

# Pedagoški aspekti komunikacije nastavnika kemije tijekom nastave na daljinu

Sonja RUPČIĆ PETELINC

*Prirodoslovna škola Vladimira Preloga, Zagreb*

Iva IVANKOVIĆ

*Fakultet hrvatskih studija Sveučilišta u Zagrebu*

---

UDK: 37.018.43:54

37.015.3:54

37.018.43:004

DOI: 10.15291/ai.3610

STRUČNI ČLANAK

Primljeno: 15. rujna 2021.

---

## SAŽETAK

### KLJUČNE RIJEČI:

*e-učenje, komunikacija u nastavi, informacijsko-komunikacijske tehnologije, nastava za vrijeme pandemije Covid-19*

Cilj ovoga istraživanja utvrditi je mišljenja predmetnih učitelja nastavnoga predmeta Kemije o nekim pedagoškim aspektima komunikacije tijekom pandemije bolesti COVID-19 u razdoblju od ožujka 2020. godine do kraja nastavne godine 2020./2021. Uzorak istraživanja činili su ispitanici, predmetni učitelji kemije koji su dobrovoljno ispunjavali upitnik kreiran u sustavu MS Forms. Odaziv učitelja upućuje na važnost tematike istraživanja (N = 125). Kako se komunikacija tijekom nastave na daljinu (bilo da se ona odvija sinkrono ili asinkrono) zasniva najvećim dijelom na primjeni informacijsko-komunikacijskih tehnologija, istraživana su mišljenja predmetnih učitelja kemije osnovnih i srednjih škola o učinku e-učenja na komunikacijske vještine kod učenika, njihovoj primjeni i učincima e-nastave na komunikaciju učitelja i učenika za koju je u uvjetima provođenja e-učenja nužno poznavanje informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Nisu pronađene statistički značajne razlike u mišljenjima predmetnih učitelja nastave Kemije o učinku e-učenja s obzirom na dob i vrstu škole u kojoj rade. Međutim, deskriptivnom analizom utvrđeno je kako više od polovice ispitanih predmetnih učitelja smatra da e-učenje potiče razvoj komunikacijskih vještina učenika. Isto tako, utvrđeno je kako čak 88 % predmetnih učitelja smatra svoje digitalne kompetencije srednje do napredno razvijene i u skladu s time za provođenje e-nastave i vrednovanje tijekom e-nastave koriste alate visoke i srednje složenosti (sustavi za upravljanje učenjem te grupni video ili audio pozivi).

## UVOD

Zatvaranje osnovnih i srednjih škola u Republici Hrvatskoj i prijelaz na nastavu u digitalnom okruženju 16. ožujka 2020. bilo je naglo i radikalno, s ciljem da se zaštiti učenike, učitelje i drugo školsko osoblje od virusne infekcije COVID-19. Učitelji su se našli u nezavidnom položaju jer su trebali u vrlo kratkom vremenskom razdoblju prilagoditi nastavu, isključivo ili djelomično u oblik nastave na daljinu. Za taj su novi koncept nastave i novo okruženje bili tehnološki i metodički slabo pripremljeni ili gotovo nepripremljeni. Ovakav oblik nastave zahtijeva drugačije strategije i metode podučavanja, postupke rada i nove načine komuniciranja s učenicima. Nadalje, bili su gotovo prisiljeni naglo i intenzivno usavršavati uporabu različitih digitalnih alata koje nisu do tada – na taj način i u tom obimu – koristili. U to vrijeme nitko nije ni slutio da će se ovakav oblik nastave djelomično ili potpuno provoditi i idućih školskih godina, 2020./2021. i 2021./2022.

U procesu uvođenja nastave na daljinu ključnu ulogu kao pomoć učiteljima<sup>1</sup>, učenicima i njihovim roditeljima ima Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Ono je u suradnji s CARNet-om, AZOO-om, ASOO-om i NCVVO-om te HRT-om osmislilo i dalo osnovne smjernice za izvođenje nastave na daljinu. Takav koncept nastave omogućio je dostupnost sadržaja i učenja svim učenicima. Za učenike razredne nastave uspostavljena je *Škola na trećem*, a za učenike predmetne nastave osnovne škole i učenike srednjih škola izrađene su videolekcije koje su redovito objavljivane na mrežnim stranicama MZO-a: *Škola za život* (MZO 1, 2020.) tijekom proljeća 2020. te *I-nastava* tijekom školskih godina 2020./2021. (MZO 2, 2020) i 2021./2022. (MZO 3, 2021). CARNet i izdavači udžbenika učiteljima i učenicima također su omogućili neograničen pristup gotovim digitalnim sadržajima, primjerice digitalnim udžbenicima, različitim oblicima sadržaja za ponavljanje i provjeru znanja. Vezano uz organizaciju i provedbu nastave na daljinu, Ministarstvo znanosti i obrazovanja izradilo je uputu (MZO 4, 2020) i smjernice (MZO 5, 2020) svim osnovnim i srednjim školama Republike Hrvatske u kojima

<sup>1</sup> Prema Državnom pedagoškom standardu osnovnoškolskog sustava odgoja i obrazovanja Republike Hrvatske (2008) učitelj je stručno osposobljena osoba za podučavanje, odgoj i obrazovanje učenika u odgojno-obrazovnoj ustanovi. U članku 100. Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (2018) odgojno-obrazovni rad u osnovnoj školi obavljaju učitelji razredne i predmetne nastave te stručni suradnici, dok odgojno-obrazovni rad u srednjoškolskoj ustanovi obavljaju nastavnici i stručni suradnici. Budući da su se u radu ispitivala mišljenja predmetnih učitelja i nastavnika kemije za oba pojma rabi se pojam „predmetni učitelj“ koji se odnosi na osobe i muškog i ženskog spola.

su predloženi modeli izvođenja nastave na daljinu uz pomoć informacijsko-komunikacijske tehnologije. Cilj ovih uputa i smjernica bio je uspostaviti primjerene komunikacijske kanale i tako omogućiti i olakšati učiteljima i učenicima primjenu izrađenih sadržaja.

Po završetku školske godine 2019./2020., koju je velika većina učenika završila nastavom na daljinu (osim učenika razredne nastave), bilo je teško predvidjeti tijek epidemije, stoga je Ministarstvo predložilo tri modela nastave u uvjetima povezanim s bolesti COVID-19 (MZO 6, 2020), pri čemu je odabir modela odredila svaka škola u skladu s epidemiološkom slikom:

- A model – redovita nastava u školi, osim za učenike ranjivih i osjetljivih skupina kojima je omogućena nastava na daljinu;
- B model – mješoviti model prema kojem dio učenika pohađa nastavu u školi, a dio na daljinu;
- C model – svi učenici škole pohađaju nastavu na daljinu.

Školske ustanove, u skladu s epidemiološkom situacijom, unose podatke o modelu rada u bazu podataka Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO 7, 2020). Na taj način učenici koji ne mogu pratiti takozvanu „kontaktnu nastavu“ ili nastavu „licem u lice“, jer su u izolaciji ili su zaraženi virusom SARS-CoV2, mogu i dalje nesmetano sudjelovati u nastavnom procesu. Za razliku od proljeća 2020. kada se u školama primjenjivala gotovo isključivo nastava na daljinu, od rujna 2020. pa do danas primjenjuje se mješovita (hibridna) nastava (Zemsky, Massy, 2014) koju čini kombinacija nastave licem u lice i nastave uz pomoć informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Mješovita nastava kombinacija je klasične nastave i nastave na daljinu na način da svi materijali (Power Point prezentacije, videolekcije, domaće zadaće, različiti kvizovi za provjeru znanja i pripreme za ispitivanje u školi te poveznice na dodatne materijale za učenje) koji se rabe u učionici i tijekom nastave licem u lice, budu dostupni učenicima na predviđenim mjestima na internetu. U skladu s time, na Loomenu su otvoreni *i-predmeti* koji prate videolekcije po tjednima/mjesecima/temama objavljenim u prijedlozima okvirnih godišnjih izvedbenih kurikula za svaki nastavni premet (MZO 8, 2020).

## TEHNOLOŠKI I KOMUNIKACIJSKI IZAZOVI PRI IZVOĐENJU NASTAVE NA DALJINU

Nastava na daljinu najčešće se definira kao pristup učenju onima koji su fizički udaljeni (Volery, 2000). Treba napomenuti da je nastava na daljinu puno širi pojam od e-učenja, jer osim učenja podrazumijeva i izvođenje nastave na daljinu. Odvija se pomoću informacijsko-komunikacijske tehnologije kao medija za komuniciranje. To nije novi koncept nastave, primjenjivao se i ranije, ali većinom u visokoškolskim ustanovama najčešće za obrazovanje zaposlenih studenata. Od ožujka 2015. u škole u Republici Hrvatskoj sustavno je integrirana informacijsko-komunikacijska tehnologija (IKT) u podučavanje kroz program „e-Škole: Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće” (CARNet 1, 2019), čime su i znatno porasle kompetencije učitelja za izvođenje ovakvog oblika nastave. Ciljevi ovog programa jesu:

- povećati udio učitelja koji unaprjeđuju svoju nastavu koristeći IKT i izrađujući vlastite digitalne sadržaje,
- pružiti podršku samostalnom učenju učenika i razvijanju kritičkog mišljenja,
- povećati aktivno sudjelovanje učenika u nastavi te povećati motivaciju za učenje i nastavak školovanja.

