

POVEZANOST ZADOVOLJSTVA NASTAVOM, MOTIVACIJE I SAMOREGULIRANOG UČENJA KOD STUDENATA I POLAZNIKA PROGRAMA OBRAZOVANJA ODRASLIH U RAZLIČITIM OBLICIMA NASTAVE KEMIJE

Barbara Popovac Tašev

Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu, Hrvatska

Poslijediplomski sveučilišni studij

Istraživanje u edukaciji u području prirodnih i tehničkih znanosti – usmjerenje Kemija

bptasev@pmfst.hr

Sažetak: Kemija je prirodna znanost koja se bavi proučavanjem sastava, strukture, svojstava i promjena tvari, te igra ključnu ulogu u obrazovanju za različita zanimanja. Složenost kemije proizlazi iz njezine apstraktne prirode, potrebe za korištenjem specifičnog kemijskog jezika, vizualizacije nevidljivih pojava, korištenja senzorskih i praktičnih vještina, te razvijanja logičkog razmišljanja. Osnovna stečena znanja postupno se nadograđuju, te pripremaju učenike i kasnije studente za buduću karijeru i cjeloživotno učenje, dok se u završnim fazama obrazovanja kemija poučava u kontekstu njezine primjene. Neovisno jesu li polaznici nastave učenici, studenti ili odrasle osobe, nastava bi se trebala odvijati na način da potiče zainteresiranost za nastavni predmet i aktivira polaznike za raspravu, a za to je potrebno odabrati nastavnu metodu koja je prikladna, zanimljiva i lako primjenjiva u stvarnim situacijama što za posljedicu treba imati učenike zadovoljne nastavom koja im je motivirajuća i potiče ih na samoregulirano učenje. Zbog toga, potrebno je dodatno ispitati koliko su studenti i polaznici obrazovanja odraslih zadovoljni kvalitetom i načinima izvođenja nastave kemije, kao i u kojoj mjeri različiti oblici nastave utječu na njihovu motivaciju za učenje, te ih potiče na aktivno, samoregulirano učenje, a uz to, kako su ti čimbenici međusobno povezani i uvjetovani u različitim kontekstima nastave kemije. Analizom tih povezanosti, može se utjecati na poboljšanje kvalitete i učinkovitosti nastave, omogućujući nastavnicima oblikovanje optimalne strategije poučavanja koje aktiviraju i motiviraju studente za samostalno učenje.

Ključne riječi – kemija, nastava kemije, studenti, polaznici obrazovanja odraslih, zadovoljstvo nastavom, motivacija, samoregulirano učenje

I. Uvod

Jedna od osnovnih prirodnih znanosti je i kemija koja se bavi proučavanjem sastava, strukture, svojstava i promjena tvari. Budući da je sve što nas okružuje sastavljeno od tvari, kemija kao znanost o tvarima i njihovim promjenama igra ključnu ulogu u obrazovanju za različita zanimanja, uključujući prirodoslovna, tehnička, biomedicinska, biotehnička i interdisciplinarna područja. Suvremeno društvo suočava se s brojnim globalnim problemima, a razumijevanje kemijskih koncepata često je ključno za njihovo rješavanje (Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet kemije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (NN, 10/2019-208)).

Iako kemija postaje sve više interdisciplinarna (Janović i Veksli, 2015), njezina osnovna načela ostaju temeljna za učenje i poučavanje. Jasno razumijevanje osnovnih kemijskih koncepata kao što su tvari, promjene i procesi te energija, predstavlja izazov, ali i cilj modernog pristupa u učenju i poučavanju kemije.

Učenje kemije temelji se na stjecanju znanja i vještina kroz složene kognitivne procese poput percepcije, znanstvene komunikacije i rasuđivanja. Prema Cvetković-Kižlin i Kletečki (2021), kemijski pokusi, koji obuhvaćaju sve ove procese, ključni su dio iskustvenog učenja i osnovna su nastavna aktivnost. Kroz učenje kemije stječu se temeljna znanja o molekularnoj razini živog i neživog svijeta, a ujedno se razvijaju i sposobnost kritičkog mišljenja o sebi, svom okruženju i globalnim problemima. Osim toga, učenje kemije pridonosi razvoju temeljnih društvenih i kulturnih vrijednosti te kompetencija.

Kemija se često smatra najzahtjevnijim predmetom tj. jedan od predmeta koji zahtijeva najviše učenja. Prema Penić i Mrvoš-Sermek (2019) i Raos (2016), složenost kemije proizlazi iz njezine apstraktne prirode, potrebe za korištenjem specifičnog kemijskog jezika, vizualizacije nevidljivih pojava, korištenja senzorskih i praktičnih vještina, te razvijanja logičkog razmišljanja.

Nastava kemije uključuje raznolike izvore znanja, kao što su dijagrami, grafovi, jednadžbe i simbolički prikazi. Prema Lemkeu (1998), nepotpuno razumijevanje ovih elemenata može dovesti do teškoća u razumijevanju kemijskog sadržaja.

Konceptualna kemijska znanja pomažu učenicima povezivati nove sadržaje s postojećim znanjem i vještinama stečenima kroz učenje drugih predmeta i područja, te se postupno nadograđuju, pripremajući ih za cjeloživotno učenje, buduću karijeru i snalaženje u svakodnevnom životu. U završnim fazama obrazovanja, svi koncepti se povezuju kroz teme koje se obrađuju u nastavi kemije, pri čemu se kemija poučava u kontekstu njene primjene (Nacionalni kurikulum nastavnog predmeta kemija (MZO, 2018)).

Kao prirodna znanost, kemija ima ključnu ulogu u povijesnom i tehnološkom razvoju civilizacije, pa bi se trebala poučavati i s tog aspekta (Kočović, 2012). Da bi se usvojili temeljni kemijski koncepti, potrebno je razvijati prirodoslovnu pismenost koja uključuje razumijevanje znanstvenih metoda, usvajanje vještina znanstvene komunikacije i interpretacije podataka (Dujmović, 2011; Kiš-Novak, 2015). Prirodoslovna pismenost u kemiji obuhvaća i razumijevanje kemijskog nazivlja te simbolike, koja je specifičan jezik kemijske znanosti.

Razvijanje prirodoslovnog pristupa u nastavi kemije posebno je važno kroz istraživačku nastavu, izvođenje pokusa i proučavanje prirodnih pojava (Canjek-Androić i Vijtiuk, 2009). Potrebno je analizirati opaženo, matematički obraditi podatke, te jasno interpretirati i prikazati rezultate. Matematičke vještine tako dobivaju kemijsku interpretaciju kroz razumijevanje kemijskih zakonitosti. Ovaj prirodoslovni pristup prožima temeljna znanja triju ključnih kemijskih koncepata.

Mnogi obrazovni teoretičari smatraju važnim istraživanja u prirodoslovnom obrazovanju, ali se ne slažu u potpunosti o tome što to istraživanje točno obuhvaća (Anderson, 2002; Abd-El-Khalick i sur., 2004; Grandy i Duschl, 2007). Istraživanje se može shvatiti kao obrazovno sredstvo ili kao obrazovni cilj. Ako ga koristimo kao sredstvo,

odnosno kao metoda poučavanja i učenja, istraživanje pomaže učenicima u razumijevanju znanstvenih sadržaja, dok kao cilj podrazumijeva da učenici aktivno provode istraživanja, stječući ne samo znanstveno znanje i vještine već i razumijevanje prirode znanosti (Dedić, 2010).

Danas je dominantan stav da je osnovni cilj obveznog znanstvenog obrazovanja razvoj razumijevanja znanstvenog znanja i načina na koji znanost djeluje (Palekčić, 2006), što uključuje i razumijevanje kako se dolazi do znanja te koja su ograničenja znanstvenih spoznaja. Stoga se u prirodoslovnom obrazovanju sve više prihvaća dvostruka uloga istraživanja – i kao sredstva i kao cilja (Dedić, 2010).

Iako se sve prethodno navedeno odnosi na obvezno i visokoškolsko obrazovanje, ne može se zanemariti i ne potvrditi stav da se i obrazovanje odraslih treba temeljiti na istim ciljevima. U definiciji *Obrazovanje odraslih* (MZOM, 2021) stoji: “Obrazovanje odraslih usmjereno je na stjecanje i razvoj ključnih kompetencija u sklopu cjeloživotnog učenja te na usvajanje znanja i vještina potrebnih za stjecanje skupova ishoda učenja ili kvalifikacije. Sukladno Zakonu o obrazovanju odraslih (NN, broj 144/2021), obrazovanje odraslih je dio obrazovnoga sustava Republike Hrvatske.”

Prema UNESCO-u cjeloživotno obrazovanje treba trajati tijekom cijelog života pojedinca te omogućiti sustavno stjecanje, obnavljanje i dopunjavanje znanja, vještina i stavova potrebnih za prilagodbu stalno promjenjivim uvjetima života. Krajnji cilj tog obrazovanja je samospunjenje svakog pojedinca. Kako bi bilo uspješno provedeno, cjeloživotno obrazovanje mora biti usklađeno s rastućom sposobnošću i motivacijom ljudi da se uključe u samousmjereno učenje. Također, ono prepoznaje važnost doprinosa svih dostupnih formalnih, neformalnih i informalnih obrazovnih utjecaja (Cropley, 1979; Power i Maclean, 2013; Steffens, 2015; Elfert i Morris, 2022).

