



Darko Samardžić

**RAZVOJ I EVALUACIJA PRIMJENE
MREŽNE APLIKACIJE ZA ANALIZU NASTAVE**

Doktorski rad

(PRIVREMENA VERZIJA)

Osijek, 2026.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FILOZOFSKI FAKULTET

Darko Samardžić

**Razvoj i evaluacija primjene
mrežne aplikacije za analizu nastave**

Doktorski rad

Osijek, 2026.

JOSIP JURAJ STROSSMAYER UNIVERSITY
FACULTY OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

Darko Samardžić

**Development and evaluation of the implementation
of a web application for teaching analysis**

Doctoral thesis

Osijek, 2026.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FILOZOFSKI FAKULTET

Darko Samardžić

**Razvoj i evaluacija primjene
mrežne aplikacije za analizu nastave**

Doktorski rad

Društvene znanosti, pedagogija

Mentor: prof. dr. sc. Branko Bognar

Osijek, 2026.

JOSIP JURAJ STROSSMAYER UNIVERSITY
FACULTY OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

Darko Samardžić

**Development and evaluation of the implementation
of a web application for teaching analysis**

Doctoral thesis

Social Sciences, Pedagogy

Supervisor: Branko Bognar, PhD, Full Professor

Osijek, 2026.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem s punom materijalnom i moralnom odgovornošću da sam ovaj rad samostalno napravio/la te da u njemu nema kopiranih ili prepisanih dijelova teksta tuđih radova, a da nisu označeni kao citati s napisanim izvorom odakle su preneseni. Svojim vlastoručnim potpisom potvrđujem da sam suglasan/na da Filozofski fakultet Osijek trajno pohrani i javno objavi ovaj moj rad u internetskoj bazi doktorskih radova knjižnice Filozofskog fakulteta Osijek, knjižnice Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu.

Mjesto i datum

Potpis doktoranda

Osijek, 11. ožujka 2026.

Darko Samardžić

INFORMACIJE O MENTORU

Branko Bognar rođen je 1964. godine u Požegi. Studij razredne nastave završio je 1987. godine na Pedagoškom fakultetu u Osijeku, a studij pedagogije 1994. godine na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Na istom je fakultetu 20. svibnja 2003. godine obranio magistarski rad pod naslovom *Kritičko-emancipacijski pristup stručnom usavršavanju učitelja osnovne škole*, a 12. prosinca 2008. godine i doktorsku disertaciju na temu *Mogućnosti ostvarivanja uloge učitelja – akcijskog istraživača posredstvom elektroničkog učenja*.

Od 1987. godine radio je kao učitelj razredne nastave u Osnovnoj školi Čazma u Čazmi, a od 1993. godine kao pedagog u Osnovnoj školi „Vladimir Nazor“ Slavonski Brod. Od svibnja 2005. godine radi na Filozofskom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku na Odsjeku za pedagogiju, gdje je 2022. godine promoviran u zvanje redovitog profesora.

Na projektu „Razvoj stvaralaštva u cjeloživotnoj edukaciji učitelja“ (šifra: 245-1221170-1063, financiranje MZOŠ), koji je trajao od 2007. do 2014. godine, bio je istraživač, a kasnije i voditelj. Pokrenuo je i vodio projekt akcijskog istraživanja u okviru Pestalozzi programa Vijeća Europe, koji je ostvaren između rujna 2013. i rujna 2014. godine. Od 1. prosinca 2018. godine bio je voditelj četverogodišnjeg projekta Hrvatske zaklade za znanost *Stručno usavršavanje učitelja u funkciji unapređenja rezultata učenja učenika osnovne škole u prirodoslovnom i matematičkom području* (IP-2018-01-8363), a od studenog 2020. mentor u projektu *Razvoj karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti* (DOK-2020-01-5256, trajanje 30 mjeseci).

Član je uredništva međunarodnog časopisa *Educational Journal of Living Theories*. Od 2001. godine član je uredništva časopisa *Metodički ogledi*, a od 2022. godine i uredništva časopisa *Marsonia*.

Od zaposlenja na Filozofskom fakultetu u Osijeku Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 2005. godine sudjeluje u izvedbi nastave na različitim obaveznim i izbornim kolegijima. Trenutno vodi kolegije *Uvod u metodologiju istraživanja*, *Metodologija pedagoških istraživanja*, *Metodika odgoja*, *Teorije odgoja* i *Metodika rada pedagoga I*. Na poslijediplomskom i sveučilišnom studiju *Pedagogija i kultura suvremene škole* na Filozofskom fakultetu u Osijeku zadužen je za kolegije *Metodologija istraživanja školskog kurikulumu* i *Vođenje promjena u odgoju i obrazovanju*. Za potrebe kolegija koje vodi uredio je sustav za elektroničko učenje Moodle (<https://pedagogija.net>). Bio je mentor pri izradi više od šezdeset diplomskih i završnih radova te tri doktorske disertacije.

Recenzirao je radove u desetak međunarodnih znanstvenih časopisa, bio je recenzent šest knjiga te je sudjelovao u recenziranju kurikuluma međupredmetne teme *Uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije*, kurikuluma za unapređenje digitalnih kompetencija triju skupina korisnika u školama (učitelja/nastavnika i stručnih suradnika, ravnatelja i administrativnog osoblja) te tečajeva izrađenih u okviru projekta e-Škole Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNET.

Obnašao je dužnost voditelja Katedre za pedagogiju i voditelja Odsjeka za pedagogiju na Filozofskom fakultetu u Osijeku. Od svibnja 2018. do lipnja 2021. godine bio je voditelj doktorskog studija *Pedagogija i kultura suvremene škole*. Tu je ulogu ponovno preuzeo 26. veljače 2026. godine.

Bio je pozvani izlagač na većem broju stručnih skupova u organizaciji Agencije za odgoj i obrazovanje te drugih institucija u zemlji i inozemstvu. U inozemstvu je održao izlaganja u okviru projekta INOVUP na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Mariboru 2019. i 2020. godine na temu obrnutog učenja u visokoškolskoj nastavi. Od 2004. godine redovito izlaže na znanstvenim skupovima i konferencijama te je sudjelovao na više od 25 znanstvenih skupova, od čega je na tri međunarodne konferencije bio pozvani izlagač.

Bio je član organizacijskih odbora na četiri međunarodne konferencije te predsjednik Organizacijskog odbora međunarodne znanstvene konferencije *Imagine Tomorrow: Practitioner Learning for the Future*, koja je organizirana u suradnji s dvjema istraživačkim mrežama – Collaborative Action Research Network (CARN) i Action Learning, Action Research Association Ltd (ALARA) – u Splitu 2019. godine.

Do sada je objavio više od 50 znanstvenih i stručnih radova te sudjelovao u uređivanju pet zbornika radova. Autor je znanstvene monografije *Creating an Online Community of Action Researchers*, koju je objavila izdavačka kuća Vijeća Europe.

Popis radova dostupan je na:

<https://www.croris.hr/osobe/profil/20247>

Uži interes znanstveno-istraživačkog djelovanja prof. dr. sc. Branka Bognara obuhvaća mogućnosti ostvarivanja promjena u školskom kontekstu. Posebno nastoji afirmirati akcijska istraživanja u praksi učitelja i stručnih suradnika na svim razinama odgojno-obrazovnog sustava. U svrhu popularizacije akcijskih istraživanja objavio je više radova na tu temu i održao izlaganja na različitim stručnim i znanstvenim skupovima u zemlji i inozemstvu. Uz to se bavi mogućnostima unapređenja kvalitete stručnog usavršavanja učitelja i stručnih suradnika te poticanjem kreativnosti učenika, studenata i učitelja.

SAŽETAK

Istraživanje je usmjereno na unapređivanje promatranja, analize i vrednovanja nastave polazeći od pretpostavke da se tradicionalna hospitacija i „papirnat“ protokoli često suočavaju s ograničenjima u organizaciji, ponovljivosti opažanja i argumentiranju povratne informacije. U tom je okviru cilj bio razviti i evaluirati mrežnu aplikaciju za analizu videozapisa nastave koja omogućuje strukturirano kodiranje nastave, vizualizaciju rezultata te suradnički rad učitelja i pedagoga u refleksiji i povratnoj informaciji.

Prvo je provedeno anketno istraživanje među školskim pedagozima ($N = 78$), a podaci su prikupljeni u kolovozu 2025. godine na namjernom (prigodnom) uzorku distribuiranom putem stručnih vijeća i stručnih skupova. Upitnik je obuhvaćao prakse promatranja i analize nastave, obilježja povratne informacije te stavove prema suvremenim metodama i digitalnim alatima, a podaci su obrađeni deskriptivnim i inferencijskim statističkim postupcima. Rezultati upućuju na to da je promatranje nastave najčešće povezano s praćenjem rada učitelja pripravnika, dok je promatranje na zahtjev učitelja najrjeđe, što implicira slabije razvijene oblike samoinicijativnog traženja stručne povratne informacije. Utvrđena je snažna pozitivna povezanost između učestalije i sustavnije prakse analize nastave i kvalitete povratne informacije učiteljima, što naglašava važnost analitički utemeljenog pristupa u razvoju nastavne prakse.

Akcijskim istraživanjem aplikacija je razvijana i iterativno unapređivana u suradnji s učiteljima, pedagozima i znanstvenicima, kroz ciklički proces planiranja, djelovanja, promatranja i refleksije, pri čemu su učinci promjena provjeravani triangulacijom više izvora podataka (promatranje, ankete, intervjui i kvantitativna mjerenja učinkovitosti). Aplikacija podržava izradu i primjenu protokola opažanja (primjerice Flandersova i COPUS protokola), vremenski precizno označavanje segmenata videozapisa, povezivanje komentara s konkretnim dijelovima sata te automatsko generiranje tabličnih i grafičkih prikaza radi interpretacije i zaključivanja. Procjene korisnika u tri razvojna ciklusa pokazuju da je aplikacija doživljena kao sve jednostavnija za korištenje i sve prikladnija za potrebe analize nastave, uz istodobno poboljšanje ukupnog korisničkog iskustva i osjećaja lakoće u rješavanju zadataka. Kvalitativni nalazi (tematska analiza intervjua) izdvajaju ključne prednosti videoanalize uz primjenu aplikacije: fleksibilnost vremena i mjesta analize, višekratnu i detaljniju provjeru opažanja, snažnije poticanje samorefleksije te transparentniju, „dokazima” potkrijepljenu povratnu informaciju. Kao izazovi ističu se dodatno vrijeme potrebno za snimanje i analizu, tehničke poteškoće te nelagoda pred kamerom, uz potrebu jasnog etičkog i organizacijskog okvira za

uporabu snimki te naglasak na tome da pisani komentari trebaju služiti kao podloga za stručni razgovor, a ne kao njegova zamjena. Zaključno, rezultati upućuju na to da mrežna aplikacija može predstavljati upotrebljiv i pedagoški smislen alat za formativnu analizu nastave i razvoj prakse utemeljene na uvidima iz videozapisa, osobito kada je njezina primjena podržana osposobljavanjem korisnika, jasnim pravilima zaštite privatnosti i školskom organizacijskom podrškom.

Ključne riječi: akcijsko istraživanje, analiza nastave, mrežna aplikacija, videoanaliza, promatranje nastave, povratna informacija.

ABSTRACT

This research focuses on improving the observation, analysis, and evaluation of teaching, based on the assumption that traditional classroom observation and “paper-based” protocols often face limitations in terms of organization, repeatability, and the substantiation of feedback. Within this framework, the aim was to develop and evaluate a web-based application for analyzing classroom video recordings that enables structured coding of teaching, visualization of results, and collaborative reflection and feedback between teachers and pedagogues.

First, a survey was conducted among school pedagogues ($N = 78$), with data collected in August 2025 using a purposive convenience sample distributed via professional councils and meetings. The questionnaire covered practices of teaching observation and analysis, characteristics of feedback, and attitudes toward contemporary methods and digital tools. The data were analyzed using descriptive and inferential statistical procedures. The results indicate that classroom observation is most often linked to mentoring and monitoring the work of trainee teachers, whereas observation initiated at a teacher’s request is the least common, suggesting that teacher-initiated observation as a form of professional feedback is less established in practice. A strong positive association was found between more frequent and systematic teaching analysis practices and the quality of feedback provided to teachers, highlighting the importance of an analytically grounded approach to the development of teaching practice.

Through action research, the application was developed and iteratively refined in collaboration with teachers, pedagogues, and researchers, following a cyclical process of planning, action, observation, and reflection. The effects of the implemented changes were examined through the triangulation of multiple data sources (observations, surveys, interviews, and quantitative performance measures). The application supports the creation and use of observation protocols (e.g., the Flanders Interaction Analysis and COPUS protocols), precise time-based tagging of video segments, linking comments to specific parts of a lesson, and the automatic generation of tables and graphs to support interpretation and conclusions. User assessments across three development cycles indicate that the application was perceived as increasingly easy to use and suitable for teaching analysis, accompanied by improvements in overall user experience and perceived ease of task completion. Qualitative findings (thematic analysis of interviews) highlight key benefits of video-based analysis supported by the application: flexibility regarding the time and place of analysis, repeated and more detailed verification of observations, stronger encouragement of self-reflection, and more transparent, evidence-based feedback. Reported challenges include the additional time required for

recording and analysis, technical difficulties, discomfort in front of the camera, and the need for a clear ethical and organizational framework governing the use of recordings, as well as for ensuring that written comments serve as a basis for professional dialogue rather than a substitute for it.

In conclusion, the results suggest that the web-based application can serve as a usable and pedagogically meaningful tool for formative teaching analysis and the development of practice grounded in insights derived from video recordings, particularly when implementation is supported by user training, clear privacy protection guidelines, and organizational support at the school level.

Keywords: action research; teaching analysis; web-based application; video analysis; classroom observation; feedback.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. SREDIŠNJA ULOGA NASTAVE U OBRAZOVNOM PROCESU.....	3
2.1. Nastava kao temelj obrazovnog procesa	3
2.2. Struktura i dinamika nastave	5
2.3. Učinkovitost i kvaliteta nastave	9
2.4. Uloga učitelja u kvalitetnoj nastavi.....	13
2.5. Pedagoška podrška nastavi.....	16
3. KOMPONENTE OPAŽANJA NASTAVE	19
3.1. Važnost i svrha opažanja nastave za odgojno-obrazovni proces	19
3.2. Promatranje nastave	21
3.3. Analiza nastave	24
3.4. Vrednovanje nastave	28
4. ULOGA TEHNOLOGIJE U PRAĆENJU I ANALIZI NASTAVE	31
4.1. Primjena tehnologije u procesu praćenja, analize i vrednovanja nastave	31
4.2. Analiza videozapisa u funkciji unapređenja kvalitete nastave.....	35
4.3. Uloga digitalnih aplikacija u podršci analizi nastave.....	40
4.4. Kolaborativni pristup analizi nastave korištenjem digitalnih alata	44
4.5. Etički aspekti uporabe tehnologije u analizi videozapisa nastave.....	49
4.6. Izazovi u implementaciji digitalnih tehnologija u odgojno-obrazovnim institucijama.....	54
5. ANKETNO ISTRAŽIVANJE.....	56
5.1. Cilj i hipoteze anketnog istraživanja	56
5.2. Instrument anketnog istraživanja	57
5.3. Uzorak i postupak prikupljanja podataka.....	58
5.4. Obrada podataka i statističke metode.....	59
5.5. Deskriptivna analiza	59

5.6.	Pouzdanost kompozitnih mjera	71
5.7.	Inferencijska analiza.....	73
5.8.	Interpretacija rezultata anketnog istraživanja.....	76
6.	AKCIJSKO ISTRAŽIVANJE.....	78
6.1.	Metodologija akcijskog istraživanja.....	78
6.2.	Kontekst i sudionici akcijskog istraživanja.....	82
6.3.	Polazne vrijednosti	84
6.4.	Problem akcijskog istraživanja.....	85
6.5.	Planirane aktivnosti	93
6.5.1.	Aktivnosti koje doprinose razvoju mrežne aplikacije za analizu nastave	94
6.5.2.	Aktivnosti koje promiču uporabu mrežne aplikacije u refleksiji o nastavi	100
6.5.3.	Aktivnosti koje doprinose osposobljavanju za korištenje mrežne aplikacije	102
6.5.4.	Aktivnosti koje doprinose utvrđivanju prednosti i nedostataka korištenja aplikacije	105
6.6.	Prikupljanje i analiza podataka	106
6.6.1.	Istraživački dnevnik	106
6.6.2.	Ankete za sudionike istraživanja.....	107
6.6.3.	Intervju	109
6.6.4.	Sustavno promatranje	110
6.6.5.	Kvantitativna mjerenja učinkovitosti	111
6.7.	Opis i interpretacija ostvarenih aktivnosti.....	113
6.7.1.	Razvoj mrežne aplikacije u skladu s utvrđenim potrebama korisnika i implementacija traženih funkcionalnosti	113
6.7.2.	Razvijanje upotrebljive mrežne aplikacije koja podržava analizu nastave temeljenu na videozapisima	127
6.7.3.	Uporaba mrežne aplikacije u refleksiji o nastavi	140
6.7.4.	Osposobljavanje sudionika za korištenje mrežne aplikacije	171

6.7.5. Utvrđivanje prednosti i nedostataka korištenja aplikacije u odnosu na tradicionalnu analizu nastave	175
7. ZAKLJUČAK	187
LITERATURA	198
PRILOZI.....	224

POPIS TABLICA

Tablica 1: Dob i radni staž ispitanika.....	60
Tablica 2: Spol i razina obrazovanja ispitanika	60
Tablica 3: Razlozi promatranja nastave	61
Tablica 4: Tvrdnje o promatranju nastave.....	62
Tablica 5: Dodatni izvori informacija u promatranju nastave.....	63
Tablica 6: Način korištenja obrazaca za promatranje nastave	64
Tablica 7: Analiza nastave nakon promatranja	65
Tablica 8: Korištenje digitalnih alata u analizi nastave.....	67
Tablica 9: Prakse pružanja povratne informacije učitelju nakon promatranja nastave.....	68
Tablica 10: Stavovi o digitalnim metodama i alatima za promatranje i analizu nastave	70
Tablica 11: Kompozitne mjere: aritmetičke sredine, standardne pogreške i 95% intervali pouzdanosti.....	72
Tablica 12: Pearsonova korelacija između prakse analize nastave i obilježja/kvalitete povratne informacije	73
Tablica 13: Povezanost radnog staža i korištenja digitalnih alata u analizi nastave	74
Tablica 14: Stavovi prema digitalnim metodama i alatima prema radnom stažu	75
Tablica 15: Razlike u indeksu stavova i spremnosti za korištenje digitalnih metoda i alata prema korištenju digitalnih alata u analizi nastave	75
Tablica 16: Povezanost digitalne spremnosti s analizom nastave i povratnom informacijom.	76
Tablica 17: Popis sudionika akcijskog istraživanja.....	83
Tablica 18: Popis analiziranih aplikacija za analizu nastave	87
Tablica 19: Ciljevi i kriteriji za ostvarivanje aktivnosti akcijskog istraživanja	94
Tablica 20: Prijave i dorade aplikacije	119
Tablica 21: Izvršenost zadataka po ciklusima.....	129
Tablica 22: Rezultati UEQ upitnika po ciklusima	136
Tablica 23: Rezultat SUS upitnika po ciklusima	140
Tablica 24: Zadatci učitelja u mrežnoj aplikaciji za analizu nastave	142
Tablica 25: Zadatci pedagoga u mrežnoj aplikaciji za analizu nastave.....	154

POPIS SLIKA

Slika 1: Ciklička struktura akcijskog istraživanja	80
Slika 2: Primjer sučelja aplikacije Vosaic za analizu nastave.....	89
Slika 3: Prikaz testnog scenarija.....	98
Slika 4: Arhitektura mrežne aplikacije (preuzeto s www.interviewbit.com)	114
Slika 5: Zahtjev korisnika za novom značajkom	117
Slika 6: Obrazac za opažanje nastave u aplikaciji.....	121
Slika 7: Dodavanje dokumenta u mrežnu aplikaciju.....	122
Slika 8: Modul za dodavanje završnog komentara analize nastave	123
Slika 9: Grafikon kao dio izvještaja o analizi nastave	125
Slika 10: Prosječna ocjena SEQ-a po ciklusu	132
Slika 11: Odnos između prosječnih SEQ postotaka i postotka izvršenosti zadataka.....	133
Slika 12: Usporedba UEQ dimenzija s referentnim vrijednostima kroz tri ciklusa	138
Slika 13: Izrada novog projekta u mrežnoj aplikaciji	142
Slika 14: Primjer komentara učitelja u aplikaciji	144
Slika 15: Primjer komentara učitelja o mogućnosti unapređenja.....	145
Slika 16: Primjer komentara pedagoga i odgovora učitelja u aplikaciji	150
Slika 17: Grafički prikaz rezultata analize s komentarom pedagoga i osvrtom učitelja	151
Slika 18: Kreiranje COPUS protokola u mrežnoj aplikaciji	155
Slika 19: Kreiranje obrasca za opažanje u mrežnoj aplikaciji	156
Slika 20: Analiza nastave korištenjem COPUS protokola u mrežnoj aplikaciji	159
Slika 21: Pregled označenih segmenata i učiteljevih zapisa u obrascu za opažanje	163
Slika 22: Učestalost korištenja COPUS kategorija i završni komentari	166
Slika 23: Priručnik za korištenje aplikacije.....	173

1. UVOD

Nastava je središnja sastavnica odgojno-obrazovnoga procesa i točka na kojoj se prelamaju kurikularni zahtjevi, profesionalne odluke učitelja te svakodnevne potrebe i mogućnosti učenika. U suvremenom razumijevanju kvalitete nastave, promatranje, analiza i vrednovanje nisu tek administrativni postupci, nego mehanizmi osiguravanja i unapređivanja kvalitete, osobito kada su usmjereni na razvojnu, formativnu podršku učitelju. U hrvatskom odgojno-obrazovnom sustavu pedagog ima razvojnu ulogu te u suradnji s učiteljima sudjeluje u unapređivanju nastave pretvarajući promatranje nastave u polazište za pedagoški utemeljenu analizu, u kojoj se razmatra organizacija vremena, strukturiranje sadržaja, odabir metoda i oblika rada te kvaliteta i dinamika interakcija u razredu. Pritom je važno da pedagog u tom procesu bude prepoznat kao stručni partner i oslonac profesionalnom razvoju učitelja, a ne kao hijerarhijski nadzornik.

Unatoč prepoznatoj važnosti sustavnog praćenja i analize nastave, praksa se u stvarnim školskim uvjetima često susreće s ograničenjima koja otežavaju dosljednost i usporedivost opažanja te argumentirano davanje povratne informacije. Empirijski uvidi prikupljeni među školskim pedagogima upućuju na to da je promatranje na zahtjev učitelja najslabije zastupljeno, što sugerira da su oblici samoiniciranog traženja stručne povratne informacije rjeđi i slabije ukorijenjeni u profesionalnoj kulturi škole. Postupci koji uključuju uporabu tehnologije tijekom promatranja izrazito su rijetki, osobito kada je riječ o snimanju audio- ili videozapisa radi naknadne, detaljnije analize. Takvi nalazi otvaraju pitanje kako osnažiti praksu analize nastave na način koji je istodobno pedagoški smislen, metodološki utemeljen i izvediv u školskim uvjetima.

U tom se okviru videoanaliza nameće kao pristup koji može povećati preciznost i dubinu uvida u nastavu. Videozapisi omogućuju višekratno pregledavanje, vraćanje na ključne trenutke i uočavanje detalja koji tijekom izvođenja sata lako promaknu, čime se refleksija manje oslanja na fragmentarno sjećanje, a više na konkretne i provjerljive primjere iz prakse. Suvremeni razvoj digitalnih tehnologija otvorio je mogućnost da se analiza ne provodi izolirano, nego kao strukturiran i suradnički proces, uz jasnije povezivanje opažanja, interpretacije i preporuka za unapređenje nastave. Međutim, pregled postojećih rješenja pokazuje i praktične prepreke široj primjeni, jer analizirane aplikacije za videoanalizu nisu prilagođene hrvatskom jeziku i u pravilu su komercijalne, što dodatno sužava prostor za njihovu održivu uporabu u lokalnom školskom i istraživačkom kontekstu.

Polazeći od navedenih izazova i mogućnosti, ovo je istraživanje usmjereno na razvoj i evaluaciju mrežne aplikacije za analizu videozapisa nastave, zamišljene kao alata koji može poduprijeti sustavnije praćenje nastave i kvalitetniju povratnu informaciju učiteljima. Polazi se od pretpostavke da digitalno podržana videoanaliza ima potencijal ojačati profesionalni dijalog i refleksivno učenje, omogućiti jasnije utemeljenje komentara na konkretnim dijelovima sata, preciznije praćenje vremena i obrazaca nastavnih aktivnosti te transparentnije povezivanje opažanja s prijedlozima za promjene u praksi. U središtu interesa nalaze se poticaji i potrebe korisnika iz školskog okruženja, ali i zahtjevi znanstvene uporabe alata.

Istraživačka je namjera operacionalizirana kroz skup pitanja koja usmjeravaju razvoj aplikacije i provjeru njezine primjenjivosti. Obuhvaća se pitanje kako razviti mrežnu aplikaciju za analizu videozapisa nastave, načini na koje je učitelji mogu koristiti u refleksiji, a pedagozi u analizi nastave, zatim pitanje osposobljavanja korisnika te razmatranje prednosti i nedostataka u odnosu na uobičajene prakse analize nastave. Takav okvir ujedno je izraz interdisciplinarnog pristupa koji povezuje pedagoške uvide s razvojem digitalnog alata, pri čemu se aplikacija oblikuje u odnosu na stvarne uvjete i ograničenja školskog okruženja.

Struktura rada slijedi navedenu logiku postupnog utemeljenja problema i osmišljavanja rješenja. U početnim se dijelovima razrađuju temeljna polazišta o nastavi te o promatranju, analizi i vrednovanju kao preduvjetima unapređivanja kvalitete nastave. Zatim se pozornost usmjerava na videoanalizu i ulogu digitalnih tehnologija u podršci refleksiji i profesionalnom razvoju, uključujući pitanja primjenjivosti, etičkih aspekata i izazova implementacije tehnologije u školskom okruženju. U empirijskom dijelu najprije se prikazuje anketno istraživanje usmjereno na obilježja praksi i stavova školskih pedagoga u području promatranja i analize nastave te uporabe digitalnih alata. Nakon toga slijedi akcijsko istraživanje u kojem se aplikacija razvija i provjerava u iterativnim ciklusima, uz opis aktivnosti, prikupljanja podataka i interpretacije učinaka promjena na njezinu uporabljivost i pedagošku vrijednost. Završni dio sintetizira spoznaje i ističe implikacije za školsku praksu i daljnji razvoj digitalno podržanih pristupa analizi nastave.

Rad nastoji doprinijeti razvoju održivog i pedagoški utemeljenog pristupa analizi nastave koji promatranje i povratnu informaciju usmjerava prema razvoju nastave, a digitalnu tehnologiju koristi za precizniji uvid, veću transparentnost i argumentiraniji stručni dijalog o nastavi.

2. SREDIŠNJA ULOGA NASTAVE U OBRAZOVNOM PROCESU

2.1. Nastava kao temelj obrazovnog procesa

Instinkti za učenje oblikovani su tijekom stotina tisuća godina evolucijske povijesti dok su ljudi živjeli u malim lovačko-sakupljačkim društvima. Struktura tih društava i okolina u kojoj su živjeli imali su značajan utjecaj na način na koji su djeca učila postati učinkoviti članovi zajednice, i to kroz svakodnevne društvene interakcije, bez formalnog obrazovanja (Gray, 2011). Lancy (2016) ističe suprotstavljena evolucijska razmišljanja o uspješnom razvoju djeteta. Prema prvom stajalištu, za uspješan razvoj i pouzdano prenošenje kulture s generacije na generaciju roditelji su morali podučavati djecu vještinama i znanjima nužnima za preživljavanje i uspješnu prilagodbu. Antropološka su tumačenja drukčija te istraživanja upućuju na gotovo potpuni izostanak izravnog podučavanja djece od strane roditelja ili drugih odraslih osoba. Smatra se da se učenje odvijalo kroz svakodnevne aktivnosti, da su djeca postajala kompetentne odrasle osobe bez sustavne poduke te da je većina učenja nastajala kao nusprodukt društvene interakcije. Nije postojala jasna povezanost između formalnog podučavanja i stjecanja vještina preživljavanja, uključujući lov i izradu alata. Djeca u jednostavnim društvima učila su promatranjem i imitacijom, što je bilo dostatno za prijenos potrebnih znanja i vještina.

Razvoj formalnog obrazovanja usko je povezan s nastankom i razvojem prvih civilizacija. Pojava složenih društava promijenila je društvenu organizaciju, a taj se fenomen dogodio neovisno u nekoliko dijelova svijeta. Osnivanje gradova predstavlja jednu od najvidljivijih faza prijelaza iz jednostavnih društava u civilizacije. Obilježja tog razvoja bila su rast populacije, povećana poljoprivredna proizvodnja te pojava sredstava za transport i distribuciju duž rijeka. Novostvorene civilizacije uspostavile su dogovorene definicije simbola, poput standardiziranih jedinica mjere, koje su imale važnu ulogu u reguliranju ponašanja unutar zajednice. Inovativni načini povezivanja materijalnog i apstraktnog svijeta stvorili su nove, društveno cijenjene vještine i znanja, među kojima su osobito važni pismenost i numeričke kompetencije. Razvijene su i nove birokratske institucije koje su rješavale društvene probleme te upravljale proizvodnjom i distribucijom resursa. Društvena stratifikacija i podjela rada postale su nova obilježja upravljanja, a njihovim uspostavljanjem društva su stekla sposobnost kontrole i upravljanja velikim teritorijima. Razvoj sustava pisanja i računanja bio je ključan za administrativno vođenje društva i očuvanje kulturne baštine, što je u konačnici omogućilo uspostavu formalnog obrazovanja kao nužnog dijela složenih društava (Eskelson, 2020).