U procesu učenja jedan od najvažnijih čimbenika jest interakcija između učitelja i učenika koja se odvija u okruženju za učenje. Najveći dio te interakcije odvija se putem komunikacije (Zrilić, 2010). U kontaktnoj nastavi okruženje za učenje najčešće je učionica. Prilikom objašnjavanja i rasprava učitelj, osim na verbalnu komunikaciju, u velikoj mjeri oslanja se na neverbalnu komunikaciju s učenicima. Verbalna komunikacija usmjerena je na riječi koje se koriste pri razgovoru, dok je za neverbalno komuniciranje važna vizualna interakcija, pri čemu vizualni dio poruke – koji učenik dobiva gledanjem u učitelja – ostaje najdulje u sjećanju. Neverbalna komunikacija (sastoji se od izraza lica, tona glasa, gesti, položaja tijela ili pokreta, dodira i pogleda) ključna je za izražavanje emocija i pokazivanje stavova. Na temelju opažanja neverbalne komunikacije učitelj tijekom nastave potiče ili čak potpuno mijenja oblik verbalne komunikacije. Smatra se da je svega 7 % komunikacije verbalna komunikacija

(prijenos sadržaja poruke). Izražavanje glasom je 38 % komunikacije (kako se nešto kaže, što se naglašava u izlaganju, kakav je redoslijed riječi u poruci, gdje su pauze i koje su razlike u ritmu govora). Najveći udio u načinu komuniciranja, 55 %, proksemički je i kinezički (Zrilić, 2010). To su promjene u izrazu lica, tjelesni dodiri, prostorna udaljenost od druge osobe, usmjeravanje i zadržavanje pogleda i sl.

Komunikacija je pri izvođenju nastave na daljinu otežana jer se svodi većinom na verbalnu komunikaciju, a većim dijelom izostaje glasovna te proksemička i kinezička komunikacija, budući da učitelj ne vidi reakcije učenika (mimike lica, geste, položaj tijela) te je, stoga, otežano razumijevanje je li predavanje dovoljno jasno i jesu li učenici dovoljno aktivno uključeni u nastavi proces.

### *Sinkrona i asinkrona komunikacija*

Ovisno o vrsti komunikacije između učitelja i učenika nastava se na daljinu može odvijati sinkrono i asinkrono. Sinkrona komunikacija podrazumijeva da se komunikacija učitelja i učenika odvija u realnom vremenu, što znači da između njih postoji samo fizička, ali ne i vremenska udaljenost. Ovaj oblik nastave najbliži je kontaktnom podučavanju (licem u lice), stoga se i najčešće koristi u hrvatskim školama tijekom pandemije, a provodi se u obliku videokonferencijskog poziva putem digitalnih alata Zoom, Google Meet, MSTeams i sl. To omogućava učiteljima da kamerom snimaju svoje predavanje u učionici, razmjenjuju putem aplikacije Power Point prezentaciju ili, ako su tehnološki napredniji, da dijele „ploču“ kao na realnom satu (npr. MS Whiteboard) po kojoj pišu pomoću grafičkog tableta. Učenicima se ovakvim oblikom nastave omogućava postavljanje pitanja na koja odmah dobivaju odgovor ili dodatna objašnjenja, ali i međusobna komunikacija i razmjena mišljenja te neposredno dobivanje povratne informacije. Sinkronu komunikaciju moguće je ostvariti i putem elektroničkog čavrljanja, istovremenih poruka, elektroničke ploče i dijeljenjem ekrana.

Asinkrona komunikacija podrazumijeva ostvarivanje istih odgojno-obrazovnih ishoda učenika, ali ne nužno u isto vrijeme i s istog mjesta. Vremenski je neograničena, može se odvijati putem elektroničke pošte, foruma i dokumenata postavljenih na mrežne stranice, kvizova, testova čije je bodovanje djelomično ili potpuno automatizirano. Može se organizirati i putem platforme za

elektroničko učenje, LMS-a (Learning Management System) ili putem videokonferencija.

Najpoznatija platforma koja se koristi za elektroničko učenje jest Loomen koji je zasnovan na alatu Moodle. Na Loomen se učenici i učitelji prijavljuju putem elektroničkoga identiteta u sustavu AAI@EduHr. Navedena platforma omogućuje objavljivanje tekstualnog, zvučnog i videosadržaja za učenje i omogućava:

- komunikaciju s učnikom i/ili grupom učenika,
- održavanje predavanja u realnom vremenu,
- pohranjivanje i razmjenu obrazovnih materijala u elektroničkom obliku,
- vrednovanje ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda predmetnog kurikula,
- evidenciju prisutnosti,
- analizu procesa učenja.

## OBRAZOVANJE UČITELJA I NASTAVNIKA

Inicijalno formalno obrazovanje nastavnika, takozvana nastavnička izobrazba, odvija se na fakultetima i u Republici Hrvatskoj traje minimalno pet godina. Budući da su digitalne kompetencije neophodan alat u suvremenoj nastavi, bilo bi zanimljivo napraviti kvalitativnu analizu studijskih programa nastavničke izobrazbe u Republici Hrvatskoj, s ciljem otkrivanja kolegija kojima se promiču i razvijaju digitalne kompetencije budućih učitelja i nastavnika. Naime, poslovi i zadaće učitelja i nastavnika regulirane su profesije te uz primarnu visokoškolsku naobrazbu potrebnu za rad u odgojno-obrazovnoj ustanovi potrebno je postići pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičke kompetencije regulirane Člankom 105. Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (NN 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 5/12, 16/12, 86/12, 126/12, 94/13, 152/14, 07/17, 68/18, 98/19, 64/20) te člankom 2. Pravilnika o odgovarajućoj vrsti obrazovanja učitelja i stručnih suradnika u osnovnoj školi (NN 7/2008., 86/2009., 92/2010., 105/2010. – ispr., 90/2011., 16/2012., 86/2012., 94/2013., 152/2014., 7/2017. i 68/20180. Fakulteti pri kojima se provodi nastavnička izobrazba sadržavaju u programima studija kolegije kojima se osiguravaju ove zakonom propisane kompetencije. Međutim, spomenute je kompetencije

moguće steći i posebnom pedagoško-psihološko-didaktičko-metodičkom obrazobom koja se provodi na fakultetima društveno-humanističkoga usmjerenja neovisno o nastavničkom studiju za pojedince koji su primarno završili fakultet nekog drugog usmjerenja, a žele raditi u sustavu formalnoga odgoja i obrazovanja, dakle u nastavi. To je, primjerice, sve češći slučaj s nastavnicima prirodoslovnoga usmjerenja (matematika, fizika) koji postaju deficitarna struka u Republici Hrvatskoj pa se u sustav formalnoga odgoja i obrazovanja uključuju osobe drugih kvalifikacija (inženjeri), uz nužnu već spomenutu naobrazbu u svrhu stjecanja zakonom propisanih pedagoških kompetencija.

Kako bi uspješno izvodili bilo koji oblik *e-nastave* (sinkrone, asinkrone, kontaktne nastave, nastave na daljinu ili hibridne nastave) nastavnici trebaju imati razvijene opće digitalne kompetencije za komunikaciju i suradnju (Žuvić, Brečko, Krelja Kurelovac, Galošević, Pintarić, 2016) koje pripadaju standardnim suvremenim oblicima pismenosti. To je ponajprije informacijska pismenost koja se može podijeliti na hardversku (uporaba osobnog računala, tableta, pametnog telefona, pisača, skenera i sl.), softversku (poznavanje rada operativnih sustava, primjerice MS Office 365) i aplikacijsku pismenost (korištenje raznih softverskih paketa koji se koriste za izvođenje nastave kao što su platforme za udaljeno učenje, alati za crtanje grafova, prikazivanje molekula u dvije ili tri dimenzije, alati za izradu kvizova i sl. koji će im pomoći za prenošenje, ali i kreiranje vlastitih nastavnih sadržaja). Informacijska pismenost puno je širi pojam od informatičke pismenosti. Ona pak uključuje uporabu informacijsko-komunikacijskih tehnologija za pronalaženje, interpretaciju i uporabu informacija koje su danas u velikim količinama dostupne na internetu. Međutim, ona uključuje i ispravno upravljanje informacijama. Kako bi naučili učenike ispravno upravljati informacijama nužno je svaki oblik nastave, a posebno nastavu na daljinu, organizirati kao aktivni oblik učenja i podučavanja sa strategijama podučavanja koje razvijaju istraživačke vještine učenika i vještine rješavanja problema. To se može postići tako da se učenike usmjerava kako prikupljati autentične materijale, razvijati kritičko mišljenje o prikupljenim materijalima i na temelju toga transformirati informaciju u znanje te na kraju konstruirati svoja vlastita znanja (Vrkić-Dimić, 2014).

Informacijska pismenost ključna je kompetencija potrebna za cjeloživotno učenje. Nameće se pitanje je li kvaliteta inicijalnog obrazovanja učitelja i nastavnika dostatna za razvoj ove kompetencije ili je nužno njihovo kontinuirano stručno usavršavanje?

## PREDNOSTI I NEDOSTATCI NASTAVE NA DALJINU

Prema izvješću CARNet-a (CARNet 2, 2018) nastava na daljinu ima prednosti, ali i nedostatke. Prednosti nastave na daljinu, ako su sadržaji objavljeni na nekom od digitalnih repozitorija, jesu:

- neprekidna dostupnost sadržaja učenja, dodatnih uputa i pojašnjenja pa učenici mogu sami odabirati vrijeme i intenzitet učenja, mogu ga koristiti oni učenici koji su iz bilo kojeg razloga izostali s nastave, koji žele unaprijed proučiti nastavni sadržaj te o njemu na nastavi raspravljati s ostalim učenicima i predmetnim učiteljima, a mogu ga koristiti i za vrednovanje kao učenje te vrednovanje za učenje,
- sramežljivi i povučeni učenici ponekad radije pišu komentare na forume ili u neke druge alate za razmjenu mišljenja i ideja,
- sadržaji učenja mogu se prilagođavati učenicima s posebnim potrebama (učenicima s poteškoćama i darovitim učenicima),
- sadržaji se mogu neprekidno obogaćivati novim materijalima,
- omogućava individualno praćenje učeničkog napretka.

