

# Podrška nastavnicima u sustavima za računalom podržano suradničko učenje

Marina Bajčić

Odjel za Informatiku Sveučilišta u Rijeci  
Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka  
E-mail: marina.bajcic@inf.uniri.hr

**Sažetak** - Sustavi za računalom podržano suradničko učenje se u akademskim institucijama sve više koriste. Razvojem informacijsko-komunikacijske tehnologije i njezinom širokom dostupnošću, nastavnicima se pruža mogućnost projektiranja različitih nastavnih sadržaja putem online sustava, što uključuje i sadržaje koji zahtijevaju interakciju među studentima. Korištenjem takvih sustava u okviru obrazovanja, omogućuje se grupni rad u motivirajućem okruženju gdje se studente potiče na aktivan rad, kako bi što bolje ostvarili očekivane ishode, poboljšali konačni rezultat te savladali dodatne vještine. U radu se navode karakteristike triju vrsta sustava koji potiču suradničko učenje putem kojih se olakšava rad studentima i nastavnicima. Ukazuje se na količinu zadataka o kojima nastavnik mora voditi brigu tijekom rada u navedenim sustavima i analizira podrška koja mu je potrebna kako bi što bolje upravljao procesom učenja.

**Gljučne riječi** - sustavi za računalom podržano suradničko učenje; suradničko učenje; uloga nastavnika; podrška nastavnicima.

## I. UVOD

Jedan od najvećih i neizbježnih izazova s kojim se nastavnici suočavaju je osmišljavanje nastavnog procesa za studente kako bi se postigli planirani ishodi učenja. Za uspješnu realizaciju nastave potrebno je odabrati nastavne strategije pomoću kojih se oblikuju metode i postupci u nastavi, kao i praćenje napretka studenta od strane nastavnika, kako bi se utvrdila njihova razina postignuća u nastavnom procesu [1].

Nastavne strategije se prema [2] dijele u tri skupine, a to su strategije primjerene radu s velikim grupama, strategije primjerene radu s malim grupama te strategije za individualni rad. Sve navedene strategije obuhvaćaju veliki broj metoda i postupaka koje se koriste u definiranom okruženju. Prilikom odabira nastavnih metoda valja birati one kojima će studenti biti aktivniji, kako bi učenje bilo efikasnije i u skladu sa suvremenim pristupima učenja i poučavanja [3]. Metode koje se koriste u grupnom radu upravo i omogućuju da se postigne takva razina aktivnosti, a neke od takvih metoda jesu suradničko učenje i kooperativno učenje. Iako se često suradničko i kooperativno učenje smatraju sinonimima zbog toga što oba spomenuta oblika predstavljaju grupni rad, imaju različit pristup o tome kako i zašto studenti moraju ostvariti suradnju koja je dio njihova učenja [4]. U suradničkom učenju, studenti rade u grupi od dvoje ili više studenata te surađuju kako bi

zajedno usvojili određeno znanje [5], poštivajući svačiji doprinos u ostvarivanju zajedničkog cilja [6]. Kod kooperativnog učenja sudionici dijele međusobno zadatke, individualno ih rješavaju te na kraju ujedinjaju pojedinačna rješenja u završnu cjelinu [7].

Prilikom suradničkog učenja bitno je da svi sudionici grupe podjednako i aktivno sudjeluju u procesu učenja. Aktivno učenje u kontekstu visokog obrazovanja je proces gdje se znanje i ideje izmjenjuju kroz suradnju studenata sa ciljem usvajanja znanja i korištenjem visoke razine učenja [8]. Zbog aktivnog sudjelovanja studenata, kao i njihove samoanalize tijekom procese učenja koja doprinosi njihovu razvoju [9], smatra se da je ovaj način rada jedan od najpoželjnijih u procesu obrazovanja. Različita istraživanja su i dokazala učinkovitost aktivnog učenje, te je dokazano da aktivno učenje potiče učenje na višoj razini [9],[10], poboljšanje krajnjeg rezultata [12], kritičko razmišljanje i zadovoljstvo studenata sa količinom angažmana u grupi i/ili aktivnostima [13].

Učenje unutar grupe se odavno spominje kao učinkovita metoda za poboljšanje kritičkog mišljenja i vještine rješavanja problema [14], no s unapređenjem tehnologije omogućuje se i podupire korištenje suradničkog učenja. Stoga računalom podržano suradničko učenje se zapravo odnosi na korištenje suradničkog učenja kao nastavne metode putem informacijsko- komunikacijske tehnologije, kako bi se olakšale grupne aktivnosti u nastavi kao što su rješavanje problema i dijeljenje znanja [15].

U radu je definirano suradničko učenje i uloga nastavnika u suradničkom učenju. Objašnjene su funkcionalnosti sustava pri pružanju podrške nastavnicima unutar tri skupine, a to su podrška pri dizajniranju, izvođenju i upravljanju suradničkog učenja. Sustavi za poticanje suradničkog učenja su klasificirani prema mogućnostima koje sustav pruža u tri skupine: sustavi koji prikazuju akcije, sustavi koji prate stanje interakcije i sustavi koji pružaju savjete. Za svaku vrstu sustava navode se primjeri postojećih sustava kao i njihove karakteristike. Na kraju rada navode se smjernice za daljnji rad koje su usmjerene prema podršci nastavniku tijekom rada unutar sustava za računalom podržano suradničko učenje.

## II. SURADNIČKO UČENJE

Korištenje suradničkog učenja se populariziralo 1980-ih godina s objavom prve meta-analize koja je uključivala 122 rada o utjecajima suradničke, natjecateljske i individualne planirane nastave kao cilj postizanja boljih rezultata i postignuća u procesu učenja. Suradničko učenje je nastalo kao antiteza na natjecateljsko učenje (eng. competitive learning) koje se često koristi u tradicionalnoj nastavi. Veliki broj istraživanja je dokazalo kako natjecanje može biti vrlo poticajno u učenju, no ne za sve sudionike već samo za one koji postignu uspjeh. Studente na koje natjecateljska situacija djeluje destimulativno što prouzrokuje odustajanje od procesa učenja. Također se javlja i niz drugih problema u natjecateljskim situacijama kao što su agresija i netolerantnost među sudionicima koje znaju prouzrokovati otežanost izvođenja nastave, te ne potiču razvoj nekih drugih poželjnih osobina kod sudionika. Drugi oblik rada koji se javlja u nastavi je individualno planirana nastava, gdje je sudionik individualna osoba koja napreduje vlastitim tempom te se ne natječe sa ostalima. Ovaj oblik rada je poželjan, no pomoću njega se ne mogu steći socijalne vještine koje su potrebne za uspješno djelovanje unutar društvene zajednice, kao što su komunikativnost, tolerancija među sudionicima, reciprocnost, empatija, podjela zadataka, međusobno uvažavanje i pomaganje, suradnja, prilagođavanje, i ostale slične vještine. Upravo sve te navedene osobine se mogu steći pomoću suradničkog učenja u grupnoj interakciji [16].