Humanistički i holistički pristupi učenju i obrazovanju ključni su dijelovi ideje cjeloživotnog učenja. Ova ideja usmjerena je na uključivanje svakog pojedinca s ciljem njegove dugoročne dobrobiti, što posljedično doprinosi i dobrobiti društva u cjelini (Lukenda, Iveljić, 2022).

Za cjeloživotno učenje možemo reći da obuhvaća sve vrste učenja tijekom odrasle dobi s ciljem poboljšanja znanja, vještina i kompetencija u osobnom, građanskom, društvenom i profesionalnom kontekstu (Elfert i Morris, 2022).

Prema Morrice (2021), važnim se smatra primjena načela cjeloživotnog učenja s ciljem uključivanja što većeg broja građana, bez obzira na dob, socijalni status ili prethodno obrazovanje. Učenje tijekom odrasle dobi može biti kao trajni profesionalni razvoj, osobni razvoj, učenje unutar profesionalnih aktivnosti i učenje povezano s različitim životnim aktivnostima.

II. Oblici nastave

Neovisno jesu li polaznici nastave učenici, studenti ili odrasle osobe, nastava bi se trebala odvijati na način da potiče zainteresiranost za nastavni predmet i aktivira polaznike za raspravu, a za to je potrebno odabrati nastavnu metodu koja je prikladna, zanimljiva i lako primjenjiva u stvarnim situacijama (Jelovica i Alajbeg, 2023).

Godinama su nastavnici držali nastavu na tradicionalan način najčešće koristeći samo ploču i kredu kao pomagala. Nastavnik je bio u središtu takve vrste poučavanja i bila je naglašena njegova kontrola nad razredom, nastavnim sadržajem i procesom učenja. I danas se u nastavi koristi takav način, ali u znatno manjoj mjeri i najčešće u kombinaciji s drugim metodama poučavanja (Michos i Marković, 2021; He i sur., 2021).

Postoje dva glavna pristupa nastavi, a to su tradicionalna nastava i inovativna nastava (Živković, 2019). Prema navedenom autoru tradicionalna nastava podrazumijeva vođenje nastavnog procesa od strane nastavnika ili profesora, dok su učenici ili studenti pasivni slušatelji i primatelji informacija. Nastavne metode su informacijske i reproduktivne, fokusirane na pamćenje nastavnih sadržaja i njihovo reproduciranje bez korištenja dodatne literature što često dovodi do pasivnosti, nezainteresiranosti i usvajanja znanja napamet, bez stvarne primjenjivosti. Za inovativnu nastavu smatra se da potiče aktivnost i razmišljanje učenika ili studenata, s ciljem stjecanja korisnih znanja i vještina. Ovakve metode omogućuju istraživanje i eksperimentiranje uz vođenje nastavnika, kao i samostalno učenje kroz rješavanje problema. Time se povećava motivacija i angažiranost učenika, ali i nastavnika, koji trebaju kontinuirano raditi na usavršavanju i primjeni novih metoda (Živković, 2019; Numonjonov, 2020).

Stoga, tradicionalna nastava ne može u potpunosti odgovoriti na potrebe današnjih učenika ili studenata, s obzirom na brzi tehnološki napredak. Poboljšanje nastave može se postići primjenom metode učenja kroz istraživanje u sklopu vlastitih istraživačkih projekata što potiče radoznalost,

kritičko razmišljanje i primjenu prethodno stečenih znanja. Također, poboljšanje nastave može se postići metodom učenja kroz rješavanje problema što omogućuje učenicima da, uz podršku nastavnika, sami otkrivaju rješenja različitih problema, koristeći prethodno stečena znanja. Ovaj pristup je pogodan za sve učenike, a posebno je učinkovit u nastavi prirodnih i tehničkih znanosti (Živković, 2019; Diković, 2016).

U odnosu na upotrebu informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) razlikujemo nekoliko oblika nastave (Du i sur. 2022; Michos i Marković 2021), a to su:

- klasična (tradicionalna) nastava
- nastava uz pomoć IKT-a
- hibridna ili kombinirana nastava
- online nastava.

Klasična (tradicionalna) nastava je oblik nastave u kojoj nastavnik poučava, te ima kontrolu nad razredom, nastavnim sadržajem i procesom učenja, dok su učenici pasivni slušatelji i primatelji informacija (Schwerdt i Wuppermann, 2011).

Nastava uz pomoć IKT-a je „produžena ruka“ klasične nastave (Michos i Marković 2021), odnosno služi poboljšanju klasične nastave koristeći IKT kao što su prezentacije u Powerpoint-u i sl., različiti multimediji, e-mail, Webinar i sl.

Hibridna ili kombinirana nastava je oblik nastave koja se jednim dijelom održava u učionicama i nastave koja se odvija putem računalne mreže ili se putem iste distribuiraju nastavni sadržaji gdje je posebna pažnja usmjerena na ulogu nastavnika kao organizatora nastave, koji vodi učenike prema raznim digitalnim resursima i zajednicama, omogućujući im slobodu izbora u njihovom korištenju. (Jandrić i sur. 2016; Du i sur. 2022).

Online nastava je nastava koja je u potpunosti organizirana na daljinu pomoću IKT-a (Hassan i sur. 2020).

U današnje vrijeme, a posebno nakon epidemije Covid-19 gdje smo svi bili prisiljeni nastavu održavati online (Carrillo i Flores, 2020), sve više nastave se održava kao hibridna nastava. I hibridna nastava i online nastava ili “čisto e-učenje” koriste prednosti weba, različitih preglednika i internetskih servisa i aplikacija.

“E-learning (e-učenje) definira se kao primjena informacijsko-komunikacijskih tehnologija za proces učenja i stjecanja znanja.” (Vuksanović, 2009). E-učenje se odnosi na obrazovni proces u kojem su poučavatelj i učenik fizički odvojeni, a njihova komunikacija i prijenos nastavnog sadržaja

omogućeni su putem informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) (Vuksanović, 2009; Cinquin i Sauzéon, 2019). Također, u nekim definicijama e-učenja naglašava se ključna uloga obrazovnih institucija u organizaciji cijelog procesa, uključujući planiranje, pripremu materijala, podršku učenicima i omogućavanje komunikacije. Iako je učenje individualan proces, čak i uz korištenje informacijske tehnologije, uvijek postoji mogućnost za komunikaciju licem u lice putem elektroničkih sredstava (Tayebinik i Puteh, 2013).

E-učenje, za razliku od tradicionalnog pristupa, stavlja učenika u središte procesa, omogućujući mu interaktivno učenje prilagođeno vlastitom tempu, stilu i okruženju koje najbolje odgovara njegovim individualnim sposobnostima (Grubišić, 2007; Khan, 2000; Kumar i Bélanger, 2018).

E-učenje se može smatrati “nasljednikom” ili “produženom rukom” učenja na daljinu, koje je uvijek koristilo najnovije dostupne tehnologije za unapređenje i strukturiranje obrazovnog procesa (Sangrà i sur. 2012). Za obrazovne ustanove razvoj obrazovanja na daljinu predstavlja veliki izazov, posebno u smislu integracije novih tehnologija u nastavu. U početku su se informacijsko-komunikacijske tehnologije koristile povremeno za poboljšanje tradicionalne nastave licem u lice, no kasnije su omogućile stvaranje virtualnih okruženja za potpuno online nastavu prema različitim obrazovnim modelima.

Prema Kozma i sur. (2022), zbog pandemije koronavirusa koja je uzrokovala velike promjene u obrazovnom sustavu, zbog nemogućnosti održavanja tradicionalne nastave, nastava se odvijala uz primjenu različitih digitalnih alata, aplikacija i platformi, ovisno o postojećim uvjetima. Drugim riječima, nastava je uključivala korištenje suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija i zahtijevala odgovarajuće vještine za njihovo korištenje (Maatuk i sur., 2022).

Da bi online nastava bila kvalitetna i učinkovita, potrebno je osigurati stabilnu internetsku vezu, odgovarajuću tehnologiju i dobro obučene predavače koji mogu prilagoditi materijal novom načinu rada, što je u vrijeme pandemije za posljedicu imalo stjecanje novih iskustava, te uvid u prednosti i nedostatke, a naročito izazove online nastave kako za predavače tako i za studente (Čikoš i sur., 2020).

Za vrijeme Covid-19, u online nastavi je bilo bitno osigurati učinkovitu interakciju sa studentima pri čemu su korištene razne pisane, audio i video metode za učenje na daljinu i pripremu lekcija, te su različite platforme omogućile održavanje nastave,

organizaciju konzultacija i sl (Liu i Yu, 2023). Prednost ovih platformi je što su besplatne, jednostavne za korištenje i zahtijevaju minimalno obučavanje (Kozma i sur., 2022).