Razvojem masovnog školovanja, kada je obrazovanje moralo postati brže i ekonomičnije, postavlja se pitanje vještine podučavanja i učenja (Poljak, 1990). Prijelaz s „jednostavnih” oblika školovanja u mezopotamskoj, grčkoj i rimskoj kulturi odvijao se postupno, sve do pojave sustavno planiranog obrazovanja u 17. i 18. stoljeću, kada su filozofi, pedagozi, sociolozi, psiholozi, teolozi i učitelji počeli sustavnije proučavati i osmišljavati odgojno-obrazovno djelovanje, iz kojega se razvila didaktika (Pranjić, 2005). Pojam didaktike u pedagošku su terminologiju uveli Ratke i Komensky u 17. stoljeću, a njegov korijen potječe od grčkih riječi *didáskō* – podučavam i *didáskein* – podučavati (Poljak, 1990).

Didaktika se tijekom posljednja četiri stoljeća razvijala od umijeća podučavanja do znanstvene teorije. Različite su spoznaje kroz povijest usmjeravale didaktičku misao prema metodičkim postupcima učitelja, nastavnim sadržajima i ciljevima, premještajući težište interesa s jednoga područja na drugo (Pranjić, 2005). Razvoj didaktike obilježen je doprinosima istaknutih pojedinaca koji su oblikovali njezine teorijske i praktične temelje. Komensky je svojim revolucionarnim djelom *Velika didaktika* teorijski i praktično razradio program oblikovanja škole i nastave; Herbart je didaktiku predstavio kao teoriju obrazovanja utemeljenu na formalnim stupnjevima, dok su Weniger, Klafki i Blankertz u 20. stoljeću zastupali srodne didaktičke koncepcije te pridonijeli njezinu utemeljenju kao samostalne znanstvene discipline (Meyer, 2002).

Bognar i Matijević (2005) ističu kako se didaktika bavi različitim aspektima toga procesa, kao što su ciljevi, zadaci i njegova dinamika, sadržaji i aktivnosti, socijalni oblici rada, odgojno-obrazovna klima te komunikacija. Meyer (2002) definira didaktiku kao znanost o podučavanju i učenju te o učiteljskoj profesiji, koju bi svaki učitelj trebao dobro poznavati. Zadaća didaktike jest pomagati učiteljima i učenicima u procesima podučavanja i učenja.

Odgojno-obrazovnu djelatnost obavljaju škole i druge javne ustanove u skladu s uvjetima propisanim Zakonom o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (NN 64/20). Škola je nastala s ciljem da se na organiziran i planski način usvajaju sistematizirana iskustva čovječanstva (Vukasović, 1990). Jedan od ciljeva odgoja i obrazovanja u školskim ustanovama jest osposobiti učenike za život i rad u promjenjivom društveno-kulturnom kontekstu, u skladu sa zahtjevima tržišnoga gospodarstva, suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija te znanstvenih spoznaja i dostignuća.

Središnji proces obrazovanja jest nastava, koja određuje sadržaje i smjer obrazovanja te učenicima pruža općeobrazovnu i općekulturnu osnovu za život u zajednici i osigurava profesionalnu pripremu za buduća zanimanja (Bezinović i sur., 2012; Vukasović, 1990). Meyer (2002) nastavu smatra najvažnijim oblikom institucionaliziranog učenja i podučavanja koji se

odvija u određenom vremenskom okviru, sustavno prema planu i programu, te tradicionalno uključuje tri elementa: sadržaj obrazovanja, učitelja i učenika. Sadržaj obrazovanja treba odgovarati potrebama suvremenoga svijeta, za koji su karakteristični „eksplozija znanja“ te znanstvene i tehničko-tehnološke promjene (Vrcelj, 2000). Nastava je sustav s jasno definiranim ciljevima, proces usklađen s tim ciljevima i vrijednostima te ima kriterije za vrednovanje učeničkih postignuća i učinkovitosti nastave (Jelavić, 1998).

Bognar i Matijević (2005) nastavu smatraju zajedničkom aktivnošću učitelja i učenika čiji je cilj ostvarivanje unaprijed postavljenih zadataka odgoja i obrazovanja, no radije koriste pojam odgojno-obrazovni proces, jer uz nastavu postoje brojne izvannastavne aktivnosti koje su njegov sastavni dio. Prema Poljaku (1990), najorganiziranije plansko obrazovanje ostvaruje se u nastavi, koja se sastoji od triju glavnih čimbenika: učitelja, učenika i nastavnog sadržaja. Učitelj je stručnjak koji podučava i odgovoran je za učinkovito provođenje nastave; učenik kroz učiteljevo podučavanje i samostalno učenje stječe obrazovanje, a nastavni sadržaj određen je obrazovnim programom koji je potrebno ostvariti. Ta tri čimbenika čine didaktički trokut.

Prilagođavati nastavu stalnim promjenama i održavati zainteresiranost učenika za nastavne sadržaje zahtjevan je zadatak. U nastavi se ispituju različite mogućnosti rada, uvode inovacije i unapređenja te traže optimalni načini za ostvarivanje njezinih ciljeva (Jurić, 2004). Iako nastava ne može odgovoriti na sve društvene promjene i potrebe pojedinaca, radi ostvarenja svojih ciljeva može ponuditi različite oblike društvenih i individualnih aktivnosti, uključujući izvannastavne aktivnosti i individualizirane oblike učenja (Vrcelj, 2000). Svi nositelji odgojno-obrazovne djelatnosti – učitelji, nastavnici, stručni suradnici, ravnatelji i ostali zaposlenici – moraju biti visoko obrazovani te se kontinuirano stručno usavršavati kako bi odgojno-obrazovni proces bio uspješan.

2.2. Struktura i dinamika nastave

Kada govorimo o nastavi, najčešće se misli na redovitu nastavu kao najdominantniji oblik, koji se odnosi na redovito školovanje prema propisanom kurikulumu, s određenim vremenom izvođenja nastave za pojedini razred, te je obvezna za sve učenike (Poljak, 1990). Dokument koji određuje sve bitne sastavnice odgojno-obrazovnog sustava jest Nacionalni okvirni kurikulum. Njegovo temeljno obilježje jest usmjerenost na kompetencije i učenička postignuća (ishode učenja), a služi kao polazište za izradu nastavnih planova i predmetnih kurikuluma. Budući da je namijenjen svim nositeljima odgojno-obrazovne djelatnosti, obvezuje učitelje na primjenu odgojno-obrazovnih oblika, metoda i sredstava koji potiču razvoj učenikove osobnosti

te na uvođenje primjerenih oblika i metoda podučavanja i učenja koji omogućuju aktivno i samostalno učenje (MZOS, 2011).

Predmetni kurikulumi razrađeni su za svaki razred u skladu s razvojnim mogućnostima i opterećenjem učenika te učiteljima pružaju informacije o ciljevima učenja i podučavanja, odgojno-obrazovnim ishodima, sadržaju predmeta i razinama usvojenosti. U predmetnom kurikulumu definirana je uloga učitelja te se daju preporuke za rad s učenicima, kao što su usmjerenost na aktivno učenje, poticanje kreativnog i efikasnog stjecanja znanja i kritičkog mišljenja te razvoj metakognitivnih sposobnosti učenika (MZOS, 2019).

Uloga je učitelja definirane ciljeve, ishode i sadržaje pretočiti u pojedinačne nastavne jedinice. Učitelj pritom odlučuje o nastavnim ciljevima, sadržajima, metodama i medijima koje će koristiti u procesu podučavanja. Premda ciljeve određuje učitelj, oni postaju djelotvorni tek kada ih učenici prihvate kao vlastite, što ih motivira na angažman u njihovu ostvarivanju (Pranjić, 2005). Bognar i Matijević (2005) definiraju cilj kao polazište i ishodište odgojno-obrazovnog procesa. Taj proces započinje namjerom, a završava provjerom ostvarenosti te namjere. Na didaktičkoj razini učiteljima se daje osnovna struktura ciljeva i zadaća, dok ih na razini prakse učitelji sami konkretiziraju.

Nastavni sadržaj čini materijalnu osnovu procesa učenja i podučavanja, a učitelj ga treba prilagoditi razini razumijevanja i doživljavanja učenika. Učitelj najprije analizira sadržaj, a potom ga dovodi u vezu s ciljevima odnosno ishodima koje određena grupa učenika treba ostvariti. Primjenom didaktičke analize učitelj strukturira nastavni sadržaj u skladu s obrazovnim ciljevima i karakteristikama učenika, čime pridonosi učinkovitosti učenja. Kroz didaktičku redukciju pojednostavljuje sadržaj kako bi ga učenici mogli razumjeti i usvojiti, a metodom didaktičkog sekvencioniranja osmišljava redoslijed procesa podučavanja i učenja. Nakon definiranja sadržaja, učitelj treba osmisliti postupke kojima će učenike dovesti do ostvarenja nastavnih ciljeva (Pranjić, 2005).

Nastavne metode predstavljaju načine rada učitelja i učenika tijekom odgojno-obrazovnog procesa. Svaka metoda ima dvostruko značenje jer uključuje odgovarajući pristup učitelja i aktivnosti učenika. U povijesnom razvoju didaktike oblikovalo se nekoliko temeljnih metoda koje se primjenjuju u svim etapama nastave, kao što su metoda demonstracije, metoda praktičnih radova, metoda ilustracije, metoda pisanja i metoda čitanja (Poljak, 1990). Tradicionalno su učenje i podučavanje bili usmjereni na instruktivistički pristup, koji naglašava važnost strukturiranog prijenosa znanja od učitelja prema učeniku. U tom modelu učitelj ima središnju ulogu u planiranju i vođenju nastavnog procesa, dok učenici slijede jasno definirane korake u učenju. Takav pristup pridonosi sustavnom razvoju znanja i vještina te omogućuje

postizanje specifičnih obrazovnih ciljeva kroz redovitu evaluaciju i povratne informacije. S druge strane, konstruktivistički pristup temelji se na ideji da učenici aktivno konstruiraju vlastito znanje kroz iskustvo, interakciju i refleksiju. Učitelj pritom ima ulogu moderatora koji potiče učenike na istraživanje i povezivanje novih informacija s prethodnim znanjem. Ovaj pristup naglašava važnost individualiziranog i suradničkog učenja, čime se potiče dublje razumijevanje i razvoj kritičkog mišljenja (Westwood, 2008).

Odgojno-obrazovni proces ostvaruje se kroz različite socijalne odnose između glavnih subjekata – učenika i učitelja. Socijalni oblici nastavnog procesa obuhvaćaju frontalni, grupni i individualni (samostalni) oblik rada. Frontalni oblik podrazumijeva rad s cijelim razrednim odjelom te omogućuje ekonomično i učinkovito prenošenje informacija, no može ograničiti aktivnost učenika ako se svede na predavački stil nastave. Grupni oblik, koji uključuje učenje u paru ili manjim grupama, potiče razvoj socijalnih i suradničkih kompetencija. Radi osiguravanja učinkovitosti zadaci se često preciziraju radnim listovima, a učenici dobivaju određene uloge i preuzimaju dio odgovornosti za izvršenje zadataka. Individualni oblik naglašava samostalnost i prilagodbu potrebama učenika te je osobito važan u situacijama u kojima učenici napreduju vlastitim tempom, primjerice kroz personalizirane planove i alate za učenje. Svaki od navedenih oblika može pridonijeti kvaliteti nastave, ovisno o ciljevima i potrebama učenika (Bognar i Matijević, 2005; Poljak, 1990).

Različiti autori na različite načine prikazuju strukturu, odnosno etape nastavnog procesa. Poznavanje njegove strukture važno je za razumijevanje i upravljanje dinamikom odgojno-obrazovnog procesa. Poljak (1990) navodi niz didaktičara koji su kroz povijest oblikovali vlastite modele etapa nastavnog procesa, što potvrđuje trajno nastojanje da se utvrdi temeljna struktura nastave. Prema Poljaku, prva je etapa pripremanje ili uvođenje učenika u nastavu, čime se stvaraju povoljni uvjeti za rad i potiče aktivan odnos učenika prema učenju. Slijedi obrada novih nastavnih sadržaja, temeljna etapa o kojoj uvelike ovisi uspjeh nastave. Njezin je osnovni zadatak usvajanje novih znanja, pri čemu je važno omogućiti učenje na primarnim izvorima znanja kad god je to moguće. Nakon obrade slijedi etapa vježbanja, kojom se razvijaju radne sposobnosti učenika. Posebno je zahtjevno početno vježbanje, kada učenici prvi put samostalno izvode određenu radnju, dok se kroz osnovno i završno vježbanje osigurava postupno osamostaljivanje i automatizacija. Kako bi se spriječilo zaboravljanje i osigurala trajnost znanja, provodi se etapa ponavljanja. Završna etapa obuhvaća provjeravanje i ocjenjivanje, čime se utvrđuju razina stečenih znanja, razvijenost radnih sposobnosti i usvojenost odgojnih vrijednosti.

Bognar i Matijević (2005) odgojno-obrazovni proces promatraju s makro- i mikroaspekta. Makroaspekt odnosi se na cjelovite obrazovne cikluse, poput školske godine ili obrade veće nastavne cjeline, dok mikroaspekt obuhvaća pojedinačne nastavne sate ili dane. Proces se prema njima sastoji od tri osnovne etape: dogovora, realizacije i evaluacije. U etapi dogovora identificiraju se potrebe i interesi učenika te se usklađuju s programskim ciljevima kroz planiranje i pripremu nastave. Etapa realizacije uključuje organizaciju i izvođenje nastave uz primjenu didaktičkih načela. Izvođenje se prilagođava razvojnim potrebama učenika, dok načela poput aktivnosti, postupnosti i individualizacije pridonose uspješnosti obrazovanja. Etapa evaluacije obuhvaća praćenje, ocjenjivanje i pedagoško vođenje učenika, s naglaskom na praćenju individualnog napretka i poticanju pozitivnih iskustava učenja, čime se unapređuje kvaliteta cjelokupnog odgojno-obrazovnog procesa.

Učenje u izvornoj stvarnosti, odnosno kroz neposredna iskustva i primarne izvore, ima snažan učinak na učenike, no takav se oblik učenja često ne može organizirati u školskim uvjetima. Kao odgovor na to ograničenje, didaktika uvodi koncept medija koji imaju ulogu nositelja informacija namijenjenih učenju i podučavanju. Mediji omogućuju povezivanje učeničkih iskustava sa svijetom izvan učionice. Njihova uloga nije samo prenošenje informacija, nego i stvaranje uvjeta za cjelovito i smisleno učenje. Primjena različitih vrsta medija, poput auditivnih, vizualnih i audiovizualnih, potiče interes učenika, olakšava razumijevanje i pamćenje te omogućuje učiteljima prilagodbu nastave suvremenim potrebama učenika i njihovoj vizualnoj kulturi, čime se smanjuje jaz između formalnog obrazovanja i stvarnog svijeta (Torkelson, 1968).

Navedena struktura i dinamika nastave često su predmet opažanja nastavnog procesa. Bezinović i sur. (2012) u obrascu za opažanje nastavnog procesa ističu potrebu praćenja ciljeva, ishoda, metoda, oblika aktivnosti i strukture sata. Jurić (2004) u Metodici rada školskog pedagoga naglašava važnost strukturiranog praćenja nastave te kao ključne elemente promatranja navodi nastavnu dinamiku, ciljeve, medije, metode i sadržaj. Među zadacima stručno-pedagoškog nadzora, uređenima Zakonom o stručno-pedagoškom nadzoru (NN 73/97), ističu se neposredno praćenje izvođenja nastave, organizacija i planiranje nastavnog procesa, stručna uporaba udžbenika, nastavnih pomagala i opreme te ispunjavanje pedagoških i metodičko-didaktičkih zahtjeva u realizaciji nastave. Prema navedenim izvorima, elementi nastave opisani u ovom poglavlju predstavljaju važne pokazatelje kvalitete njezina izvođenja. Njihovo praćenje omogućuje cjelovit uvid u nastavni proces i pruža temelje za unapređivanje pedagoške prakse. Sustavno praćenje i vrednovanje tih sastavnica nužno je za kontinuirano unapređivanje kvalitete nastave i postizanje optimalnih ishoda učenja. Važno je da učitelji

usvoje navedene elemente i ovladaju njihovom primjenom kako bi održavali kvalitetnu i učinkovitu nastavu prilagođenu potrebama učenika.

2.3. Učinkovitost i kvaliteta nastave

Staničić i Resman (2020) razredni odjel promatraju kao temeljnu socijalnu i odgojno-obrazovnu jedinicu škole te mjesto u kojem se svakodnevno odvijaju nastava, učenje i podučavanje, ali se istodobno oblikuju i ključni uvjeti za učenikov razvoj (motivacija, osjećaj pripadanja, odnosi s vršnjacima, prihvaćanje i odbacivanje). Zbog toga se kvaliteta škole treba graditi ponajprije sustavnim unapređivanjem onoga što se događa u razrednom odjelu, odnosno nastave i razrednog ozračja. Razredni je odjel polazišna točka savjetodavnog rada i stručne podrške učiteljima te se mnogi pedagoški problemi najučinkovitije rješavaju upravo u tom okruženju, u kojem i nastaju (Staničić i Resman, 2020).

Pastuović (2012) smatra da je unapređivanje obrazovanja prioritet suvremene obrazovne politike, budući da je obrazovanje jedan od ključnih čimbenika kvalitete ljudskog kapitala. Poimanje kvalitetne škole mijenjalo se tijekom vremena, a suvremeno gledište naglašava da su glavni indikatori kvalitete obrazovanja ishodi učenja i učinci obrazovanja. Kada se govori o vrednovanju škole, razlikuju se vanjsko vrednovanje, koje provode neovisne institucije prateći ostvarivanje i održavanje standarda kvalitete, te unutarnje vrednovanje, koje provode same škole s ciljem unapređivanja i osiguravanja kvalitete svih aspekata svojega djelovanja.

Posebno mjesto u tom kontekstu zauzimaju učenje i podučavanje, koji se najvećim dijelom ostvaruju kroz nastavu kao okosnicu školskih programa te čimbenik koji određuje sadržaje i smjer obrazovanja. Kvaliteta nastave ovisi o prihvaćenim ciljevima obrazovanja, dominantnim obrazovnim teorijama i ideologijama te aktualnim spoznajama o učenju i podučavanju. U svijetu postoji više pristupa kojima se nastoji unaprijediti kvaliteta nastave, a polazište za djelovanje jesu oni elementi nastave koji se mogu opažati i čija se učinkovitost može procijeniti. Bezinović i sur. (2012) navode odrednice kvalitetne nastave koje su definirali stručni suradnici u školama i savjetnici Agencije za odgoj i obrazovanje:

- poticajno razredno ozračje i dobri odnosi između učitelja i učenika,
- strukturiranje i planiranje nastavnog sata, jasno isticanje ciljeva učenja i jasnoća podučavanja,
- uključenost i motiviranost učenika,
- podučavanje metakognitivnih vještina, mišljenja višeg reda i strategija učenja te primjena naučenoga,
- individualizacija i diferencijacija podučavanja za pojedine učenike i skupine učenika,

- formativno vrednovanje i davanje povratnih informacija o učenju.

Hattie (2009) proveo je jedno od najopsežnijih istraživanja o učinkovitosti nastave i učenju. Glavni cilj njegova istraživanja bio je identificirati čimbenike koji imaju najveći utjecaj na učenje i postignuća učenika te utvrditi što čini nastavu kvalitetnom i učinkovitom. Njegovi zaključci pružaju važne uvide u to kako učitelji mogu unaprijediti metode podučavanja i učenja kako bi potaknuli uspjeh učenika.

Učenicima je potrebno postavljati jasne i izazovne ciljeve koje ostvaruju kroz niz aktivnosti strukturiranih tako da podupiru njihovo postizanje. Takav pristup povećava uključenost učenika u proces učenja. Ključnu ulogu u tom procesu imaju povratne informacije, koje trebaju biti pravovremene, jasne i konstruktivne te učenicima omogućiti razumijevanje onoga što rade dobro i načina na koje se mogu unaprijediti. Povratne informacije nisu isključivo jednosmjerne; važno je da i učitelj dobiva povratne informacije od učenika kako bi prilagodio nastavu i metode podučavanja.

Hattie (2009) govori o konceptu vidljivog podučavanja (eng. visible teaching), u kojem naglašava potrebu da procesi podučavanja i učenja budu transparentni i razumljivi i učiteljima i učenicima. Vidljivost podrazumijeva aktivno sudjelovanje obje strane, pri čemu učitelji sustavno prate i usmjeravaju proces učenja, a učenici su svjesni ciljeva, kriterija uspjeha i vlastitog napretka. Odnosi između učitelja i učenika pritom imaju važnu ulogu u stvaranju poticajne atmosfere za učenje. Kvalitetan odnos temelji se na međusobnom poštovanju, razumijevanju, povjerenju i podršci. Učenici koji se osjećaju sigurnima, prihvaćenima i cijenjenima u učionici bit će motiviraniji za sudjelovanje i preuzimanje odgovornosti za vlastito učenje. Učitelji trebaju pokazivati interes za učenike kao osobe, razumjeti njihove potrebe i prilagoditi pristup kako bi potaknuli njihovu motivaciju i angažman.

Coe i sur. (2020) kvalitetu podučavanja opisuju kroz četiri kategorije koje obuhvaćaju znanja učitelja, razrednu klimu, upravljanje razredom te način strukturiranja i vođenja aktivnosti koje potiču učenikovo mišljenje i učenje:

- Dubinsko i fleksibilno razumijevanje sadržaja i načina učenja: Kvalitetna nastava polazi od učiteljeva dubokog znanja sadržaja te sposobnosti da ga fleksibilno tumači, povezuje i prikazuje različitim primjerima i objašnjenjima. Učitelj pritom poznaje tipične učeničke strategije, česte zablude i točke na kojima učenici nailaze na poteškoće, razumije slijed učenja te se oslanja na zadatke i provjere s dijagnostičkom i didaktičkom vrijednošću kako bi nastavu prilagodio stvarnim potrebama učenika.

- Stvaranje podržavajućeg okruženja za učenje: Kvalitetno podučavanje uključuje izgradnju odnosa s učenicima utemeljenih na uzajamnom poštovanju, brizi, empatiji i toplini, uz izbjegavanje negativnih emocionalnih obrazaca u interakcijama. Važna je osjetljivost na individualne potrebe, emocije, kulturu i uvjerenja učenika te stvaranje klime visokih očekivanja, u kojoj su istodobno prisutni visoki izazovi i visoko povjerenje, tako da se učenici osjećaju sigurnima i kada pogriješe. U takvom se okruženju potiču pozitivni odnosi među učenicima te podržava motivacija kroz osjećaj kompetencije, autonomije i povezanosti.
- Upravljanje razredom radi maksimalnog iskorištavanja vremena i prilika za učenje: Učinkovita nastava zahtijeva da učitelj organizira vrijeme i resurse tako da maksimizira produktivno učenje i minimizira izgubljeno vrijeme, osobito na početku sata, tijekom prijelaza i pri promjenama aktivnosti. To uključuje davanje jasnih uputa, uspostavljanje i eksplicitno podučavanje rutina koje omogućuju glatke prijelaze između aktivnosti. Učitelj preventivno djeluje na potencijalno ometajuća ponašanja, dosljedno primjenjuje pravila i očekivanja, jača pozitivna ponašanja te primjereno reagira na incidente kako bi održao stabilne uvjete za učenje.
- Strukturiranje sadržaja, aktivnosti i interakcija koje aktiviraju učenikovo mišljenje: Kvalitetna podučavanje nastava podrazumijeva jasnu strukturu učenja kroz prikladan slijed zadataka, isticanje ciljeva i ključnih ideja te usklađivanje zahtjeva sa spremnošću učenika, uz podršku koja se postupno smanjuje kako bi učenici postizali uspjeh na traženoj razini. Učitelj jasno objašnjava nove ideje, povezuje ih s prethodnim znanjem te koristi primjere i modeliranje kako bi učenici izgradili razumijevanje. Ključnu ulogu imaju pitanja i dijalog koji potiču razradu, povezivanje i fleksibilno mišljenje, kao i prikupljanje dokaza o učenju putem kvalitetnog vrednovanja te pružanje provedive povratne informacije.

Ovakav je okvir koristan jer pokazuje da se kvaliteta nastave gradi istodobno na pedagoško-didaktičkoj dimenziji (što i kako podučavati), socijalno-emocionalnoj dimenziji (u kakvoj se klimi uči) te na organizaciji i vođenju procesa (kako maksimalno iskoristiti vrijeme i interakcije za učenje). Time se naglašava da je unapređivanje kvalitete nastave ujedno i unapređivanje temeljne funkcije škole, jer se učinci školovanja u najvećoj mjeri ostvaruju kroz svakodnevne aktivnosti učenja i podučavanja u učionici (Coe i sur., 2020).

Kyriakides i sur. (2009) proveli su istraživanje s ciljem testiranja dinamičkog modela učinkovitosti nastave i njegove primjene u nastavi. Njihovo se istraživanje temelji na pretpostavci da se nastavne vještine mogu grupirati u specifične oblike ponašanja učitelja koji

su povezani s različitim ishodima učenja učenika. Model koji su razvili identificira osam ključnih nastavnih čimbenika:

- Jasno definiranje ciljeva, čime se učenike potiče na razumijevanje svrhe aktivnosti.
- Organizacija nastavnog sadržaja na način koji olakšava razumijevanje i učenje.
- Postavljanje pitanja, usmjereno na provjeru razumijevanja učenika te poticanje kritičkog mišljenja i dublje interakcije.
- Primjena strategija rješavanja problema i mišljenja višeg reda.
- Poticanje primjene naučenoga, odnosno usmjeravanje učenika na praktično korištenje stečenog znanja.
- Upravljanje vremenom, koje podrazumijeva učinkovito korištenje raspoloživog vremena radi ostvarivanja ciljeva učenja.
- Stvaranje poticajnog okruženja za učenje, odnosno sposobnost učitelja da izgradi pozitivnu atmosferu u učionici koja potiče interakciju i aktivno učenje.
- Vrednovanje koje uključuje kontinuirano praćenje napretka učenika i prilagodbu nastavnih aktivnosti na temelju dobivenih rezultata.

Kako bi se rad učitelja preciznije evaluirao, osmišljene su dimenzije koje omogućuju uvid u različite razine složenosti učiteljske prakse. Sama učestalost korištenja određene metode ili strategije nije nužno pokazatelj njezine učinkovitosti; jednako je važno kako se metoda koristi, kada se primjenjuje i u kojoj je mjeri prilagođena različitim potrebama učenika:

- Učestalost opisuje koliko često učitelj primjenjuje određenu aktivnost tijekom nastave. Učestalost primjene pojedine strategije ili metode može varirati, a veća učestalost može upućivati na naglasak koji učitelj stavlja na određeni aspekt nastave.
- Fokus označava svrhu aktivnosti ili zadatka povezanog s određenim čimbenikom. Ova dimenzija procjenjuje u kojoj su mjeri aktivnosti usmjerene prema jasno definiranim ciljevima i kako pridonose ostvarivanju ishoda učenja. Može obuhvaćati jednostavnije ili složenije ciljeve, ovisno o razini zahtjevnosti aktivnosti.
- Faza određuje kada se pojedini čimbenik primjenjuje tijekom nastave, odnosno u kojoj se etapi nastave koristi.
- Kvaliteta se odnosi na razinu jasnoće i učinkovitosti s kojom učitelj primjenjuje određenu metodu ili strategiju. Ova dimenzija obuhvaća procjenu strukturiranosti aktivnosti, razine angažiranosti učenika te doprinosa njihovom učenju. Kvaliteta se ne procjenjuje samo prema učestalosti primjene, nego i prema dubini, smislenosti i jasnoći provedbe.

- Diferencijacija procjenjuje sposobnost učitelja da prilagodi metode i aktivnosti različitim potrebama učenika, uključujući razine predznanja, sposobnosti i stilove učenja, kako bi se osiguralo da svi učenici imaju priliku ostvariti zadane ciljeve (Kyriakides i sur., 2009).

Prema Pastuoviću (2012), kvaliteta obrazovanja uvelike ovisi o osposobljenosti učitelja i njihovoj predanosti poslu: „Učitelj je ključan čimbenik obrazovne organizacije, a njegova osposobljenost glavni resurs.“ Pojedini obrazovni sustavi postižu bolje rezultate i napreduju brže od drugih, a zajednički čimbenici koji pridonose njihovom uspjehu imaju presudnu ulogu. Singapurski učenici postižu vrhunske rezultate na međunarodnom istraživanju TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), iako Singapur ulaže manje sredstava po učeniku u osnovnom obrazovanju nego većina drugih razvijenih zemalja. S druge strane, u Finskoj učenici započinju formalno školovanje tek u dobi od sedam godina i tijekom prvih godina imaju četiri do pet nastavnih sati dnevno. Unatoč tomu, do petnaeste godine postižu vrhunske rezultate u matematici, prirodnim znanostima, čitanju i rješavanju problema.

Ti su sustavi, premda se razlikuju po strukturi i kontekstu, snažno usmjereni na unapređivanje nastavnog procesa zbog njegova iznimnog utjecaja na postignuća učenika. Budući da kvaliteta obrazovnog sustava ne može nadmašiti kvalitetu njegovih učitelja, znatni se naponi ulažu u njihov odabir, profesionalni razvoj i kontinuirano osposobljavanje radi unapređivanja kvalitete nastave, jer je to najučinkovitiji put prema boljim obrazovnim ishodima učenika (Barber i Mourshed, 2007).