Nedostaci ovakvog oblika podučavanja većinom su vezani uz informacijsku, tako i informatičku pismenost (ICTREPORT, 2002) jer se od učenika i učitelja zahtijeva određena razina uporabe suvremenih računalnih alata, ali i iznimna razina informacijske pismenosti. Osim znanja i vještina uporabe potrebno je imati osobno računalo (ili tablet ili laptop), pristup internetu i odgovarajuću tehničku podršku, za što je potrebno izdvojiti značajna materijalna sredstva. Primjerice, kako bi provedba nastave na daljinu ispunila sve tehnološke zahtjeve, MZO kontinuirano oprema učenike i učitelje tabletima i računalima, a teleoperateri osiguravaju pristup internetu putem SIM kartica. S pedagoškog aspekta najveći nedostatak nastave na daljinu osjećaju oni učenici koji nemaju dovoljnu razinu samokontrole pri učenju i odgovornosti prema školskim obvezama. Njima jako nedostaje nadzor učitelja te su njihovi rezultati učenja očekivano slabiji nego što bi bili da se nastava odvija licem u lice.



## TEORIJSKA POLAZIŠTA I OKVIRI NASTAVE NA DALJINU

E-učenje (engl. *e-learning*) općeniti je naziv koji se koristi za proces učenja i podučavanja pri kojem koristi informacijsko-komunikacijska tehnologija (Divjak, Begičević Ređep, 2008). Obzirom na razinu primjene IKT-a mogu se razlikovati četiri oblika učenja i podučavanja koja su prikazana u Tablici 1.

**TABLICA 1.** Oblici učenja s obzirom na informacijsko-komunikacijsku tehnologiju koja se koristi u pojedinom obliku učenja

Oblici učenja	Opis	Informacijsko komunikacijska tehnologija koja se koristi u ovom obliku učenja
Isključivo nastava licem u lice	Većinom predavačka nastava	MS Word – alat za pisanje teksta
Nastava uz pomoć IKT-a	Tehnologija se koristi za unapređenje i djelomično osuvremenjivanje klasične nastave	Za izradu prezentacija MS – PowerPoint Za prezentaciju multimedijских sadržaja – CD-ROM Za izradu kvizova za provjeru znanja – MS Forms, Socrative, Kahoot i sl... Za komunikaciju učenika s učiteljem – E-mail
Hibridna nastava	Kombinacija nastave licem u lice i <i>online</i> nastave	Za asinkronu komunikaciju – sustavi za upravljanje učenjem – Moodle, Loomen ili MOOC Za sinkronu komunikaciju – videokonferencijski pozivi
<i>Online</i> nastava	Nastava se odvija isključivo u <i>online</i> okruženju, nema nastave licem u lice	Za asinkronu komunikaciju – sustavi za upravljanje učenjem – Moodle, Loomen ili MOOC Za sinkronu komunikaciju – videokonferencijski pozivi

Izvor: Zemsky, R., Massy, W.F.: Thwarted innovation, what happened to e-learning and why, University of Pennsylvania, Weatherstation Project of the Learning Alliance, 2004. prema Divjak, Begičević Ređep, 2008.

### *Teorijski okviri e-učenja*

Prema Bognaru (Bognar, 2016) postoji nekoliko teorijskih okvira e- učenja. To su:

- *Bihevizizam* ili operantno uvjetovanje je bihevizistički pristup učenju pri čemu se koriste mehaničke ili elektroničke naprave za učenje koje učenicima omogućuju trenutnu povratnu informacije o uspješnosti svakog izrađenog zadatka. Na temelju toga Skinner je, prema Bognaru (Bognar, 2016), osmislio programiranu nastavu.
- *Kognitivizam* – kognitivistički usmjerena istraživanja utemeljena na principima multimedijskog učenja omogućuju oblikovanje za učenike zanimljivih i poticajnih nastavnih sadržaja za što se mogu među ostalim koristiti i informatičko-komunikacijske tehnologije.
- *Konstruktivizam* se temelji na pretpostavci da je učenje aktivan proces u kojem učenik mora konstruirati svoje znanje, sam ili u suradnji s drugima. Suradnja s drugima pomoću informacijsko-komunikacijske tehnologije može se ostvarivati sinkrono i/ili asinkrono. Posebno značajno mjesto u ostvarivanju nastave na daljinu ima sustav za upravljanje učenjem – MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) koji je utemeljen na principima konstruktivističkog učenja.
- *Aktivističko učenje* koje je usmjereno na promjene koje rezultiraju povezivanjem s već usvojenim znanjem i životnim iskustvom. Aktivno učenje uključuje tri temeljne aktivnosti – istraživanje, stvaranje sadržaja i predstavljanje sadržaja – koje su popraćene međusobnom učeničkom interakcijom i razmjenom iskustava, prijedloga ili mogućih odgovora.

### *Teorijska polazišta*

Obrazovanje na daljinu odvija se u međusobno razdvojenom okruženju učenika i učitelja koji međusobno komuniciraju pomoću tehnologije. Ne postoje posebne teorije obrazovanja na daljinu za osnovne i srednje škole, već se djelomično mogu primijeniti teorije obrazovanja na daljinu koje su razvijene za visoko obrazovanje. Nužni preduvjeti za ovakav oblik nastave jest karakteristika odraslih učenika: **samostalnost i samousmjerenje** (Batarelo Kokić, 2020).

Dva su temeljna okvira obrazovanja na daljinu razvijena u visokom obra-

zovanju. To su teorijski okvir transakcijske udaljenosti (Moore, Moore, 1994) te teorijski okvir istraživačke zajednice (Garrison, Anderson, Archer, 2000). Ovi okviri donekle se mogu prilagoditi osnovnoškolskom i srednjoškolskom okruženju te su pogodni za razradu, obzirom na korištenje suvremenih tehnologija.

Ključni element nastave na daljinu jest **samostalnost učenika** koja ovisi o sadržaju, razini podučavanja i osobinama učenika te o razini samostalnosti koju učenik, ovisno o svojoj dobi i razvoju može ostvariti (Keegan, 1996). Primjerice, samostalan učenik prepoznaje potrebu za učenjem u trenutku kada uoči problem koji je potrebno riješiti ((Wedmwyer, 1981). Pristup podučavanja utječe i na razvoj samousmjerenog učenja koje se temelji na preuzimanju odgovornosti, samostalnom donošenju odluka i konstruiranju znanja (Gibbons, 2002) (Garrison, 1987).

## UČENJE I PODUČAVANJE KEMIJE TIJEKOM E-NASTAVE

Kemija<sup>2</sup> je nastavni predmet koji uči i podučava o tvarima i njihovim promjenama. Građu tvari i sastav tvari, nastajanje i dobivanje novih tvari te energijske promjene koje se pritom zbivaju učenicima je najlakše razumjeti iskustveno. Ovakav oblik podučavanja zahtijeva izvođenje eksperimenata (pokusa) na nastavi. Eksperimente mogu izvoditi učenici individualno ili u manjim skupinama, i tada su oni aktivni sudionici u procesu učenja i podučavanja (MZO 9 2019).

Iskustveno učenje ili učenje otkrivanjem ima nekoliko etapa. Najčešće korištene nastavne metode jesu istraživanje, projekt i simulacija. Istraživanje i projekt sastoje se od nekoliko etapa. To su uočavanje i postavljanje problema, oblikovanje pretpostavki, prikupljanje podataka (promatranjem i/ili izvođenjem pokusa, radom na tekstu ili drugim dostupnim izvorima podataka) te izvođenje zaključaka o točnosti pretpostavki. Za razliku od istraživanja koje se provodi kraći vremenski period (od dijela ili cijelog nastavnog sata do nekoliko nastavnih sati), projekt je dugotrajniji i može se provoditi čak i nekoliko uzastopnih godina učenja. Zaključci istraživanja i projekata na kraju se sistematiziraju u obliku izvješća. Simulacija je nastavna metoda koja se vrlo često koristi u nastavi Kemije kada nije moguće ostvariti iskustvo u stvarnoj

<sup>2</sup> Zbog jezične redundancije u nastavku će se rada rabiti sintagma „nastava Kemije“ umjesto „nastava nastavnog predmeta Kemije“.

situaciji. Primjenjuje se i tijekom kontaktne nastave kada se učenicima žele približiti: građa tvari, prostorni odnosi čestica što su kemijski koncepti na mikroskopskoj i submikroskopskoj razini. Međutim, tijekom e-nastave, bilo da se ona izvodi po hibridnom modelu i kao nastava isključivo na daljinu, potrebno je uvoditi i metode simulacije za razumijevanje koncepata na makroskopskoj razini, stoga je ona možda jedan od najzastupljenijih modela podučavanja. Za to se najčešće koriste snimke pokusa koje su – ili kao dio videolekcija, ili su ih snimili sami predmetni učitelji ili se oni izvode demonstracijski tijekom videokonferencijske nastave. Učenici mogu zapažanja i zaključke donositi samostalno ili međusobno komunicirajući u virtualnom okruženju, čime se opet donekle ostvaruje oblik grupnoga rada. Za ove oblike podučavanja moguće je koristiti alate srednje i visoke složenosti uporabe kao što su grupni video ili audio pozivi (npr. Zoom, Skype itd.) i sustavi za upravljanje učenjem.