Jedan od korištenih Software koji je relativno jednostavan sustav s niskim hardverskim i softverskim zahtjevima, a lako dostupan je Moodle. Pogodan je za kreiranje web stranica namijenjenih e-učenju, te kreiranje i realizaciju nastave kao dodatak klasičnoj nastavi ili nastavi koja se provodi potpuno online (Miličević i sur., 2014).

Prema Počuča i sur. (2021) Microsoft Teams je jedna od platformi za učenje na daljinu koja omogućava razmjenu materijala, slanje poruka i organiziranje virtualnih sastanaka, te stavlja poseban naglasak na komunikaciju između nastavnika i studenata, kao i na interakciju među samim studentima. Nastavnik može održavati nastavu putem direktne audio i video komunikacije, dok studenti mogu komunicirati s predavačem i međusobno. Mnoge obrazovne institucije koriste ovu platformu zbog jednostavnosti upotrebe, pristupačnosti i velikih mogućnosti. Spomenimo i Zoom platformu koja je također dosta korištena za vrijeme pandemije, a namijenjena je održavanju i snimanju predavanja, seminara, sastanaka. Dostupna je putem interneta i kao gotova aplikacija za računala bez potrebe za dodatnim softverskim instalacijama, ali ima određena funkcionalna ograničenja kao što je potreba za slanjem poziva svim sudionicima, a po pitanju privatnosti podataka otkriveni su neki sigurnosni propusti (Sokač, 2020).

Još i prije pandemije uvodila se online nastava ovisno o želji i sposobnosti pojedinih nastavnika, a ujedno se upućivalo učenike na korištenje IKT-a kao pomoći pri samostalnom učenju što bi trebalo olakšati i poboljšati procese učenja (Sinković i Kaluđerčić, 2006). Isti autori naveli su četiri razine e-učenja, a to su pretraživanje baze znanja koja je jednostavna za upotrebu u procesu sticanja znanja, asinkrono učenje kada učenik koristi internet, a sve u skladu s vlastitim tempom i učenja, online potpora koja služi za razmjenu informacija i omogućuje razmjenu znanja među različitim sudionicima, te sinkrono učenje koje se održava u realnom vremenu pod vodstvom nastavnika, omogućujući interakciju među svim sudionicima.

Sve češćim korištenjem učenja na daljinu, a u skladu s globalizacijom obrazovanja, e-učenje se sve više koristi kao sustav za prevladavanje vremenske i prostorne barijere koji pomaže obrazovnim programima. Stavovi nastavnika prema sustavima e-učenja imaju ključnu ulogu u njihovoj učinkovitosti, kao i prihvaćanje i korištenje e-učenja od strane

učenika, što uvelike određuje uspjeh tih programa (Van Raaij i Schepers, 2008; Valverde-Berrocso i sur., 2020).

Prema Mihaljević (2016), e-učenje je proces obrazovanja koji se oslanja na informacijsko-komunikacijske tehnologije kako bi podržao i unaprijedio proces učenja, a obuhvaća različite aktivnosti, pri čemu tehnologija služi kao alat, dok je učenje uvijek u središtu. Korištenjem multimedijских tehnologija i interneta, nudi poboljšanu kvalitetu obrazovnog procesa, omogućavajući jednostavniji pristup informacijama, resursima, uslugama te olakšava razmjenu znanja i suradnju između učenika i nastavnika. E-učenje može funkcionirati u kombinaciji s tradicionalnim obrazovanjem, gdje se dio nastave odvija online, dok se drugi dio održava u učionici. Također, može služiti kao podrška klasičnoj nastavi, primjerice kroz upotrebu PowerPoint prezentacija ili edukativnih igara koje motiviraju učenike i omogućuju provjeru njihovog znanja, a postoji i mogućnost da cijeli obrazovni program bude izveden u potpunosti online, bez fizičkog susreta između predavača i polaznika (Hermawan, 2021).

Gotovo svi mladi u Hrvatskoj koriste internet i računala (Šincek i Barišić, 2023). Istraživanja provedena prije pandemije pokazala su da internet igra ključnu ulogu u dobrobiti djece i mladih, a za vrijeme pandemije, digitalne tehnologije postale su neizostavni dio svakodnevice pri čemu su se učenici i studenti sve više oslanjali na učenje i komunikaciju putem tehnologija. Internet je u tom razdoblju postao važan izvor informacija i ključna platforma za e-učenje, te ujedno u potpunosti omogućio online nastavu (Matković i Vejmelka, 2022).

Upravljanje znanjem i obrazovnim potrebama pri korištenju e-učenja i podučavanja nosi određene izazove, posebno u prijelazu s tradicionalne interakcije između nastavnika i studenata na komunikaciju u virtualnom okruženju. Stvaranje sigurnog internetskog okruženja omogućuje bolju suradnju, učenje novih tehnologija te smanjenje digitalne nejednakosti i obrazovnih razlika, čime se osigurava učinkovitije iskustvo e-učenja. Za uspješnu primjenu e-učenja potrebno je prepoznati tehničke, kulturne i organizacijske izazove, uspostaviti odgovarajuću tehnološku infrastrukturu te slijediti primjere razvijenih zemalja u implementaciji e-učenja (Shahmoradi i sur., 2018).

Za studente je e-učenje postalo očekivani i neizostavni dio obrazovanja, s brojnim prepoznatim prednostima. Omogućava jednostavan pristup resursima, posebno kad su knjige u knjižnici ograničene, te koriste internet kao dodatni izvor

informacija uz udžbenike kako bi upotpunili bilješke s predavanja. Studenti ga vide kao vrijednu podršku procesu učenja, dopunjujući tradicionalne metode poučavanja utemeljeno na čvrstim pedagoškim principima, nudi povratne informacije, interakciju i pristup materijalima, a ujedno se smatra poboljšanjem kvalitete nastave, te ga koriste kao poticaj za kontinuirano učenje i ocjenjivanje, dok su negativna iskustva uglavnom povezana s tehničkim problemima (Concannon i sur., 2005; Aldulaimi i sur. 2021).

Prema Cantoni i sur. (2004), e-učenje poboljšava zadržavanje pažnje kroz raznolikost sadržaja, interaktivne elemente koji privlače pažnju, te pružanje trenutnih povratnih informacija. Ključna prednost je prilagodljivost, jer učenici mogu učiti vlastitim tempom, ponavljati teže dijelove i preskočiti ono što već znaju, čime se osigurava temeljito razumijevanje prije prelaska na sljedeću temu (Bezovski i Poorani, 2016). Također, simulacijska okruženja bez rizika omogućuju učenje iz vlastitih grešaka i razvoj vještina. Te prednosti ubrzavaju proces učenja i osiguravaju trajnije razumijevanje, čineći internetsko učenje sve popularnijim i učinkovitijim oblikom obrazovanja (Aldulaimi i sur. 2021). Ipak, e-učenje nosi rizike poput tehnoloških problema, gubitka socijalne interakcije i povećane potrebe za samodisciplinom, ali uz dobar dizajn i pažljivo planiranje, ti izazovi mogu se prevladati.

Razvoj informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) značajno je utjecao na tradicionalne metode učenja i poučavanja. E-učenje i online nastava donose izazove, zahtijevajući usvajanje novih pravila interakcije, što obećava prirodnije i učinkovitije iskustvo učenja, ali i podučavanja (Bezovski i Poorani, 2016). Nove tehnologije zahtijevaju prilagodbu nastavnih paradigmi i kontinuirano ažuriranje nastavnih procesa, što predstavlja izazov za nastavnike i učenike. Nastavnici moraju prepoznati potencijal IKT-a u obrazovanju, te se pri pripremi e-učenja fokusirati ne samo na sadržaj, već i na motivaciju te aktivno sudjelovanje učenika u učenju. Učenici, s druge strane, moraju ovladati novim tehnologijama i razviti vještine upravljanja znanjem, usmjeravajući se na pronalaženje relevantnih informacija, a ne samo na akumulaciju pojmova (Cantoni i sur. 2004).

Prema Klasnić i sur. (2014), koji su proveli istraživanje o integriranom sustavu e-učenja na studentima nastavničkih studija, većina studenata podržava ideju veće integracije ovog sustava u tradicionalnu nastavu pri čemu su nešto zadovoljniji kvalitetom nego količinom korištenja sustava, te snažno podržavaju ideju unapređenja kvalitete

nastave kroz e-učenje. Smatraju da bi svi nastavnici trebali biti upoznati s njegovim mogućnostima i koristiti ga u širem opsegu, obuhvaćajući sva područja znanosti. Prema mišljenju studenata, praktičnije je imati nastavne materijale dostupne u digitalnom obliku, što eliminira potrebu za zapisivanjem predavanja. Također, primijetili su da im proces učenja upotrebom integriranog sustava može biti olakšan jer potiče nastavnike na bolju sistematizaciju gradiva. Studenti ne vide ovaj sustav kao opterećenje, već kao koristan alat za poboljšanje kvalitete obrazovanja (Fannakhosrow i sur. 2022).