2.4. Uloga učitelja u kvalitetnoj nastavi

U dokumentu Europskog sindikalnog odbora za obrazovanje o unapređivanju kvalitete obrazovanja u Europi dvije se stavke izravno odnose na učitelje. Prva se odnosi na kvalitetu obrazovanja učitelja, uz zaključak da ih je potrebno tretirati kao profesionalce te im osigurati kvalitetno inicijalno obrazovanje i kontinuirano profesionalno usavršavanje. Druga se stavka odnosi na atraktivnost učiteljskog zanimanja, koja je ključna za izgradnju kvalitetnih obrazovnih sustava. Stoga se zagovara zaštita prava učitelja, priznavanje njihovih profesionalnih stavova u upravljanju sustavom te osiguravanje pravednih radnih uvjeta, adekvatne plaće i mirovine, pristupa izobrazbi i kontinuiranom profesionalnom razvoju, prikladnih resursa za nastavu i učenje te zdravog i sigurnog radnog okruženja (ETUCE, 2014).

Učitelji su jedan od ključnih elemenata svake škole, a učinkovito podučavanje predstavlja jedan od glavnih pokretača njezina unapređenja. Pregled istraživanja autora Ko i Sammons (2013) bavi se pitanjem kako definirati učinkovitost učitelja. Pojam učinkovitosti često izaziva

snažne reakcije zbog svoje povezanosti s profesionalnom kompetencijom i sustavima visoke odgovornosti u pojedinim obrazovnim sustavima. Može dovesti u pitanje i osobna uvjerenja učitelja o profesionalnoj autonomiji. Koncept obrazovne učinkovitosti razvijen je kako bi pružio precizniju definiciju u odnosu na pojmove „dobrog” ili „kvalitetnog” obrazovanja, pri čemu se naglasak stavlja na postizanje specifičnih ciljeva i obrazovnih ishoda.

Izvori podataka o ponašanju učitelja i praksi u učionici, koji se mogu koristiti za bolje razumijevanje njihove učinkovitosti, uključuju promatranje nastave, intervjue, inspekcijske nadzore i procjene obučanih stručnjaka, podatke o ispitima i testovima koji pokazuju postignuća učenika, dokumentaciju o obrazovnim politikama te upitnike. Sinteza velikog broja istraživanja o ponašanju učinkovitih učitelja pokazuje određeni konsenzus o njihovim glavnim obilježjima. Opisani su kao „poluautonomni profesionalci” koji promišljaju i evaluiraju vlastiti rad. Ta sposobnost kritičkog promišljanja i kontinuiranog unapređivanja vlastitih metoda ključna je za postizanje visokih standarda u nastavi.

Učinkovite učitelje odlikuje jasno definiranje ciljeva učenja, široko znanje o sadržaju kurikulumu i strategijama njegove primjene u nastavi, jasno komuniciranje učenicima što se od njih očekuje i zašto, stručno korištenje nastavnih materijala, dobro poznavanje učenika, prilagođavanje nastave njihovim potrebama i predviđanje mogućih zabuda u postojećem znanju, podučavanje metakognitivnim strategijama, davanje pravovremene povratne informacije o napretku, integriranje nastavnih sadržaja s drugim predmetnim područjima te preuzimanje odgovornosti za učeničke obrazovne rezultate.

Darling-Hammond (2021) navodi da uspješni obrazovni sustavi propisuju standarde kojima se jasno artikuliraju znanja i vještine koje učitelji trebaju usvojiti, odnosno što moraju znati i činiti kako bi unaprijedili pripremu, praksu, procjenu i profesionalni razvoj. Standardi precizno definiraju očekivanja koja pridonose većoj učinkovitosti učitelja.

Jedan od primjera predstavljaju Sjedinjene Američke Države, gdje su nastavni standardi artikulirani osamdesetih godina 20. stoljeća osnivanjem Nacionalnog odbora za profesionalne standarde u podučavanju (eng. National Board for Professional Teaching Standards), koji je razvio procjene temeljene na izvedbi kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri učitelji ispunjavaju postavljene standarde. Pet temeljnih prijedloga obuhvaćalo je sljedeće: učitelji su predani učenicima i njihovu učenju; poznaju sadržaje predmeta koje podučavaju te metodičke postupke njihova podučavanja; odgovorni su za upravljanje i praćenje učenja učenika; sustavno promišljaju vlastitu praksu i uče iz iskustva; te su članovi profesionalnih zajednica učenja.

U istraživanju Darling-Hammond (2021) svaki od proučavanih obrazovnih sustava (Finska, Australija, Kanada, Kina, Singapur, SAD) postavio je nacionalne standarde koji opisuju znanja

i vještine potrebne učiteljima. Ti standardi dijele zajednička obilježja: naglašavaju posvećenost učenicima i njihovu učenju, profesionalna znanja i vještine – uključujući refleksivne kompetencije za procjenu vlastite prakse – te predanost suradnji s drugim stručnjacima i kontinuiranom profesionalnom učenju radi unapređivanja prakse.

Muijs i sur. (2018) raspravljaju o mogućnosti razvoja međunarodnog standarda koji bi se mogao koristiti u komparativnim istraživanjima učinkovitosti učitelja i škola. Ističu da mnoge zemlje nemaju razvijenu literaturu o učinkovitosti učitelja niti sustavno koriste promatranje nastave za pružanje povratnih informacija. Takav instrument mogao bi potaknuti razvoj istraživanja u tom području i poslužiti kao osnova za međunarodne studije učinkovitosti škola. Završeni instrument za promatranje sastojao se od sedam komponenti prema kojima se mogla procjenjivati učinkovitost učitelja.

Prema tom okviru, učitelj treba davati povratne informacije u skladu s ciljevima i ishodima nastave; osigurati uključenost svih učenika u nastavni proces uz uvažavanje njihovih individualnih razlika; strukturirati podučavanje na jasan i svrhovit način; angažirati učenike postavljanjem pitanja i primjenom različitih metoda i strategija; poticati aktivno sudjelovanje te razvoj samostalnog učenja i mišljenja; stvarati pozitivno okruženje za učenje; učinkovito upravljati vremenom i primjereno reagirati na ometanja u učionici.

Sustavi koji ozbiljno pristupaju ulasku u učiteljsku profesiju i ulažu u razvoj učiteljskih kompetencija mogu na razini učeničkih postignuća proizvesti važne razlike. Goldhaber i sur. (2017) pokazuju da su rezultati učitelja na licencnim ispitima povezani s postignućima učenika. Osobito se u području matematike uočava da učitelji s višim rezultatima na testovima općih vještina – koji obuhvaćaju matematičke, čitalačke i jezične kompetencije – ostvaruju bolje učeničke ishode.

Uz standarde ulaska u profesiju, važnu ulogu imaju i mjere podrške u prvim godinama rada. Meta-analiza Keese i sur. (2023) pokazuje da programi uvođenja u posao i mentorstva za učitelje početnike imaju pozitivan i statistički značajan učinak i na učenička postignuća. To upućuje na važnost sustavnog uvođenja u profesiju i stručne podrške kao sastavnoga dijela politike unapređivanja kvalitete nastave.

Bognar (2017) navodi kako su promjene, poput razvoja obrazovnih standarda ili izrade kurikulumu, trebale doprinijeti kvalitetnijem odgojno-obrazovnom sustavu u Hrvatskoj. Unatoč tomu, škole se nisu znatnije promijenile, što autor pripisuje nedovoljno promišljenom pristupu koji je zanemario važnost profesionalnih kompetencija učitelja, a time i pitanje njihova inicijalnog obrazovanja i stručnog usavršavanja. Upisom učiteljskog ili nastavničkog fakulteta započinje proces inicijalnog obrazovanja učitelja. Razlika između studija za učitelje razredne

nastave i studija za učitelje predmetne nastave ogleda se u tome što potonji obuhvaća znatno manji udio pedagoških kompetencija važnih za planiranje nastave, upravljanje razredom, evaluaciju i razumijevanje teorija učenja, pri čemu je naglasak stavljen na stručno znanje, često na štetu metodičkih, pedagoških i psiholoških kompetencija.

Nakon završetka studija učitelji bi se trebali stručno usavršavati tako da integriraju i povezuju stručne i pedagoške kompetencije u konkretnom profesionalnom kontekstu u kojem se planiraju provesti promjene. Umjesto pasivnog praćenja predavanja stručnjaka, potrebno je poticati aktivne oblike profesionalnog učenja koji omogućuju primjenu stečenih znanja u nastavi s ciljem ostvarivanja suštinskih promjena. Jedan od takvih oblika jest akcijsko istraživanje. Bognar (2011) prikazuje rezultate akcijskog istraživanja čiji je cilj bio pomoći učiteljima u ostvarivanju suštinskih promjena usmjeravanjem nastave prema učeniku, umjesto dotadašnje usmjerenosti na učitelja. Autor ističe kako je učiteljima koji djeluju u tradicionalno organiziranoj školi teško učiniti iskorak prema profesionalnoj emancipaciji. Taj se iskorak može potaknuti stvaranjem sustava potpore koji pridonosi osamostaljivanju i osnaživanju učitelja u razvoju kreativnije nastave, pri čemu pedagozi imaju važnu ulogu u pružanju stručne podrške. Istraživanje je pokazalo da su pedagozi češće od učitelja davali opširnije komentare i prijedloge za unapređenje nastave, što je poticalo učitelje na promišljanje vlastitog djelovanja. Preuzimanjem uloge akcijskog istraživača učitelji su razvijali kompetencije koje im mogu pomoći u oblikovanju kvalitetnije nastave.

Bognar (2018) zaključuje da su učitelji temeljna pretpostavka kvalitetnih promjena u odgojno-obrazovnom sustavu te predlaže planiranje potreba za učiteljskim kadrom kako bi se izbjegao problem nezaposlenosti, ali i osiguralo privlačenje najkvalitetnijih kandidata na učiteljske studije. Inicijalno obrazovanje trebalo bi ravnomjerno obuhvaćati metodičke, pedagoške i psihološke kompetencije tijekom cijelog studija. Također se naglašava potreba za regulacijom izvanrednih studija koji omogućuju stjecanje pedagoško-psiholoških kompetencija.

2.5. Pedagoška podrška nastavi

Pravilnik o tjednim radnim obvezama učitelja i stručnih suradnika u osnovnoj školi (NN 34/14, 40/14, 103/14) utvrđuje tjedne radne obveze pedagoga, među kojima su analiziranje i vrednovanje djelotvornosti odgojno-obrazovnog rada škole, analiza odgojno-obrazovnog procesa te savjetovanje i pružanje podrške učiteljima. Područja rada pedagoga dodatno razrađuju obveze koje se odnose na unapređivanje kvalitete nastave i rada učitelja.

U kontekstu neposrednog sudjelovanja u odgojno-obrazovnom procesu, pedagog je dužan upoznati učitelje s novim programima i inovacijama te pratiti i vrednovati njihovu primjenu. Ključno područje pedagoške djelatnosti predstavlja analiza odgojno-obrazovnog procesa, koja obuhvaća evaluaciju stanja i razvoja škole kao pedagoškog okruženja u kojem se odvijaju procesi učenja i podučavanja.

Kako bi ustanova osigurala kvalitetno ostvarivanje svoje odgojno-obrazovne funkcije, pedagog aktivno podupire učitelje u njihovu stručnom usavršavanju. To uključuje sudjelovanje u planiranju i izradi programa stručnog usavršavanja te pružanje individualne stručne podrške učiteljima, čime se jačaju njihove profesionalne kompetencije (Ledić, Staničić i Turk, 2013).

OECD (2020) naglašava da je promatranje nastave u učionici u većini obrazovnih sustava uobičajen postupak vrednovanja učiteljskog rada. U gotovo svim sustavima obuhvaćenima istraživanjem TALIS većina učitelja radi u školama u kojima je promatranje nastavnog rada dio formalnih postupaka vrednovanja. Takvo je promatranje osobito važno u formativne svrhe jer omogućuje uočavanje učiteljevih snaga i slabosti u stvarnom nastavnom kontekstu te povezivanje tih uvida s daljnjim profesionalnim razvojem.

Staničić i Resman (2020) ističu da kvaliteta rada škole ovisi o kvaliteti rada u pojedinom razrednom odjelu, čime se odgovornost za promjene u velikoj mjeri prenosi na razinu škole i samih učitelja. Promjene se trebaju odvijati u unutarnjoj organizaciji rada i vođenju odgojno-obrazovnog procesa, odnosno u učenju i podučavanju. Stoga i školski pedagog treba biti prisutan na razini razrednog odjela jer sudjeluje u osiguravanju kvalitete učenja i podučavanja te djeluje kao pokretač pedagoškog razvoja škole. Kako bi potaknuo promjene, pedagog treba inicirati uvođenje novih programa i inovacija te surađivati s učiteljima na unapređivanju nastave. Pedagog kod učitelja treba osvijestiti važnost suradnje u pitanjima unapređivanja nastave te poticati otvorenost i kooperativnost. Iako je u praksi ponekad naglašena kontrolno-administrativna funkcija pedagoga, proizašla iz obrazovne politike, suvremeno stručno i znanstveno gledište naglašava njegovu ulogu kvalificiranog stručnjaka za praćenje, analiziranje, inoviranje i unapređivanje pedagoškog rada u školi. Kako bi uspješno ostvarivao svoju ulogu u razvoju suvremene škole, pedagog treba posjedovati formalne kompetencije stečene tijekom studija, ali i kompetencije koje očituje u neposrednom djelovanju – osobne, razvojne, stručne, socijalne i akcijske.

U suvremenom razumijevanju uloge školskog pedagoga naglasak je na razvoju kvalitete odgojno-obrazovnog procesa, pri čemu je nastava jedno od središnjih područja njegova djelovanja. Karamatić Brčić i Radeka (2022) ističu da se stručni suradnici, uključujući pedagoge, u školu uvode kao nositelji razvoja te da svoju ulogu ostvaruju kroz sustavno

pružanje podrške sudionicima neposredne školske prakse u realizaciji nastavnih i stručnih aktivnosti. Time pedagog ostaje trajno povezan s nastavom kroz suradnju s učiteljima, doprinosi osmišljavanju i usmjeravanju odgojno-obrazovnih aktivnosti, potiče njihovo unapređivanje te koordinira procese koji omogućuju stabilnije uvjete za učenje i podučavanje. Istraživanja o karakterističnim poslovima pedagoga potvrđuju da se pedagozi često bave organizacijom, praćenjem i unapređivanjem odgojno-obrazovnog procesa, pri čemu je pedagog opisan kao „konstruktivan strukturalni medijator svih sudionika odgojno-obrazovne djelatnosti“ (Vrkić Dimić i sur., 2022).

Prema Juriću (2004), nastava je predmet trajnog interesa u školi, na koju pedagog utječe prisustvovanjem i praćenjem njezina izvođenja, suradnjom s učiteljima u organizaciji i realizaciji nastavnog procesa te vlastitom pripremom, izvođenjem i analizom nastave. Povezanost s nastavom omogućuje pedagogu da u suradnji s učiteljem neposredno utječe na uspjeh učenika.

Njegove aktivnosti obuhvaćaju praćenje učenika u različitim nastavnim situacijama, istraživanje socijalnog i radnog ozračja u razredu, procjenu učinkovitosti nastavnih metoda i sredstava te prenošenje pedagoških iskustava učiteljima radi unapređivanja njihove prakse. Osim što potiče inovacije u nastavi, pedagog surađuje s učiteljima na uklanjanju prepreka koje umanjuju kvalitetu podučavanja te zajedno s njima osmišljava nove pristupe nastavi. Neposrednim praćenjem nastavnog procesa pedagog prepoznaje ključne izazove i potiče razvoj kreativnih rješenja, čime doprinosi unapređivanju nastavne dinamike i cjelokupnog pedagoškog okruženja.

Sličnu važnost u podršci učiteljima u unapređivanju nastave ima školski savjetnik, čija je uloga u Sloveniji interdisciplinarna i obuhvaća stručnjake različitih profila – pedagoge, psihologe, socijalne radnike, socijalne pedagoge, defektologe i druge – koji zajednički sudjeluju u rješavanju složenih pedagoških, psiholoških i socijalnih pitanja unutar škole. Uloga školskih savjetnika u slovenskim školama, osobito pedagoga, obuhvaća širok spektar aktivnosti povezanih s planiranjem, provedbom, praćenjem i evaluacijom odgojno-obrazovnog procesa te rada škole u cjelini. Temelj tih aktivnosti čini sustavan pristup osiguravanju kvalitete koja se ostvaruje kroz samovrednovanje škole. Pedagozi pritom provode sveobuhvatnu i kritičku procjenu kvalitete škole, s posebnim naglaskom na stvaranje poticajnog i sigurnog okruženja za učenje koje omogućuje optimalan razvoj svakog učenika (Gregorčič Mrvar i sur., 2019). Savjetnici prate razvoj nastavnog područja, potiču uvođenje novih didaktičkih pristupa i informacijsko-komunikacijskih tehnologija, uvažavaju individualne karakteristike učenika te pomažu u prilagodbi nastave raznolikim skupinama učenika (Šteh i sur., 2021).

U Ujedinjenom Kraljevstvu školski savjetnici savjetuju roditelje, učitelje i školsku upravu s ciljem poticanja uspjeha učenika, promicanja sustavnih promjena i osiguravanja jednakih obrazovnih mogućnosti. Kroz savjetodavni rad olakšavaju promjene na razini pojedinca, razreda i škole te posredno utječu na učenička postignuća. Kao dio sveobuhvatnog školskog programa, savjetovanje učitelja predstavlja učinkovit i sustavan način na koji savjetnici mogu utjecati na akademski i osobni razvoj učenika. Takav pristup omogućuje dosezanje većeg broja učenika nego individualno ili grupno savjetovanje. U okviru svoje prakse savjetnici primjenjuju vještine rješavanja problema, upravljanja ponašanjem i komunikacije, kao i razumijevanje socijalno-emocionalnih potreba učenika, kako bi pomogli učiteljima u upravljanju razredom i interakciji s učenicima. Kumulativni učinak savjetodavnog rada može rezultirati time da učitelji razviju znanja, vještine i profesionalnu svijest potrebnu za prevenciju ili učinkovitije rješavanje budućih izazova. Istraživanje Cholewa i sur. (2016) pokazuje da velik broj savjetnika navodi suradnju s učiteljima kao najčešću aktivnost unutar školskog programa, pri čemu se savjetovanje smatra učinkovitim pristupom za podršku učenicima i unapređivanje nastave, osobito u osnovnim školama. Takav pristup omogućuje učiteljima razvoj potrebnih kompetencija za kvalitetnije vođenje nastave i uspješnije rješavanje izazova u učionici.

3. KOMPONENTE OPAŽANJA NASTAVE

3.1. Važnost i svrha opažanja nastave za odgojno-obrazovni proces

Promatranje, analiza i vrednovanje nastave važni su aspekti osiguravanja kvalitete odgojno-obrazovnog procesa. Jurić (2004) ističe povezanost pedagoga s nastavnim procesom te naglašava potrebu za sustavnim pristupom promatranju, bilježenju i analizi nastave kako bi se prepoznali izazovi i mogućnosti za unapređivanje. Iako analiza i vrednovanje rada učitelja nisu novi koncepti, s vremenom su postali jedno od ključnih područja obrazovne politike i prakse. Tome je pridonijelo sve veće prepoznavanje činjenice da su učitelji najvažniji školski čimbenik koji utječe na postignuća učenika, pri čemu se učinkovito vrednovanje učitelja smatra jednim od temeljnih obilježja uspješnih obrazovnih sustava (OECD, 2013).

Ulferts (2019) opisuje obrazovni sustav kao „crnu kutiju“ unutar koje se ulazni resursi, poput financijskih i ljudskih, transformiraju u izlazne rezultate, odnosno znanja i vještine koje učenici stječu tijekom obrazovnog procesa. Učitelji u tom procesu imaju središnju ulogu jer posjeduju specifične profesionalne kompetencije koje omogućuju kvalitetnu provedbu nastave.

Vrednovanje učitelja može dugoročno unaprijediti njihove profesionalne vještine, angažman i učinkovitost. Primjer takvog pristupa predstavlja evaluacijski program proveden u školama u

Cincinnati u Sjedinjenim Američkim Državama, usmjeren na učitelje matematike. Program se temeljio na jednogodišnjem sustavnom promatranju nastave, pri čemu su učitelji odabrani prema unaprijed utvrđenom planu. Rezultati su pokazali da su učitelji postali učinkovitiji već tijekom evaluacijskog razdoblja, a napredak je bio još izraženiji u godinama nakon njegove provedbe. Učenici koje su podučavali evaluirani učitelji ostvarivali su bolje rezultate na testovima iz matematike u usporedbi s razdobljem prije evaluacije. Ovi nalazi ističu dugoročan pozitivan učinak sustavnog vrednovanja nastave na kvalitetu podučavanja i učenička postignuća (Taylor i Tyler, 2012).

Ya-nan (2023) navodi kako svrha promatranja nastave ovisi o sudionicima uključenima u taj proces. Administrativno osoblje škola u Sjedinjenim Američkim Državama promatra nastavu kako bi procijenilo njezinu kvalitetu te na temelju toga donosilo odluke o napredovanju učitelja. Savjetnici i mentori koriste promatranje za procjenu kvalitete podučavanja i učinkovitosti nastavnog procesa, dok budući učitelji sudjeluju u promatranju nastavne prakse iskusnih kolega kako bi razvili vlastite pedagoške kompetencije i strategije upravljanja razredom.

Iako se promatrači razlikuju, svrha promatranja najčešće se dijeli na sumativnu, koja se temelji na procjeni radi obrazovnog nadzora, i formativnu, usmjerenu na profesionalni razvoj i unapređivanje kvalitete nastave. Formativna i sumativna svrha promatranja mogu se i kombinirati, kao što je bio slučaj u reformi sustava evaluacije učitelja u Chicagu. Cilj reforme bio je ukloniti učitelje čiji je rad bio ispod propisanih standarda, ali i pružiti konstruktivnu povratnu informaciju onima koji imaju potencijal za profesionalni razvoj. Iako je novi sustav vrednovanja doveo do povećane odgovornosti i mogućnosti gubitka radnog mjesta za učitelje s niskim ocjenama, istodobno je osmišljen kao alat za unapređivanje kvalitete nastave (Sartain i Morris, 2024).

Kada se govori o poboljšanju kvalitete rada učitelja, uz pojmove promatranja, analize i vrednovanja često se spominje i pojam supervizije. Kroz aktivnu suradnju sa supervizorima učitelji dobivaju povratne informacije i stručnu podršku koja im pomaže u unapređivanju nastavnih metoda. Osim što promatraju i procjenjuju rad učitelja, supervizori ih usmjeravaju prema razvoju specifičnih znanja i vještina prepoznatih kao područja za poboljšanje (Antonio, 2019).

Supervizijski model promatranja nastave obuhvaća pripremni sastanak, promatranje nastave i završni razgovor. Tijekom pripremnog sastanka učitelji i supervizori raspravljaju o planu nadolazeće nastave, razmjenjuju očekivanja i usklađuju ciljeve promatranja. Završni razgovor omogućuje refleksiju i analizu prikupljenih podataka. Supervizori pritom koriste kvalitativne i

kvantitativne podatke kako bi učiteljima pružili detaljne povratne informacije, istaknuli njihove snage te identificirali područja za daljnje unapređivanje (Mette i sur., 2015).

Pretpostavka učinkovitosti promatranja nastave jest primjena valjanih i pouzdanih instrumenata, čime se osigurava objektivnost i vjerodostojnost prikupljenih podataka. Prednost takvih instrumenata jest njihova percipirana vjerodostojnost među različitim dionicima u obrazovanju. Standardizacija instrumenata omogućuje dosljednost u promatranju, uključujući ujednačenost procedura i načina analize nastave, čime se povećava povjerenje u rezultate. Višekratna promatranja provedena tijekom duljeg razdoblja pružaju točniju sliku kvalitete podučavanja u usporedbi s jednokratnim promatranjem. Pouzdanost se može dodatno povećati standardizacijom postupaka i sustavnom obukom promatrača, dok se valjanost instrumenata unapređuje njihovim usklađivanjem s nastavnim standardima (Borg, 2018).

3.2. Promatranje nastave

Promatranje nastave važan je proces u razvoju vještina i znanja učitelja. Koristi se za procjenu podučavanja te vrednovanje kvalitete i učinkovitosti nastave. Primjenjuje se u različitim kontekstima, uključujući programe stručnog usavršavanja, početno obrazovanje učitelja te njihov profesionalni razvoj (Gu, 2022). Podaci prikupljeni tijekom promatranja nastave često se nadopunjuju informacijama iz drugih izvora, poput evaluacija učenika, njihovih postignuća, pregleda nastavnih materijala ili administrativnih analiza. Ipak, promatranje nastave smatra se metodom koja pruža najizravnije podatke o samom procesu podučavanja i učenja (MacDonald, 2016). Svrha i priroda promatranja uvelike ovise o sudionicima procesa i njegovim krajnjim ciljevima. Promatranje nastave može se koristiti za procjenu kvalitete nastave te kao temelj za donošenje odluka o promicanju učitelja, dok pedagoški savjetnici ovaj postupak primjenjuju radi procjene učiteljeve izvedbe, kompetencija i učinkovitosti odgojno-obrazovne prakse (O'Leary, 2020).

Razlikuju se kvalitativni i kvantitativni pristup promatranju nastave. Kvalitativni pristup podrazumijeva promatranje bez unaprijed određenih kriterija. Promatrač vodi bilješke o važnim događajima koji su mu privukli pažnju tijekom nastave, stvarajući bogat deskriptivni zapis. Prednost ovoga pristupa leži u njegovoj fleksibilnosti, jer promatrač može preusmjeravati pažnju između pojedinaca ili različitih događaja te prikupiti podatke koji često izostaju u kvantitativnim metodama. Iako nosi određene izazove, osobito u pogledu objektivnosti, kvalitativni pristup omogućuje uvid u različite dimenzije podučavanja i učenja koje su ključne za dublje razumijevanje i razvoj nastavne prakse.

Kvantitativni, odnosno sustavni pristup, temelji se na unaprijed definiranim kriterijima prema kojima se promatraju događaji u učionici. Ovaj pristup koristi ljestvice i numeričke pokazatelje za bilježenje rezultata, što omogućuje lakšu obradu i analizu podataka. Njegova je prednost u strukturiranosti koja doprinosi većoj pouzdanosti između različitih promatrača. Za evaluaciju rada učitelja često se koriste kvantitativni instrumenti koji omogućuju generalizaciju rezultata i pružaju objektivne podatke za analizu. Primjeri takvih instrumenata uključuju protokole kao što su Sustav ocjenjivanja interakcija u učionici (eng. Classroom Assessment Scoring System – CLASS), Protokol za opažanje i analitičko praćenje nastave u učionici (eng. Inside the Classroom Observation and Analytic Protocol – ITC) i dr. Ovi protokoli sadrže utemeljene standarde koji definiraju kvalitetnu nastavu i omogućuju diferencijaciju učitelja prema razini kompetencija.

Ograničenje kvantitativnog pristupa ogleda se u potencijalnom gubitku važnih podataka, budući da se bilježe samo unaprijed definirane kategorije. Osim toga, često se ne pruža objašnjenje zašto su određeni događaji zabilježeni, što može ograničiti razumijevanje uzroka učiteljevih postupaka (Ponticell i sur., 2019).

Filmer i sur. (2020) usporedili su četiri instrumenta za promatranje nastave – Pokazatelje pružanja usluga (eng. Service Delivery Indicators – SDI), Stallingsov sustav opažanja (eng. Stallings Observation System – SOS), Sustav ocjenjivanja interakcija u učionici (eng. Classroom Assessment Scoring System – CLASS) i Alat za promatranje nastave Teach (eng. Teach Classroom Observation Tool – Teach) – s ciljem analize njihovih obilježja i utvrđivanja povezanosti između pokazatelja koje bilježe i učeničkih postignuća. U istraživanju su korištene različite kombinacije instrumenata na učiteljima iz približno stotinu škola. Zaključeno je da instrumenti bilježe različite aspekte nastave. Autori preporučuju njihovu primjenu u kontekstu niskog rizika – radi poticanja refleksije, pružanja povratne informacije i unaprjeđenja nastave – dok upozoravaju na oprez pri korištenju u kontekstima visokog rizika, gdje rezultati mogu imati značajne posljedice za odgovornost učitelja ili škola.

Slično istraživanju Filmera i sur. (2020), i druga istraživanja analiziraju učinkovitost različitih protokola za procjenu nastave. U jednoj takvoj studiji uspoređena su tri instrumenta za procjenu nastave u STEM području: Protokol opažanja nastave za preddiplomske STEM kolegije (eng. Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM – COPUS), Praktična rubrika opažanja za procjenu aktivnog učenja (eng. Practical Observation Rubric to Assess Active Learning – PORTAAL) i Analiza decibela za istraživanje podučavanja (eng. Decibel Analysis for Research in Teaching – DART). Cilj istraživanja bio je pomoći učiteljima u odabiru odgovarajućeg instrumenta s obzirom na njihove potrebe i raspoložive resurse. Rezultati su

pokazali da svaki instrument pruža vrijedne uvide u nastavu, ali se razlikuju prema preciznosti procjene i zahtjevnosti primjene. PORTAAL omogućuje najdetaljniju analizu kvalitete nastavnih metoda i angažmana učenika, ali zahtijeva najviše vremena za primjenu. DART, s druge strane, pruža jednostavnu procjenu omjera aktivnog učenja uz minimalan vremenski angažman. COPUS se prema složenosti i vremenskom zahtjevu nalazi između ta dva instrumenta – manje je detaljan od PORTAAL-a, ali informativniji od DART-a. Ova komparativna analiza naglašava važnost odabira instrumenta za promatranje nastave u skladu sa specifičnim potrebama. Iako svi instrumenti pružaju vrijedne informacije o kvaliteti podučavanja, razlike u vremenskom angažmanu, dubini analize i vrsti podataka koje generiraju mogu utjecati na njihovu primjenu u različitim obrazovnim kontekstima (Asgari i sur., 2021).