Neke kognitivno zahtjevnije kemijske koncepte potrebno je obraditi podučavanjem. Nastavne metode podučavanja koje su predmetnim učiteljima Kemije na raspolaganju grupirane su u tri glavne skupine: problemsko podučavanje, heurističko podučavanje i programirano podučavanje. Problemsko podučavanje sastoji se od postupaka: izlaganje, razgovor, odgovaranje na pitanja, rad na literaturnim podacima, demonstracijski pokus, laboratorijski rad i sl. Heurističko podučavanje također ima polazište u postavljanju problema ili pitanja, a zadatak učitelja je učenika postupno voditi k rješenju, a ne dati mu gotove odgovore. Za ove oblike podučavanja moguće je koristiti informacijsko-komunikacijske alate niže i srednje složenosti uporabe, kao što su: grupni video ili audio pozivi (npr. Zoom, Skype itd.) te snimljeni videozapisi, prezentacije slajdova (npr. PowerPoint), e-pošta, telefonski pozivi, poruke putem mobilnog telefona ili poruke putem mobilnih aplikacija, *online* igre i materijali i društveni mediji (npr. Facebook, Edmodo itd.), jer se oni temelje većim dijelom na predavačkoj nastavi kojoj je u središtu učitelj. Kod programiranog podučavanja problem koji se podučava prezentira se učenicima podijeljen na elemente koji zahtijevaju aktivno sudjelovanje učenika i izvršavaju se određenim slijedom. Nakon svake od etapa, učenik dobiva povratnu informaciju. Etape mogu biti koncipirane kao analiza snimki, tekstova, nastavni listići za usvajanje matematičkih koncepata računalnih programa za simulaciju i sl. Programirano je učenje najprikladnije za samostalni rad učenika. Za ovaj oblik podučavanja tijekom e-učenja najpogodniji su sustavi veće složenosti uporabe kao što su sustavi za upravljanje učenjem.

## PROBLEM I ZADATCI ISTRAŽIVANJA

### *Problem istraživanja*

Kako bi se dobio uvid u prednosti i nedostatke provođenja e-učenja nastave Kemije ispitana su mišljenja predmetnih učitelja Kemije o tome kako *online* okruženje utječe na komunikaciju između učitelja i učenika, zatim kakav je utjecaj e-učenja na praćenje aktivnosti učenika, proces vrednovanja te uspješnost učeničkih postignuća, kao i koje digitalne alate predmetni učitelji najčešće koriste tijekom e-učenja obzirom na njihovu složenost. Za prikupljanje podataka korišten je modificirani upitnik implementacije digitalne tehnologije (engl. *Technology implementation questionnaire*) koji su konstruirali Wozney, Venkatesh i Abrami (2006).

### *Zadatci istraživanja*

Zadatci ovog istraživanja bili su utvrditi:

- je li komunikacija učitelja i učenika prema mišljenju predmetnih učitelja tijekom nastave na daljinu otežana,
- mišljenja predmetnih učitelja o utjecaju e-učenja na proces učenja, proces vrednovanja te uspješnost ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda predmetnog kurikula s obzirom na školu u kojoj rade (osnovna ili srednja škola) i s obzirom na radno iskustvo učitelja u školi i učiteljevu procjenu učeničkih kompetencija za primjenu informacijsko-komunikacijskih tehnologija,
- postoji li statistički značajna razlika u mišljenjima predmetnih učitelja o utjecaju e-učenja na njihovu komunikaciju s učenicima s obzirom na radno iskustvo te školu u kojoj rade (osnovna ili srednja škola).

## METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

### *Uzorak istraživanja i instrument istraživanja*

Populacija koju se ovim istraživanjem željelo ispitati jesu predmetni učitelji Kemije. Istraživanje se realiziralo sa 125 učitelja iz nasumice odabranih županija Republike Hrvatske. Ispitanici su ispunjavali upitnik (koji je za potrebe

ovog istraživanja) kreiran u sustavu MS Forms. Sudionici su anketni upitnik dobili posredstvom voditelja svojih županijskih stručnih vijeća i dobrovoljno su sudjelovali u istraživanju. Odaziv predmetnih učitelja upućuje na važnost tematike istraživanja.

Prvi dio upitnika sadrži sociodemografske podatke: spol sudionika istraživanja (89,6 % žena i 10,4 % muškaraca), strukturalna obilježja uzorka prema školi u kojoj rade (66,4 % OŠ, a 33,6 % SŠ), godine radnog iskustva u učiteljskoj struci (25,6 % do 10 godina, od 11 do 20 36,8 %, od 21 do 30 godina 26,8 %, a više od 30 godina 8 %) te regionalna pripadnost (Zagrebačka županija 20,0 %, Istarska županija 15,2 %, Koprivničko-križevačka županija 12,8 %, Varaždinska županija 12,8 %, Krapinsko-zagorska županija 12,0 %, Primorsko-goranska županija 10,4 %, Bjelovarsko-bilogorska županija 5,6 %, Međimurska županija 5,6 %, Virovitičko-podravska županija 3,2 % i Ličko-senjska županija 2,4 %).

Drugi dio upitnika čine tvrdnje kojima se nastojalo utvrditi kako *online* okruženje utječe na komunikaciju između predmetnih učitelja i učenika, koje informacijsko-komunikacijske tehnologije učitelji najčešće koriste s obzirom na njihovu složenost, ispitati njihovu implementaciju tijekom nastave na daljinu te utvrditi mišljenje predmetnih učitelja o utjecaju e-učenja na praćenje aktivnosti učenika, proces vrednovanja te razinu ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda predmetnog kurikula.

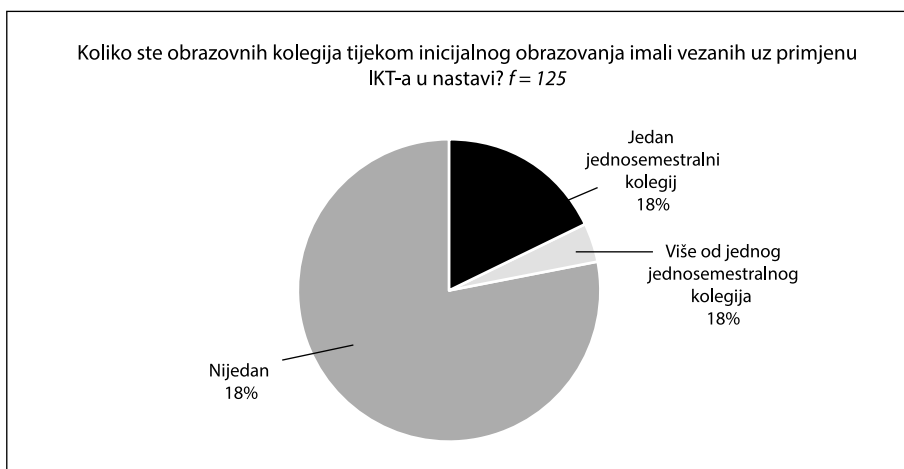
Upitnik je primijenjen anonimno i dobrovoljno u razdoblju od 20. svibnja do 20. lipnja 2021. godine. Sudionici istraživanja mogli su u svakom trenutku prekinuti sudjelovanje u istraživanju. Pouzdanost upitnika na pojedinim zavisnim varijablama izražena Cronbachovim alpha koeficijentom na ovom uzroku iznosi  $\alpha = 0,76$ .

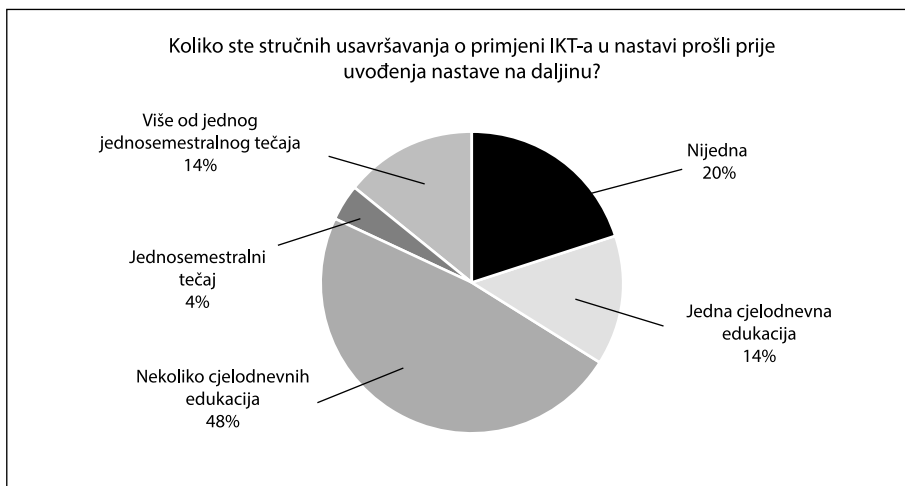
U Tablici 2. vidljivo je kako ispitanici procjenjuju svoje kompetencije primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija u nastavi velikom većinom na razini srednje do napredno (88 %). Svega se 0,8 % ispitanika izjašnjava da ima vrlo malo iskustva, dok se 3,2 % izjašnjava da su stručnjaci za primjenu informacijsko-komunikacijskih tehnologija u nastavi. Podatci ukazuju da se učitelji kontinuirano formalno i neformalno usavršavaju iz ovog područja jer ove kompetencije vjerojatno nisu stekli tijekom svog inicijalnog obrazovanja na što upućuju odgovori ispitanika prikazani na Slici 1. na pitanje „Koliko ste obrazovnih kolegija tijekom inicijalnog obrazovanja imali, vezanih uz primjenu IKT-a u nastavi?“

**TABLICA 2.** Učiteljeva samoprocjena kompetencija primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija u nastavi

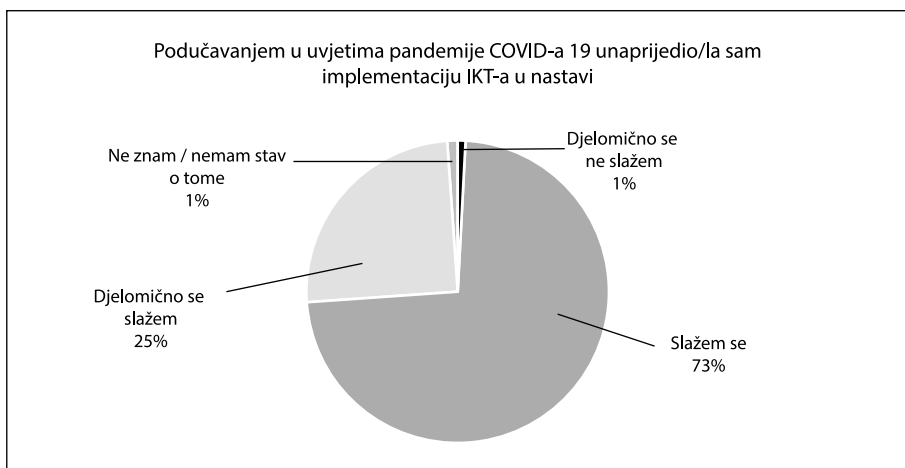
	<i>f</i>	%
Vrlo malo iskustva – još uvijek trebam pomoć pri njihovom korištenju.	1	0,8
Početak sam – mogu obavljati osnovne funkcije na ograničenom broju računalnih aplikacija.	10	8,0
Srednje – pokazujem opću kompetenciju u brojnim računalnim aplikacijama.	67	53,6
Napredno – stekao/la sam sposobnost kompetentne upotrebe širokog spektra računalnih tehnologija.	43	34,4
Stručnjak – izuzetno sam vješt/a u korištenju širokog spektra računalnih tehnologija.	4	3,2
Ukupno	125	100,0

