mrežnih tehnologija (Flores i Laureles, 2022). Sama uporaba istih posebno se istaknula za vrijeme pandemije COVID-19, kako u cijelom svijetu, tako i u Hrvatskoj. Uz digitalnu pismenost učitelji moraju znati kako prilagoditi poučavanje online okruženju. Iako su dostupni brojni digitalni alati namijenjeni učenju poput onih koji omogućavaju izradu konceptualne mape, sami po sebi nisu dovoljni za učinkovito učenje. Uloga učitelja se ne mijenja u online poučavanju te jednako zahtijeva pomno planiranje kako bi aktivnosti učenja omogućile ostvarivanje i provjeravanje planiranih ishoda. Drugim riječima, izazovi planiranja i prilagođavanja aktivnosti učenikovim potrebama jednaki su odvijali se nastava kontaktno ili u online okruženju. U kontekstu uporabe konceptualne mape u online poučavanju, učitelj istovremeno razvija kod učenika predmetno specifično znanje i metakognitivno znanje i vještine koje podupire stjecanje predmetnog znanja. Pri tome svoje poučavanje prilagođava učenicima, njihovom akademskom stupnju postignuća i stupnju samostalnog korištenja mape. Iako ekspertna mapa (skicirana gotova mapa u kojoj nedostaju neki pojmovi i/ili veze među njima) može pomoći u osamostalivanju (Sun i Chen, 2016), i dalje ostaje problem izdvajanja ključnih pojmova što je nužno savladati kako bi učenici od početnika postali eksperti u aktivnom učenju korištenjem konceptualne mape. U procesu osamostaljivanja najvažnije je planirati pomoć, podršku i vodstvo u izdvajanju ključnih pojmova i uočavanju i definiranju veza među njima. S toga je cilj rada prikazati kontaktnu i online nastavu koja vršnjačkom podrškom kognitivno aktivno uključuje studenta u proces poučavanja sustavnim izdvajanjem ključnih pojmova i kreiranjem konceptualne mape te utvrditi koliko takva vršnjačka podrška doprinosi učinkovitom učenju studenata.

## **METODE**

### **Uzorak**

Istraživanje se provelo s ukupno 50 studenata prve godine prijediplomskog sveučilišnog studija Biologija na Odjelu za biologiju Sveučilišta u Osijeku u sklopu kolegija Anatomija biljaka. Istraživanje je provedeno kroz akademsku 2021./2022. i 2022./2023. godinu. U kontaktnoj nastavi koji su vršnjački poučavani sudjelovalo je 10 studenata u akademskoj 2021./2022. godini, a online učenju koje se odvijalo 2022./2023. godine podvrgnuto je 40 studenata.

### **Instrumenti i tijek istraživanja**

Istraživanje je podijeljeno u dvije etape. U 1. etapi, studenti 2. godine nastavničkog smjera kreirali su i proveli vršnjačko poučavanje koje se odvijalo kontaktno u sklopu vježbi kolegija Anatomija biljaka. Tijek nastave je podrazumijevao izmjenu samostalnog mikroskopiranja i rješavanja zadataka uz vodstvo studenata poučavatelja u opažanju, izdvajanju ključnih pojmova i zaključivanju (detaljniji opis prikazan je u poglavlju rezultati). Također je podrazumijevao i opis konceptualne mape kao tehnike učenja i podršku u njenom kreiranju nakon izdvojenih ključnih pojmova. Ova etapa poslužila je kao predložak za organizaciju online učenja koje se odvijalo u 2. etapi istraživanja. Učinkovitost provedene nastave ispitana je OZON obrascem (Obrazac za opažanje nastave; Bezinović i sur., 2012) kojeg su ispunjavali svi studenti, oni koji su poučavani i oni koji su poučavali. Svrha uporabe obrasca je povratna informacije na temelju koje se planira eventualno unaprjeđenje prije prilagodbe online učenju. OZON obrazac izvorno procjenjuje zastupljenost obilježja nastave podijeljene na šest kategorija: razredno ozračje, strukturiranje nastavnog sata, uključenost i motiviranost učenika, individualizacija i diferencijacija