Postoje brojni sustavi za promatranje nastave, a prema Noguera (2018) ti sustavi koriste kombinaciju pristupa koji se općenito klasificiraju kao nestrukturirani i strukturirani. Istom se klasifikacijom praćenja nastave poslužio i Jurić (2004). Nestrukturirani pristupi primjenjuju se analitičkom metodom s određenim stupnjem fleksibilnosti jer se oslanjaju na opažanje onih aspekata koje promatrač smatra najvažnijima. Međutim, ovakav je pristup kritiziran jer uvelike ovisi o informiranosti promatrača i njegovim osobnim konstrukcijama. Strukturirani sustavi temelje se na unaprijed definiranom sustavu kategorija te nude objektivniju perspektivu događaja u učionici, budući da zahtijevaju manji stupanj subjektivnih prosudbi promatrača.

Promatranje nastave može biti stresno iskustvo za učitelje. Svijest o tome da se procjenjuju njihove sposobnosti prirodno izaziva određenu razinu tjeskobe. Ako je s promatračem izgrađen odnos povjerenja i suradnje, opažanje može postati konstruktivno iskustvo koje pridonosi profesionalnom razvoju učitelja. Prije samog promatranja učitelj i promatrač trebali bi održati pripremni sastanak kako bi se kvalitetno pripremili za nastavni sat. Takva priprema doprinosi jasnijem definiranju ciljeva promatranja te omogućuje učitelju da se osjeća sigurnije u svojoj ulozi.

Unaprijed najavljena promatranja mogu potaknuti učitelje na dodatnu pripremu kako bi ostavili što bolji dojam, što može rezultirati manje autentičnim prikazom njihova redovitog rada. S druge strane, nenajavljeno praćenje nastave nosi rizik dolaska u trenutku kada se u razredu provodi testiranje, učenici prezentiraju radove ili se odvijaju aktivnosti koje ne odražavaju uobičajenu nastavnu praksu. Kako bi se postigao uravnotežen pristup, preporučuje se da promatrač prije početka nastavnog sata ostvari kontakt s učenicima kroz neformalni razgovor o sadržaju koji trenutno obrađuju ili o planiranim aktivnostima. Takva interakcija može pridonijeti stvaranju opuštenе atmosfere i smanjenju napetosti kod učitelja i učenika (Richards i Farrell, 2012).

Ako učitelji promatrača doživljavaju kao osobu koja ih kontrolira ili procjenjuje s ciljem sankcioniranja, a ne kao podršku njihovu profesionalnom razvoju, može doći do povećane napetosti i narušavanja prirodnog tijeka nastave. Iskusi promatrači svjesni su tih izazova te nastoje uspostaviti otvoren i konstruktivan dijalog s učiteljima prije i nakon promatranja kako bi osigurali kvalitetnu povratnu informaciju i potaknuli njihov profesionalni razvoj (MacDonald, 2016).

3.3. Analiza nastave

Oliveira Sa i Costa-Lobo (2019) naglašavaju kako analiza nastave ima ključnu ulogu u unapređenju kvalitete i postizanju boljih obrazovnih ishoda, neovisno o tome obavlja li tu ulogu školski koordinator, ravnatelj ili učitelj. Osobe koje provode analizu trebale bi posjedovati odgovarajuća znanja i vještine kako bi instrumente za procjenu nastave primijenile na učinkovit način, jer instrument gubi svoju svrhu ako izostanu kompetencije za njegovu pravilnu primjenu. Nažalost, učitelji se mogu naći u situacijama u kojima analizu njihova rada provode osobe bez dostatnog razumijevanja specifičnih sadržaja ili pedagoških metoda. Takvi analitičari, bez uvida u suvremene nastavne prakse, nisu u mogućnosti pružiti kvalitetnu povratnu informaciju koja bi potaknula profesionalni razvoj učitelja. Posljedica toga može biti površna analiza koja se svodi na administrativno ispunjavanje obrazaca, bez stvarnog utjecaja na unaprjeđenje nastave (Accomplished California Teachers, 2015).

U okviru Međunarodnog istraživanja učenja i poučavanja (TALIS) opisano je kako u profesionalnom razvoju učitelja sudjeluju različita tijela. Rad učitelja najčešće se analizira promatranjem nastave, koje u najvećem postotku provode ravnatelji, zatim ostali članovi upravljačkog tima škole, mentori i drugi učitelji, dok su vanjska tijela (nadzornici, savjetnici i sl.) zastupljena u najmanjem postotku. Primjeri evaluacija učitelja uključuju vrednovanje na kraju pripravničkog staža, postupak stjecanja statusa kvalificiranog učitelja te redovite evaluacije rada koje najčešće provodi ravnatelj škole. Evaluacija može predstavljati priliku učitelju za promišljanje o vlastitoj nastavnoj praksi te prepoznavanje njezinih snaga i slabosti. Prema dostupnim podacima, samo 4 % osnovnoškolskih učitelja i 1 % srednjoškolskih nastavnika nikada nije bilo formalno evaluirano (Markočić Dekanić i sur., 2020).

Price i sur. (2022) navode da korisnici instrumenata za analizu nastave mogu biti institucije na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Ministarstva obrazovanja rezultate analiza koriste za razvoj obrazovnih politika i programa, fakulteti i visoka učilišta za procjenu kvalitete obrazovanja budućih učitelja, međunarodne organizacije za praćenje globalnih trendova i izradu smjernica, a istraživački instituti za dublje razumijevanje nastavnog procesa i razvoj

inovativnih metoda podučavanja. Curtis i Wiener (2012) daju smjernice institucijama i osobama koje provode vanjsku evaluaciju obrazovanja. Ciljevi evaluacije mogu biti različiti: razvrstavanje učitelja prema učinku, pružanje povratnih informacija u svrhu profesionalnog razvoja ili podrška stručnom usavršavanju učitelja i ravnatelja. Postavljeni cilj određuje koje će informacije biti uključene u postupak analize. Sveobuhvatne analize mogu obuhvatiti obrazovna postignuća učenika ili povratne informacije kolega i roditelja, no za razumijevanje kvalitete nastave posebno je važno analizirati način na koji učitelji pristupaju radu i strukturiraju nastavne aktivnosti. U tom se kontekstu procjenjuju kvaliteta planiranja nastavnog sata, vrsta i složenost zadataka koji se postavljaju učenicima te način vrednovanja njihova napretka i primjena kriterija ocjenjivanja.

Unapređenje nastave u okviru škole može biti odgovornost ravnatelja, kao što je to slučaj u Turskoj, gdje ravnatelji putem institucionalne podrške osiguravaju smjernice i kontinuiranu evaluaciju učiteljskog rada, s naglaskom na profesionalni razvoj te poboljšanje kvalitete podučavanja i učenja (Fatih, 2021). Ravnatelji analiziraju ostvarivanje obrazovnih ciljeva, prate nastavne aktivnosti učitelja, procjenjuju različite pedagoške pristupe i tehnike te osiguravaju pridržavanje odgovarajućih standarda u učionici (Kolako, 2024). Prema Harrisu i sur. (2017), ravnatelji aktivno oblikuju i unapređuju nastavni proces kroz praćenje i analiziranje učinkovitog upravljanja učionicom, nadzor rada učitelja i praćenje ponašanja učenika.

U reformnoj inicijativi Ministarstva obrazovanja SAD-a ravnatelji i školski administratori bili su odgovorni za unapređenje nastave. Među otežavajućim čimbenicima isticala su se organizacijska ograničenja te razina znanja o nastavi, kurikulumu i metodici pojedinog nastavnog područja. Unatoč tome, bilo je potrebno prepoznati kvalitetnu nastavu i stvoriti uvjete za profesionalni razvoj učitelja. Poseban naglasak stavljen je na korištenje protokola za analizu nastave s ciljem pružanja konstruktivne i pedagoški relevantne povratne informacije (Wieczorek i sur., 2018).

Istraživanje Rizada (2024) bilo je usmjereno na identificiranje strategija koje ravnatelji primjenjuju te izazova s kojima se suočavaju u procesu analize nastave. Prilikom analize nastavnog sata ravnatelji su promatrali pripremljenost učitelja, sposobnost učinkovitog izvršavanja nastavnih zadataka, jasnoću izlaganja sadržaja, primjenu odgovarajućih nastavnih metoda i korištenje nastavnih materijala. Analizirani su didaktički i pedagoški aspekti nastave, kao i učiteljev odnos prema profesionalnom razvoju te otvorenost prema inovacijama.

U hrvatskoj školskoj praksi pedagog je stručnjak koji ostvaruje razvojnu pedagošku djelatnost s ciljem doprinosa kvaliteti pedagoškog procesa i učinkovitosti škole. U suradnji s učiteljima pedagog sudjeluje u unapređivanju nastave. Pedagoška analiza nastave slijedi nakon

faze promatranja, a može obuhvatiti različite elemente nastavne jedinice, poput vremena, sadržaja, metoda rada, izvora znanja i interakcije s učenicima. Za ovu se fazu pedagog treba pripremiti na temelju vlastitih bilješki te potom provesti analizu zajedno s učiteljem. Važno je da učitelji pedagoga u procesu unapređenja nastave ne doživljavaju kao nadređenog, već kao podršku u profesionalnom razvoju i poboljšanju nastavnog procesa (Staničić i Resman, 2020). Jurić (2004) navodi niz važnih pitanja koja si pedagog može postaviti prilikom analize nastave. Jedno od prvih odnosi se na potrebu daljnjih posjeta i pružanja podrške učitelju. Ako se u nastavnom procesu uoče ozbiljne slabosti i propusti, pedagog treba razmotriti na koji način može najprimjerenije pomoći učitelju u unapređenju njegove prakse. U tom se kontekstu procjenjuje karakter suradnje s učiteljem te njegova otvorenost prema inovacijama i stručnom usavršavanju. Ako se prilikom analize utvrdi potreba za daljnjim praćenjem, potrebno je definirati jasne polazišne točke koje će usmjeriti buduće promatranje i evaluaciju nastavnog procesa.

Kolegijalno promatranje nastave ističe se kao djelotvoran oblik profesionalnog razvoja učitelja i unapređenja nastavne prakse. Glavni cilj ove metode jest stvoriti okruženje u kojem se kroz suradnički i konstruktivan dijalog razmjenjuju iskustva i ideje. Korist od kolegijalnog promatranja imaju i učitelj koji promatra i učitelj koji je promatran, budući da promatrani učitelj dobiva neposredne povratne informacije o svojoj praksi, dok učitelj promatrač stječe uvid u drugačije nastavne pristupe (Ivarsson, 2019). Kolegijalno opažanje, bilo strukturirano ili nestrukturirano, pridonosi profesionalnom razvoju učitelja, unapređenju nastavne prakse, jačanju njihova samopouzdanja te učvršćivanju kolegijalne kulture i povezanosti među djelatnicima škole (Hendry i sur., 2021).

U radu O'Keefe i sur. (2021) iznose se dva oprečna stajališta o kolegijalnom promatranju nastave. S jedne strane, ističe se da je ono najučinkovitije kada se provodi unutar iste discipline, jer učitelj promatrač razumije nastavni sadržaj i metodičke specifičnosti predmeta. Suprotno tome, pojedini autori upozoravaju da uska usmjerenost na specifičnu disciplinu može ograničiti dublju refleksiju o nastavi. Stoga se predlaže interdisciplinarno promatranje nastave koje sudionicima omogućuje odmak od fokusiranja isključivo na sadržaj te ih usmjerava na načine podučavanja i razinu angažmana učenika.

Fokus analize u kolegijalnom promatranju nastave može biti različit. U istraživanju provedenom u Švedskoj u osnovnim školama učitelji su analizirali strategije korištene pri prezentaciji sadržaja, poteškoće s kojima su se učenici susretali tijekom usvajanja gradiva te druge teme koje su se pojavile tijekom nastavnog sata (Ivarsson, 2019). U istraživanju Mather i Visone (2024) učitelji su analizirali metode podučavanja, strukturiranje nastavnog sadržaja,

angažman učenika i interakciju između učenika i učitelja. Posebnu su pozornost posvetili načinu na koji učenici reagiraju na različite pristupe podučavanju te razini njihove angažiranosti i motivacije. Zanimalo ih je i kako se ponašaju učenici kojima i sami predaju, što im je omogućilo usporedbu njihove aktivnosti tijekom sata promatranog učitelja s njihovim uobičajenim ponašanjem u vlastitim učionicama. Takva analiza pridonijela je boljem razumijevanju individualnih potreba učenika te uvida u to kako različiti pristupi podučavanju mogu potaknuti veći angažman učenika.

Uspješni stručnjaci u različitim profesijama prepoznatljivi su po tome što sustavno promišljaju o svojim postupcima i njihovim učincima te stečene uvide primjenjuju u budućem djelovanju (Van Woerkom, 2003). Samorefleksija ima značajnu ulogu u trajnom unapređivanju kompetencija jer omogućuje kritičko promišljanje o primijenjenim metodama i strategijama. U obrazovnom kontekstu to podrazumijeva prepoznavanje vlastitih jakih i slabih strana, kao i kontinuirani rad na prilagodbi nastavnih pristupa s ciljem postizanja što kvalitetnijih obrazovnih ishoda (Korthagen, 2017).

Učitelji trebaju raspolagati stručnim i pedagoškim znanjem te razvijenom sposobnošću prilagodbe kako bi mogli učinkovito odgovoriti na uobičajene i neočekivane izazove u nastavi. U tom se kontekstu samorefleksija ističe kao važan pristup jer omogućuje dublju svijest o vlastitom djelovanju, nadopunjavanje eventualnih nedostataka nastalih tijekom formalnog obrazovanja te razvoj kritičkog promišljanja o odgojno-obrazovnom procesu. Ona potiče spremnost na profesionalno usavršavanje, čime se stvaraju temelji za kvalitetno i održivo podučavanje u promjenjivim uvjetima suvremene obrazovne stvarnosti (Farrell, 2016).

Nedostatak konkretnih smjernica može otežati primjenu refleksije u svakodnevnom radu. Zbog toga učitelji u početnim fazama profesionalnog razvoja mogu doživjeti refleksiju kao neodređen ili čak neupotrebljiv koncept. Stoga su potrebni jednostavni i praktični modeli refleksije koji jasno definiraju korake u procesu kritičkog promišljanja i pomažu u strukturiranju refleksivnih aktivnosti (Korthagen, 2017). Učiteljima je potrebno vrijeme da napreduju od tehničke analize prema dubljoj kontekstualnoj analizi koja omogućuje sveobuhvatniji uvid u nastavu. U procesu samorefleksije učitelji propituju različite aspekte svoga rada, poput nastavnih metoda i njihova utjecaja na motivaciju učenika, usklađenosti strategija podučavanja s različitim stilovima učenja te komunikacije i odnosa među učenicima u razrednom okruženju (Slade i sur., 2019).

Samorefleksiju učitelji mogu provoditi na početku ili tijekom školske godine. Početkom godine analiza se provodi radi postavljanja profesionalnih ciljeva i izrade plana razvoja. Učitelji pritom koriste prethodne evaluacije ili instrumente za samoprocjenu kako bi utvrdili svoje

prednosti i slabosti te izradili profesionalni plan usavršavanja u kojem se jasno definiraju prakse ili strategije za unapređenje slabijih područja. Kada se analiza provodi tijekom školske godine, prikupljaju se informacije koje dodatno obogaćuju proces samorefleksije. U završnoj refleksiji, krajem školske godine, učitelji mogu objediniti prikupljene materijale, usporediti ih s početnim ciljevima te procijeniti uspješnost njihova ostvarivanja (Fireside i Lachlan-Hache, 2015).

Učinkovita analiza nastave u velikoj mjeri ovisi o sustavnom prikupljanju informacija koje mogu pružiti relevantne uvide u različite aspekte nastavnog procesa. Kada se analiza provodi u administrativne svrhe, obično se temelji na unaprijed definiranim kriterijima i formalnim zahtjevima, dok učitelji, timovi ili stručnjaci koji analiziraju nastavu radi profesionalnog razvoja imaju veću slobodu u odabiru aspekata koje žele istražiti. Ako je cilj pružiti sveobuhvatan uvid u nastavni proces, analiza može obuhvatiti širok raspon elemenata, uključujući strukturu nastave, nastavne strategije i metode vrednovanja učenika. Takav pristup omogućuje holistički pregled nastavne dinamike te otkriva moguće povezanosti između različitih nastavnih elemenata (McKimm, 2020).

Informacije potrebne za analizu rada učitelja mogu se prikupljati na različite načine, ovisno o svrsi evaluacije. Ako je glavni cilj donošenje odluka o daljnjoj karijeri učitelja ili jačanje njihove profesionalne odgovornosti, evaluacija treba biti utemeljena na pouzdanim i usporedivim dokazima. S druge strane, kada se provodi radi profesionalnog razvoja ili unapređenja učenja, samorefleksija može predstavljati vrijedan alat. Kako bi postupak evaluacije bio pravedan, pouzdan i obuhvatio sve aspekte rada učitelja, preporučuje se korištenje višestrukih izvora informacija (OECD, 2013).

3.4. Vrednovanje nastave

Vrednovanje nastave i rada učitelja usmjereno je na razvoj njihovih profesionalnih kompetencija. Njegova svrha nije samo procijeniti postojeću praksu, nego aktivno unaprijediti znanja i kompetencije učitelja kako bi se pozitivno utjecalo na kvalitetu rada u učionici (Wieczorek i sur., 2018). Vrednovanje rada učitelja može se provoditi kao sumativna procjena koja ima prvenstveno regulativnu ulogu, dok su formativni sustavi vrednovanja usmjereni na angažman učitelja i unapređenje njihovih kompetencija (Frasier, 2022).

Iako najneposrednija povratna informacija dolazi izravno od učenika, važan izvor informacija za učitelje proizlazi iz strukturiranog promatranja nastave, nakon kojega slijedi formativna povratna informacija. Za razliku od sumativnih procjena, koje se često oslanjaju na mjerenje postignuća učenika, povratna informacija temeljena na promatranju nastave odvija se u stvarnom vremenu i često je popraćena refleksijom nakon završene aktivnosti. Na taj se način

vrednuje nastavni proces te se kroz dijalog između promatrača i promatranog učitelja potiče profesionalni razvoj (Frasier, 2022).

Gabriel i Woulfin (2017) opisuju odgovornost i razvoj kao dva temeljna cilja suvremenih sustava vrednovanja. Prvi se, u skladu sa sumativnom logikom, usmjerava na mjerenje i kategorizaciju rada učitelja prema unaprijed definiranim pokazateljima učinkovitosti. U tom se pristupu uspješnost vrednovanja procjenjuje prema broju „mjerljivih” ponašanja u učionici koja se bilježe i uspoređuju s jasno postavljenim standardima. Drugi, razvojni cilj, usmjeren je na profesionalni rast učitelja te na dublje razumijevanje njihove prakse kako bi se identificirale individualne potrebe i osmislile ciljne aktivnosti stručnog usavršavanja. Naglasak se pritom stavlja na analizu razloga i načina primjene određenih nastavnih strategija, a ne isključivo na same događaje tijekom promatranja.

Učinkovita povratna informacija nakon promatranja nastave podrazumijeva da se prikupljeni podaci ne koriste u svrhu kažnjavanja, da se povratna informacija pruža pravodobno te da bude dovoljno detaljna i usmjerena na konkretne situacije u podučavanju. Važno je da učitelji tijekom vrednovanja osjete stručnu podršku ravnatelja, pedagoga ili druge odgovorne osobe, pri čemu se postupak ne provodi isključivo radi procjene njihova rada, nego prvenstveno radi pružanja konstruktivne povratne informacije i poticanja profesionalnog razvoja (Ponticell i sur., 2019).

Hoće li povratna informacija poboljšati učiteljev rad, ovisi o njezinoj prirodi (pravodobnost, učestalost i točnost), kontekstu (povjerenje u osobu koja je pruža i pravednost postupka) te stavu učitelja koji je prima (otvorenost, percepcija potrebe za promjenom i spremnost na djelovanje). Povratna informacija treba biti pravodobna, konkretna i usmjerena na aktivno uključivanje učitelja (Kraft i Christian, 2021).

U istraživanju Lemut Bajec (2024) učitelji su istaknuli da promatrač treba posjedovati sposobnost pružanja konstruktivne povratne informacije, razvijene vještine slušanja i kritičkog mišljenja, didaktičko znanje, stručnost u nastavnom predmetu te poznavanje razvojne psihologije. Prema Archeru i sur. (2016), neadekvatno pružena povratna informacija te nejasne ili proturječne upute proizašle iz promatranja nastave narušavaju povjerenje i ne doprinose unapređenju kvalitete nastave. Suprotno tome, ciljano savjetovanje i precizne preporuke mogu značajno pridonijeti razvoju učiteljskih kompetencija, pri čemu bi učitelj nakon razgovora trebao imati jasan uvid u konkretne korake koje može odmah primijeniti u nastavi. Upravo usmjerenost na specifične i primjenjive preporuke čini povratnu informaciju doista osnažujućom.

Prema Besieuxu (2017), neadekvatna povratna informacija može imati štetne posljedice jer umanjuje motivaciju i angažman. Napredak se ostvaruje samo ako je povratnu informaciju prati osobna refleksija i svijest o vlastitoj praksi. Autor ističe važnost jasno definiranog plana napretka s mjerljivim ciljevima koji su izvedivi u stvarnim uvjetima, realistični i ostvarivi unutar određenog vremenskog okvira. Umjesto nastojanja da se „promijeni cijeli svijet odjednom”, preporučuje se osmišljavanje plana koji je istodobno poticajan i dostižan. Na taj način učitelj dobiva jasnu strukturu, ali i dovoljno prostora za kreativnost i prilagodbu vlastitim potrebama.

Osoba koja promatra nastavu i učitelj mogu prilikom dogovora o terminu promatranja razgovarati o ciljevima, čime se objema stranama omogućuje odgovarajuća priprema i planiranje aktivnosti (Gabriel, 2018). Potrebno je razjasniti u kojem se dijelu kurikuluma učitelj i učenici trenutno nalaze, koji su ciljevi planiranog nastavnog sata, koje će nastavne metode biti primijenjene, kakvi se ishodi učenja očekuju te postoje li posebnosti u sastavu ili obilježjima učenika u razrednom odjelu. Preporučuje se unaprijed dogovoriti i praktične aspekte, poput mjesta sjedenja promatrača u učionici te stupnja njegove uključenosti u tijek nastave (Gorea, 2016).

Brennan (2017) naglašava kako postoje opravdani razlozi zbog kojih bi učitelji trebali izraditi nastavnu pripremu ako se određeni sat promatra. Priprema omogućuje jasnije definiranje ciljeva, prikazuje u kojoj je mjeri učitelj primijenio prethodne preporuke ili uvažio rezultate ranijeg vrednovanja te pojašnjava strukturu sata i raspored nastavnih sadržaja po etapama. Važno je pritom identificirati različite skupine učenika, osobito one kojima je potrebna dodatna podrška, kao i uloge drugih odraslih osoba uključenih u nastavni proces, primjerice asistenti u nastavi.

Razgovor tijekom kojeg se pruža povratna informacija trebalo bi organizirati ubrzo nakon promatranja nastave, uz prethodno osmišljen i strukturiran dijalog između učitelja i promatrača o procesu podučavanja i učenja (Gorea, 2016). Važno je pritom uzeti u obzir osobnost učitelja, osobito ako smatra da sat nije protekao u skladu s planom. U takvim situacijama promatrač treba biti spreman na moguće emocionalne reakcije te nastojati pružiti podršku i pomoći u jačanju samopouzdanja (Archer i sur., 2016).

Jedan od prijedloga jest započeti razgovor razmjenom dojmova i opisom tijeka sata, potom istaknuti najuspješnije trenutke, identificirati područja koja je moguće unaprijediti te planirati daljnje korake i potporu koju promatrač može pružiti učitelju. Korisno je potaknuti učitelja na vođenu refleksiju o tome u kojoj su mjeri ostvareni ciljevi nastavnog sata, jesu li učenici usvojili predviđena znanja te koliko su odabrani materijali, metode i strategije podučavanja bili

djelotvorni. Valja izbjeći situacije u kojima se od učitelja očekuje opravdavanje postupaka u učionici; umjesto toga treba poticati analizu vlastite prakse i promišljanje o tome što bi se pri ponovnoj izvedbi istog sadržaja zadržalo, a što promijenilo (Gorea, 2016).

Prema mišljenju učitelja, promatrač bi trebao pružiti kvalitetnu povratnu informaciju na obziran način, postavljati pitanja koja potiču samorefleksiju, pokazati empatiju te razvijenu sposobnost izgradnje odnosa, pozitivan stav i otvorenost (Lemut Bajec, 2024). Johnson i sur. (2017) ističu da naglasak na formativnoj, a ne isključivo standardiziranoj procjeni nastave, pomaže učiteljima da se osjećaju sigurnije i spremnije za daljnji profesionalni razvoj. Iako standardizirane liste praćenja mogu ukazati na područja za unapređenje, one nose rizik pretjeranog usmjeravanja na nedostatke umjesto na razvojne mogućnosti. Stoga se naglašava važnost uravnoteženog pristupa koji objedinjuje objektivno i sustavno vrednovanje s pružanjem podrške, ohrabrenja i poticanjem samorefleksije.

Kada se jasni ciljevi povežu s nenametljivim promatranjem i naknadnom refleksijom, stvara se prostor za uočavanje onoga što je tijekom nastave bilo uspješno, kao i onoga što se može poboljšati. Učitelji tako postupno razvijaju sposobnost samostalnog postavljanja dugoročnih i izvedivih ciljeva, njihova revidiranja prema potrebi te preuzimanja odgovornosti za vlastiti profesionalni napredak.

Razgovori nakon promatranja nastave ponekad mogu biti izazovni, osobito kada su učitelji zabrinuti zbog moguće kritike. U takvim situacijama preporučuje se zahvaliti učitelju na uloženom trudu i vremenu te naglasiti da jedan promatrani sat ne predstavlja cjelokupan njegov rad. Ako se uoče poteškoće jednokratne naravi, primjerice specifična situacija s učenicima, potrebno ih je razlikovati od dugoročnih izazova koji zahtijevaju sustavniji pristup. Ključno je omogućiti učitelju da iznese vlastiti doživljaj nastavnog sata, dok se promatrač treba usmjeriti na ponašanje i napredak učenika te na utjecaj podučavanja na njihovo učenje. Povratnu informaciju treba usmjeriti na konkretne postupke, a ne na osobu učitelja. Učitelju je potrebno ponuditi jasne i primjenjive prijedloge za unapređenje nastavne prakse te istaknuti uspješne elemente sata. Prilikom definiranja daljnjih koraka važno je postaviti realistične i ostvarive ciljeve koje učitelj može provesti u praksi (Brennan, 2017).

4. ULOGA TEHNOLOGIJE U PRAĆENJU I ANALIZI NASTAVE

4.1. Primjena tehnologije u procesu praćenja, analize i vrednovanja nastave

Tehnološki napredak snažno utječe na oblikovanje suvremenih modela stručnog usavršavanja učitelja. Digitalni alati omogućuju učiteljima fleksibilniju, pristupačniju i učinkovitiju

profesionalnu podršku. Digitalne knjižnice, virtualna okruženja za učenje, internetske konferencije te platforme za komunikaciju uživo ili s vremenskim odmakom postaju važne sastavnice suvremenih modela profesionalnog usavršavanja učitelja. Takva rješenja omogućuju sudjelovanje u raspravama bez prostorno-vremenskih ograničenja čime se otvaraju novi oblici suradnje, razmjene iskustava i refleksije među učiteljima. Tehnologija omogućuje pružanje pravovremene podrške u radnom okruženju, prilagođava se zahtjevima svakodnevnog rasporeda učitelja te postaje ne samo alat, već i posrednik u izgradnji kvalitetnog, prilagodljivog i održivog stručnog razvoja (Borko i sur., 2010). Oduvijek je postojala snažna povezanost između obrazovanja i tehnologije, a upravo zbog sposobnosti digitalnih tehnologija da brzo transformiraju obrazovne procese, izuzetno je važno da učitelji budu u poziciji u kojoj mogu ovladati njihovim korištenjem, razumjeti njihovu snagu i usmjeriti je prema kvalitetnom podučavanju i učenju (Laurillard, 2012).

Škole se često suočavaju s organizacijskim preprekama kada je riječ o međusobnom uvidu učitelja u nastavu svojih kolega, budući da su učitelji tijekom nastavnoga dana zauzeti radom sa svojim učenicima. Uvođenjem videotehnologije omogućuje se snimanje i naknadno pregledavanje nastave, što učiteljima omogućuje promatranje nastave svojih kolega u vrijeme koje im najviše odgovara (Quinn i sur., 2018). Videozapis se pokazao prikladnim sredstvom za prijenos znanja o učinkovitim strategijama podučavanja.

Korištenje videozapisa u kontekstu stručnog usavršavanja učitelja dodatno se obogaćuje primjenom digitalnih alata koji omogućuju dublju i precizniju analizu nastave. Istraživanje Larison i sur. (2024) pokazalo je da kombinacija različitih alata za označavanje i komentiranje videozapisa razvija kod učitelja sposobnost uočavanja ključnih aspektata nastave, osobito onih povezanih s učenikovim razmišljanjem. U tom su istraživanju učitelji koristili alat za označavanje specifičnih trenutaka unutar videozapisa uz kratke bilješke te dodatni alat za pisanje opsežnijih refleksija o cjelokupnom zapisu u obliku komentara. Ta je kombinacija omogućila učiteljima da precizno zabilježe zapažanja i povežu ih s cjelokupnim kontekstom nastave, čime su se poticali selektivna pažnja, interpretacija i dublje razumijevanje nastavnih interakcija.