U ustanovama koje koriste poučavanje na daljinu, ključnu ulogu u uspješnom usvajanju e-učenja ima stav i motivacija nastavnog osoblja. Redovita upotreba računala, organiziranje obuka i kontinuirana primjena tehnologije mogu doprinijeti pozitivnim stavovima prema e-učenju. Iako su nastavnici pokazali umjereno pozitivan stav prema e-učenju, neophodno je pružiti podršku kroz profesionalno usavršavanje, infrastrukturu i motivirajuće okruženje kako bi se spriječilo zaustavljanje napretka pri čemu uklanjanje institucionalnih prepreka ima značajnu ulogu u uspjehu (Panda i Mishra, 2007).

Pozitivan stav nastavnika prema tehnologiji možemo uočiti iz čestog korištenja računala za pripremu i izvođenje nastave. Iako su neki skeptični prema učinkovitosti e-učenja u rješavanju uobičajenih obrazovnih problema, ta skeptičnost obično proizlazi iz nedostatka obuke ili iskustva. Unatoč tome, većina učitelja prepoznaje vrijednost e-učenja i motivirani su za njegovu primjenu, jer u njemu vide potencijal za inovativne pristupe učenju. Osim toga, otvoreni su za korištenje IKT-a u poučavanju i vjeruju da tehnologija olakšava nastavu, nudi nove mogućnosti organizacije, te poboljšava kvalitetu nastavnih sadržaja i pristup obrazovanju (Svalina, 2022).

Mlađi nastavnici pokazuju znatno veći interes za korištenje novih tehnologija, poput igrifikacije, jer po njihovom mišljenju nastavu čine zanimljivijom i povećavaju motivaciju učenika. S druge strane, a što je posebno izraženo kod starijih generacija, neki nastavnici su manje skloni korištenju novih tehnoloških rješenja, nisu upoznati s novim tehnologijama, a neki nastavnici korištenje novih tehnologija vide kao prolazni trend i ne žele ulagati vrijeme u njihovu primjenu. Razlozi za to su najčešće nedostatak znanja o tehnologiji i nedostatak vremena za pripremu materijala koji su prilagođeni takvoj vrsti nastave (Plantak i sur., 2018).

III. Zadovoljstvo nastavom, motivacija za učenje, samoregulirano učenje

Kao što je već prethodno spomenuto, neovisno jesu li polaznici nastave učenici, studenti ili odrasle

osobe, nastava bi se trebala odvijati na način da potiče zainteresiranost za nastavni predmet i aktivira polaznike za raspravu, a za to je potrebno odabrati nastavnu metodu koja je prikladna, zanimljiva i lako primjenjiva u stvarnim situacijama (Jelovica i Alajbeg, 2023), što za posljedicu treba imati učenike zadovoljne nastavom koja im je motivirajuća i potiče ih na samoregulirano učenje.

Prema istraživanju koje su proveli Lewis S. i Lewis J. (2005), grupna nastava pozitivno utječe na znanje studenata kemije. Utvrdili su da studenti koji sudjeluju u grupnoj nastavi postižu bolje rezultate na ispitima u usporedbi s onima koji su pohađali tradicionalnu nastavu, te su zaključili da je neopravdan strah kako će studenti imati manje znanja zbog manjeg izlaganja predavačkoj nastavi. Slične rezultate dobio je Eilks (2005) u istraživanju među srednjoškolcima, gdje su učenici ne samo bolje riješili testove znanja nakon grupne nastave, već su i izrazili veće zadovoljstvo takvim načinom učenja. Carpenter i McMillan (2003) također su potvrdili zadovoljstvo studenata grupnom nastavom u organskoj kemiji. Ova istraživanja ukazuju na prednosti suradničkog učenja u odnosu na tradicionalnu predavačku nastavu, što su potvrdili i Williamson i Rowe (2002), s tim da su naveli da je više od četvrtine studenata koji su pohađali grupnu nastavu izrazilo želju za povremenim predavanjima.

Nadalje, prema Ruić (2006), pokazalo se da grupna nastava značajno doprinosi razvoju kvalitete znanja, budući su učenici, polaznici grupne nastave postigli visoka postignuća pri ispitivanju kvalitete znanja. Također, sami učenici te grupe ističu da ih grupni rad potiče na aktivno sudjelovanje tijekom sata, što doprinosi boljem razumijevanju gradiva iz kemije, potiče razmišljanje te integrira znanja i iskustva u koherentnu cjelinu. Iako, kako je naveo i sam autor, rezultati ovog istraživanja zahtijevaju određenu opreznost, oni jasno pokazuju da je grupni rad u mnogim aspektima učinkovitiji od tradicionalne, frontalne nastave (Ruić, 2006).

Također, prema autoru Ruić (2007), grupni rad značajno potiče razmišljanje i dovodi do boljeg usvajanja gradiva, posebice u predmetima poput kemije. Za razliku od frontalnog rada, gdje učitelj prenosi gotove informacije, grupni rad omogućava povezivanje znanja i iskustava učenika, čineći učenje dinamičnijim i integriranim procesom. U grupi se nejasnoće lakše razjašnjavaju, a učenici su motiviraniji i rado sudjeluju u interaktivnijem načinu rada. Nasuprot tome, obrazovni sustavi koji se oslanjaju na predavački oblik nastave, gdje se učenicima samo predočavaju gotove činjenice, često izazivaju otpor prema aktivnom i samostalnom radu.

Takva tradicionalna nastava, u kojoj su sadržaji i metode unaprijed strogo određeni, učenike pretvara u pasivne slušatelje. Oni nemaju utjecaja ni na izbor gradiva ni na način učenja, što dovodi do manjka motivacije i osjećaja odgovornosti za vlastiti napredak. Učenici iz tih sustava često ne razvijaju vještine samoprocjene i nisu sigurni u svoju sposobnost da prepoznaju vlastiti napredak, što dodatno otežava učenje. Grupni rad, nasuprot tome, stimulira kritičko razmišljanje i razvija odgovornost za vlastiti uspjeh (Gemmell i sur. 2020).

Jedno od pitanja prilikom uvođenja nove metode poučavanja je zadovoljstvo učenika novim načinom provođenja nastave. Takvo istraživanje u Hrvatskoj provela je Klarin (1998) u kojem je istraživala zadovoljstvo studenata razredne nastave i predškolskog odgoja kooperativnim učenjem u malim grupama. Rezultati istraživanja pokazali su da u odnosu na predavačku nastavu studenti pokazuju veći interes i zadovoljniji su grupnim radom, koji smatraju korisnijim i zanimljivijim.

Ako pogledamo istraživanja o problemski usmjerenom učenju (PUU) vidjet ćemo da su brojna istraživanja pokazala da takav način poučavanja, odnosno učenja predstavlja efikasan način edukacije studenata, pružajući im veću inicijativu, poticanje timskog rada i veće zadovoljstvo u obrazovnom procesu (Jakšić i sur., 2005; Norman i Schmidt, 2000; Antepohl i Herzig, 1999). Također, visoku razinu zadovoljstva nastavom koja koristi PUU pokazali su studenti, a isto tako i profesori, kada se koristi ovakav pristup učenju (Albanese i Mitchell, 1993).

U radu Likić i Francetić (2006) zabilježili su značajan porast znanja studenata nakon što su završili kolegij koji je koristio PUU, uz značajnu razinu zadovoljstva pruženom kvalitetom nastave.

Prema Likić (2008), sudjelovanje u nastavi koja koristi PUU je zahtjevnije za studente od tradicionalne nastave bazirane na predavanjima, jer u takvom modelu, voditelj nastave vodi raspravu, ali se ne miješa u rješavanje problema niti nudi stručna ili znanstvena rješenja. To može izazvati nelagodu kod studenata, koji su navikli na jasne odgovore i smjernice koje pruža tradicionalna nastava. U takvoj situaciji studenti se suočavaju s većom odgovornošću za vlastito učenje. Iako na početku ovaj način rada može biti stresan, nastavnikov pasivan pristup u konačnici potiče studente preuzeti aktivniju ulogu u svom obrazovanju, prilagođavaju se i postaju samostalniji u pronalaženju rješenja, razvijajući kritičko mišljenje i bolje razumijevanje materije, a time postaju kompetentniji u rješavanju složenih problema (Ghani i sur., 2021). Autor također smatra da je problemski usmjerena nastava i

njeni ishodi povezana s nastavničkim entuzijazmom i visokom razinom zadovoljstva, te određenom razinom zadovoljstva kod studenata (Likić, 2008).

Studenti jezičnih smjerova bili su ispitanici u istraživanju koje je provela Đurak (2022). Prema ovom radu studenti smatraju da je kontaktna nastava učinkovitija od nastave na daljinu iako takav oblik nastave više preferiraju. Naime, studenti vjeruju da tijekom kontaktne nastave stiču više znanja i motiviraniji su, dok bolje rezultate postižu na ispitima u okviru nastave na daljinu.

Prema Sambolek i Rešetar (2021), izvođenjem online nastave u STEM predmetima, a koja se odvija u realnom vremenu putem Zooma, zadovoljna je ili veoma zadovoljna većina učenika ističući pozitivne aspekte, poput savladavanja digitalnih alata koje će koristiti kasnije tijekom obrazovanja i rada. Ipak, učenici ističu da je online nastavu teže pratiti i da provjere znanja putem interneta ne odražavaju realno njihovo znanje. Iako su komentari učenika uglavnom pozitivni, nastavnici kroz osluškivanje potreba učenika još uvijek imaju prostora za poboljšanje.