Velik broj (78 %) ispitanika nije tijekom inicijalnoga obrazovanja pohađao niti jedan takav kolegij, a svega 4 % ispitanika je pohađalo više od jednog jednosemestralnog kolegija. Nasuprot tome, čak 80 % učitelja tijekom svog rada u struci stručno se usavršavalo iz ovog područja, dok samo 20 % nije prošlo nikakvu edukaciju (Slika 2). Ipak, tijekom uvjeta pandemije, kada su morali implementirati sustav IKT u e-nastavu, 98 % ispitanika iskazuje mišljenje kako su tijekom pandemijskih uvjeta unaprijedili svoje IKT

**SLIKA 1.** Prikaz odgovora ispitanika na pitanje „Koliko ste obrazovnih kolegija tijekom inicijalnog obrazovanja imali, vezanih uz primjenu IKT-a u nastavi?“



**SLIKA 2.** Prikaz odgovora ispitanika na pitanje „Koliko ste stručnih usavršavanja o primjeni IKT-a u nastavi prošli prije uvođenja nastave na daljinu?“



**SLIKA 3.** Prikaz mišljenja ispitanika jesu li podučavanjem u uvjetima pandemije COVID-a 19 unaprijedili implementaciju IKT-a u nastavi

kompetencije (Slika 3). Ovi podatci ukazuju na veliku važnost i potrebu daljnjeg kontinuiranog stručnoga usavršavanja predmetnih učitelja u području primjene IKT-a i razvoja digitalnih kompetencija, kao i na nužnost uvođenja kolegija u okviru kojih će studenti, budući učitelji, stjecati ove kompetencije.



## REZULTATI I RASPRAVA

### *Obrada podataka*

Mišljenje učitelja Kemije o nekim aspektima komunikacije aktivnosti i motivaciji učenika tijekom e-učenja

Ispitivana su mišljenja učitelja o nedostatku uobičajene komunikacija s učenicima tijekom nastave na daljinu te o motivaciji i aktivnosti učenika tijekom e-učenja.

Pri ispitivanju mišljenja predmetnih učitelja kako okruženje u digitalnom prostoru utječe na njihovu komunikaciju s učenicima, motivaciju učenika za učenje i aktivnost učenika tijekom nastave na daljinu služile su čestice navedene u Tablici 3. U ovom dijelu upitnika korištena je Likertova skala sa stupnjevima 1 – nikada, 2 – gotovo nikada, 3 – ponekad, 4 – često, 5 – vrlo često i 6 – skoro uvijek.

**TABLICA 3.** Mišljenja predmetnih učitelja o nekim aspektima komunikacije tijekom e-učenja

RB		N	M	SD
1.	U kojoj mjeri vam nedostaje uobičajena komunikacija s učenicima dok podučavate na daljinu?	125	4,86	1,014
2.	U kojoj mjeri vam je teže motivirati učenike tijekom e-učenja nego tijekom kontaktne nastave?	125	4,31	0,987
3.	U kojoj mjeri su vaši učenici aktivno uključeni u e-učenje?	125	3,95	1,269
4.	U kojoj mjeri su vaši učenici aktivni u komunikaciji tijekom e-učenja?	125	3,86	0,973

Pri interpretaciji podataka u odgovoru bili su dovoljni deskriptivni pokazatelji. Analizom je utvrđeno kako odgovori ispitanika na prve dvije čestice ukazuju na otežanu komunikaciju između učitelja i učenika tijekom izvođenja nastave na daljinu. Učiteljima često nedostaje personalna komunikacija tijekom e-učenja i učenike je često teže motivirati tijekom e-učenja. Međutim, iz odgovora (srednja vrijednost odgovora je malo manja od 4,0) slijedi da većini ispitanika ipak uspijeva često komunicirati s učenicima i aktivno ih uključiti u e-učenje.

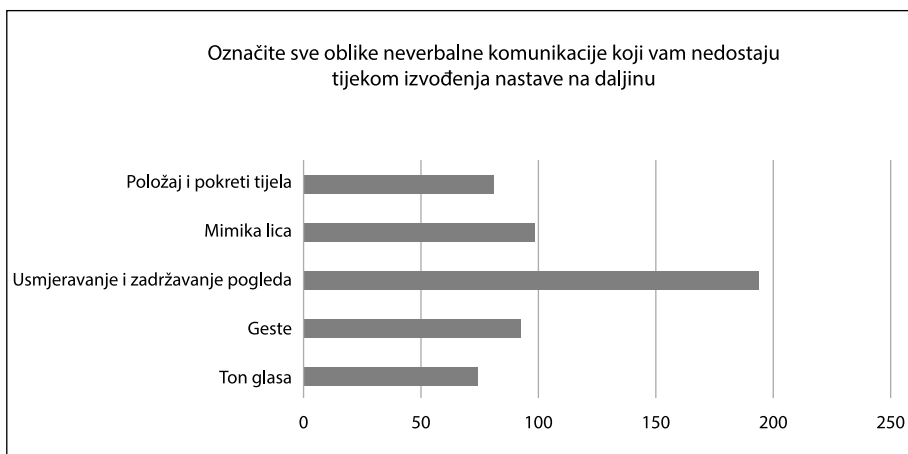
Pri utvrđivanju razlika u mišljenju učitelja s obzirom na radno iskustvo u nastavi te školu u kojoj rade (osnovna ili srednja škola) proveden je t-test te jednosmjerna analiza varijance (ANOVA) s Levenovim testom za jednakost varijance i *post-hoc* Tukeyevim testom u ovisnosti od jednakosti varijance i ve-

ličine uzoraka (razina značajnosti  $p < 0,05$ ). Niti na jednoj ispitivanoj varijabli nije nađena statistički značajna razlika, stoga se može zaključiti da vrsta škole u kojoj učitelji rade, kao i radno iskustvo, nemaju značajnu ulogu u kreiranju mišljenja o nastavi na daljinu.

**TABLICA 4.** Stupanj slaganja predmetnih učitelja s tvrdnjom potiče li e-učenje komunikacijske vještine kod učenika

e-učenje potiče razvoj komunikacijskih vještina kod učenika	<i>f</i>	%
Slažem se	12	9,6
Djelomično se slažem	54	43,2
Ne znam /nemam stav o tome	12	9,6
Djelomično se ne slažem	25	20,0
Ne slažem se	22	17,6
Ukupno	125	100,0

U ovom dijelu upitnika korištena je Likertova skala sa stupnjevima 1 – slažem se, 2 – djelomično se slažem, 3 – ne znam /nemam stav o tome, 4 – djelomično se ne slažem i 5 – ne slažem se. Iz odgovora proizlazi da se 52,8 % ispitanika slaže ili djelomično slaže kako e-učenje potiče razvoj komunikacijskih vještina kod učenika, dok se 37,6 % ispitanike ne slaže ili djelomično ne slaže s ovom tvrdnjom. Ostali ispitanici, njih 9,6 %, nemaju stav o tome.



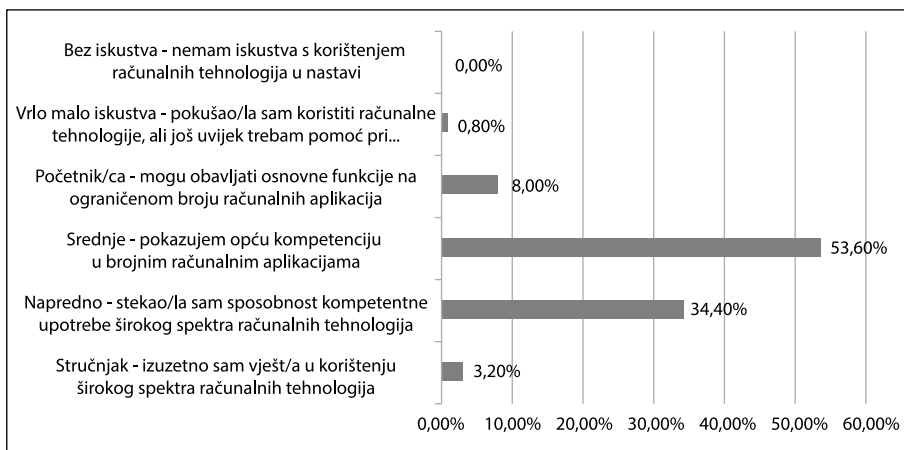
**SLIKA 4.** Prikaz odgovora ispitanika na pitanje: „Označite sve oblike neverbalne komunikacije koji vam nedostaju tijekom izvođenja nastave na daljinu“

Personalna komunikacija s učenicima tijekom nastave na daljinu u praksi najčešće se svodi isključivo na verbalnu komunikaciju putem videokonferencijskih poziva, dok većina neverbalnih oblika izostaje. Mišljenja učitelja o oblicima neverbalne komunikacije koji im nedostaju tijekom izvođenja e-nastave prikupljena su tako što su ispitanici mogli označiti sve ponuđene oblike neverbalne komunikacije.

Ponuđeni odgovori bili su mimika lica, ton glasa, geste, položaj tijela i pokreti te usmjeravanje i zadržavanje pogleda. Odgovori ispitanika ukazuju na to da im nedostaju svi oblici neverbalne komunikacije, među kojima se ističe značajno usmjeravanje i zadržavanje pogleda.