poučavanja, poučavanje metakognitivnih vještina i strategija učenja, povratne informacije i formativno vrednovanje. Iz cjelokupnog obrasca za potrebe istraživanja izdvojena su obilježja nastave koja se odnose na razumijevanje sadržaja koji se uči i na (samo)vrednovanje (vidljiva u poglavlju rezultati, tablica 1), a koja su ključna za aktivno izdvajanje ključnih pojmova i kreiranje konceptualne mape vršnjačkom podrškom. Ukoliko neko obilježje nije bilo zastupljeno na nastavi dodijeljena mu je nula, ukoliko je bilo zastupljeno, ali u nedovoljnoj mjeri, dodijeljen je broj 0,5, a ukoliko je bilo dovoljno prisutno neko obilježje dodijeljen je broj 1. U tablici 1 je prikazan prosjek zastupljenosti obilježja koji je izračunat tako da su dodijeljeni bodovi zbrojeni i podijeljeni s brojem studenata. Nakon (samo)procjene održene nastave OZON obrascem uslijedilo je programiranje iste nastave kako bi se prilagodila online samostalnom učenju. U tu svrhu korištena je e-lekcija kao aktivnost u Merlinu.

U 2. etapi istraživanja. studenti (njih 40) su podvrgnuti inicijalnoj provjeri znanja koja je sadržavala pitanja različitih kognitivnih razina (određene prema Andersonovoj revidiranoj Bloomovoj taksonomiji; Mainali, 2012). Nakon toga, studenti su samostalno učili kroz tri e-lekcije priređene u prvoj etapi (opis lekcija prikazan je u poglavlju rezultati) te su nakon toga podvrgnuti završnoj pisanoj provjeri znanja. U online učenju vršnjačka podrška u aktivnom izdvajanju ključnih pojmova i kreiranja konceptualne mape se očitovala u slijedu i logici kreiranja tijekom lekcije koja je složena istim redoslijedom kako se odvijalo i vršnjačko kontaktno poučavanje.

Uspješnost rješavanja obje pisane provjere znanja prikazana je kutijastim dijagramom, a uspješnost online učenja uz vršnjačku podršku testirana usporedbom rezultata inicijalne pisane provjere znanja s rezultatima završne provjere znanja. Razlike rezultata inicijalne i završne pisane provjere utvrđene t-testom sparenih uzoraka. Statistički testovi provedeni su u statističkom programskom paketu Statistica 12 (Quest Software Inc., Aliso Viejo, CA, SAD) na razini značajnosti od  $\alpha = 0,05$ .

## REZULTATI

Rezultati istraživanja prikazani su po etapama istraživanja. Prvo je prikazan tijek kontaktne nastave uz prikaz i analizu OZON obrasca, a potom su prikazani rezultati druge etape istraživanja.

### Vršnjačka podrška u aktivnom kreiranju konceptualne mape u kontaktnoj nastavi

S ciljem kognitivnog aktiviranja studenata tijekom vježbi, kako bi svoja znanja studenti povezali sa znanjem stečenim tijekom predavanja, provela se nastava koja je uključivala izmjenu mikroskopiranja i kontinuiranog kreiranja mape. Nastava je provedena s ciljem dokazivanja pasivnosti celuloze i kutina u staničnoj stijenci biljnih organa pamučike (*Gossypium herbaceum* L.) i sanseverije (*Sanseveria trifasciata* Prain.). Studenti su na samom početku nastave, a prije mikroskopiranja, bili kognitivno aktivirani odgovaranjem na različita pitanja vezana uz gradivo. Tijek vježbe započeo je mikroskopiranjem sjemenke pamučike uz uporabu različitih kemikalija kako bi dokazali prisutnost celuloze u staničnoj stijenci. Nakon mikroskopiranja studenti su crtali promjene koje su uočili te uz podršku izdvajali ključne pojmove. Na isti način se uz uporabu različitih kemikalija provela i vježba dva naslova "Dokaz kutina u staničnoj stijenci stanica epiderme sanseverije", pri čemu su studenti ponovno izmjenjivali različite aktivnosti od mikroskopiranja, crtanja uočenih promjena do izdvajanja ključnih pojmova. Prije svake vježbe, ali i tijekom nje, studenti su neprestano bili kognitivno aktivirani jer su odgovarali na brojna pitanja pa su se morali prisjećati znanja stečenog tijekom predavanja da bi znali odgovoriti na njih. Na kraju vježbi studenti su upućeni da se podijele u grupe kako bi sve naučeno mogli sažeti konceptualnom mapom u kojoj su koristili izdvojene pojmove. S obzirom da su to studenti koji nemaju iskustva učenja mapom tijekom vježbi je uloženo i vrijeme u kojem im se objasnila izrada mape i opisala njena korisnost u učenju. Mape su na kraju prezentirane tehnikom galerije kojom se

provelo vrednovanje za učenje i kao učenje, a dodatno su ispunili OZON obrazac čiji rezultati su prikazani tablicom 1. Prema procjeni zastupljenosti obilježja nastave koja se odnose na razumijevanje sadržaja koji se uči i na (samo)vrednovanje, a u kojima se ogleda vršnjačka podrška u aktivnom izdvajanju ključnih pojmova i kreiranje konceptualne mape, vidljivo je da su prema subjektivnim i objektivnim procjenama zastupljena sva obilježja. Studentima nastavničkog smjera ova analiza poslužila je kao povratna informacija o tome koliko su dobro primijenili svoje znanje potrebno za didaktičko metodičko oblikovanje nastavnog sata, te je poslužila za prilagodbu istog načina učenja online okruženju.