Prema Smerdel (2021), poučavanje uz primjenu mrežnih materijala za predučenje (MMP) ima pozitivan utjecaj na usvajanje i dugotrajnost znanja kod učenika koji ih smatraju korisnim u pripremi za nastavu. Također, zadovoljni su svojim aktivnijim sudjelovanjem u nastavi, boljim razumijevanjem gradiva, te načinom na koji su dobivali povratne informacije.

Jedan od oblika iskustvenog učenja u kojem studenti znanje stečeno na nastavi primjenjuju na razvoj projekata koji bi mogli riješiti konkretne društvene probleme je društveno korisno učenje (DKU) kojemu je cilj poticanje i obogaćivanje procesa učenja kod studenata. Nastavnici ulažu mnogo vremena u razvijanje metoda učenja koje su primjenjive na različitim kolegijima, te nastavu u ovom obliku smatraju aktivnom metodom koja pomaže u sticanju znanja i vještina važnih za uspjeh nakon studija što studente dodatno motivira za ovaj oblik nastave. DKU je ključna strategija za aktiviranje studenata i pruža im mogućnosti koje nisu samo uobičajena učionička iskustva, donoseći korisna i vrijedna iskustva studentima i zajednici (Ralašić, 2022).

Prema Stanković (2015), uključenost se najjednostavnije može opisati kao vidljiva manifestacija motivacije. Dok je motivacija unutarnji proces, uključenost kao vanjski pokazatelj motivacije, očituje se kroz konkretna ponašanja koja su lakše uočljiva i mjerljiva, čime postaje vrijedan izvor informacija o učenicima i njihovoj motivaciji. Uključenost zbog te svoje vidljivosti može biti vrlo koristan alat za učitelje jer im omogućuje uvid u to kako učenici reagiraju na nastavu, te im pomaže u prilagodbi pristupa učenicima i planiranju nastavnog

procesa. Iako uključenost pruža jasne smjernice i dobar temelj za razumijevanje učenika, potrebno je dublje istražiti međusobne odnose različitih dimenzija uključenosti kako bi se u potpunosti iskoristio njezin potencijal.

Korištenje tehnologije u obrazovanju donosi brojne pozitivne učinke od čega je osobito važno poticanje veće aktivnosti studenata u usporedbi s klasičnim oblicima nastave što može dodatno motivirati studente na učenje (Schindler i sur., 2017; Fannakhosrow i sur. 2022). Posebno je istaknuto povećanje kritičkog razmišljanja, bolje samostalno organiziranje vremena te viša razina motivacije kod studenata (Broadbent i Poon, 2015). Osim toga, korištenje alata poput e-pošte za stalnu komunikaciju te vođenje debata i rasprava dodatno doprinosi obrazovnom procesu (Johnson, 1997). Tehnologija unaprjeđuje obrazovanje svojom fleksibilnošću i pristupačnošću, a također djeluje motivirajuće na studente, pružajući im nove mogućnosti učenja i komunikacije.

Poučavanje usmjereno na učenika, grupno ili suradničko učenje i učenje kroz rješavanje problema donose brojne prednosti koje pozitivno utječu na obrazovni proces. Potiču razvoj razmišljanja, sposobnost analize, evaluacije i kritičkog promišljanja, što je ključno za dublje razumijevanje i primjenu stečenog znanja. Također, takvi pristupi povećavaju motivaciju i aktivnost učenika jer ih aktivno uključuju u proces učenja, umjesto da budu pasivni primatelji informacija. Učenici postaju suodgovorni za vlastito učenje, što ih motivira da se više posvete zadacima i preuzmu veću inicijativu. Nadalje, suradničko učenje dodatno jača socijalne vještine, jer učenici rade zajedno na rješavanju problema, dijeleći ideje i pronalazeći zajednička rješenja. Time ne samo da poboljšavaju svoje kognitivne sposobnosti, već razvijaju i vještine timskog rada, komunikacije i suradnje. Ovakav pristup također doprinosi većem samopoštovanju jer učenici osjećaju da njihove ideje i doprinosi imaju vrijednost, što ih čini sigurnijima u vlastite sposobnosti (Jacobs i sur., 2016).

Sve ove prednosti mogu rezultirati povećanim akademskim postignućima, jer motiviraniji i samopouzdaniji učenici postižu bolje rezultate. Osim toga, učenici razvijaju unutarnju motivaciju za učenje, jer prepoznaju važnost i primjenjivost onoga što uče, što dugoročno vodi ka boljem uspjehu u obrazovanju i životu (Murphy i Alexander, 2000).

Prema Kissi i sur. (2019), motivacija igra ključnu ulogu u učinkovitom učenju, zadržavanju znanja i aktivnom sudjelovanju u učenju. Motivirani učenici postaju discipliniraniji i postižu bolje rezultate. Kada učenici osjećaju da je njihov rad prepoznat i cijenjen, njihova motivacija za učenje raste. U koliko se koristi okruženje za učenje temeljeno na web-u, sustav bi trebao često hvaliti i prepoznavati

doprinos učenika u rješavanju problema, jer pohvale mogu dodatno motivirati učenike. Pružanje poticaja, poput dodatnih bodova ili okruženje za učenje temeljeno na web-u s aspektom igrifikacije, dodatno povećava motivaciju učenika kao i studenata, te ih potiče na poboljšanje vlastitih rezultata.

Mladi ljudi bilo nastavnici ili studenti, pokazuju veliki interes za korištenje i implementaciju tehnoloških inovacija, poput igrifikacije. Ovaj interes proizlazi iz činjenice da igrifikacija čini nastavni proces interaktivnijim, dinamičnijim i zanimljivijim, što pomaže u zadržavanju pažnje studenata. Uvođenje ovih tehnoloških inovacija ne samo da obogaćuje tradicionalne metode podučavanja, već značajno povećava motivaciju studenata. Kada je nastava zanimljivija, studenti su motiviraniji sudjelovati, što dugoročno vodi boljem usvajanju znanja i većem angažmanu u obrazovnim aktivnostima (Plantak i sur., 2018).

Nadalje, igrifikacija u obrazovanju koristi elemente dizajna igara, poput bodova, avatara, ljestvica u kontekstima koji nisu vezani uz igru s ciljem povećanja motivacije i angažmana studenata i učenika, a često se koristi i u programima cjeloživotnog učenja. Istraživanja pokazuju da igrifikacija pomaže prevladati nedostatak motivacije u tradicionalnom učenju, koje učenici često smatraju dosadnim. Posebno je važna u online i hibridnim modelima poučavanja, koji su postali češći nakon pandemije COVID-19. Igrifikacija ima potencijal za širu primjenu, potičući bolju motivaciju i uspješnije usvajanje ishoda učenja (Lovrečki i Moharić, 2021).

Prema Zimmerman (2002), motivacija igra ključnu ulogu u samoregularnom učenju, jer osim poznavanja regulatornih vještina, učenik mora imati samomotivaciju za njihovu primjenu. Uvjerjenja o samomotivaciji, poput samoeфикаsnosti, očekivanja ishoda i percepcije vrijednosti zadatka, pomažu učeniku održati fokus i predanost ciljevima. Unutarnja motivacija, vrijednost postignuća i korisnost zadatka dodatno potiču samoregularnog učenika da ostane angažiran i uspješno upravlja svojim procesom učenja.

Prema Tas i Sungur (2012.), iz socijalno-kognitivne perspektive, samoregularno učenje opisano je kao ključno za obrazovni proces, a naglašava se potreba da postane cilj u školama. Predlaže se problemsko učenje kao učinkovita metoda za poticanje samoregularnog učenja. Pregled literature o učincima problemskog učenja u prirodoslovnim predmetima pruža empirijske dokaze o tome kako određeni aspekti ovog pristupa mogu poboljšati sposobnost učenika za samostalno upravljanje vlastitim učenjem.

Učenici koji koriste samoregularno učenje u svakom zadatku postavljaju specifične ciljeve, odabiru strategije svoga rada uz praćenje izvedbe, prilagođavaju okruženje, upravljaju vremenom te

procjenjuju i prilagođavaju buduće metode rada (Zimmerman, 2002). Također, prema istom autoru, postoji više faza samoregulacije kao što su promišljanje, faza izvedbe samorefleksije. U fazi promišljanja, učenici analiziraju zadatak, postavljaju ciljeve i izrađuju strategije, pri čemu je ključna samomotivacija. Postavljanje specifičnih, kratkoročnih i umjereno teških ciljeva povećava samoeфикаsnost i samoregulaciju. Učenici koji koriste ovu metodu učenja, prilagođavaju ciljeve i strategije prema osobnim i okolišnim faktorima. Faza izvedbe u samoreguliranom učenju sastoji se od samokontrole pri čemu učenici primjenjuju strategije definirane u fazi promišljanja i samopromatranja koje uključuje praćenje vlastitog napretka i eksperimentiranje, uz povratne informacije koje omogućuju korekciju. U fazi samorefleksije učenici vrednuju svoj učinak i analiziraju uzroke uspjeha ili neuspjeha, pripisujući rezultate svom trudu ili sposobnosti, što je ključno za prilagodbu budućih strategija učenja. Uvjerjenja o samoeфикаsnosti, očekivanja ishoda i vrijednost zadatka važni su za motivaciju i uspješnu provedbu samoregulacije (Wolters i Brady, 2021; Gambo i Shakir, 2021).