Prema Goldu i Holodyskom (2017), videozapis se često koristi u obrazovanju učitelja jer omogućuje prikaz autentičnih situacija u nastavi i potiče ciljanu analizu podučavanja. Osim kao poticaj za refleksiju, videozapis se može koristiti i za procjenu profesionalnih kompetencija, osobito sposobnosti učitelja da uoče i interpretiraju događaje relevantne za učenje i upravljanje razredom. Autori ističu da se to može provoditi standardiziranim zadacima temeljenima na

videozapisima, pri čemu digitalni alati mogu dodatno strukturirati odgovore te povećati usporedivost i pouzdanost mjerenja (Gold i Holodyski, 2017).

Uz videozapis mogu se koristiti i digitalne aplikacije koje dodatno strukturiraju proces analize i omogućuju pouzdanije vrednovanje određenih pedagoških sposobnosti učitelja. U istraživanju C. Kramer i sur. (2020) uspješno je korišten digitalni alat koji je omogućio strukturirano praćenje i analizu videozapisa stvarnih učioničkih situacija. Sudionici su mogli pregledavati videozapise, zaustavljati ih u ključnim trenucima, odgovarati na otvorena i zatvorena pitanja, birati između ponuđenih pedagoških odluka te obrazlagati svoje izbore. Alat je omogućavao usporedbu vlastitih odgovora s primjerima stručnih rješenja, čime se dodatno poticala refleksija i razvoj pedagoškog rasuđivanja.

Uz specijalizirane platforme za videoanalizu, sve se više primjenjuju i tehnologije u oblaku (eng. cloud) koje omogućuju kolaborativno učenje i evaluaciju nastave u digitalnom okruženju. Alati temeljeni na računarstvu u oblaku (engl. cloud computing) podržavaju zajednice učenja, potiču razmjenu znanja i ideja, razvijaju refleksivno mišljenje i analitičke sposobnosti te osnažuju samostalnost u učenju (Baanqud i sur., 2020). Računarstvo u oblaku prepoznato je kao inovativna i kompatibilna tehnologija za obrazovne institucije jer omogućuje skalabilnost, fleksibilnost i mobilnost u korištenju digitalnih resursa u svrhu podučavanja i učenja. Učiteljima i učenicima pruža pristup širokom spektru aplikacija i servisa koji se mogu koristiti u formalnim i neformalnim obrazovnim kontekstima (Banu Ali i sur., 2018). Korištenje takvih tehnologija u visokoškolskom obrazovanju povezuje se s poboljšanim akademskim postignućima studenata i većom pripremljenošću za tržište rada (Kihara i Gichoya, 2014).

Uz standardne alate za razmjenu sadržaja i komunikaciju, kao što su e-pošta, blogovi, videokonferencije i e-knjižnice, rješenja u oblaku značajno doprinose razvoju profesionalnih zajednica učenja. Alati poput Google Workspacea, Google dokumenata i platformi za dijeljenje sadržaja omogućuju suradnju u stvarnom vremenu ili asinkrono, čime se znatno proširuju mogućnosti praćenja i vrednovanja nastave. Uspostavom aktivne i podržavajuće digitalne zajednice potiču se razmjena ideja, zajedničko rješavanje problema i međusobna evaluacija, čime se produbljuje razumijevanje te stvaraju uvjeti za aktivno, samostalno i refleksivno učenje (Baanqud i sur., 2020).

Suvremeno obrazovanje podrazumijeva održavanje nastave u fizičkim i digitalnim prostorima, stoga postaje nužno razvijati alate koji mogu pratiti, analizirati i interpretirati obrazovne procese u oba okruženja. Analitika učenja (eng. learning analytics) omogućuje prikupljanje i obradu digitalnih tragova koje učenici ostavljaju tijekom rada u digitalnim sustavima, čime se stječe uvid u njihove obrasce ponašanja i angažman. Međutim, takav pristup

pruža samo djelomičnu sliku jer ne obuhvaća procese koji se odvijaju u fizičkom prostoru učionice (Eradze i sur., 2020).

Kao odgovor na to ograničenje razvijena je multimodalna analitika učenja (eng. multimodal learning analytics), koja kombinira digitalne tragove s podacima iz fizičkog okruženja prikupljenima putem senzora, kamera, tehnologije za praćenje pogleda i sličnih uređaja. Promatranje nastave omogućuje uvid u dinamiku fizičkog prostora učionice te otkriva obrazovne procese koji nisu vidljivi putem digitalnih zapisa. Sustavna (strukturirana) promatranja, iako ne mogu u potpunosti obuhvatiti kompleksnost nastavnih situacija, omogućuju učinkovitiju analizu i obradu podataka te se osobito dobro nadopunjuju s digitalnim tragovima u okviru multimodalne analitike učenja (Eradze i sur., 2020). Takva kombinacija omogućuje dublje razumijevanje obrazovnih procesa i konteksta u kojem se odvijaju.

Za ispravno tumačenje tih višeslojnih podataka potrebno je osigurati jasan pedagoški kontekst i interpretativni okvir koji povezuje prikupljene podatke s planiranim obrazovnim aktivnostima i ciljevima. Multimodalna analitika učenja pomaže učiteljima preciznije sagledati način na koji učenici koriste digitalne resurse u stvarnom nastavnom kontekstu. Uvidi dobiveni kombinacijom digitalnih tragova i promatranja omogućuju unapređenje nastave, prilagodbu aktivnosti potrebama učenika te donošenje informiranih pedagoških odluka temeljenih na stvarnim obrascima ponašanja u učionici (Eradze i sur., 2020).

Sličan pristup primijenjen je u istraživanju Paavilainen i sur. (2024), u kojem su kombinirani podaci iz digitalnog sustava za upravljanje učenjem s opažanjima nastavnih aktivnosti radi analize obrazaca samoreguliranog učenja u različitim pedagoškim scenarijima. Rezultati su pokazali da samo praćenje digitalnih tragova nije dostatno za razumijevanje obrazovnih procesa u nastavi te da su učitelji ključni posrednici u tumačenju podataka i donošenju pedagoških odluka. Promatranja su omogućila bolje razumijevanje načina na koji učenici stvarno koriste digitalne alate u kontekstu nastave, ali i ukazala na mogućnosti prilagodbe podrške raznolikim potrebama učenika. Time je dodatno potvrđena važnost kombiniranja analitičkih alata s učiteljskom stručnom refleksijom i opažanjem kao temeljem kvalitetne nastave.

Jedan od inovativnih alata koji se koristi za analizu nastavnih interakcija i poticanje refleksivne prakse učitelja jest TeachFX. Ova aplikacija primjenjuje automatsku analizu govora kako bi pružila podatke o omjeru govora učitelja i učenika, omogućujući učiteljima uvid u to koliko prostora tijekom nastave ostavljaju učenicima za aktivno sudjelovanje u razgovoru. Budući da je učenikovo verbalno sudjelovanje u raspravama snažno povezano s boljim

obrazovnim ishodima, alat poput TeachFX-a može pridonijeti oblikovanju angažiranih i interaktivnijih učioničkih okruženja.

TeachFX generira vizualna izvješća u stvarnom vremenu koja prikazuju obrasce sudjelovanja, čime se učiteljima omogućuje da refleksijom prepoznaju potencijalne neravnoteže u komunikaciji i poduzmu korake za povećanje angažmana učenika. Osim promicanja pedagoške prakse utemeljene na podacima, TeachFX pridonosi razvoju svijesti o pravednosti i ravnoteži u učionici, osobito u kontekstu aktivnog učenja. Alat se pokazao korisnim ne samo za individualnu refleksiju, nego i kao dio šire strategije profesionalnog usavršavanja učitelja (Ocran i Lavigne, 2024).

4.2. Analiza videozapisa u funkciji unapređenja kvalitete nastave

Tijekom posljednja dva desetljeća zabilježen je značajan tehnološki napredak u području videotehnologije – od zamjene analognih zapisa digitalnim formatima do pojave pristupačnih i jednostavnih videokamera te pametnih telefona s kamerom, koji su znatno olakšali snimanje nastave. Računalna programska podrška za uređivanje sadržaja, kao i povećani kapaciteti za pohranu podataka, omogućili su učinkovitu obradu i dijeljenje videozapisa. Posebno se ističe vrijednost digitalnih videozapisa u razvoju profesionalnog opažanja učitelja jer omogućuju temeljitiji uvid u procese podučavanja i učenja te detalje interakcija i aspekte nastave koji tijekom samog izvođenja često ostaju nezamijećeni (Santagata i sur., 2021).

Iako postoje različiti pristupi provedbi videoanalize, njezine temeljne sastavnice uključuju snimanje nastave, pregledavanje i analizu snimke, usmjeravanje na konkretna ponašanja koja se žele unaprijediti te primjenu stečenih spoznaja radi poboljšanja nastavne prakse (Morin i sur., 2019). Razvoj videotehnologije povećao je dostupnost autentičnih zapisa iz prakse, koji omogućuju analizu nastave, učenja i interakcija u učionici. Studiji za obrazovanje učitelja sve se više oslanjaju na uporabu videozapisa kao podršku profesionalnom razvoju.

U početku su se videozapisi u obrazovanju učitelja koristili kao zamjena za promatranje nastave uživo tijekom terenske prakse, no s vremenom su znanstvenici i istraživači prepoznali njihov širi potencijal te ih od ranih devedesetih godina počinju primjenjivati u istraživačke svrhe i u stručnom usavršavanju učitelja (Aina i Aina, 2023). Za razliku od tradicionalne refleksije, koja se oslanja na sjećanje i subjektivnu procjenu, videozapisi omogućuju objektivniji i potpuniji uvid u stvarna zbivanja u učionici. Tijekom nastave učitelji istodobno prate brojne aktivnosti i učenike, zbog čega mnoge situacije mogu ostati nezapažene. Videozapisi omogućuju višekratno pregledavanje i prepoznavanje ključnih trenutaka koji bi inače bili propušteni. Mogućnost zaustavljanja i pregledavanja snimke vlastitim tempom

dodatno potiče promišljanje o uzrocima problema u nastavi te donošenje kvalitetnijih i utemeljenijih pedagoških odluka, čime se izbjegavaju površna rješenja temeljena na nepotpunom sjećanju (Kane i sur., 2015).

Beisiegel i sur. (2017) u svome radu razlikuju dva načina analize videozapisa: analizu vlastitih snimki i analizu snimki iz zbirke nastavnih videozapisa. Analiza vlastite nastave učiteljima omogućuje izravan uvid u vlastitu praksu, čime se može povećati osjećaj relevantnosti i profesionalne motiviranosti. Učitelji pritom prepoznaju vlastite obrasce podučavanja te dobivaju konkretnu povratnu informaciju usmjerenu na njihov profesionalni razvoj. Međutim, istraživanja pokazuju da učitelji često oklijevaju kritički komentirati vlastitu nastavu, što može ograničiti dubinu analize i iskrenost rasprave.

S druge strane, odabrani videozapisi iz zbirke omogućuju usmjereno učenje i raspravu o jasno definiranim didaktičkim elementima, a često su popraćeni pitanjima za refleksiju i primjerima nastavnih strategija. Budući da se odnose na nepoznate učitelje, takvi videozapisi potiču otvoreniju i objektivniju raspravu među sudionicima. U zaključku istraživanja Beisiegel i sur. (2017) navode da kombinacija oba pristupa donosi najveće koristi: analizom tuđih videozapisa učitelji razvijaju analitičke vještine i sigurnost u izražavanju mišljenja, dok im analiza vlastite nastave omogućuje dublju, osobno relevantnu refleksiju i stvarno unapređenje nastavne prakse.

Rezultati istraživanja Seidel i sur. (2011) dodatno potvrđuju važnost izbora vrste videozapisa. Učitelji koji su analizirali vlastitu nastavu percipirali su videoanalizu kao smislenije iskustvo učenja te su češće prepoznavali relevantne aspekte podučavanja i učenja. Nasuprot tome, učitelji koji su analizirali nastavu nepoznatih učitelja češće su isticali problematične ili pedagoški značajne situacije. To upućuje na zaključak da videozapisi s većom osobnom relevantnošću potiču dublje i osobnije promišljanje o vlastitom radu, dok analiza tuđe nastave pogoduje razvoju sposobnosti kritičkog promišljanja i objektivnije procjene nastavne prakse.

U istraživanju Alamri i Alfayez (2023) izdvajaju se dvije strategije videoanalize nastave: individualna analiza (samoanaliza) i analiza u okviru zajednice učenja. Samoanaliza uključuje samostalno planiranje snimanja nastave, pri čemu učitelji određuju fokus, trajanje i vrijeme snimanja. Nakon snimanja pregledavaju vlastitu nastavu, identificiraju obrasce podučavanja, prepoznaju svoje snage i područja za unapređenje te promišljaju o ciljevima profesionalnog razvoja. Ova metoda omogućuje kontinuirano praćenje napretka ponavljanjem snimanja i usporedbom uočenih promjena u vlastitoj praksi.

Druga strategija temelji se na grupnoj analizi unutar zajednica učenja. Učitelji međusobno dijele videozapise svoje nastave, analiziraju ih u manjim skupinama i razmjenjuju povratne informacije. Naglasak je na zajedničkom učenju i profesionalnom rastu kroz razmjenu različitih perspektiva i iskustava članova skupine. Sudionici komentiraju videozapise, ističu njihove prednosti, predlažu mogućnosti unapređenja te zajednički definiraju ciljeve daljnjeg razvoja. Takav suradnički proces omogućuje evaluaciju nastavne prakse drugih učitelja, ali i razvoj vlastitih kompetencija za dublju i strukturiraniju analizu nastave.

Rezultati istraživanja pokazali su da su obje strategije korisne za razvoj profesionalnih kompetencija budućih učitelja. Samoanaliza se pokazala učinkovitom u prepoznavanju individualnih razvojnih potreba, praćenju napretka i poticanju promjena u podučavanju, dok je analiza unutar zajednice učenja omogućila razmjenu perspektiva, suradničko učenje i unapređenje sposobnosti analize nastave. Većina sudionika izrazila je pozitivne stavove prema primjeni videoanalize, ističući važnost autonomije u učenju, mogućnosti samostalnog uvida u vlastitu nastavnu praksu te odsutnost formalne vanjske evaluacije.

Analiza nastave može biti vođena od strane samih učitelja ili drugih stručnih osoba. Učiteljski vođena analiza temelji se na uvjerenju da su učitelji sposobni prepoznati izazove vlastite prakse, definirati ciljeve profesionalnog razvoja i kolektivno raditi na njihovu ostvarivanju. U takvom pristupu naglasak je na ravnopravnoj suradnji, dijeljenju iskustava i zajedničkoj izgradnji profesionalnog znanja. Njegov je mogući nedostatak manjak strukturiranosti te zadržavanje rasprave na površnoj razini ako ne postoji jasan analitički okvir.

Analiza koju vodi vanjski stručni voditelj (mentor, stručni suradnik i sl.) usmjerena je prema unaprijed definiranim profesionalnim ciljevima. Uloga voditelja jest osigurati fokus rasprave, postavljati pitanja koja potiču dublju analizu te strukturirati tijek aktivnosti kako bi se izbjegla površnost ili gubitak usmjerenosti. Takav pristup može rezultirati snažnijim profesionalnim učenjem jer učitelji razvijaju interpretativne vještine i preciznije prepoznaju pedagoški relevantne aspekte vlastite prakse (Beisiegel i sur., 2017). Važnost voditelja osobito dolazi do izražaja u radu s budućim učiteljima, koji još nemaju dovoljno razvijene vještine opažanja i tumačenja složenih nastavnih situacija.

Sama uporaba videozapisa nije dovoljna za postizanje dublje refleksije ako izostane strukturirano usmjeravanje. Ključnu ulogu imaju smjernice i ciljana pitanja koja pažnju usmjeravaju na relevantne aspekte nastave, poput učenikova razmišljanja i ostvarenja nastavnih ciljeva, te potiču povezivanje opaženog s teorijskim znanjem i razvojem refleksivne prakse (Blomberg i sur., 2013a). U praksi su se učinkovitima pokazali i kombinirani pristupi, koji učiteljima omogućuju visoku razinu autonomije u prepoznavanju potreba i ciljeva, ali uz

podršku stručnog voditelja koji osigurava okvir, metodološku jasnoću i usmjerenje (Beisiegel i sur., 2017).

U metaanalitičkom istraživanju Morin i sur. (2019) utvrđeno je da se videoanaliza može smatrati učinkovitom metodom profesionalnog razvoja učitelja. Učitelji početnici, uključujući pripravnike, ostvarili su najizraženije koristi od njezine primjene. Pretpostavlja se da su manje iskusni učitelji skloniji aktivnom uključivanju u profesionalno usavršavanje jer su otvoreniji za učenje i prilagodbe. Videoanaliza je pokazala umjerene do snažne učinke na profesionalni razvoj učitelja, neovisno o veličini razreda, obrazovnoj razini, vrsti nastave ili školskom kontekstu. Ovi rezultati upućuju na to da se videoanaliza može uspješno primjenjivati u različitim obrazovnim okruženjima te da predstavlja fleksibilan i učinkovit alat za stručno usavršavanje učitelja.

Videoanaliza ima posebnu vrijednost u obrazovanju budućih učitelja jer služi kao most između teorije i prakse. Videozapisi se mogu koristiti za prikaz različitih teorija podučavanja i učenja, čime se studentima omogućuje stjecanje kvalitetnog teorijskog znanja. Analizom videoisječaka studenti potom primjenjuju naučene teorije na konkretne nastavne situacije i razvijaju sposobnost interpretacije učioničkih interakcija. Posebna prednost videozapisa u odnosu na promatranje nastave uživo jest mogućnost pristupa širokom rasponu nastavnih stilova i obrazovnih konteksta. Na taj način videozapis postaje vrijedan alat koji budućim učiteljima omogućuje uvid u raznolike pedagoške pristupe i različite populacije učenika, što u stvarnim uvjetima često nije izvedivo.

Međutim, gledanje videozapisa bez odgovarajućeg stručnog vođenja rijetko dovodi do dubljeg učenja. Bez podrške i jasne strukture buduću učitelji teško prepoznaju ključne aspekte nastave i ne uspijevaju dublje analizirati opaženo. Stoga su nužne jasne smjernice, usmjeravajuća pitanja i strukturirani zadaci kako bi videoanaliza ostvarila svoj puni potencijal (Blomberg i sur., 2013a).

U istraživanju Borko i sur. (2014), koje se bavilo korištenjem videozapisa nastave kao instrumenta profesionalnog razvoja, pokazalo se da analiza snimki autentičnih nastavnih situacija može dovesti do boljeg razumijevanja matematičkog sadržaja, razvoja didaktičkih vještina i veće osjetljivosti na učenikovo razmišljanje. Zabilježena su poboljšanja u kvaliteti nastave, osobito u dimenzijama povezanim s praćenjem učenikova mišljenja i poticanjem smislenog rasuđivanja.

Kako bi videoanaliza bila učinkovita, autori predlažu strukturirani pristup pripremi i vođenju rasprava. U fazi planiranja izdvajaju se tri ključna koraka: određivanje ciljeva rasprave i odabir prikladnih videoisječaka, prepoznavanje značajnih trenutaka na koje je potrebno

usmjeriti pažnju te oblikovanje pitanja koja će strukturirati raspravu. Takva priprema omogućuje fokusirano promišljanje o nastavnim situacijama i učenikovu razmišljanju.

Tijekom same rasprave ističu se tri dodatne strategije: poticanje sudionika na iznošenje vlastitih opažanja, potkrepljivanje izrečenih tvrdnji dokazima iz videozapisa te usmjeravanje razgovora prema dubljem povezivanju opaženog s matematičkim i pedagoškim konceptima. Rasprava obično započinje deskriptivnom razinom (opis događaja), a potom se postupno razvija prema analizi, interpretaciji i povezivanju s teorijskim znanjem. Time se potiče proces uočavanja profesionalno relevantnih aspekata nastave, koji se smatra ključnim za profesionalni razvoj učitelja.

Prema Brouweru (2015), videozapisi imaju dodatnu vrijednost zbog svojih specifičnih obilježja, poput živopisnosti prikaza, koji omogućuju jasnije sagledavanje složenih odnosa između nastavnog sadržaja, učeničkih reakcija i djelovanja učitelja. Budući da se digitalni videozapis može jednostavno zaustaviti i ponovno pregledati, učiteljima je omogućeno promatranje iz više perspektiva i bez vremenskog pritiska. Videozapisi pritom mogu izazvati emocije i stvoriti osjećaj neposredne uključenosti u situaciju, što olakšava povezivanje osobnih dojmova s dubljim profesionalnim promišljanjem. Na taj način videozapis pridonosi povezivanju svakodnevne prakse s teorijskim razumijevanjem podučavanja i učenja.

U svojoj metaanalizi Brouwer (2015) zaključuje da je za uspješan rad s videozapisima ključno prilagoditi zadatke i načine analize specifičnostima pojedinog nastavnog predmeta. Naglašava potrebu za razvojem jasnih i teorijski utemeljenih opisa učinkovitih nastavnih ponašanja karakterističnih za određene predmete, koji mogu služiti kao smjernice za promatranje i analizu.

Važno je istaknuti i značajan doprinos videoanalize u području obrazovnih istraživanja. Tijekom posljednjih dvadeset godina videozapisi iz učionica postali su iznimno važan istraživački alat zbog svoje sposobnosti da vjerodostojno prikažu složenost učioničkog okruženja te omoguće višestruke analize u različitim vremenskim točkama. Jedno od najpoznatijih istraživanja koje je sustavno koristilo snimke nastave bilo je TIMSS video-istraživanje, koje je otvorilo prostor nizu drugih nacionalnih i međunarodnih studija. Ta su istraživanja pridonijela dubljem razumijevanju nastave i procesa učenja, kako u pojedinim nacionalnim kontekstima, tako i u međunarodnim usporedbama. Navedeni primjeri potvrđuju da videoanaliza zauzima važno mjesto u obrazovnim istraživanjima zbog svoje metodološke fleksibilnosti i dubine uvida koju omogućuje (Borko, 2016).

4.3. Uloga digitalnih aplikacija u podršci analizi nastave

Razvoj digitalnih tehnologija otvorio je nove mogućnosti za analizu i vrednovanje nastave, osobito u kontekstu stručnog usavršavanja i obrazovanja budućih učitelja. Kao što se u sportskim znanostima softver za analizu kretanja i izvedbe koristi za detaljno proučavanje taktika i ponašanja sportaša, slične se tehnologije sve češće primjenjuju i u obrazovanju. Alati za videoanalizu omogućuju učiteljima i studentima promatranje nastave, analizu ključnih trenutaka te sustavno promišljanje o nastavnoj izvedbi. Posebno su korisne mrežne aplikacije koje omogućuju pristup videozapisima s različitih uređaja, čime se osiguravaju fleksibilnost i mogućnost refleksije u bilo kojem trenutku (Coffey, 2014).

Primjena digitalnih alata za analizu nastave detaljno je prikazana u radu Coffey (2014), koji opisuje istraživanje provedeno sa studentima učiteljskog studija. Studenti su analizirali vlastitu nastavu pomoću mrežne aplikacije Critique, razvijene prema modelima korištenima u sportskim analizama. Nakon snimanja nastave studenti su putem aplikacije mogli pristupiti svojim snimkama, označavati ključne trenutke (npr. uporabu gesta ili razinu angažmana učenika), dodavati komentare te uspoređivati vlastita opažanja s povratnim informacijama mentora. Aplikacija je omogućila strukturiranu i usmjereniju refleksiju, vremensko praćenje nastavnih aktivnosti te uočavanje obrazaca koji bi inače mogli ostati nezamijećeni. Time su unaprijeđene sposobnosti samoprocjene i analitičkog promišljanja o nastavi, uz mentorsku podršku usmjerenu na konkretne aspekte izvedbe. Učinkovitost takvih alata očituje se u razvoju profesionalnih vještina, boljoj povezanosti teorije i prakse te osnaživanju refleksivnog pristupa obrazovanju učitelja.

Primjer uspješne primjene digitalne platforme u obrazovanju predstavlja Edthena, namijenjena unapređenju podučavanja putem strukturirane videoanalize i suradničkog profesionalnog učenja (Geller i sur., 2017). U istraživanju provedenom u osam osnovnih škola u Rijadu u Saudijskoj Arabiji studenti učiteljskih studija koristili su platformu Edthena za snimanje, analizu i razmjenu videozapisa vlastite nastave. Platforma je omogućila kombinaciju samoanalize i suradničke refleksije unutar virtualne zajednice učenja. Korisnici su mogli označavati ključne trenutke, dodavati komentare, planirati profesionalni napredak te pratiti ostvarenje ciljeva u skladu s definiranim standardima. Mogućnost unosa komentara izravno na određene vremenske točke videozapisa omogućila je precizno bilježenje i analizu konkretnih nastavnih ponašanja te praćenje napretka kroz cikluse promatranja i refleksije. Virtualna zajednica dodatno je obogatila proces razmjenom videozapisa, analizom nastavnih pristupa i pružanjem konstruktivne povratne informacije. Posebna vrijednost ovakvog pristupa ogleda se u mogućnosti samostalnog učenja bez izravne intervencije mentora, čime se potiču veća

odgovornost i angažiranost studenata u vlastitom profesionalnom razvoju. Rezultati su pokazali da su studenti pozitivno ocijenili uporabu videozapisa i platforme te istaknuli kako su lakše prepoznali vlastite slabosti, unaprijedili komunikacijske vještine i poboljšali sposobnost planiranja nastave (Alamri i Alfayez, 2023).

U kontekstu digitalnih alata za analizu i evaluaciju nastave razvijeni su i specifični instrumenti za procjenu profesionalnih kompetencija budućih učitelja. Jedan od njih je Observer, osmišljen s ciljem razvoja sposobnosti zapažanja i interpretacije ključnih elemenata nastave, poput jasnoće ciljeva, pružanja podrške učenicima tijekom učenja te stvaranja pozitivne i poticajne učioničke klime. Sudionici analiziraju videoisječke i procjenjuju različite aspekte podučavanja pomoću unaprijed definiranih ljestvica, čime se potiče sustavno promišljanje o kvaliteti nastave. Instrument se koristi u inicijalnom obrazovanju učitelja za procjenu njihove sposobnosti analize nastavnih situacija te za praćenje učinaka različitih oblika stručnog usavršavanja i pedagoških intervencija.

Studiocode je aplikacija koja omogućuje označavanje ključnih trenutaka tijekom gledanja videozapisa i dodavanje tekstualnih komentara povezanih s konkretnim segmentima snimke. Primjenjuje se u razvoju i procjeni refleksivnih vještina studenata učiteljskih studija kroz analizu nastavnih situacija. Interaktivne mogućnosti alata omogućuju izravno povezivanje opažanja s konkretnim događajima u nastavi, što pridonosi dubljoj analizi nastavne izvedbe i razvoju argumentirane refleksije.

Pristup nazvan Okvir za analizu nastavnog sata (engl. Lesson Analysis Framework – LAF) koristi videoisječke i unaprijed pripremljena pitanja kako bi vodio buduće učitelje kroz proces analize učioničkih situacija. Okvir je osmišljen s ciljem razvoja dubljeg razumijevanja složenosti učenikova mišljenja, osobito u nastavi matematike. U početnoj fazi sudionici pregledavaju videoisječke u kojima učitelji vode razgovore s učenicima, pri čemu se njihova pažnja usmjerava na načine na koje učenici promišljaju i pristupaju rješavanju matematičkih zadataka. Time se razvija osjetljivost za raznolike, često teško uočljive kognitivne procese učenika. Slijedi analiza videoisječaka iz autentične nastave koji prikazuju primjere djelotvornog podučavanja matematike. Na završetku aktivnosti budući učitelji samostalno odabiru dijelove videozapisa za koje smatraju da najbolje ilustriraju učenikovo razmišljanje te obrazlažu razloge svojeg odabira (Blomberg i sur., 2013b).

Još jedan digitalni alat koji koristi videozapise u svrhu procjene profesionalnih kompetencija učitelja jest Classroom Video Analysis (CVA). Instrument je osmišljen kako bi se procijenilo znanje koje učitelji mogu aktivno primijeniti u stvarnim nastavnim situacijama. Učitelji pregledavaju videoisječke nastave te izrađuju pisane analize koje se vrednuju prema četiri

kategorije: analiza matematičkog sadržaja, analiza učenikova razmišljanja, tumačenje nastavne situacije i prijedlozi za unapređenje podučavanja.

Pokazalo se da takav pristup omogućuje uvid u način na koji učitelji aktiviraju različite komponente svojega znanja u specifičnim situacijama, čime se produbljuje razumijevanje povezanosti između profesionalne kompetencije i pedagoških odluka u praksi. Analiza odgovora pokazala je da učitelji primjenjuju različite strategije i oslanjaju se na različite aspekte znanja čak i u sličnim situacijama, ovisno o tome koje elemente percipiraju kao najrelevantnije. Time je dodatno potvrđena složenost odnosa između znanja i profesionalnog djelovanja u učionici (Kersting i sur., 2012).

U istraživanju Santagata i Yeh (2016) CVA je korišten za praćenje razvoja profesionalnih kompetencija triju budućih učiteljica matematike tijekom njihova obrazovanja i prvih godina rada u školi. Sudionice su u više navrata analizirale videoisječke nastave. Uz pisane analize provedeni su i intervjui nakon održanih sati, pri čemu su pitanja obuhvaćala ključne aspekte nastave: ciljeve sata, elemente koji su funkcionirali ili nisu, moguće izmjene u budućem izvođenju te profesionalna saznanja proizašla iz iskustva. Rezultati su pokazali da su sve tri učiteljice ostvarile vidljiv napredak u svim kategorijama koje CVA obuhvaća. Visoka razina podudarnosti među neovisnim ocjenjivačima dodatno je potvrdila pouzdanost instrumenta. Kvalitativna analiza pisanih komentara i odgovora iz intervjua potvrdila je i njegovu valjanost kao alata za praćenje profesionalnog razvoja. Uočeni su slični obrasci u razvoju sposobnosti dubljeg promišljanja o nastavi, prepoznavanja ključnih situacija u učionici te donošenja utemeljenih pedagoških odluka. Iako istraživači ističu da CVA ne može u potpunosti obuhvatiti sve čimbenike koji utječu na nastavni proces, alat se pokazao iznimno korisnim za procjenu razvoja situacijski uvjetovanih učiteljskih kompetencija.