Tablica 1 Analiza obilježja kontaktne nastave provedene vršnjačkom podrškom u izdvajanju ključnih pojmova i konstruiranju konceptualne mape

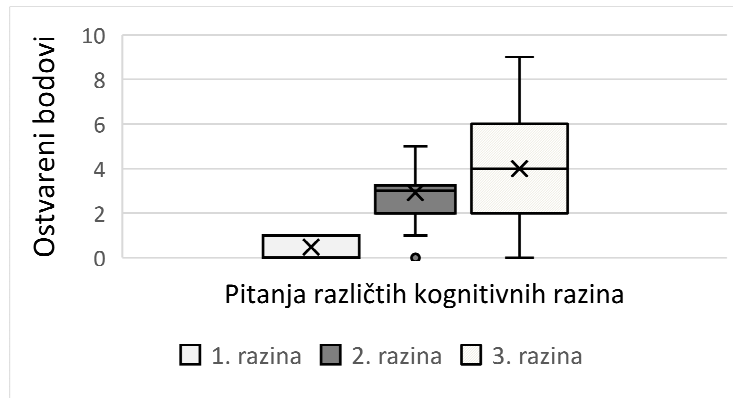
Obilježje nastave	$\bar{x}$ SP	$\bar{x}$ OP
<b>Obilježja nastave koja se odnose na razumijevanje sadržaja koji se uči</b>		
Nastavnik jasno navodi ciljeve nastavnog sata ( i/ili ishode učenja)	1	1
Nastavnik objašnjava postupno, s logičnim prijelazima od jednostavnijeg ka složenijim sadržajima	1	1
Nastavnik upućuje studente na samostalno izdvajanje ključnih pojmova, glavnih ideja, odnosno glavnog sadržaja koje treba naučiti izdvajanjem pojmova ili izradom jednostavnih prikaza	1	1
Nastava je interaktivna (mnogo pitanja i odgovora)	1	1
Studenti su aktivno uključeni u rad		
Studenti međusobno surađuju	1	1
Studenti sudjeluju sa zanimanjem	1	1
Studenti slobodno iznose svoje ideje, postavljaju pitanja ili traže pojašnjenja	1	1
Nastavnik stavlja naglasak na razumijevanje, a ne samo na zapamćivanje pojmova	1	1
Nastavnik postavlja pitanja koja potiču na razmišljanje (koja potiču kognitivne procese više razine)	1	1
<b>Obilježja nastave koja se odnose na (samo)vrednovanje</b>		
Nastavnik potiče studente da vlastitim riječima iskažu kako su razumjeli sadržaj koji se uči	1	1
Nastavnik potiče studente da prate i provjeravaju svoje uratke (npr. da uočavaju i ispravljaju pogreške, provjeravaju rješenje do kojega su došli)	1	0,9
Nastavnik traži od studenta da procijene vlastiti rad i napredovanje	1	1
Nastavnik tijekom ili na kraju nastave postavlja pitanja kojima provjerava razumijevanje učenika	1	1
Nastavnik pruža konkretne povratne informacije studentima o njihovom radu	1	1
Nastavnik ima pripremljena pitanja ili zadatke kojima provjerava ostvarivanje ishoda	1	1
Nastavnik poziva na samoprocjenu ostvarenosti ishoda nakon nastavnog sata	1	1

$\bar{x}$  SP- Prosjek zastupljenosti obilježja nastave studenata koji su izvodili nastavu – subjektivna procjena  
 $\bar{x}$  OP - Prosjek zastupljenosti obilježja nastave studenta koji su poučavani – objektivna procjena

Uz OZON obrazac studentima je dana mogućnost i da napišu svoje slobodne komentare o održanoj nastavi. Kao dobre strane nastave izdvajaju: aktivnost studenata, uporabu različitih zadataka, samostalnost u zaključivanju, ponavljanje, pomoć u izdvajaju ključnih pojmova, opuštena radna atmosfera, grupni interaktivni rad. Na pitanje što bi prema njihovom mišljenju moglo unaprijediti nastavu, ističu bolju povezanost s nekim drugim kolegijima te iskazuju želju da neke teže sadržaje uče na isti način.