Samoeфикаsnost se pokazala kao značajan prediktor jedne specifične dimenzije uključenosti u nastavu kemije. Oni učenici koji često doživljavaju više neugodnih emocija tijekom nastave i učenja kemije, imaju niža uvjerenja o svojoj sposobnosti za učenje i razumijevanje tog predmeta. Niska uvjerenja o vlastitim sposobnostima vjerojatno stvaraju osjećaj nemogućnosti postizanja ciljeva, što može dovesti do osjećaja bespomoćnosti i anksioznosti, a samim time i gubitka motivacije za daljnjim radom (Linnebrink i Pintrich, 2003).

Prema Stanković (2015), istraživanje je pokazalo da subjektivna vrijednost i samoeфикаsnost u samoregulaciji učenja pozitivno utječu na ugodnu emocionalnu uključenost učenika – oni koji kemiji pridaju veću važnost i vjeruju u svoje sposobnosti pokazuju veću emocionalnu uključenost. S druge strane, percepcija predmeta kao manje zanimljivog ili korisnog, kao i slabija uvjerenja o samoregulaciji, nisu povezana s negativnim emocijama. Također, uvjerenja o vlastitoj sposobnosti ne utječu na bihevioralnu ili kognitivnu uključenost, ali jesu povezana s neugodnim emocijama tijekom učenja.

Poticanje kritičkog mišljenja, rasprava, i samostalnog istraživanja, te prikazivanjem znanstvenih metoda doprinosi razvoju sofisticiranijih epistemskih uvjerenja kod učenika. Nastavnici trebaju pobuditi interes omogućujući izbor aktivnosti i pokazivanjem vlastitog entuzijazma (Molenaar i sur., 2023). Također je važno učenike poticati na promišljanje o primjeni znanja u svakodnevnom životu. Uvjerjenje o sposobnosti za samoregulaciju i samoregulirano učenje ključno je za uključenost, a uzimajući u obzir

dostupnost informacija i zahtjeve tržišta rada koje više cijeni fleksibilnost i sposobnost obavljanja različitih zadataka nego stručnost u jednom području, postaje jasno koliko je važno razvijati samoregulacijske vještine kod učenika (Van Gog i sur., 2020). Zbog zahtjeva suvremenog tržišta rada, važno je učenike učiti kako učiti, upoznavati ih s različitim strategijama i metakognitivnim vještinama za cjeloživotno učenje (Stanković, 2015). Također, prema istom autoru, subjektivna vrijednost i samoeфикаsnost za samoregulaciju učenja ključni su prediktori kognitivne, bihevioralne i ugodne emocionalne uključenosti učenika.

Prema Tas i Sungur (2012), samoregulirano učenje trebalo bi biti ciljano u školama i drugim obrazovnim ustanovama jer omogućava učenicima da postavljaju ciljeve, biraju strategije za postizanje tih ciljeva i prate svoj napredak, što poboljšava akademski uspjeh. Međunarodne studije poput TIMSS-a (Treća međunarodna studija matematike i prirodnih znanosti) i PISA-e (Program za međunarodnu procjenu učenika) pokazuju da su znanstvena postignuća učenika ispod očekivanih, a motivacija im opada s godinama. Nedostaci u samoregulaciji mogu dovesti do lošijih rezultata jer učenici ne postavljaju visoke ciljeve i imaju nisku samoeфикаsnost. Samoregulirani učenici, nasuprot tome, pokazuju veći angažman i uspjeh u učenju (Wolters i Brady, 2021).

IV. Plan istraživanja

Cilj istraživanja u okviru doktorskog rada usmjeren je na detaljno ispitivanje tri glavna aspekta koji utječu na uspjeh studenata i polaznika programa obrazovanja odraslih u svim oblicima nastave kemije. Istraživat će se zadovoljstvo nastavom, odnosno ispitivat će se kako studenti doživljavaju kvalitetu nastave kemije, što uključuje njihovo zadovoljstvo radom nastavnika, odabranim metodama poučavanja, kao i cjelokupnim iskustvom učenja.

Kvaliteta izvođenja nastave može uključivati različite aspekte, poput jasnoće predavanja, primjene teorijskih znanja u praksi, podrške nastavnika i relevantnosti nastavnih sadržaja. Ovo istraživanje moglo bi pomoći u otkrivanju dijelova nastave koja su posebno važna studentima, što bi kao rezultat moglo imati zanimljivije i efikasnije učenje.

Istraživat će se i motivacija studenata i odraslih polaznika nastave kako bismo utvrdili koliko različiti oblici nastave, kao što su tradicionalna, kombinirana (hibridna), online nastava ili interaktivna nastava utječu na motivaciju studenata. Posebna pažnja posvećuje se tome koji oblici nastave najviše potiču interes i angažman studenata na nastavi kemije.

Motivacija je ključna, jer studenti s većom unutarnjom ili vanjskom motivacijom imaju tendenciju bolje razumjeti i primijeniti znanje, a to se direktno odražava na njihovu akademsku uspješnost. Različiti oblici nastave mogu imati različit učinak na motivaciju, pri čemu interaktivna nastava i laboratorijski rad mogu biti osobito učinkoviti jer pružaju priliku za aktivno učenje i praktičnu primjenu znanja.

Također, u ovom doktorskom radu istražiti će se samoregulirano učenje. Samoregulirano učenje ključan je element za akademski uspjeh jer omogućava studentima neovisnost u učenju i sposobnost prilagođavanja različitim obrazovnim izazovima. Stoga je namjera istražiti kako nastava kemije potiče studente na aktivno učenje i razvijanje samoregulacijskih vještina, što podrazumijeva da studenti sami postavljaju ciljeve učenja, biraju strategije za njihovo postizanje, prate vlastiti napredak i prilagođavaju pristup kako bi bolje razumjeli sadržaje te ostvarili što bolji rezultat.

Proučavanje ovih relacija važno je za razumijevanje kako sve komponente nastave zajedno doprinose boljem uspjehu studenata. Različiti oblici nastave mogu imati različite učinke na svaki od ovih čimbenika te je bitno analizirati njihov međusobni utjecaj kako bi se razvile učinkovite strategije poučavanja.

Znanstveni doprinos ovog istraživanja je bolje razumijevanje povezanosti između zadovoljstva nastavom, motivacije i samoreguliranog učenja.

Rezultati ovog istraživanja mogu imati važne praktične implikacije, odnosno mogu pomoći nastavnicima u oblikovanju svojih metoda poučavanja na način koji će povećati zadovoljstvo i motivaciju studenata ili polaznika programa školovanja odraslih, kao i podržati njihov razvoj samostalnih vještina učenja. Na taj način može se unaprijediti kvaliteta i učinkovitost nastave kemije, što će dugoročno pridonijeti većoj angažiranosti studenata te boljim akademskim rezultatima.

Istraživanje se trenutno nalazi u fazi prikupljanja relevantne literature kako bi se stvorio teorijski okvir za istraživanje i identificiranje dosadašnje spoznaje, te planiranja metodologije, uz razrađivanje istraživačkih ciljeva, hipoteza i koraka za provedbu. Paralelno s tim, radi se na pronalasku odgovarajućih mjernih instrumenata koji će se koristiti za prikupljanje podataka. Treba pripremiti i pilot istraživanje, koje će poslužiti kao probni test metodologije koji za cilj ima provjeriti praktičnu izvedivost istraživačkog plana, te prikupiti povratne informacije od sudionika kako bi se uočili potencijalni problemi ili nedostaci, a na temelju tih povratnih informacija, istraživački plan i mjerni instrumenti mogu se prilagoditi prije početka glavnog istraživanja, osiguravajući tako veću pouzdanost i preciznost rezultata.

V. Literatura

[NN] Narodne novine (2019), Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet kemije za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj, 10/2019-208 (18.01. 2019.).

Janović, Z., & Veksli, Z. (2015). Sixtieth Anniversary of Ziegler-Natta Catalysts and Stereospecific Polymerization. *Kemija u industriji: Časopis kemičara i kemijskih inženjera Hrvatske*, 64(7-8), 363-379.

Cvetković-Kižlin, M., & Kletečki, N. (2021). Primjena e-Twining projekta u nastavi kemije i biologije. In 27. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera (27HSKIKI); 5. simpozij Vladimir Prelog (pp. 52-52).

Penić, N., & Mrvoš-Sermek, D. (2019). Nastava kemije za svakog učenika—Gardnerova teorija. In 26. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera (26HSKIKI); 4. simpozij Vladimir Prelog (pp. 246-246).

Raos, N. (2016). Kemija u nastavi: Je li periodni sustav elemenata doista periodičan?. *Kemija u industriji: Časopis kemičara i kemijskih inženjera Hrvatske*, 65(11-12), 625-628.