### *Poznavanje informacijsko-komunikacijskih tehnologija*

Za potrebe provođenja e-nastave Kemije nužno je poznavanje složenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Pri dijelu upitnika kojim se ispituje samoprocjena digitalnih kompetencija predmetnih učitelja korištena je Likertova skala sa 6 stupnjeva: 1 – bez iskustva, nemam iskustva s računalnim tehnologijama, 2 – vrlo malo iskustva, pokušao/la sam koristiti računalne tehnologije, ali još uvijek trebam pomoć pri njihovom korištenju, 3 – početnik, mogu obavljati osnovne funkcije na ograničenom broju računalnih aplikacija, 4 – srednje, pokazujem opću kompetenciju u brojnim računalnim aplikacijama, 5 – napredno, stekao sam sposobnost kompetentne upotrebe širokog



SLIKA 5. Samoprocjena digitalnih kompetencija predmetnih učitelja

spektra računalnih tehnologija, 6 – stručnjak, izuzetno sam vješt u korištenju širokog spektra računalnih tehnologija.

Distribucija samoprocjene digitalnih kompetencija učitelja iskazuje kako 88 % učitelja smatra svoje kompetencije srednjima do naprednim. Ovaj podatak podudara se s rezultatima sljedećega anketnog pitanja.

Informacijsko-komunikacijski alati koji se najčešće koriste tijekom nastavnog procesa jesu: sustavi upravljanja učenjem (npr. Google Classroom, Blackboard, Moodle, Schoology), grupni video ili audio pozivi (npr. Zoom, Skype itd.), snimljeni videozapisi, prezentacije slajdova (npr. PowerPoint), e-pošta, telefonski pozivi, poruke putem mobilnog telefona ili poruke putem mobilnih aplikacija, *online* igre i materijali i društveni mediji (npr. Facebook, Edmodo itd.). Za potrebe istraživanja grupirani su prema složenosti u tri stupnja: 1 – najsloženiji alati su sustavi upravljanja učenjem (npr. Google Classroom, Blackboard, Moodle, Schoology), 2 – srednje složeni alati su grupni video ili audio pozivi (npr. Zoom, Skype itd.), 3 – najmanje složeni alati su snimljeni videozapisi, prezentacije slajdova (npr. PowerPoint), e-pošta, telefonski pozivi, poruke putem mobilnog telefona ili poruke putem mobilnih aplikacija, *online* igre i materijali i društveni mediji (npr. Facebook, Edmodo itd.). Iz navedenih odgovora ispitanika vidljivo je kako većina njih koristi za provođenje e-nastave i vrednovanje tijekom e-nastave alate visoke i srednje složenosti. To su sustavi za upravljanje učenjem te grupni video ili audio pozivi.

**TABLICA 5.** Koje alate najčešće koristite tijekom e-nastave?

Digitalni alati	<i>f</i>	%
Virtualna učionica	70	56,0
Grupni video ili audio pozivi	51	40,8
Ostalo	4	3,2
Ukupno	125	100,0

Rezultati nisu u skladu s istraživanjima koje je proveo Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, a koji ukazuju da predmetni učitelji, kao i roditelji, izjavljuju kako se velika većina komunikacije s učenicima odvija la putem e-maila i aplikacija na mobilnim uređajima (NCVVO, 2020). To se može objasniti time da je NCVVO anketirao učitelje svih profila, dok je ovaj anketni upitnik primijenjen isključivo na učitelje nastavnog predmeta Kemije. Suvremena nastava Kemije temelji se na zapažanjima učenika u istraživačkom

učenju i grupnom radu učenika. U epidemiološkim uvjetima učiteljima i učenicima ograničen je grupni rad i praktične aktivnosti, primjerice izvođenje eksperimenata propisanih kurikulumom nastavnog predmeta Kemija. Zbog toga su učitelji bili prisiljeni prilagoditi svoju nastavu korištenjem gotovih ili snimanjem vlastitih interaktivnih videolekcija i njima sličnih nastavnih sadržaja, koje je izrazito kompleksno izraditi budući da zahtijevaju osmišljavanje svakog elementa na metodičkoj, didaktičkoj i tehničkoj razini. Sadržaji se tada mogu objavljivati na platformama za upravljanje učenjem zajedno s popratnim materijalima (tekstovima, poveznicama na relevantne mrežne stranice, pitanjima i/ili testovima za samoprovjeru i provjeru znanja i sl.). Sve ovo zahtijeva poznavanje uporabe digitalnih alata vrlo visoke složenosti.

Da bi e-učenje potencijalno moglo biti koristan i produktivan oblik učenja tijekom kojega bi uloga učitelja bila moderatorska, a ne samo prenositelja znanja, smatra čak 80 % učitelja jer iskazuju mišljenje kako im ovakav oblik nastave pruža priliku biti voditeljima učenja, umjesto samo pružatelja informacija.



**SLIKA 6.** Prikaz odgovora ispitanika na pitanje „E-učenje pruža predmetnim učiteljima priliku da budu voditelji učenja umjesto samo pružatelji informacija“

### *Utjecaj e-učenja na učenje i ostvarenost odgojno-obrazovnih ishoda predmetnog kurikula*

Za stupanj slaganja učitelja o nekim parametrima koji tijekom e-učenja mogu utjecati na proces učenja korištena je Likertova skala od pet stupnjeva: 1 – slažem se, 2 – djelomično se slažem, 3 – ne znam /nemam stav o tome, 4 – djelomično se ne slažem i 5 – ne slažem se. Rezultati istraživanja prikazani su u Tablici 6. Kako je za učenje i podučavanje Kemije nužno koristiti znanstveno utemeljene spoznaje za koje se kao izvori u školama koriste udžbenici, zabrinjavajuća je spoznaja kako tijekom e-nastave učenici zanemaruju tradicionalne izvore učenja (udžbenike) – smatra 81,6 % ispitanih učitelja. To je zabrinjavajuće i bilo bi zanimljivo ispitati vještine informacijske pismenosti učenika. Današnji učenici izloženi su neprekidnom dotoku informacija sa svih strana, a najčešće se u svrhu učenja koriste raznim internetskim pretraživačima. Za pretvaranje takvih informacije u znanje potrebno je analizirati njihovu znanstvenu utemeljenost, razvrstati ih, kritički promisliti i kognitivno procesuirati. Kako je ovaj oblik učenja puno zahtjevniji od uobičajene nastavne prakse ne iznenađuje da 58,4 % ispitanika smatra kako ovakav oblik učenja nije jednako učinkovit za učenike svih sposobnosti. Za učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama učitelji bi trebali izrađivati posebne materijale, što iziskuje dodatno vrijeme i napor. Takav materijal zahtijeva primjenu novih oblika učenja s kojima se velika većina učenika do sada nije nikada susretala. Stoga je razumljivo da se 68,8 % učitelja slaže s tvrdnjom kako e-učenje unaprjeđuje prilagodbu osobnih stilova učenja, 52 % ispitanika se slaže da e-učenje potiče suradnju među učenicima jer su nužno usmjereni na intenzivniju međusobnu komunikaciju. Međutim, kako je za vrlo veliku većinu ovaj oblik rada potpuna novost i svi su dionici još uvijek u postupku savladavanja ovih kompetencija, ne čudi da se 58,4 % ne slaže s tim da ovaj oblik učenja pospješuje kod učenika povezivanje pojmova i koncepata. To je vrlo zabrinjavajuće jer se ovaj oblik nastave primjenjuje već treću školsku godinu za redom, a povezivanje pojmova i koncepata je nužno za razumijevanje sadržaja učenja i njegovu nadogradnju u višim godinama učenja.

**TABLICA 6.** Stupanj slaganja predmetnih nastavnika o nekim parametrima koji tijekom e-učenja mogu utjecati na proces učenja

	Učenici zanemaruju tradicionalne izvore učenja (npr. knjige, udžbenike...) zbog intenzivne primjene IKT-a	Učinkovito je za učenike svih sposobnosti	Potiče suradnju među učenicima	Unaprjeđuje prilagodbu osobnih stilova učenja kod učenika	Motivira učenike da se uključe u aktivnosti učenja	Pospješuje kod učenika povezivanje pojmova i koncepata
	%	%	%	%	%	%
Slazem se	38,4	1,6	12,0	15,2	4,8	3,2
Djelomično se slažem	43,2	32,8	40,0	53,6	39,2	30,4
Ne znam / nemam stav o tome	5,6	7,2	6,4	11,2	6,4	8,0
Djelomično se ne slažem	10,4	27,2	19,2	13,6	27,2	28,8
Ne slažem se	2,4	31,2	22,4	6,4	22,4	29,6

Zanimljiv je podatak da se 68,8 % predmetnih nastavnika slaže s tvrdnjom kako e-učenje unaprjeđuje prilagodbu osobnih stilova učenja te ih 44 % smatra da ovaj oblik učenja motivira učenike za uključivanje u aktivnosti učenja.

Vrednovanje učenika posebno je izazovan proces tijekom izvođenja e-nastave. O učincima i kvaliteti vrednovanja bit će moguće raspravljati tek nakon što prva generacija učenika koji su pohađali nastavu tijekom pandemijskih uvjeta završi obrazovni proces ili iziđe na ispite državne mature. Za sada je samo ispitivano koje alate i metode učitelji koriste za pojedini oblik vrednovanja te je načinjena usporedba ovih oblika s oblicima koje koriste u uobičajenoj nastavnoj praksi. Rezultati su prikazani u Tablici 7.