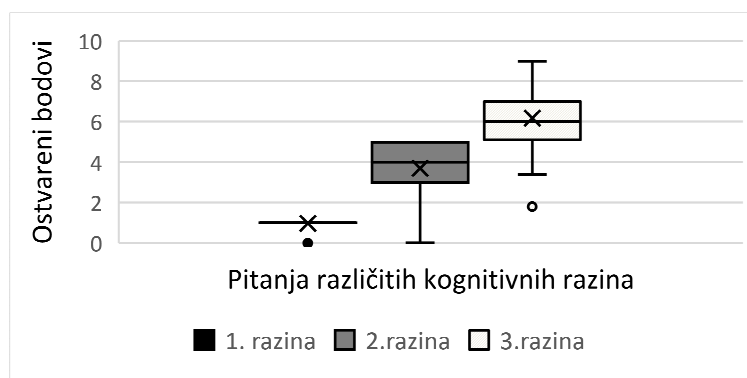
### Učinkovitost vršnjačke podrške u online učenju

U inicijalnoj pisanoj provjeri znanja koja je provedena u drugoj etapi istraživanja, a prije online učenja, studenti su u pitanjima prve razine ostvarili najmanje nula bodova, a najviše jedan bod dok su u pitanjima 2. razine ostvarili najmanje 1 bod, a najviše 5 bodova (što je i maksimalan mogući broj bodova). U pitanjima 3. razine najviše su ostvarili 9 bodova (što je i maksimalan mogući broj bodova), a najmanje nula bodova. U pitanjima druge razine barem 50% studenata ostvarilo je 3 boda ili manje, te tri boda ili više, dok je 25 % studenata ostvarilo 2 boda ili manje te isto toliko ostvarilo je 3, 25 bodova ili više. U pitanjima treće razine barem 50% studenata ostvarilo je 4 boda ili manje te 4 boda ili više. 25 % studenata ostvarilo je 2 boda ili manje te 25% studenata 6 bodova ili više. Prosjek ostvarenosti bodova u pitanjima prve razine je 0,5, u pitanjima druge razine 3 boda dok je u pitanjima treće razine 4 boda (slika 1).



Slika 1 Prikaz vrijednosti ostvarenih bodova inicijalne pisane provjere znanja

Nakon inicijalne provjere znanja, studenti su pristupili online učenju koje je uključivalo tri e-lekcije u sustavu Merlin. E-lekcije su započele prvo aktivacijom predznanja te su sadržavale uvodni dio povezan s građom biljne stanice i stanične stijenke. Unutar svake e-lekcije nalazio se protokol za pojedinu vježbu i pripadajući video-materijal. Prva e-lekcija obuhvatila je dokazivanje prisutnosti celuloze u staničnoj stijenci trihoma pamučike (*Gossypium herbaceum* L.) i kutina u listu sanseverije (*Sanseveria trifasciata* Prain.) pomoću specifičnih reagensa na mikroskopskom preparatu. Osim navedenog, e-lekcije su sadržavale upute o izradi konceptualne mape, uputu da tijekom svake e-lekcije izdvoje ključne pojmove uz prikaz nekoliko primjera mapa. Dakle, studenti su morali umjesto mikroskopiranja odgovoriti na vođena pitanja kroz e-lekcije, odgledati video snimku vježbe te tada već interaktivno uključeni u rad izdvojiti nekoliko ključnih pojmova vezanih upravo za tu vježbu. Na isti način provela se druga vježba „Dokaz prisutnost suberina pomoću otopine KOH i regensa Sudan III u staničnoj stijenci“ i treća e-lekcija „Dokaz prisutnosti škrobnih zrnaca i tanina u biljnim stanicama različitim reagensima“. Vršnjačka podrška u e-lekcijama očitovala se, osim u navođenju pri izdvajanju ključnih pojmova, i u različitim pitanjima kojima su studenti bili vođeni kroz sve e-lekcije. Nakon što su prošli sve tri e-lekcije svaki pojedini student morao je od izdvojenih pojmova konstruirati konačnu konceptualnu mapu te ju poslati predmetnom nastavniku radi provedbe vrednovanja za učenje. Nakon toga uslijedila je završna pisana provjera znanja čiji rezultati su prikazani slikom 2.