Lemke, J. (1998). Multiplying meaning. *Reading science: Critical and functional perspectives on discourses of science*, 87.

[MZO] Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2018), Nacionalni kurikulum nastavnog predmeta kemija, Zagreb: Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH.

Kočović, D. (2012). Tehnološki napredak, društveni problemi i kriza morala. *Media, culture and public relations*, 3(1), 13-22.

Dujmović, I. (2011). Važnost praktičnog rada u ostvarivanju prirodoslovne pismenosti. *Školski vjesnik: časopis za pedagogijsku teoriju i praksu*, 60(4.), 459-470.

Kiš-Novak, D. (2015). Prirodoslovna pismenost na primjeru potoka Bistrica sa pritocima u Međimurju. In *Nove smjernice u odgoju i obrazovanju, V. dani Šime i Ante Starčevića, znanstveno-stručni skup s međunarodnim sudjelovanjem* (pp. 75-75).

Canjek-Androić, S., & Vijić, N. (2009). METODIČKO OBLIKOVANJE ISTRAŽIVAČKE NASTAVE PRIRODOSLOVLJA U RANOJ FAZI OBRAZOVANJA. In *The 3rd International Conference on Advanced and Systemic Research-ECNSI-2009 1th Special Focus Symposium*

Education in Natural Sciences, Geography and History for the Knowledge Society (pp. 16-16).

Anderson, R.D. (2002). Reforming Science Teaching: What Research Says about Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13 (1), 1–12.

Abd-El-Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R. A., Hofstein, A., Lederman, N. G., Mamlok, R., Niaz, M., Treagust, D., i Tuan, H. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419.

Grandy, R. i Duschl, R.A. (2007). Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference. *Science & Education*, 16, 141-166.

Dedić, Z. R. (2010). *Ispitivanje motivacijskih i metakognitivnih čimbenika procesa istraživačkog učenja u računalno podržanom okruženju* (Doctoral dissertation, Filozofski fakultet u Zagrebu).

Palekčić, M. (2006). Sadržaji obrazovanja i nastave: struktura i kriteriji odabira. *Pedagogijska istraživanja*, 3(2), 181-199.

[MZOM] Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih (2021), Obrazovanje odraslih. Dostupno na: <https://mzom.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/obrazovanje-odraslih/131>

CROPLEY, A. J. (ur.) (1979). Lifelong Education: A Stocktaking. Hamburg: Unesco Institute for Education.

Power, C. N., & Maclean, R. (2013). Lifelong learning: Meaning, challenges, and opportunities. *Skills development for inclusive and sustainable growth in developing Asia-Pacific*, 29-42.

Steffens, K. (2015). Competences, learning theories and MOOC s: Recent developments in lifelong learning. *European Journal of Education*, 50(1), 41-59.

Lukenda, A., & Iveljić, A. M. (2022). Pregled i analiza kritika koncepta cjeloživotnog obrazovanja. *Acta Iadertina*, 19(2), 205-224.

Elfert, M., & Morris, P. (2022). The long shadow between the vision and the reality: A review of the UNESCO report “Reimagining our futures together: A New social contract for education”. *Quaderni di pedagogia della scuola*, 2, 37-44.

Morrice, L. (2021). The promise of refugee lifelong education: A critical review of the field. *International Review of Education*, 67(6), 851-869.

Jelovica, L., & Alajbeg, A. (2023). Nastava u suvremenoj školi. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 25(3), 1001-1031.

Michos, M. D. V., & Marković, V. B. B. (2021). Informaciono-komunikacione tehnologije u nastavi stranih jezika pre i tokom pandemije virusa COVID-19: pregled istraživanja na univerzitetskom nivou. *Анали Филолошког факултета*, 33(2), 135-150.

He, L., Yang, N., Xu, L., Ping, F., Li, W., Sun, Q., ... & Zhang, H. (2021). Synchronous distance education vs traditional education for health science students: A systematic review and meta-analysis. *Medical education*, 55(3), 293-308.

Živković, M. (2019). Pregled primena virtuelnih okruženja u obrazovanju. In *Sinteza 2019-International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research* (pp. 99-106). Singidunum University.

Numonjonov, S. U. (2020). Innovative methods of professional training. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 1(81), 747-750.

Diković, M. (2016). Metode poučavanja i učenja u kurikulumskome pristupu građanskom odgoju i obrazovanju. *Školski vjesnik: časopis za pedagogijsku teoriju i praksu*, 65(4), 558-558.

Du, L., Zhao, L., Xu, T., Wang, Y., Zu, W., Huang, X., ... & Wang, L. (2022). Blended learning vs traditional teaching: The potential of a novel teaching strategy in nursing education-a systematic review and meta-analysis. *Nurse education in practice*, 63, 103354.

Michos, M. D. V., & Marković, V. B. B. (2021). Informaciono-komunikacione tehnologije u nastavi stranih jezika pre i tokom pandemije virusa COVID-19: pregled istraživanja na univerzitetskom nivou. *Анали Филолошког факултета*, 33(2), 135-150.

Schwerdt, G., & Wuppermann, A. C. (2011). Is traditional teaching really all that bad? A within-student between-subject approach. *Economics of Education Review*, 30(2), 365-379.

Jandrić, P., Tomić, V., & Kralj, L. (2016). E-učitelj–suvremena nastava uz pomoć tehnologije. *Zagreb: Hrvatska akademska i istraživačka mreža–CARNet. Retrived*, 12(2), 2023.

Hassan, M. M., Mirza, T., & Hussain, M. W. (2020). A critical review by teachers on the online teaching-learning during the COVID-19. *International*

Journal of Education and Management Engineering, 10(5), 17.

Carrillo, C., & Flores, M. A. (2020). COVID-19 and teacher education: a literature review of online teaching and learning practices. *European journal of teacher education*, 43(4), 466-487.

Vuksanović, I. (2009). Mogućnosti za e-učenje u hrvatskom obrazovnom sustavu. *Napredak: Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju*, 150(3-4), 451-466.

Cinquin, P. A., Guitton, P., & Sauzéon, H. (2019). Online e-learning and cognitive disabilities: A systematic review. *Computers & Education*, 130, 152-167.

Tayebinik, M., & Puteh, M. (2013). Blended Learning or E-learning?. *arXiv preprint arXiv:1306.4085*.

Grubišić, A. (2007). *Vrednovanje učinka inteligentnih sustava e-učenja* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Electrical Engineering and Computing. Department of Electronics, Microelectronics, Computer and Intelligent Systems).

Khan, B. H. (2000). A framework for web-based learning. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 44(3).

Kumar Basak, S., Wotto, M., & Bélanger, P. (2018). E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis. *E-learning and Digital Media*, 15(4), 191-216.

Sangrà, A., Vlachopoulos, D., & Cabrera, N. (2012). Building an inclusive definition of e-learning: An approach to the conceptual framework. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(2), 145-159.

Kozma, N., Nikolić, D., Spasojević, I., Milićević, A., & Krstić, D. UČENJE NA DALJINU IZ UGLA ZAPOSLENIH NA UNIVERZITETIMA: PREGLED LITERATURE.

Maatuk, A. M., Elberkawi, E. K., Aljawarneh, S., Rashaideh, H., & Alharbi, H. (2022). The COVID-19 pandemic and E-learning: challenges and opportunities from the perspective of students and instructors. *Journal of computing in higher education*, 34(1), 21-38.

Čikoš, K., Tomčić, L., & Dragojević, T. (2020). PANDEMIJA COVID-19: ODGOVOR VISOKOG OBRAZOVANJA NA NOVONASTALE PROMENE COVID-19 PANDEMIC: THE RESPONSE OF HIGHER EDUCATION TO THE

NEWLY FORMED CHANGES. *ЗБОРНИК РАДОВА*, 7, 65-72.

Liu, M., & Yu, D. (2023). Towards intelligent E-learning systems. *Education and Information Technologies*, 28(7), 7845-7876.

Milićević, V., Milićević, Z., & Milić, N. (2014). Elektronsko učenje u Srbiji primenom Moodle softvera. *BizInfo (Blace) Journal of Economics, Management and Informatics*, 5(1), 71-82.

Počuča, M., Matijašević, J., & Zarubica, S. (2021). Iskustva i stavovi studenata Pravnog fakulteta povodom online nastave i primene Microsoft Teams platforme. *XXVII Skup-Trendovi Razvoja: "On-line nastava na univerzitetima, Novi Sad*, 39-42..

Sokač, L. (2020). *Virtualni sastanci kao novi oblik suvremene poslovne komunikacije u digitalnom okruženju* (Doctoral dissertation, University North. University centre Koprivnica. Department of Business and Management).

Sinković, G., & Kaluđerčić, A. (2006). E-učenje-izazov hrvatskom visokom školstvu. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 19(1), 105-113.

Van Raaij, E. M., & Schepers, J. J. (2008). The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers & education*, 50(3), 838-852.

Valverde-Berrocso, J., Garrido-Arroyo, M. D. C., Burgos-Videla, C., & Morales-Cevallos, M. B. (2020). Trends in educational research about e-learning: A systematic literature review (2009–2018). *Sustainability*, 12(12), 5153.