Istraživanje je pokazalo kako je suradničko učenje bilo učinkovitije od ostala dva oblika neovisno o vrsti predmeta poučavanja [17]. Provelo se i istraživanje na temelju brojnih akademskih, osobnih i društveno zavisnih varijabli te su time prikazali veliku razliku u uspjehu u korist suradničkog učenja u odnosu na natjecateljsko i individualno učenje. Utvrdilo se kako suradničko učenje ima jak pozitivan utjecaj na niz zavisnih varijabli kao što su postignuće, socijalizacija, motivacija i na samom kraju osobni razvoj sudionika [18]. Sva istraživanja ukazuju na korisnost suradničkog učenja u nastavi.

Jedna od karakteristika koja ukazuje na poticaj korištenja suradničkog učenja je motivacija. Uzimajući u obzir da se motivacija kod studenata odnosi na ostvarenje zadanog cilja i čim boljih rezultata, možemo zaključiti kako su sudionici unutar grupe međusobno zavisni jer u procesu učenja ovise jedni o drugima. Kažemo da su međusobno zavisni zato što ovaj način rada stvara poticajnu okolinu u kojoj će grupa ostvariti dobre rezultate jedino ako su svi sudionici bili uspješni u svom radu. Ovakve okolnosti rada potiču sudionike u pomaganju ostalim članovima kako bi grupni zadatak bio zadovoljen. Dokazi od provedena 64 istraživanja o suradničkom učenju koji sadrže nagradu za uspješno obavljeni zadatak kao motivaciju sudionicima, pokazuju kako je kod 78% studenata pronađen pozitivan utjecaj na uspjeh, dok negativan utjecaj nije pronađen [19].

### A. Elementi suradničkog učenja

Primjenom suradničkog učenja u nastavi, sudionike se potiče na sustavno i aktivno učenje primjenjujući različite metode i oblike rada. U nastavku se navodi pet elemenata suradničkog učenja u skladu sa suvremenom nastavom koja zahtjeva primjenu raznovrsnih metoda i oblika rada. Ti elementi jesu [20]:

- Pozitivna međuzavisnost - Sudionicima se usađuje osjećaj odgovornosti, kako za sebe, tako i za svakog pojedinca unutar grupe. Potrebno je da tijekom suradnje svi daju svoj maksimum, podupiru jedno drugo i zajednički teže prema zadanom cilju.
- Izravna interakcija - Sudionici moraju aktivno sudjelovati i tijekom suradnje međusobno komunicirati, pomagati i podučavati jedni druge, diskutirati o mogućim rješenjima i načinima učenja.
- Individualna i skupna odgovornost - Svaki sudionik pridonosi uspjehu cijele grupe svojim aktivnim sudjelovanjem. No zajedničkim radom, zajedno sa ostalim sudionicima uspješno izvršava dodjeljeni zadatak.
- Suradnička umijeća - Neka od umijeća koje se očekuju da se usvoje tijekom suradničkog učenja jesu vrednovanje samog sebe i ostalih sudionika iz grupe, komunikacija, sposobnost odluke u ime cijele grupe, vođenje grupe, izgradnja povjerenja, prihvaćanje različitog mišljenja i rješavanje mogućih nesuglasica u grupi.
- Skupno procesiranje - Osvrtom na zajednički rad, ispituje se kvaliteta rada, ponašanje grupe kao i pojedinog sudionika tijekom zajedničkog rada.

Navedenim elementima je istaknuta važnost aktivnog sudjelovanja studenata kako bi proces suradnje bio uspješan.

### B. Uloga nastavnika u suradničkom učenju

Iako je u suradničkom učenju naglasak na interakciji između sudionika u grupi, važno je istaknuti i ulogu nastavnika. Njegova uloga u suradničkom procesu je znatno veća od samog zadavanja nastavnog materijala kako bi ga studenti mogli naučiti i reproducirati, već kombinira nastavne metode i osmišljava aktivnosti koje se sastoje od različitih oblika rada kako bi studenti bili što aktivniji u nastavnom procesu [21]. Također je studentima potrebno na samom početku pružiti važne informacije kao što su upute o komunikaciji unutar grupa, komunicirati s njima o eventualnim nejasnoćama koje se pojave tijekom rada te ih voditi i poticati u procesu učenja, kako bi se stvorila ugodna atmosfera za rad među sudionicima [22]. Jedna od uloga nastavnika može biti formiranje grupa na početku aktivnosti [23]. Istraživanja su pokazala kako različiti kriteriji grupiranja utječu na učinkovitost suradničkog učenja i socijalnog ponašanja sudionika unutar grupa. Nastavnik može grupirati

studente prema različitim kriterijima, kao što su postignuća studenata, stilovi učenja, međusobni odnosi, interesi studenata i slično [24]. Pritom može koristiti podršku tehnologije [25],[26].

### C. Računalom podržano suradničko učenje

Računalom podržano suradničko učenje (eng. Computer Supported Collaborative Learning, CSCL) nastaje prilikom uvođenja tehnologije u okruženju koje potiče suradničko učenje.

Sam početak korištenja suradničkog učenja se počinje nadzirati 1990-ih godina kada su se počeli javljati prvi projekti vezani za navedeno područje. Svi navedeni projekti za postizanje određenog cilja koristili su se računalima i informacijskom tehnologijom te uvode nove oblike organizirane socijalne aktivnosti u nastavi. Prvi takav projekt je ENFI projekt na Sveučilištu Gallaudet te je ujedno i najraniji primjer sustava za koji možemo reći da se koristio za suradničko učenje putem računala. „CSCWriting“ sustav koji se koristio je služio studentima koji su bili oštećena sluha. Kako se veliki broj njih slabo koristio vještinama komuniciranja putem pisanja, ovaj sustav im je pružio mogućnost poboljšanja te vještine putem online komunikaciju sa ostatkom grupe [27].

Još jedan rani projekt se osmislio na Sveučilištu u Torontu, gdje je razlog započinjanja ovakva projekta bio mišljenje autora da učenje u školama često slabo motivira studente. Usporedili su učenje u učionicama sa učenjem koje se odvija u zajednicama kao što su na primjer zajednice znanstvenika koji grade znanje oko problema istraživanja [28]. Godine 1996. se pojavio projekt koji je također težio poboljšanju određene vještine kod studenata, a to je vještina čitanja. Projekt 5thD je rezultirao integriranim sustavom koji se sastojao od računalom podržanih aktivnosti koje su za cilj imale poboljšanje definiranih vještina kod studenata [29].