Slika 2 Prikaz vrijednosti ostvarenih bodova završne pisane provjere znanja

U pitanjima prve razine, svi studenti osim jedenog ostvarili su maksimalan broj bodova. U pitanjima druge razine minimalna broj bodova je nula, a maksimalan 5 (što je i maksimalan mogući broj bodova), dok je u pitanjima treće razine minimalan broj bodova 3,4 boda, a maksimalan 9 (što je i maksimalan mogući broj bodova). U pitanjima druge razine 50% studenata ostvaruje 4 boda ili manje te 4 boda ili više, a 25% studenata ostvaruje 3 boda ili manje. U pitanjima treće razine 50% studenata ostvaruje 6

bodova ili manje te 6 bodova ili više. 25% studenata ostvaruje 5 bodova ili manje te isto toliko ih ostvaruje 7 bodova ili više. Usporedbom rezultata prikazanih slikom 2 s rezultatima prikazanih slikom 1 vidljivo je uspješno online učenje. U pitanjima prve razine studenti su statistički značajno bolji u završnoj u odnosu na inicijalnu pisanu provjeru znanja ( $t_{(36)} = -5,59$ ;  $p < 0,001$ ). Također su značajno bolji i u pitanjima druge razine ( $t_{(36)} = -3,19$ ;  $p = 0,003$ ) i treće razine ( $t_{(36)} = -4,37$ ;  $p < 0,001$ ) završne pisane provjere u odnosu na inicijalnu.

## RASPRAVA

U provedenom istraživanju uvedena je vršnjačka podrška studentima koji su na početku studiranja i u fazi prilagodbe novim uvjetima učenja. Prelazak iz srednjoškolskog obrazovanja u visoko školstvo znači prelazak iz uskog kruga kolega/prijatelja u puno veći broj studenata/kolega (Lombard, 2020). S tim prelaskom povezane su različite socijalne i emocionalne promjene koje mogu biti povezane s osjećajem samopoštovanja, samoefikasnosti i motivacijom za učenje i studiranje uopće. Osim što se prilagođavaju novoj životnoj rutini, prilagođavaju se i uvjetima fakultetskog obrazovanja i te svoje stečene navike i načine učenja često moraju modificirati kako bi im osigurale uspjeh. Kako konceptualna mapa daje dobre rezultate u učenju (Chen i sur., 2019), u našem istraživanju je mapa ponuđena studentima kao tehnika kojom mogu upotpuniti svoje načine učenja.

Kako studenti nisu imali prethodnih iskustva učenja s konceptualnom mapom, bilo ih je potrebno poučiti kako ju mogu koristiti tijekom nastave. Kao podrška aktivnom kognitivnom angažmanu tijekom izrade mape osmišljena je nastava koja je uključivala različite aktivnosti za studente, a koje su važne za aktivno uključivanje i metakognitivnim procesima vođeno učenje (tablica 1). Studenti koji su bili u ulozi onih koji poučavaju (onih koji daju podršku) su na osnovu svog iskustva identificirali što čini nastavu pasivnom i nerazumljivom te su osmislili aktivnosti aktivnog učenja s razumijevanjem. Nastavu su započeli s definiranjem cilja, kako bi studenti na kraju na osnovi konstruirane konceptualne mape mogli samoprocijeniti jesu li ostvarili planirani cilj. Kako bi se što bolje potaknulo uočavanje ključnih pojmova, na nastavi su se postavljala različita pitanja koja potiču na razmišljanje te su se studenti poticali na iznošenje ideja, postavljanje pitanja te svojim riječima iskazivanje sadržaja koji se uči. Kako je učenje neodvojivo od samovrednovanja, na nastavi je mapa korištena i u tu svrhu. Na uspješnost provedene nastave ukazuju rezultati tablice 1 u kojoj je vidljivo da su sva obilježja nastave procijenjena kao prisutna od strane subjektivnih i objektivnih opažачa.

Vršnjačka podrška pružena je studentima i u samostalnom online učenju. Slijed niza interaktivnih stranica u e-lekcijama kao aktivnosti samostalnog učenja u Merlinu bio je istovjetan kontaktnoj nastavi iz prve faze istraživanja. U izmjeni video materijala i pitanjima očitovala se vršnjačka podrška jer su osmišljeni tako da usmjeravaju pažnju na ključne pojmove i uočavanje ključnih veza među njima. Gotove konceptualne mape kao i rezultati završne pisane provjere koja je uslijedila nakon samostalnog online učenja ukazuju da tako osmišljena lekcija izaziva pozitivne promjene u učenju.