**TABLICA 7.** Koje digitalne alate predmetni učitelji najčešće koriste za vrednovanje tijekom e-nastave

<b>Digitalni alati</b>	<i>f</i>	%
Virtualna učionica	88	70,4
Grupni video ili audio pozivi	30	24,0
Ostalo	7	5,6
Ukupno	125	100,0

Za provođenje procesa vrednovanja potrebno je individualno praćenje učenika. Mišljenja predmetnih učitelja o tome olakšava li im e-učenje individualno praćenje učenika ispitana su pomoću Likertove skale od pet stupnjeva: 1 – slažem se, 2 – djelomično se slažem, 3 – ne znam /nemam stav o tome, 4 – djelomično se ne slažem i 5 – ne slažem se. Istraživanje je pokazalo da 61,8 % učitelja ne smatra a, 52,2 % smatra kako im e-učenje olakšava individualno praćenje učenika. Očekivano je da to ovisi većim dijelom i o računalnim kompetencijama samih učenika. Njihove kompetencije su procjenjivali njihovi učitelji s pomoću Likertova skale od pet stupnjeva: 1 – loše, 2 – prihvatljivo, 3 – dobro, 4 – jako dobro i 5 – izvrsno.

Kako je ispitivanje provedeno krajem druge pandemijske školske godine, predmetni učitelji već imaju neka iskustva i povratne informacije o stupnju ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda. Stoga je zanimljivo ispitati njihova mišljenja o ovoj problematici. I u ovom dijelu upitnika korištena je Likertova skala sa stupnjevima 1 – slažem se, 2 – djelomično se slažem, 3 – ne znam /nemam stav o tome, 4 – djelomično se ne slažem i 5 – ne slažem se. Rezultati prikazani u Tablici 8. nisu iznenadili, jer 76,8 % ispitanika djelomično se ne slaže ili potpuno ne slaže da e-učenje povećava uspješnost ostvarivanja odgojno-obrazovnih ishoda predmetnog kurikula.



**TABLICA 8.** Mišljenja predmetnih učitelja o razini ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda predmetnog kurikula.

<b>E-učenje povećava uspješnost ostvarivanja odgojno-obrazovnih ishoda predmetnog kurikula</b>	<i>f</i>	%
Slazem se	2	1,6
Djelomično se slažem	19	15,2
Ne znam /nemam stav o tome	8	6,4
Djelomično se ne slažem	36	28,8
Ne slažem se	60	48,0
Ukupno	125	100,0

## ZAKLJUČAK

Komunikacija tijekom e-učenja (bilo da se ono odvija sinkrono ili asinkrono) zasniva se najvećim dijelom na primjeni informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Istraživana su mišljenja predmetnih učitelja Kemije o učinku na komunikacijske vještine kod učenika, njihovoj primjeni i učincima e-nastave na komunikaciju učitelj-učenik, za koju je u uvjetima provođenja e-učenja nužno poznavanje IKT alata. Pri utvrđivanju razlika u mišljenju učitelja, s obzirom na radno iskustvo u nastavi te obzirom školu u kojoj rade (osnovna ili srednja škola), nije nađena statistički značajna razlika. Stoga se može zaključiti kako učitelji mlađe životne dobi, jednako kao i iskusniji učitelji te neovisno o tomu rade li u osnovnoj ili srednjoj školi, imaju slična ili jednaka mišljenja.

Mišljenja ispitanih predmetnih učitelja jesu da e-učenje potiče razvoj komunikacijskih vještina kod učenika (52,8 % ispitanika slaže se ili se djelomično slaže). Sinkrona e-nastava odvija se najčešće putem videokonferencijskih poziva, pri čemu izostaju neki oblici neverbalne komunikacije učitelj-učenik. Ispitanici ističu kako im nedostaju svi oblici neverbalne komunikacije, među kojima se ističe značajno usmjeravanje i zadržavanje pogleda.

Za potrebe provođenja e-nastave Kemije nužno je poznavanje složenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Čak 88 % predmetnih učitelja smatra svoje kompetencije za njihovu primjenu srednje do napredne, i u skladu s time za provođenje e-nastave i vrednovanje tijekom e-nastave, koriste alate visoke i srednje složenosti (sustavi za upravljanje učenjem te grupni video ili audio pozivi).

Mišljenja predmetnih učitelja jesu da tijekom e-nastave učenici zanemaruju tradicionalne izvore učenja (udžbenike) – smatra 81,6 % ispitanih učitelja, 58,4 % ispitanika smatra kako ovakav oblik učenja nije jednako učinkovit za učenike svih sposobnosti, 52 % ispitanika se slaže da e-učenje potiče suradnju među učenicima jer su nužno usmjereni na intenzivniju međusobnu komunikaciju.

Analiza odgovora pokazala je da najsloženiji alati (virtualna učionica, sustavi upravljanja učenjem – npr. Google Classroom, Blackboard, Moodle, Schoology) unaprjeđuju prilagodbu osobnih stilova učenja kod učenika te motiviraju učenike na uključenost u aktivnosti učenja.

Vrednovanje ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda predmetnog kurikula posebno je osjetljiva i zahtjevna aktivnost učitelja tijekom kontaktne nastave, a vrednovanje tijekom e-učenja posebno je složeno. Za objektivno zaključivanje potrebno je individualno praćenje učenika. Analizom je utvrđeno kako učitelji puno lakše individualno prate one učenike tijekom nastave na daljinu koji imaju izvrsno razvijene digitalne kompetencije. Kako ovaj oblik učenja nije prihvatljiv za podučavanje Kemije može se zaključiti iz toga da se 58,4 % ne slaže s tim da ovaj oblik učenja pospješuje kod učenika povezivanje pojmova i koncepata.

## LITERATURA

- BATARELO KOKIĆ, I. (2020). Učim od kuće: školovanje u vrijeme pandemije COVID-19 bolesti. U: Školovanje od kuće i nastava na daljinu u vrijeme HR-COVID-19, Zagreb, Element d.o.o., str. 7–24.
- BOGNAR, B. (2016). Teorijska polazišta E-učenja. *Croatian Journal of Education*. 18 (1): 225–256.
- CARNet 1. Opis projekta Pilot e-škole CARNet. <https://pilot.e-skole.hr/hr/e-skole/opis-projekta> (pristupljeno 29. studenog, 2021.).
- CARNet 2. (2018). Upravljanje organizacijom nastave uz uporabu digitalnih tehnologija. Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNet, Zagreb. [https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/08/Prirucnik\\_Upravljanje-organizacijom-nastave-uz-uporabu-digitalnih-tehnologija.pdf](https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/08/Prirucnik_Upravljanje-organizacijom-nastave-uz-uporabu-digitalnih-tehnologija.pdf) (pristupljeno 9. ožujka 2021.).
- Digital transformation, A Framework for ICT Literacy (2002). Digital Tran-

- sformation. Princeton: Educational Testing Service.
- DIVJAK, B., N. BEGIČEVIĆ REDEP. (2008). *Strategije e-učenja*. Varaždin, FOI.
- GARRISON, D. R. (1987). Self-directed and distance learning: Facilitating self-directed learning beyond the institutional setting. *International Journal of Lifelong Education*. 6 (4): 309–318.
- GARRISON, D. R., T. ANDERSON, W. ARCHER. (1999). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The internet and higher education*. 2 (2-3): 87–105.
- GIBBONS, M. (2002). *The self-directed learning handbook: Challenging adolescent students to excel*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- KEEGAN, D. (2013). *Foundations of distance education*. Routledge, London.
- MOORE R., D. MOORE. (1994). *The successful homeschool family handbook*. Nashville, TN: Thomas Nelson Publishers.
- MZO 1. Škola za život - Ministarstvo znanosti i obrazovanja. <https://skolazazivot.hr/video-lekcije/?fbclid=IwAR0JMKis-k3ql1EOMye2x1c-2K01O1MGpj-sR1dyFZ84dBVIW1r5eE9z07mk> (pristupljeno 17. ožujka 2021.).
- MZO 2. I-nastava - Ministarstvo znanosti i obrazovanja. <https://i-nastava.gov.hr/vijesti/videolekcije-66/66> (pristupljeno 17. ožujka 2021.).
- MZO 3. I-nastava - Ministarstvo znanosti i obrazovanja. <https://i-nastava.gov.hr/> (pristupljeno 21. rujna, 2021.).
- MZO 4. Upute osnovnim i srednjim školama – Ministarstvo znanosti i obrazovanja. <https://mzo.gov.hr/vijesti/uputa-svim-osnovnim-i-srednjim-skolama-vezano-uz-nastavak-organizacije-nastave-na-daljinu/3592> (pristupljeno 4. ožujka 2021.).
- MZO 5. Smjernice osnovnim i srednjim školama – Ministarstvo znanosti i obrazovanja. <https://mzo.gov.hr/vijesti/smjernice-osnovnim-i-srednjim-skolama-vezano-uz-organizaciju-nastave-na-daljinu-uz-pomoc-informacijsko-komunikacijske-tehnologije/3585> (pristupljeno 4. ožujka 2021.).
- MZO 6. Modeli i preporuke za rad u uvjetima povezanim s bolesti COVID-19 – Ministarstvo znanosti i obrazovanja. <https://mzo.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti//Modeli%20i%20preporuke%20za%20rad%20u%20uvjetima%20povezanima%20s%20bolesti%20COVID-19%20u%20-%202020.%20-%202021.%20-%20203.%209.%202020..pdf> (pristupljeno 4. ožujak 2021.).