Pogledom na sam početak razvoja CSCL sustava možemo uvidjeti kako su se u početku koristili kao pomoć u nastavi, a ne kao glavni element na kojem se temeljio proces učenja. Kako se suradničko učenje prikazalo kao uspješna metoda učenja i nakon što je tehnologija sve više uznapredovala CSCL sustavi su se počeli više koristiti za podršku suradničkom učenju.

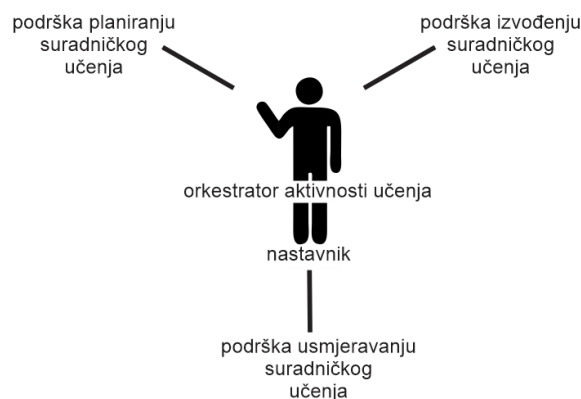
### III. PODRŠKA NASTAVNICIMA UNUTAR CSCL SUSTAVA

Uvođenjem suradničkog učenja, uloga nastavnika postaje sve zahjevnija jer je potrebno za veći broj aktivnosti koristiti različite metode suradničkog učenja. Upravo zbog toga se javila potreba za pomoć nastavnicima u ovakvim okruženjima. Prema [30] definirano je nekoliko vrsta podrške nastavnicima, a to su:

- Pedagoška podrška - usmjerena na učenje studenta
- Socijalna podrška - usmjerena na odnose između studenata i održavanje njihove motivacije
- Podrška u interakciji - usmjerena na održavanje aktivnosti studenata i poticanje međusobne komunikacije

- Menadžerska podrška - usmjerena na izradu zadatka i nadgledanje rada studenata prilikom njihova rješavanja
- Tehnička podrška - usmjerena na odabir alata i otkrivanje operativnih i tehničkih poteškoća

Zbog količine i raznovrsnosti zadataka o kojima nastavnik mora voditi brigu može se reći da je on unutar CSCL sustava orkestrator e-aktivnosti (eng. orchestrator of learning activity) [31]. Na slici 1. svrstali smo podršku nastavniku u tri skupine koje su važne tijekom stvaranja aktivnosti za CSCL sustave.



Slika 1. Podrška nastavniku u procesu stvaranja aktivnosti

#### A. Podrška planiranju suradničkog učenja

Kada govorimo o planiranju sustava za računalom podržano suradničko učenje, elemente koji su nužni za izgradnju takvog sustava možemo prema [32] grupirati unutar grupa uputstva za zadatke, planiranje vođenja studenata od strane nastavnika i *online* okruženje.

Pod *uputstva za zadatke* možemo uvrstiti definiranje zadataka, u što ulazi definiranje vrste zadatka, određivanje ciljeva, definiranje metode učenja i razine samoodgovornosti studenta tijekom procesa učenja. Potrebno je odrediti i strukturu zadataka te na taj način opisati sve dijelove zadataka. Definiranjem strukture zadatka osigurava se usmjerenost studenata kako ne bi izgubili putanju tijekom procesa učenja. Na taj način se određuje početna razina interakcije prema kojoj studenti grade vlastitu količinu i vrstu interakcije putem svojih postupaka. Kako će aktivnosti biti odrađene na suradnički način, jedan od elemenata koji se ovdje mora definirati je kreiranje grupa. Bitno je da broj sudionika unutar grupe ne bude prevelik kako bi aktivnost svakog pojedinca bila što veća. Sudionici se mogu grupirati prema njihovim karakteristikama kako bi se potakla njihova međusobna interakcija te kako bi u konačnici ostvarili bolje rezultate tijekom procesa učenja. Osim kreiranja grupa, potrebno je odrediti međusobnu podjelu zadatka unutar grupa, opisati način sudjelovanja i interakcije kao i definirati uloge unutar grupa. Kao zadnji element grupe uputstva za zadatke navodi se definiranje dostupnog vremena za dani zadatak koji je također vrlo važan element. Potrebno je

voditi računa o zadanom vremenskom periodu koji bi morao biti dovoljno dug kako bi se zadatak stigao odraditi u zadanom roku, a pritom da nije predug jer bi to moglo prouzrokovati da studenti u određenom razdoblju ne koriste CSCL sustav te na taj način postanu neaktivni sudionici tijekom procesa učenja.

Moglo bi se reći da su uloge nastavnika dizajner, usmjerivač i e-moderator. Pod ulogom dizajner podrazumijevamo sve zadatke koji su definirani pod grupom uputstvo za zadatke i koji će se navesti pod online okruženje. Bitno je studente prethodno upoznati sa sustavom i alatima koji će se koristiti u procesu učenja kao i pomagati im prilikom novonastalih tehničkih problema tijekom rada u sustavu. Nastavnik kao usmjerivač vodi studente kroz proces učenja, poučava ih, usmjerava i komunicira sa njima tijekom određenog zadatka, a kao e-moderator potiče ih na aktivan rad, međusobnu interakciju i komunikaciju, pravodobno im dijeli povratne informacije o njihovom dosadašnjem radu na način da prati njihov rad i uključuje se tek kada student pogriješi [33]. Svi ti zadaci su obuhvaćeni sljedećom fazom koja objašnjava usmjeravanje studenata tijekom njihova rada ali prije njezina izvođenja potrebno je i osmisliti na koji način će se sve to i odvijati. Upravo zbog toga se navodi sljedeća grupa *planiranje vođenja studenata od strane nastavnika*.

Grupa u kojoj se planira vođenje studenata od strane nastavnika sadrži planiranje postupaka nastavnika koji su usmjereni na praćenje aktivnosti studenata tijekom rada u CSCL sustavu. Tijekom procesa učenja takvi postupci nastavnika za cilj imaju procijenu rada studenata što pridonosi poboljšanju procesa učenja. Učestalom procijenom od strane nastavnika, studentu se usađuje osjećaj odgovornosti i potiče ga se na daljnji rad kako ne bi došlo do zastoja u radu, usmjerava ga se i pruža mu se povratna informacija ukoliko nešto krivo učini. Sve navedene zadatke nastavnika tijekom usmjeravanja studenata je potrebno pomno isplanirati, što se u ovoj grupi i čini. Definira se što će se pratiti, na koji način i koji je razlog praćenja aktivnosti.