Vršnjačka podrška može upotpuniti interakciju student-nastavnik, koja je često zbog velikog broja studenata manje kvalitetna. Veliki broj studenata može biti i ometajući faktor nastavniku u smislu da ne može svim studentima dati jednako dobru i konstruktivnu povratnu informaciju. Ona je važna u samoreguliranom učenju i možda je najvažnija studentima koji su na početku fakultetskog obrazovanja odnosno u fazi prilagodbe i modifikacije svog načina učenja. Motivacijska orijentacija na učenje i percepcija vlastite kvalitete učenja tj. samoefikasnosti u učenju ključne su karakteristike koje prvotno treba potaknuti kod studenata kako bi što uspješnije odabrali i koristili strategije učenja. Jedna od

strategija je i vršnjačko učenje pri čemu nakon poučavanja student dobiva povratnu informaciju, aktivno je uključen u vrednovanje i postignuće svog rada. Osim toga, aktivira se intrinzična motivacija gdje student upravlja svojim učenjem i postavlja si vlastite ciljeve. Već pri samom postavljanju cilja pokreću se metakognitivne vještine (Lončarić, 2014). Studenti koji su svladali iste, mogu planirati i pratiti vlastito napredovanje učenja i prema tome modificirati i adaptirati svoje znanje. Nadgledanje vlastitog mišljenja i učenja uključuje različite strategije, kao što su praćenje pažnje ili samotestiranje radi provjere razumijevanja naučenog materijala. Sve navedeno se vrlo uspješno može realizirati jednostavno izradom i primjenom konceptualne mape, bilo pri učenju ili nakon (Rukavina, 2017). Konceptualna mapa pruža duboki pristup učenju pri čemu se studenti fokusiraju na razumijevanje značenja koje je u podlozi materijala, potiče kritično mišljenje te zahtjeva povezivanje s ostalim spoznajama kako bi u konačnici rezultirala određenim zaključcima. Kako bi studenti mogli nadgledati i regulirati svoj proces učenja neophodno je da koriste odgovarajuće tehnike učenja. Konceptualna mapa kao jedna od takvih tehnika ključna je u poticanju ispravnih kognitivnih sposobnosti pri razvoju studenta u kojima organizacija i razumijevanje informacija može transformirati u znanje. Uključivanje mape u nastavu omogućuje napuštanje učenja napamet u korist dugotrajnom znanju u kojem su ideje organizirane, uspostavljeni su novi odnosi među konceptima čime se olakšava značajno učenje u novoj sredini. Osim poticanja kreativnosti, konceptualna mapa također može imati pozitivan učinak na važne aspekte učenja kao što su samopoštovanje i motivacija koji su bili izgubljeni prelaskom u novu obrazovnu sredinu (Romero i sur., 2017).

Iako postoje digitalni alati za izradu konceptualne mape, oni sami po sebi pružaju samo tehničku podršku. Planiranje implementacije mape u online učenje istovjetno je planiranju mape u kontaktnoj nastavi. U oba primjera učenicima/studentima je potrebna podrška u učenju s razumijevanjem kako bi uspješno izdvojili ključne pojmove i definirali veze među njima. Online okruženje olakšava proces učenja jer se može odvijati gdje i kad god. No ono što je bitno osigurati je aktivno učenje. Online učenje i poučavanje prividno se čini učinkovitijim, ali i one male prepreke koje se mogu pojaviti uvelike utječu na samo učenje i razinu učenja (Flores i Laureles, 2022). Pitanje motiviranosti jedno je od najvažnijih koje se pojavljuje u kontekstu učenja općenito, a od posebne je važnosti u online učenju u kojem učenici imaju autonomiju u razvoju kompetencija i konstrukcije znanja (Silalahi i Hutauruk, 2020). Često se događa problem neusmjerene pažnje u online okruženju pa je potrebno dobro isplanirati kako postaviti učenike u središte nastavnog procesa. Online učenje samo po sebi ne izaziva aktivno učenje i često je organizirano po principu prenošenja znanja s učitelja na učenika. Temeljna uloga učitelja u virtualnoj učionici se ne mijenja. Od njega se i dalje očekuje da kreira situacije u kojima će uspješno provesti ono što je kurikulum predviđeno bilo da učenici uče kontaktno ili online (Radanović i sur., 2018). Online okruženje bi trebao omogućiti učenicima aktivno bavljenje sadržajem pri čemu će učenici pomoću svojih aktivnosti (kognitivnih i fizičkih) konstruirati vlastito znanje potaknuto višim kognitivnim procesima. Ponekad je teško konstruirati i omogućiti podlogu učenicima za takav razvojni proces njihova znanja, posebice ako se radi o online nastavi ili hibridnom modelu, jer linearno gledanje video materijala općenito rezultira lošim dugoročnim ishodom učenja (Chou i sur., 2022). Videolekcije bi trebala biti interaktivne kako bi od učenika potaknule aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu (Vural i Zellner, 2010). Također treba se očekivati da i pri učenju uz videolekcije učenici povezuju, rješavaju zadatke i slično, jer učenici često znaju navesti sve usvojene pojmove, ali kada se traži razumijevanje i povezivanje istih vidljive su poteškoće (Štargl i sur., 2020). Stoga je potrebno poticati učenike na učenje uz konceptualne mape jer tijekom njihova kreiranja učenik samostalno nadograđuje već izrađene koncepte, kritični promišlja i donosi određene zaključke koji su pak preduvjet trajnog znanja (Aydoğdu i Güyer, 2019).