- MZO 7. Baza podataka – Ministarstvo znanosti i obrazovanja. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNmQzZjlkZTEtYTdjZS00NTY5LTg4ZDEtZDhYzc3ZTk0ZTFkNCIsImMiOj9> (pristupljeno 4. ožujka 2021.).
- MZO 8. Prijedlozi godišnjih izvedbenih kurikuluma – Ministarstvo znanosti i obrazovanja. <https://mzo.gov.hr/vijesti/okvirni-godisnji-izvedbeni-kurikulumi-za-nastavnu-godinu-2020-2021/3929> (pristupljeno 16. ožujka 2021.).
- MZO 9. Kurikulum nastavnog predmeta Kemija – Ministarstvo znanosti i obrazovanja. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_10\\_208.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_208.html) (pristupljeno 10. siječnja 2019.).
- NCVVO. Ispitivanja o iskustvima i zadovoljstvu nastavom na daljinu. NCVVO. Zagreb. Preuzeto s <https://www.ncvvo.hr/objava-izvjestaja-o-ispitivanju-nastave-na-daljinu-u-skolskoj-godini-2019-20/> (pristupljeno 6. ožujka, 2021.).
- VOLERY, T. L. (2000). Critical success factors in online education. *International Journal of Educational Management*. 4 (5): 216–223.
- VRKIĆ-DIMIĆ, J. (2014). Suvremeni oblici pismenosti. *Školski vjesnik*. 63 (3): 381–394.
- WEDWMWYER, C. (1981). *Learning at the back door; Reflections on non traditional learning in the lifespan*. Madison, WI: University of Wisconsin Press.
- ZEMSKY, R. M., W. F. MASSY. (2014). *Thwarted innovation, what happened to e-learning and why*. University of Pennsylvania.
- ZRILIĆ, S. (2010). Kvaliteta komunikacije i socijalni odnosi u razredu. *Pedagogijska istraživanja*. (2): 231–240. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/118096>.
- ŽUVIĆ, M., B. BREČKO, E. KRELJA KURELOVAC, D. GALOŠEVIĆ, N. PIN-TARIĆ. (2016). *Okvir za digitalnu kompetenciju korisnika u školi: učitelja/nastavnika, stručnih suradnika, ravnatelja i administrativnoga osoblja*. Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNet. Zagreb, Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNet.

## PEDAGOGICAL ASPECTS OF CHEMISTRY TEACHER COMMUNICATION DURING DISTANCE TEACHING

Sonja RUPČIĆ PETELINC

*Vladimir Prelog School of Science, Zagreb*

Iva IVANKOVIĆ

*Faculty of Croatian Studies, University of Zagreb*

### ABSTRACT

#### KEYWORDS:

*e-learning, communication in teaching, information and communication technologies, classes during the Covid-19 pandemic*

*This research aimed to determine the opinions of subject teachers of the subject Chemistry on some pedagogical aspects of communication during the pandemic of the disease COVID-19 from March 2020 to the end of the school year 2020/2021. The research sample consisted of subject chemistry teachers who voluntarily completed a questionnaire created in the MS Forms system. The teacher's response indicates the importance of the research topic (N = 125). As communication during distance learning (whether synchronous or asynchronous) is mainly based on the application of information and communication technologies, the opinions of subject chemistry teachers of primary and secondary schools on the effect of e-learning on communication skills in students, their application, and the impact of e-learning on the communication of teachers and students, for which knowledge of information and communication technologies is necessary for the conditions of conducting e-learning. No statistically significant differences were found in the opinions of subject Chemistry teachers on the effect of e-learning on the age and type of school in which they work. However, the descriptive analysis found that more than half of the surveyed subject teachers believe that e-learning encourages the development of student's communication skills. Also, it was found that as many as 88% of subject teachers consider their digital competencies to be medium to advanced and accordingly use high and medium complexity tools (learning management systems and group video or audio) to conduct e-learning and evaluation during e-learning.*



## UPUTE AUTORIMA

### *Acta Iadertina – časopis Odjela za pedagogiju i Odjela za filozofiju*

Adresa Uredništva: Sveučilište u Zadru, /Odjel za pedagogiju/, Obala kralja Petra Krešimira IV/2, 23000 Zadar

Časopis objavljuje samo članke koji se recenziraju te izlazi dva puta godišnje. Recenzirani članci kategoriziraju se u sljedeće kategorije:

- izvorni znanstveni članak – original scientific paper
- prethodno priopćenje – preliminary report
- pregledni članak – review
- izlaganje sa znanstvenog skupa – conference paper
- stručni članak – professional paper

*Izvorni znanstveni članak* sadrži do sada još neobjavljena izvorna istraživanja iskazana na objektivno provjerljiv način.

*Prethodno priopćenje* sadrži nove rezultate (znanstvenih) istraživanja, koji zahtijevaju brzo objavljivanje. Ne mora omogućiti provjeru iznijetih rezultata.

*Pregledni članak* mora biti originalan, sažet i kritički prikaz jednog područja ili njegova dijela u kojemu autor i sam aktivno sudjeluje. Mora biti naglašena uloga autorovog izvornog doprinosa u tom području u odnosu na već publicirane radove, kao i pregled tih radova.

*Izlaganje sa znanstvenog skupa*, prethodno referirano na takvom skupu, mora biti objavljeno u obliku cjelovitog članka i to samo u slučaju ako nije prije toga objavljeno u zborniku skupa.

*Stručni članak* sadrži korisne priloge iz određene struke i ne mora predstavljati izvorna istraživanja.

Konačnu odluku o kategoriji tekstova donosi Uredništvo na osnovi recenzija. Recenzenti su znanstvenici iz polja (ili grane) koju autor/i članka obrađuju. Pritom se provode dvostruke slijepo recenzije. Autori trebaju postupiti prema uputama recenzenata te cjelokupni tekst urediti prema važećim propozicijama časopisa. Autori članka dobivaju od Uredništva po jedan primjerak broja Acte Iadertine u kojem je njihov rad objavljen.

Uredništvo prima isključivo neobjavljene rukopise. Autori su obvezni kod dostavljanja rada priložiti izjavu da istovjetan rad ili isti rad u skraćenom ili proširenom obliku nije prethodno publiciran. Radovi se prihvaćaju tijekom čitave godine te se dostavljaju u elektroničkom obliku na elektroničku adresu:

izv. prof. dr. sc. Matilda Karamatić Brčić: mkarama@unizd.hr - izvršna urednica.

### ***Rad treba biti uređen prema sljedećim propozicijama:***

**Sažetak:** uz rad treba priložiti sažetak i ključne riječi (od tri do najviše šest ključnih riječi koje nisu sadržane u naslovu rada) na hrvatskom i engleskom jeziku. Sažetak treba iznositi između 200 i 300 riječi te upućivati na cilj rada, korištenu metodologiju i dobivene rezultate.

**Tekst:** word-ov dokument, dvostruki pored (30 redaka na stranici) u standardnom računalnom pismu *Times New Roman* i veličini fonta 12. Sve stranice trebaju biti uredno numerirane. Uredništvo pridržava pravo da rukopis redakcijski prilagodi propozicijama časopisa i standardima hrvatskog/engleskog književnog jezika. Članci mogu biti pisani na hrvatskom ili engleskom jeziku uz sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku. Poželjan opseg znanstvenih i stručnih radova (uključujući sažetak s istaknutim ključnim riječima, bibliografiju i mjesta za tablične/grafičke priloge) iznosi između jednog i dva autorska arka (od 16 do 32 tipkane stranice). U dogovoru s glavnim i odgovornim urednikom opseg članka smije biti i veći. Na prvoj stranici rada treba pisati naslov rada ispisan velikim slovima, ime(na) i prezime(na) autora i naziv ustanove i/ili njene sastavnice kojom je (su) autor(i) zaposlen(i) te kontakt e-mail adrese.

**Grafički prilozi:** slike, grafički prikazi i tablice moraju biti izražene u crnim, bijelim i sivim tonovima i nalaziti se na odgovarajućem mjestu u tekstu. Svaka slika, grafički prikaz i tablica moraju imati oznaku „Slika/Dijagram/Tablica“, nakon toga numeraciju koja započinje od prvoga do posljednjega priloga toga tipa u tekstu. Naslovi slika i grafičkih prikaza trebaju se nalaziti ispod slika i grafičkih prikaza, dok se naslovi tablica trebaju nalaziti iznad tablica.

**Referiranje i literatura:** popis svih bibliografskih jedinica u literaturi potrebno je numerirati. Primjenjuje se harvardski sustav referiranja i navođenja bibliografskih jedinica. U popis literature potrebno je uvrstiti samo one bibliografske jedinice temeljem kojih je rad napisan te na koje se autor u tekstu



neposredno referira. Ako se u radu navode tuđe misli, rečenice ili sintagme, izvor je potrebno navesti u tekstu, a ne u bilješkama na dnu stranice ili na kraju rada (npr. Bašić, 2011: 19). Popis literature potrebno je navesti abecednim redom po prezimenima autora. Za internetske izvore potrebno je navesti datum preuzimanja izvora.

### ***Primjeri navođenja literature:***

#### **a) knjiga**

Slunjski, E. (2015). *Izvan okvira*. Zagreb: Element d.o.o.

Rijavac, M., D. Miljković. (2015). *Pozitivna disciplina u razredu*. Zagreb: IEP–D2.

#### **b) poglavlje u knjizi**

Bašić, S. (2015). Svrha i osnovna obilježja pedagoškog odnosa. U: Opić, S., V. Bilić, M. Jurčić (ur.). *Odgoj u školi*. (11–44). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

#### **c) članak u časopisu**

Vrcelj, S. (2016). Izazovi kojima su pedagozi izloženi u savjetodavnom radu – globalizacijski kontekst i (anti)vrijednosti, *Školski vjesnik*. 65 (4): 59–74.

#### **d) članak u zborniku radova**

Nenadić Bilan, D. (2014). Kreativnost u Reggio pedagogiji. U: Bacalja, R., K. Ivon (ur.). *Dijete i estetski izričaj* (7–36). Zadar: Sveučilište u Zadru, Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja.

#### **e) doktorska disertacija**

Bognar, B. (2008). Mogućnost ostvarivanja uloge učitelja – akcijskog istraživača posredstvom elektroničkog učenja, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

#### **f) internetski izvori (navode se na kraju popisa literature)**

URL1: Osiguranje kvalitete sustava odgoja i obrazovanja Ministarstvo znanosti i obrazovanja.mzo.hr/hr/rubrike/osiguranje-kvalitete (pristupljeno 18. ožujka 2018.).

NAKLADA / Edition  
300 primjeraka / 300 copies

TISAK / Printed by  
Sveučilišna tiskara d.o.o.