Zadnja grupa koju smo naveli je grupa *online okruženje* kojoj pripadaju zadaci koji vode brigu o funkcionalnosti sustava i alata. Pod funkcionalnost sustava smatra se lakoća korištenja sustava kao i alata koji se koriste unutar njega. Online okruženje je potrebno odabrati na temelju svrhe korištenja. Ono što je bitno za korištenje je jednostavna struktura sustava koja pruža lakoću korištenja navigacije, nastavnih materijala i jednostavnost prikaza povratnih informacija od strane nastavnika ili sustava kako bi studentima bilo jasno što nisu napravili ispravno i što moraju učiniti kako bi to poboljšali [34]. Osim odabira sustava, moraju se odabrati i Web 2.0 alati koji će se koristiti tijekom definiranih aktivnosti.

Razlog korištenja Web 2.0 alata je taj što su već zadobili veliku pažnju i pozornost, kako nastavnika, tako i studenata, te imaju značajan utjecaj na učenje i nastavu [35]. Značajka zbog koje se sve češće koriste je otvoreni

pristup koji većina Web 2.0 alata ima. Otvoreni pristup omogućuje da su njihovi sadržaji prilagodljivi, što znači da mogu biti ažurirani bezbroj puta od strane različitih korisnika kako bi na kraju izradili sadržaj koji bi odgovarao njihovim specifičnim potrebama [36].

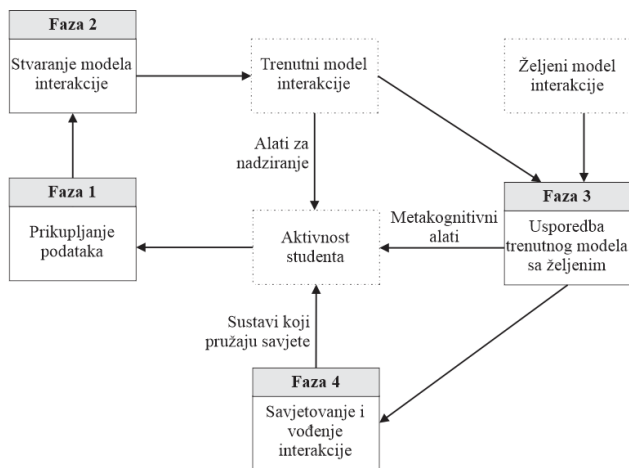
Općenito Web 2.0 alate možemo svrstati u dvije grupe s obzirom na cilj njihova korištenja, a to su alati koje ćemo koristiti za postizanje suradnje u CSCL sustavu i alati pomoću kojih pratimo i potičemo suradnju među studentima [37].

Alat koji se često koristi za postizanje suradnje u CSCL okruženjima i koji ovdje navodimo kao primjer takvih alata je Wiki, a kao razlog njegova česta korištenja navodi se dinamičnost. Alat pruža nastavnicima i studentima mogućnost stvaranja stranica, njihovog dijeljenja, suradničkog kreiranja i dopunjavanja. Takva okolina je razvijena za poticajnu vrstu suradnje koja je potrebna studentima kako bi proširili svoje sposobnosti suradnje sa ostalim sudionicima. Kroz pažljivo razmatranje sadržaja, alata, te razvoj autentičnih i relevantnih aktivnosti, Wiki osigurava mjesto na kojem studenti mogu dijeliti i surađivati i u online forumu [38].

Kao primjer alata koji prati i potiče suradnju među studentima možemo navesti alat digitalne značke (eng. Open Badges) koji je zanimljiv za rad u ovakvim okruženjima. Značke se mogu koristiti za motivaciju studenata kako student ne bi postao neaktivan tijekom procesa učenja, a ako alat koristimo zajedno sa bodovanjem iz određenih nastavnih aktivnosti, tada one postaju element igrifikacije koji omogućava studentima da sami sebe motiviraju kako bi ih sve skupili. Putem sakupljanja znački, studentima se na drugačiji način može prikazati ono što su postigli svojim radom na način da im se značka dodijeli i ono što još mogu postići, na način da im se prikažu dostupne značke koje mogu zaslužiti. Na taj način se postiže motiviranost studenata tijekom njihova rada [39]. Jedan od načina koji se često koristi u nastavi je da se značke dodijele ishodima učenja te se na taj način prati postignuće studenata. Postoji i mogućnost prenošenja znački na ostale društvene stranice nakon što se ishod zadovolji, te se na taj način evidentira postignuće i izvan edukacijskog okruženja. Zbog svega navedenog značke postaju prikladan, jednostavan i učinkovit način za nagrađivanje studenata u nastavnom okruženju [40].

#### B. Podrška upravljanju suradničkog učenja

Upravljanje suradničkim učenjem se odvija u nekoliko faza koje uspoređuju trenutno stanje interakcije među studentima sa stanjem interakcije kojem se teži. Kada god se dogodi neko odstupanje u fazama, koriste se pedagoške akcije kako bi se sustav vratio natrag u željeno stanje. Kako to željeno stanje ne mora biti potpuno poznato i ponekad se može mijenjati tijekom aktivnosti studenata, sljedeća slika prikazuje općeniti opis aktivnosti koje su uključene tijekom upravljanja suradničkog učenja unutar CSCL sustava.



Slika 2. Upravljanje procesom suradnje (prema [22] i [23])

U nastavku slijedi objašnjene svake faze iz sheme prikazane slikom 2.:

- Prikupljanje podataka o interakciji - u ovoj fazi se prati i bilježi interakcija
- Stvaranje modela interakcije - nakon prikupljanja informacija, biraju se indikatori koji predstavljaju trenutno stanje interakcije. Jedan od indikatora može biti indikator sporazuma koji se može dobiti pomoću usporedbe rješenja problema jednog ili više studenata, ili indikator simetrije koji može rezultirati usporedbom indikatora aktivnosti studenata na zadatku.
- Usporedba trenutnog stanja interakcije sa željenim - razina interakcije se može definirati uspoređivanjem trenutnog stanja interakcije sa željenim modelom interakcije. Željeni model se definira kao skup indikatora koji opisuju produktivno i neproduktivno stanje interakcije. Ovi pokazatelji obično odgovaraju značajkama suradničke interakcije koji pozitivno utječu na učenje. Kao primjer možemo navesti sudjelovanje studenata jer želimo da često i jednako sudjeluju u interakciji.
- Savjetovanje i vođenje interakcije - ukoliko se u prethodnoj fazi prikaže odstojanje između trenutnog i željenog stanja interakcije studente se može savjetovati te im se mogu predložiti promjene u radu koje bi povećalo njihovo stanje interakcije.
- Procjena praćenja interakcije - nakon predlaganja poboljšanja interakcije, još jednom se prolazi kroz cijeli ciklus te se provjerava je li se postiglo poboljšanje u prethodno otkrivenom neproduktivnom stanju.