U istraživanju Rajab i sur. (2018) korišten je NVivo, aplikacija za kvalitativnu i kvantitativnu analizu podataka (npr. intervjua, dokumenata, transkripata, slika, zvučnih zapisa i videozapisa). Njegova glavna prednost jest mogućnost strukturiranog kodiranja i organizacije velikih količina nestrukturiranih podataka, čime se omogućuje dublje razumijevanje obrazaca, tema i odnosa unutar složenih skupova podataka. NVivo je osobito prikladan za analizu videozapisa nastave jer omogućuje precizno povezivanje transkripta s videosnimkom, označavanje ključnih trenutaka te kvantitativno praćenje trajanja i učestalosti različitih oblika interakcije.

U navedenom istraživanju NVivo je korišten za analizu 130 videozapisa nastave u sklopu projekta stručnog usavršavanja učitelja, s ciljem praćenja primjene dijaloške nastave u STEM predmetima. Aplikacija je omogućila transkripciju i kodiranje videozapisa, pri čemu su istraživači precizno bilježili i kvantificirali trajanje različitih tipova interakcija, poput učeničkih

odgovora, učiteljskih pitanja, razdoblja frontalne nastave ili aktivnog sudjelovanja učenika. NVivo je također omogućio povezivanje označenih segmenata s pripadajućim kodovima, vizualizaciju podataka putem vremenskih linija te generiranje analitičkih izvještaja o obrazovnim obrascima. Time je istraživanje dobilo dodatnu analitičku dubinu jer su kvalitativna opažanja bila potkrijepljena kvantitativnim pokazateljima. Ovakva integracija kvalitativne i kvantitativne analize omogućila je precizniju evaluaciju nastave i dublji uvid u područja u kojima je potrebno dodatno stručno usavršavanje učitelja.

Zapažen primjer primjene videotehnologije u profesionalnom usavršavanju učitelja jest platforma IRIS Connect. Riječ je o digitalnom sustavu koji učiteljima omogućuje samostalno snimanje, pregledavanje i analizu vlastite nastave te razmjenu videozapisa s kolegama u sigurnom i kontroliranom mrežnom okruženju. Platforma nudi alate za uređivanje snimki, dodavanje komentara na točno određene vremenske točke videozapisa te izradu isječaka koji se mogu koristiti u svrhu refleksije i profesionalnih rasprava. Posebno je pogodna za poticanje suradničkog učenja i izgradnju zajednica prakse među učiteljima.

U istraživanju koje je provela Zaklada za unapređenje obrazovanja (Educational Endowment Foundation) u 11 osnovnih škola u Ujedinjenom Kraljevstvu učitelji su koristili IRIS Connect u okviru tzv. filmskih klubova, u kojima su zajednički analizirali videozapise vlastite i tuđe nastave. Rezultati su pokazali pozitivan utjecaj na profesionalna promišljanja učitelja i njihove konkretne pedagoške prakse. Sudionici su izvijestili o većem fokusu na kvalitetu učeničkog dijaloga i pružanje povratne informacije, a gotovo svi su smatrali da je platforma pridonijela unapređenju njihove nastave. Većina škola nastavila je s korištenjem IRIS Connecta i nakon završetka projekta. Ovakva primjena videotehnologije potvrđuje potencijal digitalnih alata ne samo za individualnu refleksiju, nego i za strukturirano kolegijalno učenje u autentičnim nastavnim situacijama (Davies i sur., 2017).

VEO (Video Enhanced Observation) digitalna je platforma osmišljena za unapređenje profesionalnog razvoja učitelja putem strukturirane analize videozapisa nastave. Alat omogućuje snimanje nastave i označavanje ključnih trenutaka, čime se potiču refleksija, preciznije opažanje i kvalitetnija povratna informacija. VEO se osobito koristi u kontekstu kolegijalnog opažanja, pri čemu učitelji u paru bilježe i komentiraju međusobnu nastavu s ciljem profesionalnog učenja i razvoja.

U istraživanju Batlle i Millera (2017) osam učitelja španjolskog kao stranog jezika koristilo je VEO u sklopu internog stručnog usavršavanja. Tijekom promatranja primjenjivali su unaprijed definirani skup oznaka za bilježenje različitih aspekata nastave, poput strategija ispravljanja pogrešaka, učeničke uključenosti, upravljanja razredom, jezičnih vještina i oblika

rada. Sustav je omogućio i praćenje omjera vremena govora učitelja i učenika te vizualni prikaz angažiranosti učenika putem grafova. Unatoč početnim izazovima u svladavanju oznaka i tehničkih funkcionalnosti, svi su učitelji potvrdili da VEO znatno unapređuje proces kolegijalnog opažanja i profesionalne refleksije.

Za uspješnu primjenu videotehnologije u promatranju i analizi nastave ključno je odabrati odgovarajuću platformu za pregled i razmjenu videozapisa te osigurati adekvatnu pripremu svih sudionika – učitelja i promatrača. Istraživanje projekta Najbolji korak naprijed (eng. Best Foot Forward) pokazalo je da učitelji koji su prošli ciljanu obuku u korištenju tehnologije iskazuju veću spremnost za uključivanje u proces videoanalize, veće povjerenje u sam proces te višu razinu profesionalne refleksije. Sama dostupnost tehnologije nije dovoljna; projekt je istaknuo važnost početne obuke koja obuhvaća tehničko osposobljavanje, jasne smjernice o svrsi videoanalize i podršku u korištenju aplikacija.

Učitelji trebaju razumjeti kako platformu koristiti ne samo tehnički, nego i s jasnom pedagoškom svrhom, kako bi promatranje rezultiralo konkretnim promjenama u nastavi. Promatrači, s druge strane, moraju biti osposobljeni za pružanje konstruktivne, specifične i razvojno usmjerene povratne informacije unutar platforme (Center for Education Policy Research, 2015).

4.4. Kolaborativni pristup analizi nastave korištenjem digitalnih alata

Učiteljska suradnja podrazumijeva zajedničku interakciju unutar skupine u aktivnostima usmjerenima na postizanje zajedničkih ciljeva, pri čemu je naglasak na zajedničkom radu i refleksiji usmjerenoj na profesionalni razvoj. S obzirom na različite oblike i razine suradnje, postavlja se pitanje kako definirati, klasificirati i poticati njezine učinkovite modele. U tom je kontekstu važno razumjeti ne samo prednosti suradnje, nego i prepreke te uvjete koji utječu na njezinu uspješnu provedbu.

Tim se pitanjima bavi metaanaliza Vangrieken i sur. (2015), koja pruža sveobuhvatan uvid u istraživanja o učiteljskoj suradnji. Autori ističu da kvaliteta suradnje ne ovisi isključivo o njezinoj organizacijskoj strukturi, nego i o fokusu i dubini same suradničke prakse. Analiza pokazuje da su dublji oblici suradnje – poput zajedničke analize nastave, međusobnog promatranja rada i zajedničkog promišljanja o načelima i metodama podučavanja – relativno rijetki. Kao razlozi navode se snažna profesionalna individualnost učitelja, sklonost izbjegavanju konflikta te nedostatak struktura koje potiču otvorenu i profesionalno usmjerenu suradnju. Upravo su takvi oblici dubinske suradnje, međutim, ključni za profesionalno učenje i stvarne promjene u nastavnoj praksi.

Uspješno ostvarena suradnja među učiteljima može imati višestruke koristi: učenici ostvaruju bolje razumijevanje sadržaja, veći angažman i uspjeh u učenju, dok učitelji razvijaju veću motivaciju, osjećaj profesionalne podrške, učinkovitiju razmjenu nastavnih strategija te smanjuju osjećaj izolacije i radnog opterećenja. Vangrieken i sur. (2015) zaključuju da za učinkovitu suradnju nije dovoljno samo formalno sudjelovanje; potrebni su aktivno ulaganje, primjena stručnih znanja i vještina te korištenje suradničkih pristupa prilagođenih specifičnim nastavnim sadržajima i potrebama učenika. Ključna je i sposobnost iskorištavanja stručnosti svih članova tima, uz jasno definirane uloge i odgovornosti, pravednu raspodjelu zadataka te fleksibilnost u prilagodbi promjenama. Posebnu važnost imaju otvorena i redovita komunikacija te sustavna emocionalna, organizacijska i stručna podrška ravnatelja.

Rezultati istraživanja Choi i Kang (2019), provedenog na uzorku korejskih učitelja srednjih škola, dodatno potvrđuju važnost suradničkog stručnog usavršavanja za profesionalni razvoj učitelja. Analiza je pokazala da su učitelji koji su sudjelovali u oblicima usavršavanja temeljenima na suradnji – poput zajedničkog planiranja, promatranja nastave i kolegijalne refleksije – iskazivali višu razinu profesionalne učinkovitosti. Posebno je istaknuto da su učitelji uključeni u suradničke modele pokazali veće profesionalno samopouzdanje u usporedbi s kolegama koji su se usavršavali individualno ili kroz tradicionalne oblike stručnog usavršavanja.

Kolaborativni pristupi analizi nastave sve se češće primjenjuju u profesionalnom usavršavanju učitelja uz potporu digitalnih alata koji omogućuju razmjenu, komentiranje i zajedničku interpretaciju nastavne prakse. Upotreba videozapisa u takvom kontekstu pruža mogućnost višestruke refleksije o podučavanju, ne samo iz vlastite perspektive, nego i iz perspektive kolega, mentora ili stručnjaka. Digitalne platforme omogućuju učiteljima učitavanje snimki vlastite nastave, njihovo dijeljenje sa suradničkim skupinama te sudjelovanje u strukturiranim raspravama – sinkrono (uživo ili online) ili asinkrono putem foruma i pisanih komentara.

Zajednička analiza videozapisa u okviru zajednica učenja može značajno unaprijediti sposobnost budućih i zaposlenih učitelja da prepoznaju ključne aspekte nastavnog procesa. U radu s budućim učiteljima pokazalo se da takav pristup povećava usmjerenost na konkretne detalje nastave, poput specifičnih trenutaka interakcije s učenicima, umjesto zadržavanja na općenitim obilježjima nastavnog procesa. Time se dodatno razvijaju profesionalne vještine opažanja, interpretacije i refleksije, što predstavlja važan temelj kvalitetnog podučavanja (Blomberg i sur., 2013b).

Istraživanje Zuo i sur. (2025) donosi sustavan pregled znanstvenih radova s ciljem sagledavanja načina na koji digitalni alati oblikuju i unapređuju suradnju među učiteljima. Autori analiziraju koje se tehnologije koriste u profesionalnoj suradnji te s kojim se izazovima i ograničenjima učitelji susreću pri njihovoj integraciji u svakodnevnu praksu. Istraživanjem su identificirane četiri glavne skupine digitalnih alata koji podupiru učiteljsku suradnju.

Prvu skupinu čine društvene mreže (npr. Facebook, Twitter, Instagram, WeChat), koje omogućuju razmjenu informacija, nastavnih materijala i međusobnu podršku. Međutim, suradničke aktivnosti na tim platformama češće su ograničene na traženje i dijeljenje resursa, dok je zajedničko stvaranje sadržaja znatno rjeđe.

Drugu skupinu čine online platforme za učenje, poput eTwinninga, Padleta i različitih sustava za upravljanje učenjem (eng. Learning Management System - LMS). LMS sustavi predstavljaju digitalna okruženja za upravljanje procesima podučavanja i učenja, omogućujući pohranu materijala, praćenje aktivnosti sudionika i komunikaciju među korisnicima. Takve su platforme korištene za organizaciju virtualnih projekata i seminara, zajedničko planiranje nastave te povezivanje učitelja iz različitih obrazovnih ustanova, osobito u kontekstu međunarodne suradnje i učenja na daljinu.

Treću skupinu čine videozapisi i videokomunikacijski alati (npr. Zoom, Flipgrid, Blackboard Collaborate), koji omogućuju održavanje virtualnih sastanaka i radionica, zajedničko gledanje i komentiranje nastavnih videozapisa te kolegijalnu analizu i refleksiju. Videozapisi se koriste i u kontekstu mentorstva, pri čemu učitelji snimaju svoju nastavu kako bi mentori mogli naknadno analizirati pedagoške postupke i kroz zajedničku refleksiju poticati profesionalni razvoj.

Četvrtu skupinu čine alati za dijeljenje sadržaja, poput e-pošte, Google diska i Google dokumenata, koji ostaju najčešće korišteni oblici digitalne suradnje. Učitelji ih koriste za razmjenu priprema, nastavnih materijala i zajedničko uređivanje dokumenata, dok je e-pošta i dalje dominantan alat za svakodnevnu profesionalnu komunikaciju.

Primjena navedenih digitalnih alata omogućuje učiteljima emocionalnu, socijalnu i stručnu podršku, stvara virtualni prostor za refleksiju o vlastitom podučavanju, ublažava osjećaj profesionalne izolacije te otvara dodatne mogućnosti za stručno usavršavanje. Međutim, dio učitelja koristi digitalne alate prvenstveno za brzo rješavanje konkretnih i hitnih problema, bez njihove dublje integracije u sustavnu suradničku praksu. Time se otvara prostor za daljnja istraživanja i promišljanja o održivim modelima digitalne suradnje koji bi nadilazili instrumentalnu uporabu tehnologije i pridonijeli razvoju profesionalne zajednice.

Robutti i sur. (2024) predlažu drugačiju klasifikaciju alata za učiteljsku suradnju, utemeljenu na njihovoj izvornoj namjeni i načinu primjene u obrazovnom kontekstu. Prema toj podjeli, digitalni alati i resursi razvrstavaju se u tri osnovne kategorije.

Prvu skupinu čine alati izvorno osmišljeni za suradnju među učiteljima, poput platformi Collaborative Inquiry Tool i RAMZOR. Ovi alati omogućuju zajednički rad na izradi i unapređenju nastavnih materijala, razmjenu povratnih informacija te razvoj profesionalnih zajednica učenja.

Drugu skupinu čine alati dizajnirani za suradnju, ali ne primarno za obrazovanje, poput sustava za e-učenje (npr. Moodle), alata za dijeljenje sadržaja (Google disk, baze podataka) i društvenih mreža (Facebook, WhatsApp). U obrazovnoj praksi koriste se za razmjenu resursa i ideja, organizaciju timskog rada te održavanje komunikacije unutar stručnih zajednica učitelja.

Treću kategoriju čine alati razvijeni za obrazovne svrhe, ali ne nužno za suradnju, koji se mogu prilagoditi suradničkom učenju i profesionalnom razvoju. To uključuje inovativne alate za vizualnu reprezentaciju nastave, poput Lesson Sketch i StoryCircles, koji učiteljima omogućuju zajedničku analizu nastavnih situacija, refleksiju o pedagoškim postupcima i razmjenu perspektiva o učenju i podučavanju.

Hockly (2018) ističe važnost korištenja videozapisa u profesionalnom usavršavanju, pri čemu se kolaborativno promatranje nastavnih snimki prepoznaje kao snažan alat za razvoj refleksivnih i analitičkih kompetencija učitelja. Posebno se učinkovitima pokazuju modeli suradničkog gledanja videozapisa u manjim grupama ili u suradnji s mentorima. Kako bi takva suradnja bila djelotvorna, potrebno je uspostaviti jasne komunikacijske norme, izgraditi međusobno povjerenje i usmjeriti raspravu prema jasno definiranim profesionalnim ciljevima. Primjena strukturiranih protokola za snimanje, pregledavanje i refleksiju dodatno povećava kvalitetu analize te potiče razvoj vještina opažanja, refleksije, suradnje i istraživanja vlastite prakse. Posebna prednost ovakvog pristupa leži u mogućnosti da učitelji sami odaberu isječke koje žele analizirati, čime preuzimaju veću odgovornost za vlastito profesionalno učenje i aktivno oblikuju teme suradničke rasprave.

Battle i Miller (2017) istraživali su kolaborativnu analizu nastave uz primjenu digitalnog alata VEO. Svaki je učitelj snimio dva nastavna sata koja je potom promatrao kolega koristeći sustav oznaka za bilježenje specifičnih nastavnih obilježja (npr. dinamika rada, načini davanja povratnih informacija, vrste aktivnosti). Nakon promatranja uslijedio je strukturirani razgovor u kojem su označeni dijelovi videozapisa služili kao temelj za ciljanu i sadržajno bogatu refleksiju. Rezultati su pokazali da VEO značajno unapređuje kolaborativnu analizu u usporedbi s tradicionalnim metodama promatranja. Učitelji su istaknuli da mogućnost

označavanja specifičnih trenutaka omogućuje fokusiraniju i smisleniju raspravu, uštedu vremena te kvalitetniju pripremu povratne informacije. Posebno su korisnima ocijenili grafičke prikaze podataka (npr. omjer govora učitelja i učenika) i mogućnost višestrukog pregledavanja videozapisa radi samorefleksije ili kolegijalne analize.

Istraživanje Lebak (2018) dodatno potvrđuje važnost strukturirane videoanalize u suradničkom okruženju. U tromjesečnom programu profesionalnog razvoja sudjelovalo je 19 učitelja osnovnih škola koji su koristili platformu Edthena za kolaborativnu analizu nastave. Učitelji su snimali vlastite sate, dijelili ih unutar virtualnog video-kluba i komentirali snimke kolega. Iako je većina komentara imala afirmativan i podržavajući karakter, rjeđe su se nudili konkretni prijedlozi za unapređenje nastave ili otvarala dublja pitanja koja bi potaknula promjene u praksi. Unatoč tome, sudionici su izvijestili o razvoju veće osjetljivosti na pedagoške detalje i boljem razumijevanju vlastitih obrazaca podučavanja. Videozapisi su služili kao zajednički referentni okvir profesionalnih rasprava, a mogućnost njihova višestrukog pregledavanja omogućila je dublju samorefleksiju.

Na temelju istraživanja Reeves i sur. (2017) može se zaključiti da učiteljska suradnja nije univerzalno učinkovita, već njezin učinak ovisi o kontekstu obrazovnog sustava i konkretnim oblicima suradničkih aktivnosti. Analizom podataka iz međunarodnog istraživanja TIMSS ispitano je pet oblika suradnje: zajedničko planiranje nastave, rasprava o podučavanju određenih tema, razmjena nastavnih iskustava, posjeti učionicama kolega i zajednički rad na novim idejama, u dvama različitim kontekstima – Sjedinjenim Američkim Državama i Japanu.

U američkom sustavu jedino je zajedničko planiranje nastave imalo pozitivan učinak na postignuća učenika, dok u Japanu nijedan mjerljivi oblik suradnje nije bio značajan prediktor uspjeha učenika. U pogledu učiteljskog zadovoljstva, američki su učitelji izražavali veće zadovoljstvo kada su imali priliku posjećivati učionice kolega, dok je suradnja na novim idejama imala suprotan učinak, što se tumači nelagodnom prema kolegijalnoj kritici. U Japanu, zbog razvijene kulture suradnje, nijedna aktivnost nije statistički utjecala na zadovoljstvo učitelja. Kada je riječ o učiteljskom samopouzdanju, pozitivni učinci zabilježeni su samo u Japanu, i to u kontekstu razmjene nastavnih iskustava. Autori to povezuju s korištenjem strukturiranih modela poput studije nastavnog sata (eng. lesson study), koji omogućuju sustavnu i dubinsku profesionalnu refleksiju. Zaključno, Reeves i sur. (2017) naglašavaju potrebu za preciznijim definiranjem i diferenciranjem oblika učiteljske suradnje kako bi se razvile kontekstualno osjetljive i učinkovite strategije profesionalnog razvoja.

4.5. Etički aspekti uporabe tehnologije u analizi videozapisa nastave

Uporaba tehnologije u videoanalizi nastave otvara niz etičkih i pravnih pitanja. Iako takve metode nude značajne prednosti za unapređenje i provođenje pedagoških istraživanja, svaka primjena tehnologije koja uključuje prikupljanje podataka o osobama podliježe zakonima i etičkim smjernicama vezanima uz zaštitu privatnosti i dobrobiti sudionika. S porastom videoistraživanja u obrazovanju, uključujući poznate projekte poput TIMSS-a, raste interes za ponovno korištenje snimljenih materijala u svrhu sekundarne analize, stručnog usavršavanja učitelja te šireg uvida u nastavnu praksu. Sudionici istraživanja, bilo da je riječ o učenicima ili učiteljima, moraju dati informirani pristanak na temelju jasno definiranih obrazaca suglasnosti. U tim je dokumentima potrebno unaprijed objasniti razinu povjerljivosti koju sudionici mogu očekivati, kao i svrhu, način i opseg korištenja prikupljenih podataka.

Etička praksa nalaže posebnu pozornost zaštiti osobnih podataka, uz naglasak na transparentnost postupanja, ograničavanje pristupa podacima i sigurnu pohranu digitalnih zapisa. Time se nastoji uspostaviti ravnoteža između potrebe za kvalitetnim istraživanjem i poštivanja prava pojedinaca na privatnost. Važno je razlikovati norme koje proizlaze iz zakonskih propisa od onih koje proizlaze iz profesionalne etike i standarda dobre prakse. Pravni aspekti odnose se na obveze propisane nacionalnim i međunarodnim zakonodavstvom te su pravno obvezujući i podložni institucionalnim sankcijama. Etička pitanja proizlaze iz profesionalnih standarda i kodeksa ponašanja te, iako nisu pravno obvezujuća, njihovo kršenje može imati ozbiljne profesionalne i osobne posljedice. Oba pristupa utemeljena su na moralnim načelima pravednog, odgovornog i ispravnog postupanja, premda su ta načela često implicitna i ukorijenjena u dugogodišnjoj profesionalnoj praksi (U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics, 2002).

Značajan doprinos raspravi o etičkim aspektima uporabe video tehnologije u obrazovanju donosi kolektivni rad objavljen u časopisu *Obrazovna filozofija i teorija* (eng. *Educational Philosophy and Theory*), koji se bavi pitanjem videoetike s posebnim naglaskom na uključivanje djece u istraživačke procese. Članak je rezultat zajedničkog istraživanja autora okupljenih oko Udruga za vizualne pedagogije (eng. *Association for Visual Pedagogies*) i Videočasopisa za obrazovanje i pedagogiju (eng. *Video Journal of Education and Pedagogy*), prvog časopisa u svijetu koji objavljuje znanstvene radove temeljene na video sadržaju. Posebna se pozornost posvećuje izazovima vezanima uz poštivanje etičkih načela u radu s djecom, pri čemu koncept informiranog pristanka postaje osobito složen. Djeca kao sudionici istraživanja često nisu u potpunosti svjesna dugoročnih implikacija javne objave vizualnog materijala, zbog čega autori naglašavaju potrebu za jasnim i primjenjivim etičkim protokolima.

Naglašava se i važnost istraživačke refleksivnosti. Za razliku od pisanih analiza, u kojima prisutnost istraživača može ostati manje vidljiva, videozapisi čine njihovu uključenost u istraživački proces eksplicitnom i neizbježnom. Refleksivnost stoga nadilazi teorijsko promišljanje te podrazumijeva aktivnu svijest o vlastitom utjecaju na istraživačku situaciju i interpretaciju podataka. Istraživač postaje sastavni dio istraživačkog konteksta i procesa promatranja (Peters i sur., 2021).

Prema Anderson i Munoz Proto (2016), videozapis može dovesti u pitanje tradicionalne obrasce moći u istraživanju jer omogućuje sudionicima, osobito djeci, da postanu subjekti s vlastitim glasom, a ne samo objekti opažanja. Na taj način video tehnologija može otvoriti prostor za autentičniji prikaz iskustava i veću vidljivost sudionika u znanstvenom diskursu. Međutim, u suvremenom digitalnom društvu upravo sveprisutnost video tehnologije donosi i niz etičkih izazova koji se nerijetko zanemaruju. Videozapis je snažan alat za bilježenje i analizu nastavnih procesa, ali istodobno otvara pitanja autentičnosti prikaza, subjektivnosti u odabiru i montaži sadržaja, zaštite privatnosti te prava na anonimnost, osobito kada su uključena djeca. Dodatne dileme odnose se na vlasništvo nad snimkama, način njihove pohrane i arhiviranja te potencijalnu dugotrajnu dostupnost u digitalnom okruženju. Istraživači su stoga pozvani na promišljeno, odgovorno i etički utemeljeno korištenje video materijala, uz dosljedno poštivanje dostojanstva i prava svih sudionika (Peters i sur., 2021).

U ranim fazama planiranja istraživanja ključno je da istraživač u potpunosti razumije etička načela i smjernice koje se odnose na rad s ljudskim sudionicima. Poštivanje temeljnih principa – poštovanja osoba, dobročinstva i pravednosti – predstavlja profesionalnu i etičku odgovornost svakog istraživača. Iako se etičke smjernice ponekad mogu činiti složenima, njihovo temeljito poznavanje nužno je za oblikovanje odgovornog, transparentnog i metodološki utemeljenog istraživačkog pristupa.

Etičku procjenu istraživanja u pravilu provodi etičko povjerenstvo ustanove u kojoj je istraživač zaposlen. Zadaća povjerenstva jest osigurati da je istraživački plan usklađen s važećim propisima o zaštiti ljudskih prava i dostojanstva, osobito kada su uključene ranjive skupine, poput djece. Istraživač pritom mora jasno i precizno predstaviti ciljeve, metodologiju te predviđene mjere zaštite sudionika kako bi se osiguralo odobrenje povjerenstva i spriječile moguće etičke dvojbe tijekom provedbe istraživanja (Derry i sur., 2010).

Kada je riječ o prikupljanju videozapisa, Derry i sur. (2010) predlažu strukturirani pristup etičkom upravljanju podacima koji se temelji na dvama komplementarnim protokolima: protokolu prikupljanja i protokolu uporabe. Protokol prikupljanja odnosi se na fazu stvaranja videozapisa te uključuje precizno definiranje načina prikupljanja podataka, identifikaciju osoba

odgovornih za snimanje, tehničke uvjete snimanja, postupanje s potencijalno osjetljivim sadržajem te jasno regulirane uvjete informiranog pristanka sudionika. Ovaj protokol ostaje na snazi tijekom cijelog razdoblja prikupljanja i početne obrade podataka.

Protokol uporabe aktivira se nakon završetka faze prikupljanja podataka i odnosi se na sve naknadne aktivnosti povezane s analizom, arhiviranjem, dijeljenjem ili objavom video materijala. I taj protokol mora biti zasebno odobren te sadržavati precizne informacije o tome tko ima pristup podacima, na koji se način taj pristup regulira, koji će se dijelovi videozapisa koristiti, kako će se osigurati zaštita identiteta sudionika te koji su planovi za dugoročnu pohranu ili eventualno uništavanje podataka nakon završetka istraživačkog projekta.

Alternativu navedenim protokolima predstavlja fleksibilni model pristanka. U tom pristupu sudionicima se omogućuje da unaprijed odaberu razinu dijeljenja video materijala putem obrasca koji sadrži više opcija, primjerice: korištenje isključivo unutar istraživačkog tima, ograničeno dijeljenje među istraživačima, prikazivanje na znanstvenim skupovima ili potpuna javna distribucija putem interneta. Takav model omogućuje preciznije usklađivanje prava i interesa sudionika s potrebama istraživačke zajednice te zahtjevima otvorene znanosti, uz zadržavanje visoke razine etičke odgovornosti.

U svrhu zaštite prava sudionika i poštivanja etičkih načela, tijekom videoanalize nastave posebna se pažnja posvećuje načinu snimanja i uključivanju učenika. Učenici čiji roditelji nisu dali suglasnost za sudjelovanje u snimanju smještaju se u dio učionice koji kamere ne pokrivaju kako bi mogli sudjelovati u nastavi bez da budu snimljeni. Alternativno, roditelji mogu zatražiti da učenik tijekom snimanja bude privremeno premješten u drugi razred.

Prije početka službenog snimanja provodi se razdoblje prilagodbe tijekom kojeg se učitelji i učenici navikavaju na prisutnost kamere i istraživačkog osoblja u učionici. Tek nakon tog razdoblja započinje prikupljanje podataka za istraživačke svrhe. Takav pristup doprinosi smanjenju reaktivnosti sudionika te osigurava da snimanje u što manjoj mjeri utječe na prirodni tijek nastave, uz istodobno poštivanje prava svih uključenih (Hackling, 2014).

Kako bi se dodatno smanjila intruzivnost u nastavni proces, koristi se kompaktna i diskretna oprema koja ne remeti uobičajeni raspored učionice ni radnu atmosferu. Snimanje se najčešće provodi iz više kutova kako bi se obuhvatile različite interakcije u učionici, pri čemu se vodi računa da oprema ne dominira prostorom niti bude u središtu vizualne pažnje sudionika (Kilburn, 2014).

Prema Schmidtu (2019), čak i kada je formalni pristanak za snimanje pribavljen, mogu se pojaviti situacije u kojima pojedini učenici izraze nelagodu, oklijevanje ili otvoreno nezadovoljstvo zbog prisutnosti kamere. U takvim se slučajevima kamera pozicionira tako da

izostavi snimanje tih učenika, a odgovorna osoba ostaje prisutna u učionici kako bi nadzirala situaciju i osigurala da snimanje ne naruši njihova prava ili dobrobit. Ovakve prilagodbe naglašavaju važnost kontinuirane i otvorene komunikacije s učenicima, pri čemu im se objašnjava svrha projekta, razina njihove anonimnosti, ograničena dostupnost snimki te potpuno dobrovoljna priroda sudjelovanja bez ikakvih posljedica za njihov školski status.