Mihaljević, J. (2016). E-učenje i hrvatski jezik. *Hrvatski jezik: znanstveno-popularni časopis za kulturu hrvatskoga jezika*, 3(3), 24-27.

Hermawan, D. (2021). The rise of e-learning in covid-19 pandemic in private university: challenges and opportunities. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 2(1), 86-95.

Šincek, D., Milić, M., & Barišić, A. (2023). KAKO PREDSTAVNICI GENERACIJE Z PERCIPIRAJU INTERNET?. *Ljetopis socijalnog rada*, 30(1), 109-140.

Matković, R., & Vejmelka, L. (2022). Online aktivnosti, e-učenje i roditeljska uloga kod osnovnoškolaca za vrijeme pandemije COVID-19. *Media Studies*, 13(25), 3-26.

Shahmoradi, L., Changizi, V., Mehraeen, E., Bashiri, A., Jannat, B., & Hosseini, M. (2018). The challenges of E-learning system: Higher educational institutions perspective. *Journal of education and health promotion*, 7.

- Concannon, F., Flynn, A., & Campbell, M. (2005). What campus-based students think about the quality and benefits of e-learning. *British journal of educational technology*, 36(3), 501-512.
- Aldulaimi, S. H., Abdeldayem, M. M., Keir, M. A., & Al-Sanjary, O. (2021). E-learning in higher education and COVID-19 outbreak: Challenges and opportunities. *Psychology and Education Journal*, 58(2), 38-43.
- Cantoni, V., Cellario, M., & Porta, M. (2004). Perspectives and challenges in e-learning: towards natural interaction paradigms. *Journal of Visual Languages & Computing*, 15(5), 333-345.
- Bezovski, Z., & Poorani, S. (2016, March). The evolution of e-learning and new trends. In *Information and Knowledge Management* (Vol. 6, No. 3, pp. 50-57). Iiste.
- Klasnić, K., Lasić-Lazić, J., & Seljan, S. (2014). Mjerenje kvalitete integriranog sustava za eučenje na Filozofskom fakultetu u Zagrebu iz perspektive studenata. *Informacijska tehnologija u obrazovanju*, 87-115.
- Fannakhosrow, M., Nourabadi, S., Ngoc Huy, D. T., Dinh Trung, N., & Tashtoush, M. A. (2022). A Comparative Study of Information and Communication Technology (ICT)-Based and Conventional Methods of Instruction on Learners' Academic Enthusiasm for L2 Learning. *Education Research International*, 2022(1), 5478088.
- Panda, S., & Mishra, S. (2007). E-Learning in a Mega Open University: Faculty attitude, barriers and motivators. *Educational Media International*, 44(4), 323-338.
- Svalina, V. (2022). Stavovi učitelja i nastavnika prema e-učenju. Zbornik radova Prvog znanstvenog kolokvija Poslijediplomskoga sveučilišnog studija Pedagogija i kultura suvremene škole (ur. Sablić, M; Žižanović, S. I Mirosavljević, A.), Kultura suvremene škole, 206-222.
- Plantak Vukovac, D., Škara, M., & Hajdin, G. (2018). Korištenje i stavovi nastavnika o igrifikaciji u osnovnim i srednjim školama. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 6(1), 181-196.
- Lewis, S. E., & Lewis, J. E. (2005). Departing from lectures: An evaluation of a peer-led guided inquiry alternative. *Journal of Chemical Education*, 82(1), 135.
- Eilks, I. (2005). Experiences and reflections about teaching atomic structure in a jigsaw classroom in lower secondary school chemistry lessons. *Journal of Chemical Education*, 82(2), 313.
- Carpenter, S. R., McMillan, T. (2003.): Incorporation of a Cooperative Learning Technique in Organic Chemistry, *Journal of Chemical Education*, vol. 80, no. 3, p. 330-331.
- Williamson, V. M., & Rowe, M. W. (2002). Group problem-solving versus lecture in college-level quantitative analysis: The good, the bad, and the ugly. *Journal of Chemical Education*, 79(9), 1131.
- Ruić, R. (2006). Učinkovitost grupne nastave u stjecanju kvalitete znanja u nastavi kemije. *Odgojne znanosti*, 8(2 (12)), 443-467.
- Ruić, R. (2007). Stavovi gimnazijskih učenika prema grupnom radu u nastavi kemije. *Život i škola: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, 53(17), 49-61.
- Gemmel, P. M., Goetz, M. K., James, N. M., Jesse, K. A., & Ratliff, B. J. (2020). Collaborative learning in chemistry: impact of COVID-19. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2899-2904.
- Klarin, M. (1998). Utjecaj podučavanja u malim kooperativnim skupinama na usvajanje znanja i zadovoljstvo studenata. *Društvena istraživanja-Časopis za opća društvena pitanja*, 7(36+ 37), 639-656.
- Jakšić, Ž., Pokrajac, N., Šmalcelj, A., & Vrcić-Keglevic, M. (2005). Umjeće medicinske nastave. *Medicinska naklada, Zagreb*.
- Norman, G. R., & Schmidt, H. G. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: Theory, practice and paper darts. *Medical education*, 34(9), 721-728.
- Antepohl, W., & Herzig, S. (1999). Problem-based learning versus lecture-based learning in a course of basic pharmacology: a controlled, randomized study. *Medical education*, 33(2), 106-113.
- Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic medicine*, 68(1), 52-81.
- Likić, R., & Francetić, I. (2006). Benefits and drawbacks of implementation of PBL elements into a new course on applied pharmacotherapy. *Medical teacher*, 28(5), 487-488.
- Likić, R. (2008). *Utjecaj integracije problemom usmjerenog učenja u kolegiju Racionalna primjena lijekova na studentsko znanje i zadovoljstvo nastavom* (Doctoral dissertation, Sveučilište u Zagrebu).
- Ghani, A. S. A., Rahim, A. F. A., Yusoff, M. S. B., & Hadie, S. N. H. (2021). Effective learning behavior

in problem-based learning: a scoping review. *Medical science educator*, 31(3), 1199-1211.

Đurak, M. (2022). *Izazovi učenja jezika u nastavi na daljinu tijekom pandemije COVID-19 studenata učiteljskih studija* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Teacher Education).

Sambolek, M., & Vadjlja Rešetar, K. (2021). Online teaching in the STEM group of courses. *Educatio biologiae*, (7.), 25-35.

Smerdel, S. (2021). *Implementacija strategije predučenja u srednjoškolskoj nastavi kemije* (Doctoral dissertation, University of Split. University of Split, Faculty of science).

Ralašić, I. (2022). Pregled i opis metode društveno korisnog učenja (DKU) u obrazovanju inženjera.

Stanković, K. (2015). *Povezanost epistemičkih i motivacijskih uvjerenja s uključenosti učenika u nastavu i učenje kemije* (Doctoral dissertation).

Laura A. Schindler, Gary J. Burkholder, Osama A. Morad i Craig Marsh, „Computer-based technology and student engagement: A critical review of the literature“, *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 14, br. 1 (2017): 25.

Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The internet and higher education*, 27, 1-13.

Andrea L. Johnson, „Distance learning and technology in legal education: 21st century experiment“, *Albany Law Journal of Science & Technology* 7, br. 2 (1997): 260.

Jacobs, G. M., Renandya, W. A., & Power, M. (2016). *Simple, powerful strategies for student centered learning*. Springer International Publishing.

Murphy, P. K., & Alexander, P. A. (2000). A motivated exploration of motivation terminology. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 3-53.

Kissi, P. S., Nat, M., & Idowu, A. (2019). 1University of Education, Winneba, HRM Department, School of Business 2Cyprus International University, Management Information Systems, School of Applied Sciences. *Croatian Journal of Education*, 21(4), 1061-1101.

Lovrečki, K., & Moharić, I. (2021). Igrifikacija (elementi videoigara) u nastavi: pogled iz pedagoško-didaktičke perspektive. *Časopis za odgojne i obrazovne znanosti Foo2rama*, 5(5), 71-85.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70.

Tas, Y., & Sungur, S. (2012). UČINAK UČENJA RJEŠENJEM PROBLEMA NA SAMOREGULIRANO UČENJE: PREGLED LITERATURE. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 14(3), 533-560.

Wolters, C. A., & Brady, A. C. (2021). College students' time management: A self-regulated learning perspective. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1319-1351.

Gambo, Y., & Shakir, M. Z. (2021). Review on self-regulated learning in smart learning environment. *Smart Learning Environments*, 8(1), 12.

Molenaar, I., de Mooij, S., Azevedo, R., Bannert, M., Järvelä, S., & Gašević, D. (2023). Measuring self-regulated learning and the role of AI: Five years of research using multimodal multichannel data. *Computers in Human Behavior*, 139, 107540.

Van Gog, T., Hoogerheide, V., & Van Harsel, M. (2020). The role of mental effort in fostering self-regulated learning with problem-solving tasks. *Educational Psychology Review*, 32(4), 1055-1072.

Linnenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2003). The role of self-efficacy beliefs instudent engagement and learning inthe classroom. *Reading & Writing Quarterly*, 19(2), 119-137.