Unutar sheme se osim definiranih faza spominju alati i sustavi koji se koriste za praćenje i usmjeravanje studenata tijekom faza. Prva vrsta alata koja se spominje jesu alati koji odražavaju aktivnost studenata (eng. Mirroring Tool). Takvi alati u prvoj i drugoj fazi prikupljaju podatke o interakciji studenata putem log datoteka. Podaci se naknadno prikazuju studentima kako

bi mogli uvidjeti svoje postignuće tijekom procesa učenja. Kao primjer možemo izdvojiti prikaz poduzimanja akcija ili aktivnost na chatu. Razlog korištenja ovakvih alata je podizanje svijesti studenata o njihovoj aktivnosti unutar suradničkog učenja. Osim studenata, uvid u aktivnost svih sudionika prati i nastavnik koji uspoređuje dobivene informacije sa modelom željene interakcije, te određuje korektivne mjere koje bi bile od koristiti u određenoj situaciji i povećale interakciju slabije aktivnih studenata. Metakognitivni alati (eng. Metacognitive Tools), pored prikaza oblika trenutnog stanja interakcije, sadrže informacije o modelu željenog stanja interakcije te na taj način nadziru aktivnost studenata usporedbom dvaju stanja. Model ne mora biti sakriven studentima, već i oni mogu imati uvid u željeno stanje, te na taj način samostalno usporediti sa vlastitim. Takav model najčešće sadrži niz pokazatelja koji predstavljaju željeno stanje interakcije, te najčešće i željene vrijednosti pokazatelja.

Zadnji element sheme jesu sustavi za usmjeravanje (eng. Guiding Systems) koji obuhvaćaju sve navedene faze tijekom suradničke interakcije, i dodatno predlažu korektivne mjere koje bi usmjerile studente u daljnjem radu te postigle sve ciljeve koji su definirani željenim stanjem. Shema je zapravo petlja u kojoj se svaka promjena u ciklusu ocjenjuje u sljedećem ciklusu.

Prema alatima i sustavima koje smo spomenuli unutar sheme opisujemo upravljanje procesom suradnje, a u nastavku navodimo tri različita tipa sustava koji potiču suradničko učenje.

### C. Podrška izvođenju suradničkog učenja

Kada govorimo o sustavima koji potiču suradničko učenje, možemo govoriti o tri različita tipa sustava koji prate prije spomenutu sliku 2., a to su:

- Sustavi koji prikazuju akcije
- Sustavi koji prate stanje interakcije
- Sustavi koji pružaju savjete

U ostalim potpoglavljima se svaki tip ukratko opisuje te se navode primjeri postojećih sustava.

#### 1) Sustavi koji prikazuju akcije

Mogućnosti koje pruža ovaj tip sustava predstavlja osnovne mogućnosti koje se mogu nuditi. Praćenjem sheme koja je prikazana slikom 2., ova vrsta sustava obuhvaća samo prvu fazu, a to je prikupljanje podataka o interakciji. Kao primjer se navodi prikaz akcija studenata tijekom rada. U sustavu studenti i/ili nastavnici mogu biti poznati sa aktivnostima svakog studenta, jer podaci mogu i ne moraju biti javno prikazani. Ukoliko su podaci prikazani te vidljivi cijeloj grupi, mogli bi imati pozitivan utjecaj na studente jer na taj način aktivnost svakog studenta bi bila vidljiva i međudobno usporediva. Usporedbom bi mogli samostalno doći do spoznaje jesu li dovoljno aktivni u radu kao i promijeniti pristup ukoliko nisu. No ono što je bitno u ovakvim sustavima i što ih razlikuje od drugih koje ćemo spomenuti u nastavku, jest

da se ne poduzimaju nikakve akcije nad dobivenim podacima, već se samo prikazuju.

### 2) Sustavi koji prate stanje interakcije

Sustave koji prate stanje interakcije dijelimo na dvije vrste, a to su sustavi koji prikupljaju podatke o interakciji i sustavi koji prikupljene podatke uspoređuju sa željenim stanjem interakcije. Sustavi koji samo prikupljaju podatke o interakciji definiraju skupinu identifikatora na temelju prikupljenih podataka te ih prikazuju studentima. Studenti tada samostalno uspoređuju svoje trenutno stanje interakcije sa željenim. Dok sustavi koji prikupljene podatke uspoređuju sa željenim stanjem interakcije usporede podatke sa željenim stanjem ali rezultate ne prikazuju studentima jer će ih ili nastavnik koristiti u nekom budućem periodu ili će se podaci koristiti od strane istraživača. Istraživači tada mogu provesti analizu nad postojećim podacima kako bi se razumijelo i objasnilo stanje interakcije studenata. Iz sheme prikazane slikom 2. možemo utvrditi kako ova vrsta sustava obuhvaća prve tri faze, a to su prikupljanje podataka o interakciji, stvaranje modela interakcije i usporedba trenutnog stanja interakcije sa željenim.

### 3) Sustavi koji pružaju savjete

Najnapredniji sustavi od do sad spomenutih koji iz prikazane sheme putem slike 2. obuhvaća sve navedene faze jesu sustavi koji pružaju savjete. Takvi sustavi analiziraju trenutno stanje interakcije uspoređujući ga sa modelom interakcije, ali nakon toga i pružaju savjet koji za cilj imaju povećanje učinkovitosti procesa usvajanja znanja.

U tablici I. za svaku vrstu sustava navodimo nekoliko primjera te opisujemo njihove karakteristike.

## IV. SMJERNICE ZA DALJNI RAD

U prijašnjim primjerima postojećih sustava primjećujemo kako sustavi prate rad studenata i kako savjeti koji se pružaju najčešće pomažu studentima kako bi im se olakšao proces učenja i rad unutar sustava. No uvođenjem suradničkog učenja nastavnici moraju voditi brigu o dodatnim elementima suradničkih aktivnosti unutar sustava što njihov rad čini zahtjevnijim. Upravo zbog toga se povećao interes za pomoć nastavnicima u korištenju CSCL sustava jer se često usredotoče na kognitivne aktivnosti studenata što može prouzročiti zanemarivanje ostalih aktivnosti poput suradničkog rada među studentima.