Pri planiranju i provedbi snimanja potrebno je uzeti u obzir i širi društveni i institucionalni kontekst. Istraživanja koja obuhvaćaju škole iz različitih socioekonomskih sredina moraju voditi računa o tome kako lokalni uvjeti, razina školskog uspjeha i samopercepcija škole mogu utjecati na spremnost sudionika na uključivanje u videoanalizu. U okruženjima s nižim obrazovnim postignućima percepcija snimanja može biti osjetljivija te povezana s brigom za reputaciju škole ili mogućom budućom interpretacijom snimljenog materijala. Stoga je nužno pristupati svakoj situaciji s posebnim senzibilitetom, prilagođavati postupke konkretnom kontekstu te sustavno graditi odnos povjerenja i uzajamnog poštovanja između istraživača, učenika i učitelja.

Prema Hacklingu (2014), provedba videoistraživanja treba se temeljiti na jasno definiranim etičkim načelima i transparentnim istraživačkim postupcima koji osiguravaju zaštitu prava svih sudionika. Roditelji potpisuju suglasnost za snimanje u istraživačke svrhe, što je postupak usporediv s davanjem suglasnosti za fotografiranje u školskom kontekstu. Škola vodi evidenciju učenika čiji roditelji nisu dali pristanak za sudjelovanje u takvim aktivnostima. Za svaki pojedini istraživački projekt roditelji i učenici dobivaju dodatno informativno pismo te im se pruža mogućnost da iskažu neslaganje i izuzmu se iz istraživanja putem potpisanog obrasca.

Videozapisi koji se koriste u svrhu profesionalnog usavršavanja unutar škole pohranjuju se interno, dok se snimke prikupljene za istraživačke svrhe pohranjuju kod istraživača u skladu s prethodno definiranim protokolima zaštite podataka. Ravnatelj škole i učitelj imaju mogućnost sudjelovati u uređivanju sadržaja kako bi se osiguralo primjereno i odgovorno predstavljanje škole, učitelja i učenika. Ako se na snimci zabilježi situacija koja bi mogla biti neugodna ili potencijalno štetna za učitelja ili učenike, snimka se briše na zahtjev učitelja, čime se dodatno potvrđuje prioritet zaštite dobrobiti sudionika u odnosu na istraživačke interese.

Hakimi i sur. (2021) ističu važnost digitalnih tragova podataka (eng. digital trace data) u suvremenom obrazovnom kontekstu. Riječ je o podacima koji nastaju kao rezultat interakcije korisnika s digitalnim uređajima i platformama, poput mrežnih alata, društvenih mreža ili mobilnih aplikacija. Digitalni tragovi mogu se prikupljati na tri osnovna načina: ciljano, automatski i dobrovoljno. Ciljano prikupljanje odnosi se na sustavno praćenje napretka učenika

u skladu s kurikulumom i unaprijed definiranim obrazovnim ciljevima. Automatsko prikupljanje odvija se putem algoritama, kolačića i drugih tehnoloških mehanizama integriranih u digitalne platforme. Dobrovoljno prikupljanje podataka uključuje situacije u kojima korisnici sami unose osobne podatke, primjerice prilikom izrade profila ili sudjelovanja u mrežnim raspravama.

Rastuća integracija digitalnih tehnologija u svakodnevni život i obrazovni proces dovela je do znatnog povećanja količine takvih podataka. Specifičnost digitalnih tragova ne očituje se samo u njihovoj opsežnosti, već i u načinu njihove naknadne obrade, analize i pretvaranja u vizualne prikaze, prediktivne modele i evaluacijske alate. Na temelju tih podataka donose se odluke o obrazovnim politikama, procjenjuje uspješnost učenika i nastavnih procesa, oblikuju personalizirani sadržaji te prati individualni napredak.

Međutim, upravo složenost i sveobuhvatnost digitalnih tragova otvara niz etičkih pitanja. Njihovo prikupljanje često je nevidljivo i neizravno, zbog čega učenici, a nerijetko ni učitelji, nisu u potpunosti svjesni kada i u kojoj mjeri njihovi podaci bivaju zabilježeni, pohranjeni i dalje korišteni. Time se otvaraju pitanja privatnosti, informiranog pristanka, transparentnosti obrade podataka, svrhovitosti njihove uporabe te kontrole nad pristupom i daljnjom distribucijom podataka.

Dodatni izazov proizlazi iz činjenice da zakonodavni okviri često ne prate dovoljno brzo tehnološke inovacije i transformacije obrazovnih okruženja. Digitalni podaci nerijetko se ponovno koriste izvan izvornog konteksta u kojem su prikupljeni, a njihova sekundarna analiza može omogućiti neizravno zaključivanje o osjetljivim kategorijama poput spola, etničke pripadnosti ili dobi, iako te informacije nisu izravno prikupljene niti dobrovoljno pružene. Takve prakse mogu nadilaziti postojeće etičke i pravne standarde te dovesti do novih oblika nejednakosti, nadzora ili algoritamske pristranosti.

Kako bi se etički pristup digitalnim podacima sustavno promišljao i unaprijedio, Floridi (2018) predlaže koncept digitalne etike. Riječ je o području etike koje se bavi pitanjima vezanima uz podatke, informacije, algoritme i digitalne prakse te njihov utjecaj na pojedince i društvo. Prema Floridiju, digitalna etika povezuje i oblikuje dva ključna koncepta: digitalno upravljanje i digitalnu regulaciju. Digitalno upravljanje odnosi se na razvoj politika, standarda i institucionalnih procedura kojima se osiguravaju kvaliteta, sigurnost, dostupnost i odgovornost u rukovanju podacima. Digitalna regulacija, s druge strane, obuhvaća zakonske okvire, poput Opće uredbe o zaštiti podataka (GDPR), koji definiraju granice pravno dopuštenog postupanja.

Floridi pritom naglašava da sama zakonska usklađenost nije dovoljna. Iako regulacija određuje razliku između zakonitog i nezakonitog, ona ne odgovara nužno na pitanje što je moralno ispravno. Stoga etika i odgovorno upravljanje podacima moraju imati proaktivnu ulogu u oblikovanju digitalnih praksi koje nadilaze minimalne pravne zahtjeve te osiguravaju zaštitu dostojanstva, autonomije i prava pojedinaca u digitalnom okruženju.

4.6. Izazovi u implementaciji digitalnih tehnologija u odgojno-obrazovnim institucijama

Kod implementacije tehnologije u odgojnim i obrazovnim institucijama otpor prema promjenama predstavlja jednu od ključnih prepreka. Castro-Guzman (2021) u svojoj analizi visokoškolskih institucija ističe razlike u stavovima nastavnika prema primjeni informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi. Dok nastavnici otvoreni za promjene zauzimaju pozitivan pristup i aktivno sudjeluju u integraciji tehnologije, njihovi kolege koji su skeptični ili negativno nastrojeni često iskazuju pasivan ili aktivan otpor. Takve razlike mogu blokirati razvoj zajedničkih inicijativa na razini odjela ili cijele ustanove te dovesti do situacije u kojoj digitalne promjene ostaju individualni naponi bez sustavne organizacijske podrške.

Autor naglašava da se digitalna transformacija u obrazovanju ne može promatrati kao isključiva odgovornost pojedinog nastavnika. Uspješna i održiva implementacija zahtijeva usklađeno djelovanje svih sudionika: uprava treba osigurati adekvatnu infrastrukturu i prepoznati stvarne potrebe nastavnog osoblja, dok nastavnicima treba omogućiti aktivno sudjelovanje u oblikovanju strategija i ciljeva primjene tehnologije. Ključno je razviti profesionalno okruženje obilježeno povjerenjem, otvorenom komunikacijom i zajedničkom odgovornošću za integraciju tehnologije u nastavni proces.

König i sur. (2020) izdvajaju tri ključna prediktora uspješne prilagodbe učitelja digitalnim zahtjevima: tehnološko-pedagoško znanje, percepciju vlastite učinkovitosti te prethodna iskustva s razvojem digitalnih kompetencija tijekom inicijalnog obrazovanja. Učitelji s razvijenijim tehnološko-pedagoškim kompetencijama i višom razinom samopouzdanja uspješnije diferenciraju zadatke prema potrebama učenika, češće uvode nove nastavne sadržaje te pružaju individualiziranu povratnu informaciju. Posebno se ističe važnost informacijske pismenosti, odnosno sposobnosti pronalaženja i kritičkog vrednovanja relevantnih digitalnih izvora, što se pokazalo presudnim u situacijama kada tradicionalni školski resursi nisu dostupni. Autori zaključuju da ranija iskustva s uporabom digitalnih tehnologija značajno olakšavaju njihovu kasniju integraciju, čime se potvrđuje važnost sustavne pripreme budućih učitelja, ali i kontinuiranog profesionalnog usavršavanja tijekom karijere.

Primjena videozapisa nastave kao dopune tradicionalnom promatranju može potaknuti veću otvorenost i razmjenu znanja među učiteljima, no nisu svi učitelji jednako spremni izložiti svoju praksu tuđem uvidu. Snimanje i dijeljenje vlastite nastave neki doživljavaju kao prijetnju ili implicitnu evaluaciju, osobito ako nemaju prethodno pozitivno iskustvo s videoanalizom u svrhu profesionalnog razvoja. Učitelji koji su ranije koristili videozapise za samoprocjenu ili stručno usavršavanje pokazuju veću spremnost za uključivanje u takve aktivnosti. U tom je kontekstu uloga ravnatelja ključna, osobito kada se videozapis jasno pozicionira kao alat za razmjenu primjera dobre prakse, konstruktivnu povratnu informaciju i suradničko unapređenje nastave, a ne kao instrument nadzora (Quinn i sur., 2018).

Uz osobne i profesionalne dileme, primjena video tehnologije donosi i niz praktičnih izazova. Jedan od najčešće isticanih problema odnosi se na sigurnost i privatnost snimljenog materijala. Dio učitelja izražava zabrinutost da bi videozapisi mogli biti korišteni u svrhu procjene njihove učinkovitosti, a ne isključivo za profesionalni razvoj. Posebna pažnja posvećuje se zaštiti identiteta učenika, što dodatno naglašava potrebu za pouzdanom pohranom i jasnim pravilima pristupa podacima.

Dodatnu prepreku predstavlja nelagoda pri gledanju vlastitih snimki. Za mnoge učitelje susret s vlastitim nastavnim radom na videozapisu može biti emocionalno zahtjevan, osobito u početnim fazama korištenja tehnologije. Ulvestad (2016) ističe važnost postupnog privikavanja na ovaj proces, pri čemu individualna kontrola nad privatnošću snimki i pravo odlučivanja o njihovu dijeljenju doprinose osjećaju sigurnosti i smanjuju percepciju nadzora.

Tehnička dimenzija videoanalize donosi dodatne izazove: problemi s kvalitetom snimke, ograničena internetska povezanost, softverske poteškoće i korisničke pogreške česte su prepreke. Stoga je nužno osigurati dostupnu tehničku podršku te birati platforme s jednostavnim korisničkim sučeljem i pouzdanom funkcionalnošću. Također je potrebno osposobiti mentore, ravnatelje i savjetnike koji će pružati stručnu i tehničku podršku učiteljima.

Kvaliteta snimljenog materijala predstavlja dodatni izazov jer većina učitelja nema profesionalne vještine snimanja. Problemi sa zvukom i slikom mogu umanjiti analitičku vrijednost videozapisa. Stoga je važno osigurati jasne smjernice o osnovnim tehnikama snimanja te poticati uporabu jednostavnih i dostupnih uređaja poput pametnih telefona i tableta, koji omogućuju dovoljnu razinu kvalitete za potrebe profesionalne refleksije (Ulvestad, 2016).

McLean i sur. (2024) dodatno naglašavaju tehničku i logističku zahtjevnost prikupljanja videozapisa u učionicama. Osiguravanje valjanih podataka često zahtijeva višekratna snimanja, dugotrajne pripreme i znatan angažman učitelja. Organizacijski izazovi uključuju usklađivanje snimanja s promjenjivim i opterećenim rasporedima, što može otežati realizaciju planiranih

aktivnosti. Prisutnost vanjskih snimatelja i opreme nerijetko izaziva osjećaj nelagode i intruzivnosti, zbog čega neki učitelji odbijaju sudjelovati u takvim projektima.

Osim tehničkih i organizacijskih, postoje i metodološka ograničenja videoanalize. Videozapis predstavlja samo fragment stvarnosti, oblikovan kutom snimanja i odabirom fokusa, te ne može osigurati potpunu objektivnost prikaza. Informacije zabilježene snimkom podložne su interpretaciji gledatelja, ovisno o njegovoj profesionalnoj pozadini, pedagoškim uvjerenjima i iskustvu. Kako bi se smanjila pristranost, videozapise je potrebno koristiti u okviru pažljivo osmišljenih pedagoških intervencija koje uključuju kontekstualne informacije, jasno definirane ciljeve promatranja i strukturirane zadatke (Blomberg i sur., 2013b).

Johnson i sur. (2016) razlikuju vanjske (institucionalne i organizacijske) i unutarnje (osobne i profesionalne) prepreke integraciji tehnologije. Vanjske prepreke uključuju nedostatak opreme, zastarjelu infrastrukturu, ograničen pristup internetu, neadekvatnu tehničku podršku i financijska ograničenja. Organizacijska neusklađenost, poput nepostojanja jasne strategije integracije tehnologije, dodatno otežava proces. Unutarnje prepreke odnose se na stavove, uvjerenja i razinu digitalnih kompetencija učitelja. Nedostatak sigurnosti u radu s tehnologijom, strah od gubitka kontrole nad nastavnim procesom ili osjećaj profesionalne ugroženosti mogu potaknuti otpor. Autori stoga naglašavaju potrebu za kvalitetnim i kontinuiranim stručnim usavršavanjem koje obuhvaća tehničke, ali i pedagoške aspekte integracije tehnologije. Analiza čileanskog obrazovnog sustava pokazuje da uspješna digitalna transformacija zahtijeva sustavan i višedimenzionalan pristup: jasne nacionalne i institucionalne strategije, stabilno financiranje, pouzdanu tehničku podršku te razvoj profesionalne klime koja potiče suradnju, povjerenje i aktivno sudjelovanje učitelja u procesu promjena.

5. ANKETNO ISTRAŽIVANJE

5.1. Cilj i hipoteze anketnog istraživanja

Anketno istraživanje provedeno je radi dobivanja empirijskog uvida u praksu školskih pedagoga u području promatranja nastave, njezine analize, vrednovanja te davanja povratnih informacija učiteljima, uz ispitivanje njihovih stavova o suvremenim metodama i digitalnim alatima. Dobiveni rezultati služe opisu postojećeg stanja u odgojno-obrazovnoj praksi te razmatranju mogućnosti primjene digitalnih alata u analizi nastave.

Cilj istraživanja bio je utvrditi obilježja praksi i stavova pedagoga te ispitati razlike s obzirom na radni staž i primjenu digitalnih alata u analizi nastave. U statističkoj obradi korištene su sažete mjere, odnosno deskriptivni pokazatelji koji jednom vrijednošću sažimaju

veći broj opažanja ili odgovora. Te su mjere primijenjene za prikaz: (a) učestalosti i načina na koji pedagozi provode analizu nastave, (b) obilježja i kvalitete povratnih informacija učiteljima te (c) općeg stava prema digitalnim alatima i suvremenim metodama.

U skladu s ciljem istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Postoji pozitivna povezanost između učestalosti i sustavnosti provedbe analize nastave te obilježja i kvalitete povratnih informacija učiteljima.

H2: Postoji povezanost između radnog staža pedagoga i primjene digitalnih alata u analizi nastave.

H3: Pedagozi se razlikuju u stavovima prema digitalnim alatima s obzirom na radni staž.

H4: Pedagozi se razlikuju u stavovima prema digitalnim alatima s obzirom na primjenu digitalnih alata u analizi nastave.

H5: Postoji povezanost između stavova prema digitalnim alatima te učestalosti i sustavnosti provedbe analize nastave, kao i obilježja i kvalitete povratnih informacija učiteljima.

5.2. Instrument anketnog istraživanja

U istraživanju je korišten strukturirani upitnik organiziran u tematske cjeline koje su obuhvaćale promatranje nastave, analizu nastave, vrednovanje i davanje povratnih informacija te primjenu suvremenih metoda i digitalnih alata, uz završni dio namijenjen prikupljanju demografskih i profesionalnih podataka sudionika. Upitnik je izrađen u mrežnom obliku (Google obrasci), a bila je dostupna i istovjetna tiskana verzija za ispunjavanje uživo, čime je omogućena fleksibilna provedba prikupljanja podataka u različitim uvjetima. Cjeloviti tekst upitnika prikazan je u prilogu rada.

Većina čestica u upitniku bila je formulirana u obliku tvrdnji, a sudionici su izražavali stupanj slaganja na Likertovoj ljestvici od 1 do 5 (1 = u potpunosti se ne slažem; 5 = u potpunosti se slažem), pri čemu su veće vrijednosti označavale viši stupanj slaganja. Upitnik je uključivao i pitanja s višestrukim odabirom, primjerice o dodatnim izvorima informacija pri promatranju nastave te o načinima korištenja protokola ili obrazaca za analizu nastave i digitalnih alata za bilježenje i organizaciju podataka. Kod tih pitanja sudionici su mogli označiti više odgovora, zbog čega se udjeli po pojedinim opcijama ne zbrajaju do 100 %. U statističkoj obradi svaka je opcija višestrukog odabira tretirana kao zasebna dihotomna varijabla (0 = nije odabrano; 1 = odabrano), što je omogućilo precizno prikazivanje zastupljenosti pojedinih postupaka i alata.

Podaci su pripremljeni i analizirani u statističkom programu Jamovi, uz dosljedno kodiranje i označavanje varijabli tako da svaka varijabla odgovara jednoj čestici upitnika. Likertove čestice obrađivane su kao numeričke varijable u rasponu od 1 do 5, dok su odgovori iz pitanja s višestrukim odabirom kodirani dihotomno (0/1). Radi sažetijeg prikaza rezultata i provedbe inferencijskih analiza, iz tematski povezanih skupova Likertovih čestica formirane su kompozitne mjere izračunate kao prosječne vrijednosti pripadnih čestica. One predstavljaju: (a) učestalost i sustavnost provedbe analize nastave, (b) obilježja i kvalitetu povratnih informacija učiteljima te (c) stavove prema digitalnim metodama i alatima.

Pouzdanost kompozitnih mjera provjerena je Cronbachovim alfa-koeficijentom, pri čemu su dobivene vrijednosti upućivale na dobru unutarnju konzistentnost ($\alpha = 0,816$; $\alpha = 0,812$; $\alpha = 0,850$), što opravdava njihovu primjenu u daljnjim analizama.

5.3. Uzorak i postupak prikupljanja podataka

Prikupljanje podataka provedeno je tijekom kolovoza 2025. godine. U istraživanju je sudjelovalo 78 pedagoga, koji su u trenutku prikupljanja podataka bili zaposleni u osnovnim i srednjim školama te su dobrovoljno pristali sudjelovati ispunjavanjem upitnika.

Poziv za sudjelovanje distribuiran je putem županijskih i gradskih stručnih vijeća pedagoga. U Virovitičko-podravskoj županiji poveznica na mrežni upitnik prosljeđena je svim pedagozima posredstvom voditeljice županijskog stručnog vijeća. Kontaktirane su i voditeljice stručnih vijeća pedagoga Grada Zagreba i Zagrebačke županije, pri čemu je dogovoreno prikupljanje podataka u okviru stručnih skupova. Na stručnom skupu u Zagrebu sudionicima su podijeljeni tiskani upitnici za ispunjavanje uživo, dok je na stručnom skupu Zagrebačke županije sudionicima dostavljena poveznica na mrežnu verziju upitnika. Približno polovica sudionika ispunila je upitnik u mrežnom obliku, a preostali dio u tiskanom obliku.

S obzirom na način odabira i dostupnost sudionika, uzorak se može opisati kao neprobabilistički, namjerni (ciljani) i prigodni. Uzorak je neprobabilistički jer sudionici nisu birani slučajnim odabirom iz cjelokupne populacije pedagoga, nego prema unaprijed određenom kriteriju pripadnosti skupini. Namjeran je jer su istraživanjem ciljano obuhvaćeni pedagozi kao specifična profesionalna skupina, a prigodan jer je pristup sudionicima ostvaren putem dostupnih kanala (stručna vijeća i stručni skupovi), pri čemu je sudjelovanje ovisilo o spremnosti pedagoga da ispune upitnik.

Sudjelovanje u istraživanju bilo je anonimno i dobrovoljno. Sudionicima je unaprijed pojašnjena svrha istraživanja te je naglašeno da se prikupljeni podaci koriste isključivo u

znanstvene svrhe, bez prikupljanja identifikacijskih podataka. Etička načela istraživanja osigurana su dobrovoljnošću sudjelovanja, anonimnošću i povjerljivošću obrade podataka.

5.4. Obrada podataka i statističke metode

Podaci su pripremljeni i analizirani u statističkom alatu Jamovi. U postupku pripreme podataka provedena je provjera unosa, pri čemu su nelogične vrijednosti u pojedinim varijablama (npr. odgovor „osnovna škola” kod varijable najviša razina obrazovanja) tretirane kao nedostajući podaci te nisu uključene u prikaze i izračune koji se odnose na tu varijablu. Nedostajuće vrijednosti ostavljene su praznima te nisu uključivane u statističke izračune, odnosno analize su se temeljile na dostupnim (važećim) odgovorima.

U deskriptivnoj obradi korištene su frekvencije i postoci za kategorijalne varijable te varijable nastale iz pitanja s višestrukim odabirom (kodirane 0/1), dok su za tvrdnje na Likertovoj ljestvici i kompozitne mjere izračunate aritmetičke sredine i standardne devijacije. Za tri kompozitne mjere dodatno su izračunate standardne pogreške aritmetičke sredine i 95 % intervali pouzdanosti, radi preciznije procjene pouzdanosti procijenjenih sredina.

Radi pouzdanijeg mjerenja širih područja interesa, iz tematski povezanih skupova tvrdnji formirane su kompozitne mjere izračunate kao prosječne vrijednosti pripadnih čestica (analiza nastave, povratne informacije, stavovi prema digitalnim alatima). Njihova unutarnja konzistentnost provjerena je Cronbachovim alfa-koeficijentom, pri čemu su dobivene vrijednosti ukazivale na dobru pouzdanost ($\alpha = 0,816$; $\alpha = 0,812$; $\alpha = 0,850$).

Rezultati su interpretirani na temelju p-vrijednosti, pri čemu su statistički značajnima smatrani rezultati za koje je $p < 0,05$. Za ispitivanje povezanosti između kategorijalnih varijabli (npr. radni staž kategoriziran u dvije skupine i primjena digitalnih alata u analizi nastave) korišten je χ^2 -test neovisnosti, uz navođenje odgovarajuće mjere veličine učinka (ϕ -koeficijent ili Cramerov V). Razlike u prosječnim vrijednostima kompozitnih mjera između dviju skupina ispitanika ispitivane su t-testom za nezavisne uzorke. U slučajevima kada je Leveneov test ukazivao na narušenu pretpostavku homogenosti varijanci, primijenjena je Welchova korekcija. Povezanost između kompozitnih mjera ispitana je Pearsonovim koeficijentom korelacije, uz izvještavanje p-vrijednosti i intervala pouzdanosti.

5.5. Deskriptivna analiza

Rezultati su interpretirani uz razinu statističke značajnosti $p < 0,05$. Ovisno o vrsti varijabli i istraživačkom pitanju primijenjeni su odgovarajući statistički postupci. Povezanost između

dviju kategorijalnih varijabli (npr. radni staž podijeljen u dvije skupine i korištenje digitalnih alata u analizi nastave) provjerena je χ^2 -testom neovisnosti, uz izvještavanje mjere veličine učinka. Kao mjera učinka korišten je ϕ -koeficijent u slučaju 2×2 kontingencijske tablice, dok je u tablicama većih dimenzija korišten Cramerov V. Naime, ϕ -koeficijent u tablicama većim od 2×2 može precijeniti snagu povezanosti, dok je Cramerov V njegova prikladna generalizacija za veće kontingencijske tablice.

Razlike u prosječnim vrijednostima kompozitnih mjera između dviju skupina ispitanika ispitane su t-testom za nezavisne uzorke. Budući da klasični Studentov t-test pretpostavlja jednakost varijanci između skupina, ta je pretpostavka provjerena Leveneovim testom. Kada je Leveneov test ukazivao na narušenu pretpostavku homogenosti varijanci, primijenjen je Welchov t-test (Welchova korekcija), koji je robusniji u uvjetima nejednakih varijanci i/ili nejednakih veličina skupina te omogućuje pouzdaniju procjenu razlika u aritmetičkim sredinama.

Povezanost između kompozitnih mjera ispitana je Pearsonovim koeficijentom korelacije, uz izvještavanje p-vrijednosti i 95 % intervala pouzdanosti.

U istraživanju je sudjelovalo 78 pedagoga. Kao što je prikazano u Tablici 1, prosječna dob ispitanika iznosila je 39,2 godine (SD = 10,7), pri čemu je raspon dobi bio od 25 do 64 godine. Prosječni radni staž iznosio je 13,3 godine (SD = 10,6), uz raspon od 0 do 39 godina.

Tablica 1: Dob i radni staž ispitanika

Varijabla	M	SD	Min	Max
Dob (godine)	39,2	10,7	25	64
Radni staž (godine)	13,3	10,6	0	39

Tablica 2: Spol i razina obrazovanja ispitanika

Varijabla	Kategorija	N	%
Spol	Muški	6	7,7
	Ženski	72	92,3
Najviša razina obrazovanja	VSS / magistar struke	71	94,7
	Poslijediplomsko obrazovanje	4	5,3

U Tablici 2 prikazana je struktura uzorka prema spolu i obrazovanju. U uzorku prevladavaju žene (92,3%), dok je muškaraca 7,7%. Najveći dio ispitanika ima završenu razinu obrazovanja VSS/magistar struke (94,7%), dok 5,3% ispitanika ima poslijediplomsko obrazovanje.

Tablica 3: Razlozi promatranja nastave

Tvrdnja (oznaka čestice) <i>Ljestvica: 1=nikad, 5=vrlo često.</i>	M	SD
Redovito godišnje promatranje rada učitelja (R001)	3,76	1,12
Praćenje rada učitelja pripravnika (R002)	4,39	0,98
Promatranje u izvanrednim situacijama (npr. posjet inspekcije, višeg savjetnika AZOO-a) (R003)	3,22	1,36
Promatranje u svrhu napredovanja učitelja (R004)	3,41	1,29
Promatranje na zahtjev učitelja (R005)	2,36	1,35
Promatranje na zahtjev ravnatelja (R006)	3,11	1,29
Promatranje zbog specifičnih izazova u razredu (npr. problemi u ponašanju učenika) (R007)	3,99	1,08

U Tablici 3 prikazana je učestalost pojedinih razloga za promatranje nastave na ljestvici od 1 (nikad) do 5 (vrlo često). Prema dobivenim rezultatima, najčešće prisutan razlog jest praćenje rada učitelja pripravnika ($M = 4,39$; $SD = 0,98$), što upućuje na to da se promatranje nastave u velikoj mjeri povezuje s podrškom i praćenjem njihova profesionalnog razvoja. Relativno je učestalo i redovito godišnje promatranje rada učitelja ($M = 3,76$; $SD = 1,12$). Najrjeđi razlog jest promatranje na zahtjev učitelja ($M = 2,36$; $SD = 1,35$), što sugerira da inicijativa za promatranje nastave rjeđe dolazi izravno od učitelja.

Za tri navedena razloga promatranja nastave dodatno su izračunati i opisani udjeli odgovora po pojedinim vrijednostima ljestvice. Kod praćenja rada učitelja pripravnika gotovo dvije trećine ispitanika odabralo je vrijednost 5 (vrlo često) (64,9 %). U slučaju redovitog godišnjeg promatranja rada učitelja najčešće je odabrana vrijednost 4 (32,1 %), pri čemu je značajan udio ispitanika odabrao i vrijednost 5 (30,8 %). Suprotno tome, kod promatranja na zahtjev učitelja prevladavaju niže vrijednosti: 34,6 % ispitanika odabralo je vrijednost 1 (nikad), a dodatnih 25,6 % vrijednost 2. Takav obrazac odgovora dodatno potvrđuje da je promatranje nastave najčešće povezano s pripravničkim stažem i formaliziranim oblicima praćenja, dok je rjeđe potaknuto inicijativom samih učitelja.

Nakon prikaza razloga za promatranje nastave, u nastavku se analizira način njegove provedbe u praksi, odnosno stupanj slaganja pedagoga s tvrdnjama koje opisuju pripremu, tijek promatranja i opći pristup promatranju nastave.

Tablica 4: Tvrdnje o promatranju nastave

Tvrdnja (oznaka čestice)	M	SD
<i>Ljestvica: 1 = u potpunosti se ne slažem, 5 = u potpunosti se slažem.</i>		
Promatranje nastave najavljujem unaprijed. (R010)	4,82	0,48
Smatram da nenajavljena promatranja pružaju realniji uvid u nastavu. (R011)	3,47	1,03
Prije promatranja nastave održavam pripremni sastanak s učiteljem. (R012)	2,49	1,20
Na pripremnom sastanku s učiteljem zajedno definiramo ciljeve promatranja. (R013)	2,37	1,17
Tijekom pripreme za promatranje upoznajem se s kontekstom razreda (npr. sastav učenika, prethodne izazovne situacije). (R014)	4,03	1,08
Prije početka nastave nastojim ostvariti neformalan kontakt s učenicima. (R015)	3,58	1,20
Tijekom promatranja snimam audio ili videozapis radi kasnije detaljnije analize. (R016)	1,23	0,66
Tijekom promatranja nastave koristim prijenosno računalo, mobitel ili tablet za vođenje bilješki i ispunjavanje obrasca za promatranje nastave. (R017)	2,06	1,37
Tijekom promatranja nastave ne koristim unaprijed definiranu strukturu, već slobodno bilježim tijek i značajne situacije. (R018)	2,99	1,16
Usmjeravam se na jedan specifičan aspekt nastave, umjesto da pratim sve elemente prema unaprijed zadanoj strukturi. (R019)	2,42	1,04
Tijekom nastave imam dovoljno vremena za bilježenje svih relevantnih opažanja. (R020)	3,68	1,05
Smatram da nemam dovoljno kvalitetnih instrumenata za učinkovito promatranje nastave. (R021)	3,00	1,08
Promatranje nastave doživljavam kao priliku za pružanje podrške, a ne za procjenu učitelja. (R022)	4,36	0,72
Ciljevi promatranja definirani su u skladu s profesionalnim razvojnim potrebama učitelja. (R023)	3,96	0,88

Rezultati prikazani u Tablici 4 upućuju na izrazitu dominaciju najavljenih promatranja. Velika većina ispitanika slaže se s tvrdnjom „Promatranje nastave najavljujem unaprijed”, pri čemu je prosječna vrijednost vrlo visoka ($M = 4,82$; $SD = 0,48$). Odgovori također naglašavaju podržavajuću ulogu promatranja: ispitanici u visokoj mjeri promatranje doživljavaju kao priliku za pružanje podrške učitelju, a ne kao procjenu ($M = 4,36$; $SD = 0,72$), te navode da su ciljevi promatranja u značajnoj mjeri usklađeni s profesionalnim razvojnim potrebama učitelja ($M = 3,96$; $SD = 0,88$).