## ZAKLJUČAK

Konceptualna mapa nije jedina tehnika koja pomaže aktiviranju učenika tijekom online učenja. Bez obzira na korištene strategije/metode/postupke i tehnike i bez obzora uče li učenici kontaktno ili online temeljna zadaća učitelja je prepoznati poteškoće s kojim se učenici susreću i osigurati im podršku koja će voditi do učinkovitog učenja.

## METODIČKI ZNAČAJ

U radu je konceptualna mapa prikazana kroz više dimenzija. Prvo je prikazana kao tehnika koja se, uz uvjet da su učenici poučavani njome i usvojili ju kao svoj uobičajeni način učenja, može koristiti u kontaktnom i online učenju te na sadržajima koji se stječu uz praktičan rad. Kako je mapa opisana i kroz proces vrednovanja, učitelji ju mogu koristiti u identifikaciji poteškoća koje se javljaju tijekom učenja. Tako korištenjem mape uz to što mogu procijeniti stupanj razumijevanja nekog koncepta, mogu prepoznati i razloge koji dovode do nerazumijevanja. Jedan od razloga nerazumijevanja nekog koncepta je poteškoća u sažimanju te u uočavanju ključnih pojmova i uzročno posljedičnih veza. Temeljem tako identificiranih poteškoća učitelji planiraju podršku učenicima, a vršnjačka podrška kako je prikazana u radu samo je jedan od načina pružanja podrške.

Također, rad pokazuje primjer dobre prakse u kojima studenti budući učitelji/nastavnici vrše refleksiju na svoje znanje i vještine poučavanja koje su stekli za vrijeme inicijalnog obrazovanja te time planiraju i usmjeravaju svoj profesionalni razvoj. Ta svijest o važnosti refleksije je vrlo je bitna za cjeloživotno obrazovanje i kontinuirani profesionalni razvoj.

## ZAHVALA

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom (IP-CORONA-2020-12-3798).

Zahvaljujemo se kolegama Ivoni Marunček i Filipu Zlosa, studentima diplomskog sveučilišnog studija Biologija i kemija, smjer: nastavnički koji su sudjelovali u planiranju i provedbi nastave u prvoj fazi istraživanja te studentima prve godine prijediplomskog sveučilišnog studija Biologija na Odjelu za biologiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku koji su sudjelovali u obje faze istraživanja.

## LITERATURA

- Aydoğdu, Ş., & Güyer, T. (2019). The Effect of Digital Concept Maps in Online Learning Environments on Students' Success and Disorientation. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(1), 75–92. <https://doi.org/10.17220/mojet.2019.01.006>
- Bezinović, P., Marušić, I., & Ristić Dedić, Z. (2012). *Opažanje i unapređivanje školske nastave*. <https://www.bib.irb.hr/601226>
- Česi, Ivančić. (2019). *Izazovi i umijeća učenja i poučavanja: Hrvatski jezik i inkluzivni pristup*. Naklada Ljevak.
- Chen, C.-H., Huang, C.-Y., & Chou, Y.-Y. (2019). Effects of augmented reality-based multidimensional concept maps on students' learning achievement, motivation and acceptance. *Universal Access in the Information Society*, 18(2), 257–268. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0595-z>
- Chou, Y.-Y., Wu, P.-F., Huang, C.-Y., Chang, S.-H., Huang, H.-S., Lin, W.-M., & Lin, M.-L. (2022). Effect of Digital Learning Using Augmented Reality with Multidimensional Concept Map in Elementary Science Course. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 31(4), 383–393. <https://doi.org/10.1007/s40299-021-00580-y>
- Cicognani, A. (2000). Concept Mapping as a Collaborative Tool for Enhanced Online Learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 3(3), 150–158.
- Colvin, J. W. (2007). Peer tutoring and social dynamics in higher education. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 15(2), 165–181. <https://doi.org/10.1080/13611260601086345>
- Fatawi, I., Degeng, N., Setyosari, P., Ulfa, S., & Hirashima, T. (2020). Effect of Online-Based Concept Map on Student Engagement and Learning Outcome. *International Journal of Distance Education Technologies*, 18, 42–56. <https://doi.org/10.4018/IJDET.2020070103>
- Flores, A. S., & Laureles, H. (2022). *Contrast Between Face-To-Face Learning and Online Learning to Students' Diligence*.
- Golubić, M., Begić, V., & Radanović, I. (2019). Analiza konceptualnih mapa uz udžbenike u svrhu utvrđivanja mogućih konceptualnih poveznica za olakšano razumijevanje procesa razmnožavanja. *Educatio biologiae : časopis edukacije biologije*, 5., 48–66. <https://doi.org/10.32633/eb.5.4>