Prva faza koja je spominje u radu nastavnika tijekom izrade CSCL sustava je dizajniranje samog sustava. Kako bi se sustav izradio, prvenstveno je potrebno osmisliti aktivnosti koje će se izvoditi unutar njega. Tehnološka podrška koja bi služila nastavnicima kako bi svoje pedagoške ideje pretočili u aktivnosti unutar sustava je još uvijek nedovoljno razvijena. Osim kreiranja aktivnosti, nastavnici prilikom dizajniranja moraju pronaći platformu i alate koji bi svojim karakteristikama zadovoljavali potrebe definiranih aktivnosti, a to bi učinili na način da pretraže postojeće sustave i alate. Nakon pronalaska odgovarajućih tehnoloških elemenata

morali bi samostalno kreirati sustav na način da povežu sve tehnološke elemente i stvore ugodno edukacijsko okruženje. Problem se javlja u tom dugotrajnom procesu odabira odgovarajućih tehnoloških elemenata, a kao rješenje predlaže se sustav koji bi bio prilagodljiv svim potrebama nastavnika, neovisno o domeni učenja.

Kod prije spomenutog problema definiranja aktivnosti važno je osmisliti aktivnost koja će omogućiti suradnju. Taj proces može oduzeti dosta vremena te se kao moguće rješenje predlažu definirane gotove aktivnosti koje su često vrlo slične u obrazovnim sustavima. Osim definiranja aktivnosti, nastavnici moraju odrediti alate kojima će se studenti koristiti tijekom rada. Količina dostupnih alata je velika, te se nastavnici često ne mogu odlučiti za onaj koji bi im najviše koristio u radu na određenoj aktivnosti. Kao moguće rješenje predlaže se izrada baze Web 2.0 alata koja će se koristiti od strane nastavnika i koja će omogućiti pregled dostupnih alata za korištenje. Takva baza bi mogla biti podijeljena u nekoliko skupina, a to su alati za komunikaciju, alati za razmjenu medija, alati za suradničke aktivnosti, alati za kreativno učenje, alati koji zamjenjuju stolne aplikacije i alati za društveno umrežavanje.

Nakon definiranja svih aktivnosti, nastavniku preostaje pratiti rad studenata. Ukoliko je potrebno nastavnici pružaju potrebne savjete studentima za vrijeme korištenja CSCL sustava. Ono što je bitno je da se informacije o aktivnosti svakog studenata koje se dobiju putem podataka pravilno koriste. Najčešći podaci koje nastavnici prate jesu tko od studenata je aktivan na sustavu, što trenutno koriste i međusobnu komunikaciju unutar suradničkih grupa. Razlog praćenja trenutne aktivnosti studenata je ta da se nastavnici uključe u rad studenata na način da pruže dinamično procjenjivanje procesa učenja. Problem koji se javlja je velika količina informacija koje su nastavniku dostupne što može prouzrokovati ne snalaženje prilikom korištenja tih podataka. Potrebno je pronaći način putem kojeg će nastavnik moći filtrirati bitne podatke, ostati u tijeku sa trenutnim aktivnostima studenata i pružiti im korisne savjete kako bi što više napredovali.

Osim podrške u praćenju aktivnosti, navodi se i potreba podrške nastavnicima tijekom rada u sustavu sa tehnološkim elementima. Nastavnik mora biti spreman na različite neočekivane situacije koje zahtijevaju prilagodbu ili promjenu tehnološke podrške. Nastavnici u tom slučaju moraju biti dostupni i samostalno izmijeniti potrebne elemente. Pored svih navedenih zadataka, navodi se problem potrebnog vremena koje nastavnika mora utrošiti kako bi rad studenata bio nesmetan.

## V. ZAKLJUČAK

Kao što je već napomenuto u radu, u posljednje vrijeme se sustavi za računalom podržano suradničko učenje sve više koriste u obrazovanju. Takvi sustavi pružaju mogućnost studentima da na suradnički način pristupaju zadanim aktivnostima. Upravo zbog toga se i prilikom spominjanja CSCL sustava naglasak najčešće

stavlja na studente i njihove interakcije kao ključne elemente u učenju, no potrebno je i naglasiti ulogu nastavnika u tom procesu.

Nastavnik prati rad studenata te im pruža pravodobne savjete tijekom rada kako bi krajnji rezultat bio što bolji, no vrlo je važno osmisliti sustav koji će biti u skladu sa aktivnostima koje se zadaju. Za izradu uspješnog CSCL sustava potreban je dug period vremena u kojem će se pomno odabrati aktivnosti koje se mogu odraditi na suradnički način, Web 2.0 alati koji će se koristiti tijekom rada na definiranim aktivnostima i ostali elementi koji će

se koristiti tijekom procesa učenja. Takav sustav mora biti sljedan i jasan za korištenje kako bi ga studenti mogli jednostavno koristiti. Sustav ne bi smio predstavljati dodatni element u obrazovanju koji je potrebno savladati već im mora služiti kako bi im olakšao proces učenja.

Zbog velikog broja obaveza nastavnika pokazalo se kako im je potrebna pomoć tijekom izrade i tijekom rada na sustavu. Takvu potporu je važno omogućiti kako bi se sustavi nastavili koristiti u nastavi, te kako njihovo korištenje ne bi predstavljalo veliki teret nastavniku.

TABLICA I. VRSTE I PRIMJERI SUSTAVA ZA RAČUNALOM PODRŽANO SURADNIČKO UČENJE

<b>1) Sustavi koji prikazuju akcije</b>			
<b>Naziv sustava</b>	<b>Akcija koja se prati</b>	<b>Način prikaza</b>	<b>Vidljivost prikaza akcije</b>
<i>ART /SAILE</i> [41]	aktivnost studenata putem online chata	grafički prikaz putem krugova; studenti koji su aktivniji prikazani su većim krugovima jače boje, dok su neaktivni studenti prikazani manjim krugovima slabije boje	svi studenti vide akcije svakog studenta
<i>CSCL-MAS</i> [42]	interakcija studenata; razina sudjelovanja; grupno napredovanje	grafički prikaz putem grafova	studenti vide samo svoje akcije
<i>Connection Log</i> [43]	provedeno vrijeme u definiranju problema, potrazi bitnih informacija i dolaska do rješenja	grafički prikaz putem grafova	studenti vide svoje akcije i akcije članova grupe
<b>2) Sustavi koji prate stanje interakcije</b>			
<b>Naziv sustava</b>	<b>Akcija koja se prati</b>	<b>Modeli</b>	<b>Svrha praćenja akcija</b>
<i>EPSILON</i> [44], [45]	razina aktivnosti u periodu komunikacije; relevantno pružanje informacija	efektivno i neefektivno dijeljenje znanja	ukazuje na dio gdje je student imao najviše problema
<i>VMT</i> [46]	razina učinkovitosti sustava i suradnja studenata	zadovoljstvo i nezadovoljstvo sustavom	unapređenje sustava
<i>Learning Cell System</i> [47]	proces učenja	stvaranje ćelije, pretraživanje, izmjena ćelije, komentar, refleksija	unapređenje sustava
<i>Betty's Brain</i> [48]	aktivnost studenta	prikupljanje informacija, stvaranje mentalne mape i rad na mapi	unapređenje sustava
<i>FACT</i> [49]	aktivnost studenta putem audio zapisa	aktivan razgovor ili tišina i razina suradnje (samostalna aktivnost, grupna ali u vodstvu jednog studenta i grupna aktivnost)	unapređenje sustava
<b>3) Sustavi koji pružaju savjete</b>			
<b>Naziv sustava</b>	<b>Akcija koja se prati</b>	<b>Modeli</b>	<b>Savjeti</b>
<i>ELARS</i> [50]	stilovi učenja, razina znanja i razina aktivnosti	stilovi učenja (vizualni, auditivni, čitalački i kinestetički); razina aktivnosti (kreiranje i objava sadržaja, ažuriranje sadržaja, komentiranje/ poruke vezane za sadržaj, označavanje sadržaja, dijeljenje u društvenoj mreži); razina aktivnosti (sudjelovanje doprinosima, kontinuirano sudjelovanje, sudjelovanje različitim kategorijama doprinosa i poticanje suadnika na sudjelovanje)	preporuča izborne e-aktivnosti, suradnike i alate jednom studentu ili cijeloj grupi, pruža savjete za povećanje razine aktivnosti
<i>OXEnTCHE</i> [51]	interakciju studenata	Produktivna i neproduktivna interakcija	pruža savjete studentima kako bi međusobni razgovor ostao u domeni učenja; ukoliko nisu dovoljno aktivni potiče ih na sudjelovanje
<i>Collab-ChiQat Tutor</i> [52]	individualna i grupna interakcija putem rada u sustavu i audio zapisa	usporedba označenog broja riječi ili izgovora koji se odnose na domenu učenja	nastavnik pruža savjete studentima prema prikupljenim podacima
<i>dotLRN</i> [53]	interakcija studenata putem foruma	prikladno i neprikladno ponašanje	upozorava studente o mogućim problemima unutar njihove interakcije na način da im rezultate prikazuje pojedinačno u obliku savjeta