- Hwang, G.-J., Yang, L.-H., & Wang, S.-Y. (2013). A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses. *Computers & Education*, 69, 121–130. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.008>
- Kinchin, I. (2014). Concept Mapping as a Learning Tool in Higher Education: A Critical Analysis of Recent Reviews. *The Journal of Continuing Higher Education*, 62, 39–49. <https://doi.org/10.1080/07377363.2014.872011>
- Lombard, P. (2020). Factors that influence transition from high school to higher education: A case of the JuniorTukkie programme. *African Journal of Career Development*, 2. <https://doi.org/10.4102/ajcd.v2i1.5>
- Lončarić, D. (2014). *Motivacija i strategije samoregulacije učenja: Teorija, mjerenje i primjena*. <https://www.bib.irb.hr/767560>
- Mainali, B. P. (2012). Higher Order Thinking in Education. *Academic Voices: A Multidisciplinary Journal*, 2, 5–10. <https://doi.org/10.3126/av.v2i1.8277>
- Novak, J., & Cañas, A. (2006). *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them*.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86(4), 548–571. <https://doi.org/10.1002/sce.10032>
- Pavlin-Bernardić, N i Vlahović-Štetić, V. (2019). „ODREĐENJE I MODELI SAMOREGULACIJE UČENJA“ u: V.Vizek Vidović i I. Marušić (ur.) KOMPETENCIJA UČITI KAKO UČITI. TEORIJSKE OSNOVE I ISTRAŽIVANJA U HRVATSKOM KONTEKSTU, Zagreb: Institut za društvena istraživanja u Zagrebu, str. 58
- Radanović, I., Luksa, Z., Garašić, D., Perić, M., Gavrić, B., Begić, V., & Novoselic, D. (2018). *The effect of learning experiences using expert concept maps on understanding cell division processes*.
- Romero, C., Cazorla, M., & Buzón, O. (2017). Meaningful learning using concept maps as a learning strategy. *Journal of Technology and Science Education*, 7(3), 313. <https://doi.org/10.3926/jotse.276>
- Rukavina, M. (2017). Tranzicija adolescenata u srednju školu i studij. *Školski vjesnik : časopis za pedagoški teoriju i praksu*, 66(1), 107–122.
- Sadovi, C. (2008). *Tutors are helping themselves too: High schoolers taking part in reading program are showing improvement as they teach 1st graders*. 41(3), 112–117.
- Silalahi, T. F., & Hutauruk, A. F. (2020). The Application of Cooperative Learning Model during Online Learning in the Pandemic Period. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 3(3), 1683–1691. <https://doi.org/10.33258/birci.v3i3.1100>
- Štargl, M., Begić, V., & Radanović, I. (2020). Korištenje videolekcija u poučavanju i učenju biologije. *Educatio biologiae*, 6, 98–116. <https://doi.org/10.32633/eb.6.8>
- Sun, J. C.-Y., & Chen, A. Y.-Z. (2016). Effects of integrating dynamic concept maps with Interactive Response System on elementary school students' motivation and learning outcome: The case of anti-phishing education. *Computers & Education*, 102, 117–127. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.08.002>
- Tanner, K., & Allen, D. (2005). Approaches to Biology Teaching and Learning: Understanding the Wrong Answers—Teaching toward Conceptual Change. *Cell Biology Education*, 4(2), 112–117. <https://doi.org/10.1187/cbe.05-02-0068>
- Topping, K., & Ehly, S. (Eds.). (1998). *Peer-assisted Learning*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410603678>
- Vural, Ö. F., & Zellner, R. (2010). *Using Concept Mapping in Video-Based Learning Video Temelli Öğrenmede Kavram Haritalarının Kullanımı*.
- Yu, F., & Liu, Y. (2005). Potential Values of Incorporating a Multiple-Choice Question Construction in Physics Experimentation Instruction. *International Journal of Science Education*, 27(11), 1319–1335. <https://doi.org/10.1080/09500690500102854>