## VI. REFERENCE

- [1] Ž. Bjelanović Dijanić, "Neke metode za razvoj kritičkog mišljenja učenika po ERR sustavu Željka Bjelanović Dijanić," pp. 163–179, 2011.
- [2] M. Matijević, "Didaktika i obrazovna tehnologija," in *Osnove suvremene pedagogije*, A. Mijatović, Ed. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor, 1999, p. 487–510.
- [3] C. Cummings, K. Shelton, D. Mason, and K. Baur, "Active Learning Strategies for Online and Blended Learning Environments," in *Flipped Instruction: Breakthroughs in Research and Practice*, 2017, pp. 88–116.
- [4] G. M. Jacobs, "Collaborative Learning or Cooperative Learning? The Name Is Not Important; Flexibility Is," *Beyond Words*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [5] P. Dillenbourg, "What do you mean by collaborative learning?," *Cogn. Comput. Approaches*, pp. 1–19, 1999.
- [6] Q. P. S. Law, J. W. Y. Chung, L. C. C. Leung, and T. K. S. Wong, "Perceptions of Collaborative Learning in Enhancing Undergraduate Education Students' Engagement in Teaching and English Learning," *US-China Educ. Rev. A*, vol. 7, no. 2, pp. 89–100, 2017.
- [7] R. M. Gillies, "Cooperative Learning: Review of Research and Practice," *Aust. J. Teach. Educ.*, vol. 41, no. 3, 2016.
- [8] N. Zepke, "Active Learning in Higher Education knowledge content knowledge," *Sage J.*, vol. 14, no. 2, pp. 97–107, 2013.
- [9] C. C. Bonwell and J. A. Eison, "Active Learning: Creating Excitement in the Classroom," *High. Educ. Reports*, 1991.
- [10] A. S. Richmond, B. Fleck, T. Heath, K. A. Broussard, and B. Skarda, "Can Inquiry-Based Instruction Promote Higher-Level Learning?," *Am. Psychol. Assoc.*, vol. 1, no. 3, pp. 208–218, 2015.
- [11] A. S. Richmond and L. K. Hagan, "Promoting Higher Level Thinking in Psychology: Is Active Learning the Answer?," *Sage J.*, vol. 38, no. 2, pp. 102–105, 2015.
- [12] S. Freeman, E. SL, and M. McDonough, "Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics," *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 111, no. 23, pp. 8410–5, 2014.
- [13] J. J. Muehlenkamp, N. Weiss, and M. Hansen, "Problem-Based Learning for Introductory Psychology: Preliminary Supporting Evidence," *Am. Psychol. Assoc.*, vol. 1, no. 2, pp. 125–136, 2015.
- [14] D. W. Johnson and R. T. Johnson, "Learning Together and Alone: Cooperation, Competition, and Individualization," *NACTA J.*, 1979.
- [15] S. Dewiyanti, Jochems, and & Broers, "Students' experiences with collaborative learning in asynchronous computer-supported collaborative learning environments," *Comput. Human Behav.*, vol. 23, pp. 496–514, 2007.
- [16] S. Kadum-bošnjak, "Suradničko učenje," pp. 181–199, 2011.
- [17] R. T. Johnson, D. W. Johnson, and M. B. Stanne, "Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on computer-assisted instruction," *J. Educ. Psychol.*, vol. 77, no. 6, pp. 668–677, 1985.
- [18] D. W. Johnson, R. T. Johnson, and M. B. Stanne, "Cooperative Learning Methods: A Meta-Analysis Methods Of Cooperative Learning," *J. Res. Educ.*, 2002.
- [19] R. E. Slavin, "Cooperative learning: Theory research and practice," *Bost. Ally Bacon*, 1995.
- [20] E. Jensen, *Super-nastava*. Zagreb: Educa, 2003.
- [21] N. M. Webb, "The teacher's role in promoting collaborative dialogue in the classroom," *Br. J. Educ. Psychol. Dep. Educ. Univ. California, Los Angeles, California, USA*, vol. 79, pp. 1–28, 2009.
- [22] E. Baines, P. Blatchford, and A. Chowne, "Improving the effectiveness of collaborative group Research, work in primary schools: Effects on science attainment," *Br. Educ. J.*, vol. 33, p. 663–680., 2007.
- [23] I. Magnisalis, S. Demetriadis, and A. Karakostas, "Adaptive and Intelligent Systems for Collaborative Learning Support: A Review of the Field 250 35384," *Ieee Trans. Learn. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 5–20, 2011.
- [24] Z. Mehennaoui, Y. Laffi, H. Seridi, and A. Boudria, "A new approach for grouping learners in CSCL systems," in *2014 International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS)*, 2014, pp. 628–632.
- [25] I. Amarasinghe, D. Hernandez-Leo, and A. Jonsson, "Intelligent Group Formation in Computer Supported Collaborative Learning Scripts," no. 1, pp. 1–3, 2016.
- [26] S. Torres, O. M. Salazar, and D. A. Ovalle, "A Fuzzy-Based Multi-agent Model for Group Formation in Collaborative Learning Environments," vol. 617, no. 1, pp. 3–11, 2017.
- [27] S. Gruber, J. K. Peyton, and B. C. Bruce, "Collaborative writing in multiple discourse contexts," *Comput. Support. Coop. Work*, vol. 3, no. 3–4, pp. 247–269, 1995.
- [28] M. Scardamalia and C. Bereiter, "Computer Support for Knowledge-Building Communities," *J. Learn. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 265–283, Jul. 1994.
- [29] M. Cole, "Cultural psychology: A once and future discipline," Cambridge, MA Harvard Univ. Press, 1996.
- [30] K. Lund, "Human support in CSCL," no. What we know about CSCL, pp. 167–198, 2004.
- [31] W. Prieto, Luis P, Holenko Dlab, Martina, Gutiérrez, Israel, Abdulwahed, Mahmoud, Balid, "Orchestrating technology enhanced learning: a literature review and a conceptual framework," *Int. J. Technol. Enchenced Learn.*, vol. 3, no. 6, pp. 583–598, 2011.
- [32] D. Lockhorst, W. Admiraal, A. Pilot, and W. Veen, "Design Elements for a CSCL Environment in a Teacher Training Programme," *Springer Sci. Media New York*, 2002.
- [33] S. Uijl, R. Filius, and O. Ten Cate, "Student Interaction in Small Private Online Courses," *Springer*, 2017.
- [34] D. Lockhorst, "Design Principles for a CSCL Environment in Teacher Training."
- [35] S. Schuck, P. Aubusson, and M. Kearney, "Web 2.0 in the classroom? Dilemmas and opportunities inherent in adolescent web 2.0 engagement," *Contemp. Issues Technol. Teach. Educ.*, vol. 10(2), pp. 234–246, 2010.
- [36] D. Churchill, "Web 2.0 in education: A study of the explorative use of blogs with a postgraduate class," *Innov. Educ. Teach. Int.*, vol. 48(2), pp. 149–158, 2011.
- [37] P. Jermann, A. Soller, and A. Lesgold, "Computer Software Support for Collaborative Learning," *CSCL Ser.*, vol. 3, no. 3, pp. 141–166, 2004.
- [38] L. Allen, W. Young, and K. Warfield, "The Wiki: Expanding Opportunities for Shared and Collaborative Online Learning," *Chesap. VA Assoc. Adv. Comput. Educ. (AAACE)*, p. (pp. 1769-1774), 2016.
- [39] D. Gibson, N. Ostashevski, K. Flintoff, S. Grant, and E. Knight, "Digital badges in education," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 20, no. 2, pp. 403–410, Jun. 2015.
- [40] R. Shields and R. Chugh, "Digital badges – rewards for learning?," *Educ. Inf. Technol.*, Jul. 2016.
- [41] B. Goodman, M. Geier, L. Haverty, F. Linton, and R. Mccready, "A Framework for Asynchronous Collaborative Learning and Problem Solving," *Proc. AIED' 01, 10th Int. Conf. Artif. Intell. Educ.*, no. San Antonio, Texas, pp. 188–199, 2001.
- [42] S. Álvarez, O. M. Salazar, and D. A. Ovalle, "Trends in Practical Applications of Scalable Multi-Agent Systems, the PAAMS Collection," *Springer Int. Publ. Switz.*, vol. 473, pp. 407–418, 2016.
- [43] B. R. Belland, N. J. Kim, D. M. Weiss, and J. Piland, "High School Students' Collaboration and Engagement With Scaffolding and Information as Predictors of Argument Quality During Problem-Based Learning Research questions Design," pp. 255–262, 2017.
- [44] A. Soller and A. Lesgold, "A Computational Approach to Analyzing Online Knowledge Sharing Interaction," *Proc. Artif. Intell. Educ. 2003*, vol. Sydney, Au, no. 253–260, 2003.
- [45] A. Soller, P. Jermann, M. Mühlenbrock, and A. Martínez, "Designing Computational Models of Collaborative Learning Interaction: Introduction to the Workshop Proceedings," *Proc. 2nd*



- Int. Work. Des. Comput. Model. Collab. Learn. Interact., vol. 14(4), no. 351–381, 2004.
- [46] G. A. Adanir, “Turkish students’ experiences in using a Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) tool ( Virtual Math Teams - VMT ),” vol. 7, pp. 1–10, 2017.
- [47] H. Wan, Q. Wang, and S.-Q. Yu, “Behavioral and Relationship Patterns in an Online Collaborative Reading Activity,” pp. 17–24, 2017.
- [48] M. Emara, M. Tscholl, Y. Dong, and G. Biswas, “Analyzing Students’ Collaborative Regulation Behaviors in a Classroom-Integrated Open Ended Learning Environment,” 2017.
- [49] S. A. Viswanathan and K. Vanlehn, “High Accuracy Detection of Collaboration From Log Data and Superficial Speech Features,” 2017.
- [50] “ELARS - E-Learning Activities Recommender System,” 2017. [Online]. Available: <http://elars.uniri.hr/Elars>.
- [51] J. C. Lester, R. M. Vicari, and F. Paraguaçu, “Intelligent tutoring systems : Analyzing On-Line Collaborative Dialogues: The OXEnTCHÊ–Chat,” 7th Int. Conf. ITS, pp. 315–324, 2004.
- [52] R. Harsley, B. Di Eugenio, N. Green, and D. Fossati, “Collaborative Intelligent Tutoring Systems : Comparing Learner Outcomes Across Varying Collaboration Feedback Strategies Introduction,” ISLS, no. CSCL 2017 Proceedings, pp. 629–632, 2017.
- [53] A. R. Anaya, M. Luque, and M. Peinado, “A visual recommender tool in a collaborative learning experience,” Expert Syst. Appl., vol. 45, pp. 248–259, 2016.