S druge strane, postupci koji uključuju primjenu tehnologije tijekom promatranja izrazito su rijetki. Tvrdnja o snimanju audio- ili videozapisa radi kasnije detaljnije analize ima najnižu prosječnu vrijednost ($M = 1,23$; $SD = 0,66$), a nisko je procijenjena i tvrdnja o korištenju prijenosnog računala, mobitela ili tableta za vođenje bilješki i ispunjavanje obrasca ($M = 2,06$; $SD = 1,37$).

Raspodjela odgovora za tri odabrane tvrdnje (najavljivanje promatranja unaprijed, snimanje audio- ili videozapisa tijekom promatranja te korištenje prijenosnog računala, mobitela ili tableta za vođenje bilješki i ispunjavanje obrasca) potvrđuje isti obrazac. Kod tvrdnje „Promatranje nastave najavljujem unaprijed” 85,9 % ispitanika odabralo je vrijednost 5, dok je preostali dio gotovo u cijelosti odabrao vrijednost 4. Suprotno tome, kod tvrdnje „Tijekom promatranja snimam audio ili videozapis radi kasnije detaljnije analize” 96,2 % ispitanika odabralo je vrijednosti 1 ili 2, dok je kod tvrdnje „Tijekom promatranja nastave koristim prijenosno računalo, mobitel ili tablet za vođenje bilješki i ispunjavanje obrasca” 69,2 % ispitanika odabralo vrijednosti 1 ili 2.

Tablica 5: Dodatni izvori informacija u promatranju nastave

Dodatni izvor informacija	N	%
<i>Napomena: bilo je moguće označiti više odgovora, stoga se postoci ne zbrajaju na 100%.</i>		
Administrativna dokumentacija (npr. e-Dnevnik i sl.)	74	94,9
Nastavne pripreme učitelja	60	76,9
Učeničke bilježnice	49	62,8
Mišljenja učenika	31	39,7
Nastavni udžbenici i drugi obrazovni materijali	20	25,6
Ostalo	3	3,8

U okviru pitanja o nadopunjavanju promatranja nastave dodatnim izvorima informacija, rezultati prikazani u Tablici 5 pokazuju da ispitanici najčešće navode administrativnu

dokumentaciju (94,9 %). Uz to se često koriste nastavne pripreme učitelja (76,9 %) i učeničke bilježnice (62,8 %), što upućuje na oslanjanje na standardne i lako dostupne izvore u svakodnevnoj praksi. Mišljenja učenika kao izvor informacija navodi 39,7 % ispitanika, dok su nastavni udžbenici i drugi obrazovni materijali rjeđe zastupljeni (25,6 %). Kategorija „Ostalo” pojavljuje se u manjem broju odgovora (3,8 %), što sugerira da se promatranje nastave najčešće nadopunjuje uobičajenim izvorima, dok su alternativni ili specifični dodatni izvori rijetki.

Nakon prikaza dodatnih izvora informacija, u nastavku se analizira način na koji pedagozi u praksi koriste obrasce za promatranje nastave, odnosno u kojoj se mjeri oslanjaju na gotove obrasce, prilagođavaju postojeće ili izrađuju vlastite.

Tablica 6: Način korištenja obrazaca za promatranje nastave

Način korištenja obrazaca	N	%
<i>Napomena: bilo je moguće označiti više odgovora, stoga se postoci ne zbrajaju na 100%.</i>		
Koristim gotove obrasce (bez izmjena)	29	37,2
Koristim gotove obrasce uz prilagodbu	51	65,4
Izrađujem vlastite obrasce	12	15,4
Ostalo	4	5,1

U Tablici 6 prikazan je način korištenja obrazaca za promatranje nastave. Vidljivo je da se pedagozi najčešće oslanjaju na obrasce koje su izradili drugi stručnjaci ili institucije te ih pritom prilagođavaju vlastitim potrebama (65,4 %). Nešto više od trećine ispitanika navodi da koristi gotove obrasce bez izmjena (37,2 %). Rjeđe je zastupljena praksa samostalne izrade vlastitih obrazaca (15,4 %), dok se odgovori u kategoriji „Ostalo” pojavljuju kod manjeg broja ispitanika (5,1 %). Navedeni nalazi upućuju na to da u praksi prevladava oslanjanje na postojeće obrasce, pri čemu je njihova prilagodba češća od potpunog samostalnog razvoja instrumenata.

U sljedećem dijelu prikazana je deskriptivna analiza odgovora koji se odnose na način na koji pedagozi provode analizu nastave nakon promatranja. Ispitanici su procjenjivali stupanj slaganja s tvrdnjama na ljestvici od 1 (u potpunosti se ne slažem) do 5 (u potpunosti se slažem), a Tablica 7 prikazuje aritmetičke sredine i standardne devijacije za sve tvrdnje iz ovog dijela upitnika.

Tablica 7: Analiza nastave nakon promatranja

Tvrdnja	M	SD
<i>Ljestvica: 1 = u potpunosti se ne slažem, 5 = u potpunosti se slažem.</i>		
Analiziram artikulaciju nastavnih aktivnosti. (R025)	4,26	0,78
Analiziram korištenje nastavnih metoda. (R026)	4,47	0,72
Procjenjujem u kojoj su mjeri ostvareni ciljevi nastavnog sata. (R027)	4,59	0,59
Procjenjujem u kojoj su mjeri ostvareni planirani ishodi učenja. (R028)	4,55	0,62
Analiziram primjenu različitih nastavnih oblika (frontalni, individualni, suradnički) u odnosu na ciljeve sata. (R029)	4,54	0,71
Procjenjujem primjerenost i učinkovitost korištenih izvora znanja i nastavnih sredstava u ostvarivanju nastavnih ciljeva. (R030)	4,01	0,96
Razmatram specifične nastavne situacije koje nisu obuhvaćene strukturiranim obrascem za promatranje nastave. (R031)	4,05	0,87
Procjenjujem razinu angažiranosti učenika u nastavnim aktivnostima. (R032)	4,65	0,58
Analiziram učeničke reakcije tijekom nastave. (R033)	4,71	0,54
Procjenjujem kvalitetu interakcije između učitelja i učenika. (R034)	4,72	0,48
Koristim opise konkretnih nastavnih situacija kako bih ukazao/ukazala na mogućnosti za unapređenje. (R035)	4,49	0,60
U analizi nastave koristim povratne informacije učenika. (R036)	3,54	1,14
Učitelj sudjeluje u analizi svoje nastave nakon promatranja. (R037)	4,57	0,62
Analiza uključuje usporedbu s prethodnim promatranjima nastave učitelja. (R038)	3,78	1,00
Navodim primjere dobre prakse kako bih potaknuo/potaknula učitelja na promišljanje o vlastitoj nastavi. (R039)	4,19	0,79
Analizu nastave provodim u suradnji s drugim stručnjacima ili kolegama (npr. ravnateljem, stručnim suradnicima). (R040)	3,62	1,14
U promatranju nastave pomaže mi poznavanje pedagoške teorije. (R041)	4,32	0,78
Imam dovoljno stručnih kompetencija za analizu nastave. (R042)	3,78	1,00

Uvid u rezultate iz Tablice 7 pokazuje da su najviše procijenjene tvrdnje one koje se odnose na analizu angažiranosti učenika i interakcija u nastavi. Posebno se ističu procjena kvalitete interakcije između učitelja i učenika ($M = 4,72$; $SD = 0,48$), analiza učeničkih reakcija tijekom nastave ($M = 4,71$; $SD = 0,54$) te procjena razine angažiranosti učenika u nastavnim

aktivnostima ($M = 4,65$; $SD = 0,58$). Uz visoke prosječne vrijednosti, raspodjela odgovora dodatno potvrđuje prevladavanje najviših kategorija slaganja: 70,5 % ispitanika u potpunosti se slaže s tvrdnjom o procjeni angažiranosti učenika, 74,4 % u potpunosti se slaže s tvrdnjom o analizi učeničkih reakcija, a 73,1 % s tvrdnjom o procjeni kvalitete interakcije učitelja i učenika.

Najniže je procijenjena tvrdnja „U analizi nastave koristim povratne informacije učenika” ($M = 3,54$; $SD = 1,14$). Raspodjela odgovora pokazuje da se s tom tvrdnjom slaže 57,7 % ispitanika (odgovori 4–5), dok 21,8 % iskazuje neslaganje (odgovori 1–2), što upućuje na varijabilnost u primjeni učeničkih povratnih informacija među pedagozima.

Tvrdnja „Analiza uključuje usporedbu s prethodnim promatranjima nastave učitelja” ($M = 3,78$; $SD = 1,00$) odnosi se na kontinuitet praćenja, odnosno na vraćanje ranijim opažanjima radi procjene promjena i napretka. Većina ispitanika slaže se s ovom tvrdnjom (62,8 % odabire vrijednosti 4–5), no pritom je znatan udio neutralan (28,2 % odabire vrijednost 3). Takav obrazac sugerira da se uspoređivanje s prethodnim promatranjima provodi kod dijela pedagoga, ali nije ujednačena i dosljedna praksa kod svih.

Tvrdnja „Analizu nastave provodim u suradnji s drugim stručnjacima ili kolegama (npr. ravnateljem, stručnim suradnicima)” ($M = 3,62$; $SD = 1,14$) odnosi se na suradnički pristup analizi, odnosno uključivanje drugih profesionalaca u interpretaciju opažanja i donošenje zaključaka. Iako 59,0 % ispitanika navodi slaganje (odgovori 4–5), 25,6 % ostaje neutralno (vrijednost 3), a 15,4 % iskazuje neslaganje (odgovori 1–2). To upućuje na to da dio pedagoga analizu provodi izrazito suradnički, dok kod dijela ispitanika ona ostaje pretežno individualan proces, što može biti povezano s organizacijskim uvjetima rada i dostupnošću suradničkih mehanizama u ustanovi.

Ukupno gledano, rezultati sugeriraju da su temeljni analitički postupci snažno zastupljeni u praksi, dok se postupci koji zahtijevaju kontinuitet praćenja kroz više promatranja i suradničku analizu provode manje ujednačeno među ispitanicima. U nastavku se prikazuje koje digitalne alate pedagozi koriste u analizi nastave.

U Tablici 8 prikazano je koje digitalne alate ispitanici koriste u analizi nastave. Najčešće se navodi korištenje alata Microsoft Word ili sličnih programa za vođenje bilješki i organizaciju sadržaja (42,3 %). Istodobno, 60,3 % ispitanika navodi da uopće ne koristi digitalne alate u analizi nastave, što upućuje na to da je digitalno podržana analiza u praksi velikog dijela pedagoga još uvijek slabo zastupljena.

Tablica 8: Korištenje digitalnih alata u analizi nastave

Digitalni alat / opcija	N	%
<i>Napomena: bilo je moguće označiti više odgovora, stoga se postoci ne zbrajaju na 100%.</i>		
Google obrasci	11	14,1
Microsoft Word (ili slični alati za bilješke/dokumente)	33	42,3
Digitalni alati za vizualizaciju podataka	8	10,3
Audio/video kao izvor u analizi	2	2,6
Alati za kvalitativnu analizu (npr. ATLAS.ti / MAXQDA / NVivo)	0	0,0
Specijalizirane aplikacije za analizu nastave	0	0,0
Alati za obradu videozapisa	0	0,0
Ne koristim digitalne alate u analizi	47	60,3

Manji udio ispitanika koristi Google obrasce (14,1 %) i alate za vizualizaciju podataka (10,3 %), dok je korištenje audio- ili videozapisa kao izvora za analizu rijetko (2,6 %). U uzorku nije zabilježeno korištenje specijaliziranih alata za kvalitativnu analizu (ATLAS.ti, MAXQDA, NVivo), specijaliziranih aplikacija za analizu nastave niti alata za obradu videozapisa. Ovakav obrazac odgovora sugerira da se, kada se digitalni alati i koriste, najčešće radi o općim alatima za bilježenje i organizaciju sadržaja, dok su napredniji i specijalizirani alati u praksi ispitanika zanemarivi ili u potpunosti odsutni.

Nakon prikaza načina na koji pedagozi provode analizu nastave i koje alate pritom koriste, u sljedećem koraku opisuje se pružanje povratne informacije učitelju nakon promatranja nastave. U Tablici 9 prikazane su aritmetičke sredine i standardne devijacije za tvrdnje koje opisuju obilježja i učestalost različitih postupaka u davanju povratne informacije.

Tablica 9: Prakse pružanja povratne informacije učitelju nakon promatranja nastave

Tvrdnja <i>Ljestvica: 1 = u potpunosti se ne slažem, 5 = u potpunosti se slažem.</i>	M	SD
Povratnu informaciju učitelju pružam u kratkom roku nakon promatranja nastave. (R043)	4,64	0,62
Povratnu informaciju najčešće dajem usmeno, u obliku individualnog razgovora s učiteljem. (R044)	4,68	0,52
U povratnoj informaciji jasno ističem jesu li ciljevi sata bili ostvareni. (R045)	4,40	0,84
Povratna informacija uključuje osvrt na angažman i reakcije učenika. (R046)	4,55	0,66
Povratna informacija koju pružam potiče učitelja na razmišljanje o mogućnostima unapređenja nastave. (R047)	4,35	0,77
U razgovoru s učiteljem naglašavam pozitivne primjere iz promatrane nastave. (R048)	4,76	0,46
Tijekom pružanja povratne informacije potičem učitelja na vlastitu refleksiju o nastavnom satu. (R049)	4,60	0,61
Potičem učitelja da predloži vlastite ideje za unapređenje prakse. (R050)	4,41	0,78
Nakon razgovora učitelju nudim nastavak stručne podrške. (R051)	4,29	0,88
Pojedinim učiteljima povratnu informaciju pružam više puta tijekom nastavne godine. (R052)	3,74	1,08
Učiteljima nastojim ponuditi plan profesionalnog razvoja s jasnim i ostvarivim ciljevima. (R053)	3,32	0,97
U povratnoj informaciji razlikujem povremene teškoće u nastavi od onih koje se kod učitelja učestalo ponavljaju. (R054)	4,22	0,78
Pri davanju povratne informacije koristim unaprijed osmišljenu strukturu razgovora. (R055)	3,42	1,04
Nakon analize nastave učitelju dostavljam pisano izvješće s rezultatima analize. (R056)	2,18	1,31
Povratnu informaciju nastojim prilagoditi individualnim profesionalnim mogućnostima učitelja. (R057)	3,92	0,92
Pratim promjene u nastavnoj praksi učitelja nakon što primi povratnu informaciju. (R058)	3,78	0,95

Rezultati u Tablici 9 upućuju na to da su najizraženije prakse povratne informacije one koje su neposredne, podržavajuće i usmjerene na razgovor. Najviša prosječna vrijednost zabilježena je za tvrdnju „U razgovoru s učiteljem naglašavam pozitivne primjere iz promatrane nastave” ($M = 4,76$; $SD = 0,46$). Visoko su procijenjene i tvrdnje „Povratnu informaciju najčešće dajem usmeno, u obliku individualnog razgovora s učiteljem” ($M = 4,68$; $SD = 0,52$) te „Povratnu informaciju učitelju pružam u kratkom roku nakon promatranja nastave” ($M = 4,64$; $SD = 0,62$).

Raspodjele odgovora dodatno potvrđuju ove nalaze. Kod tvrdnje o pravovremenosti povratne informacije većina ispitanika odabire najviši stupanj slaganja (70,5 % odgovora „5”), kao i kod tvrdnje o usmenom individualnom razgovoru (70,5 %). Kod naglašavanja pozitivnih primjera udio odgovora „5” još je veći (76,9 %). Ovi rezultati potvrđuju da se povratna informacija u praksi najčešće ostvaruje kao brz i izravan razgovor s naglaskom na prepoznavanje pozitivnih elemenata nastave.

Niže prosječne vrijednosti vezane su uz formalnije i dugoročnije oblike praćenja. Najniže je procijenjena tvrdnja „Nakon analize nastave učitelju dostavljam pisano izvješće s rezultatima analize” ($M = 2,18$; $SD = 1,31$). U odgovorima prevladavaju niže kategorije slaganja: 44,9 % ispitanika odabire „1”, a dodatnih 16,7 % „2”, što pokazuje da je pisano izvještavanje nakon promatranja rijetko zastupljeno.

Kod tvrdnji koje podrazumijevaju veću strukturiranost ili sustavnije praćenje kroz vrijeme uočava se veća raznolikost odgovora, što je vidljivo i kroz veće standardne devijacije. Primjerice, za tvrdnju „Učiteljima nastojim ponuditi plan profesionalnog razvoja s jasnim i ostvarivim ciljevima” ($M = 3,32$; $SD = 0,97$) odgovori se najčešće grupiraju oko sredine ljestvice: 38,5 % ispitanika odabire neutralnu vrijednost („3”), dok 38,5 % iskazuje slaganje („4”), uz manji udio odgovora na krajevima ljestvice. Slično tome, kod tvrdnje „Pri davanju povratne informacije koristim unaprijed osmišljenu strukturu razgovora” ($M = 3,42$; $SD = 1,04$) značajan dio ispitanika ostaje pri neutralnom odgovoru („3” = 29,5 %), dok se dio priklanja slaganju („4–5” ukupno 50,0 %). To upućuje na to da se strukturirani pristup razgovoru primjenjuje, ali ne ujednačeno među svim ispitanicima.

U nastavku se prikazuju stavovi pedagoga o suvremenim metodama i digitalnim alatima koji bi mogli poduprijeti promatranje i analizu nastave. U Tablici 10 prikazane su aritmetičke sredine i standardne devijacije za šest tvrdnji procijenjenih na ljestvici od 1 (u potpunosti se ne slažem) do 5 (u potpunosti se slažem).

Tablica 10: Stavovi o digitalnim metodama i alatima za promatranje i analizu nastave

Tvrdnja	M	SD
Volio/voljela bih češće sudjelovati u stručnim usavršavanjima o digitalnim metodama promatranja i analize nastave. (R059)	4,24	0,94
Bilo bi korisno imati pristup aplikacijama koje omogućuju zajedničko komentiranje i razmjenu analiza nastave među stručnim suradnicima. (R060)	4,41	0,75
Smatram da digitalni alati mogu unaprijediti promatranje i analizu nastave. (R061)	4,26	0,76
Videoanaliza nastave korisna je jer omogućuje uočavanje elemenata koji se u stvarnom vremenu mogu propustiti. (R062)	3,79	1,22
Bilo bi korisno imati pristup videozapisima nastave za naknadnu analizu i pripremu kvalitetnije povratne informacije. (R063)	3,79	1,20
Spreman/spremna sam koristiti digitalne alate za promatranje nastave. (R064)	4,14	1,03

U Tablici 10 vidljivo je da ispitanici općenito iskazuju pozitivan stav prema digitalnim metodama i alatima, budući da četiri od šest tvrdnji imaju prosječne vrijednosti iznad 4,0, što upućuje na pretežito slaganje. Posebno se ističe tvrdnja o korisnosti aplikacija koje omogućuju zajedničko komentiranje i razmjenu analiza među stručnim suradnicima ($M = 4,41$; $SD = 0,75$). Raspodjela odgovora to dodatno potvrđuje: 87,2 % ispitanika odabire vrijednosti 4 ili 5, pri čemu je 55,1 % odabralo najvišu vrijednost (5). Ovi rezultati upućuju na široku podršku ideji suradničkog, digitalno podržanog pristupa razmjeni opažanja i zaključaka.

S druge strane, tvrdnje koje se odnose na videoanalizu i dostupnost videozapisa imaju umjerenije prosječne vrijednosti (R062 i R063; obje $M = 3,79$), uz veću raspršenost odgovora ($SD \approx 1,2$), što ukazuje na izraženije razlike u stavovima ispitanika. Kod tvrdnje o korisnosti videoanalize za uočavanje elemenata koji se mogu propustiti u stvarnom vremenu 60,2 % ispitanika iskazuje slaganje (4–5), 24,4 % je neutralno (3), a 15,4 % se ne slaže (1–2). Sličan obrazac prisutan je i kod tvrdnje o korisnosti pristupa videozapisima za naknadnu analizu i pripremu povratne informacije: 64,1 % ispitanika odabire vrijednosti 4–5, 21,8 % odabire 3, a 14,1 % odabire 1–2.

Ovakvi rezultati sugeriraju da se potencijal videoanalize prepoznaje kod većeg dijela ispitanika, ali da istodobno postoje suzdržaniji ili neodlučni stavovi, što upućuje na veću heterogenost u percepciji ove vrste digitalne podrške.

5.6. Pouzdanost kompozitnih mjera

Za potrebe inferencijske analize formirane su tri kompozitne mjere (indeksa), definirane kao prosječne vrijednosti pripadajućih čestica. One obuhvaćaju: (1) stavove i spremnost za korištenje digitalnih metoda i alata, (2) praksu analize nastave nakon promatranja te (3) obilježja, odnosno kvalitetu povratne informacije učitelju. Unutarnja konzistentnost svake kompozitne mjere provjerena je Cronbachovim koeficijentom alfa.

Pouzdanost kompozitne mjere koja opisuje stavove i spremnost za korištenje digitalnih metoda i alata (R059–R064) iznosi Cronbachov $\alpha = 0,850$, što upućuje na dobru unutarnju konzistentnost. Analiza doprinosa pojedinih čestica pokazala je da izostavljanje bilo koje čestice ne bi dovelo do povećanja pouzdanosti (vrijednosti α kretale bi se u rasponu od 0,813 do 0,840), stoga su sve čestice zadržane u sastavu mjere.

Pouzdanost kompozitne mjere koja opisuje praksu analize nastave nakon promatranja (R025–R040) iznosi $\alpha = 0,816$, što također ukazuje na dobru unutarnju konzistentnost te opravdava korištenje jedinstvenog pokazatelja. Dodatna analiza pokazala je da izostavljanje pojedine čestice ne bi rezultiralo smislenim povećanjem pouzdanosti (α bi se kretao u rasponu od 0,796 do 0,838), pa su sve čestice zadržane.

Pouzdanost kompozitne mjere koja opisuje obilježja, odnosno kvalitetu povratne informacije učitelju (odabrane čestice iz bloka R043–R058) iznosi $\alpha = 0,812$, što također upućuje na dobru unutarnju konzistentnost. Provjera utjecaja pojedinih čestica pokazala je da njihovo izostavljanje ne bi dovelo do povećanja pouzdanosti (α bi se kretao približno između 0,777 i 0,833), zbog čega su sve čestice zadržane u konačnoj kompozitnoj mjeri.

U Tablici 11 prikazane su deskriptivne statističke vrijednosti za tri kompozitne mjere (indeksa): broj važećih odgovora (N), aritmetička sredina (M), standardna devijacija (SD), standardna pogreška procjene sredine (SE) te 95 % interval pouzdanosti za sredinu (95 % CI). Budući da su indeksi izračunati kao prosječne vrijednosti većeg broja čestica, broj ispitanika uključenih u izračun (N) može se razlikovati među mjerama, jer se indeks može formirati samo za ispitanike koji imaju dovoljan broj važećih odgovora na pripadajućim česticama. Tako je, primjerice, za indeks prakse analize nastave broj važećih rezultata nešto manji ($N = 76$), dok za preostala dva indeksa iznosi $N = 78$.

Tablica 11: Kompozitne mjere: aritmetičke sredine, standardne pogreške i 95% intervali pouzdanosti

Kompozitna mjera	N	M	SD	SE	95% CI (donja)	95% CI (gornja)
Obilježja/kvaliteta povratne informacije učitelju	78	4,34	0,482	0,0546	4,23	4,45
Praksa analize nastave nakon promatranja	76	4,30	0,405	0,0464	4,21	4,39
Stavovi i spremnost za korištenje digitalnih metoda i alata	78	4,11	0,756	0,0856	3,94	4,28

Aritmetičke sredine (M) ukazuju na opći trend odgovora na ljestvici od 1 do 5. U sva tri indeksa prosječne vrijednosti prelaze 4,0, što upućuje na visoku zastupljenost promatranih praksi i/ili izraženo pozitivne stavove ispitanika. Standardne devijacije (SD) pružaju uvid u raspršenost rezultata. Najmanja raspršenost zabilježena je kod indeksa prakse analize nastave (SD = 0,405), što upućuje na relativno ujednačene odgovore ispitanika u tom području. Najveća raspršenost utvrđena je kod indeksa stavova i spremnosti za korištenje digitalnih metoda i alata (SD = 0,756), što sugerira izraženije individualne razlike u procjenama vezanima uz digitalne pristupe.

Standardna pogreška sredine (SE) predstavlja pokazatelj preciznosti procjene aritmetičke sredine, pri čemu niže vrijednosti upućuju na veću preciznost. Najmanja SE zabilježena je kod indeksa prakse analize nastave (SE = 0,0464), a najveća kod indeksa stavova o digitalnim metodama i alatima (SE = 0,0856), što je u skladu s većom varijabilnošću rezultata u tom području. Interval pouzdanosti (95 % CI) dodatno ilustrira preciznost procjene. Primjerice, za indeks kvalitete povratne informacije procijenjena sredina nalazi se u intervalu od 4,23 do 4,45, što znači da se stvarna populacijska sredina, uz razinu pouzdanosti od 95 %, vrlo vjerojatno nalazi unutar navedenog raspona.

Općenito, relativno uski intervali pouzdanosti kod sve tri mjere upućuju na stabilne procjene aritmetičkih sredina na razini uzorka. Pritom je interval najuži kod indeksa prakse analize

nastave, a najširi kod indeksa stavova i spremnosti za korištenje digitalnih metoda i alata, što je u skladu s utvrđenom razlikom u raspršenosti rezultata.

5.7. Inferencijska analiza

U nastavku se prikazuju rezultati inferencijske analize, odnosno statističkih postupaka provedenih radi provjere postavljenih hipoteza (H1–H5). Rezultati su organizirani prema pojedinim hipotezama, a primijenjeni su statistički postupci u skladu s vrstom varijabli uključenih u analizu. Za ispitivanje povezanosti kategorijalnih varijabli primijenjen je hi-kvadrat test neovisnosti, za usporedbu prosječnih rezultata između dviju skupina korišten je t-test (uz primjenu Welchove korekcije kada pretpostavka homogenosti varijanci nije bila zadovoljena), dok je za ispitivanje povezanosti kompozitnih mjera (indeksa) korišten Pearsonov koeficijent korelacije.

Rezultati su interpretirani na temelju p-vrijednosti, uz navođenje veličina učinka i intervala pouzdanosti gdje je to bilo primjenjivo, kako bi se uz statističku značajnost prikazala i praktična važnost utvrđenih odnosa.

Tablica 12: Pearsonova korelacija između prakse analize nastave i obilježja/kvalitete povratne informacije

Variable	Pearsonov r	p	95% CI za r
Indeks prakse analize nastave ↔ Indeks obilježja/kvalitete povratne informacije	0,742	< 0,001	[0,620; 0,829]

Najprije je provjerena hipoteza H1, kojom se pretpostavlja postojanje povezanosti između prakse analize nastave i obilježja, odnosno kvalitete povratne informacije učitelju. U Tablici 12 prikazana je Pearsonova korelacija između pripadajućih kompozitnih mjera, zajedno s 95 % intervalom pouzdanosti.

Rezultati prikazani u Tablici 12 upućuju na statistički značajnu i snažnu pozitivnu povezanost između prakse analize nastave i obilježja, odnosno kvalitete povratne informacije ($r = 0,742$, $p < 0,001$, 95 % CI [0,620, 0,829]). Dobivena vrijednost koeficijenta korelacije ukazuje na visoku razinu povezanosti između promatranih konstrukata. Drugim riječima, što je kod pedagoga izraženija i sustavnija praksa analize nastave, to su u prosjeku izraženije i kvalitativne značajke povratne informacije, poput konkretnosti, razvojne usmjerenosti i poticanja refleksije.

U okviru hipoteze H2 ispitana je povezanost između radnog staža pedagoga (≤ 10 godina naspram ≥ 11 godina) i korištenja digitalnih alata u analizi nastave. Granica od 10 godina odabrana je radi formiranja dviju brojčano usporedivih skupina, čime je omogućena jasnija usporedba pedagoga s kraćim i duljim radnim iskustvom.

Tablica 13: Povezanost radnog staža i korištenja digitalnih alata u analizi nastave

Radni staž	Koristi digitalne alate u analizi nastave	Ne koristi digitalne alate u analizi nastave	Ukupno
≤ 10 godina	21 (55,3%)	17 (44,7%)	38 (100,0%)
≥ 11 godina	10 (25,0%)	30 (75,0%)	40 (100,0%)
Ukupno	31 (39,7%)	47 (60,3%)	78 (100,0%)

U Tablici 13 prikazana je raspodjela korištenja digitalnih alata u analizi nastave prema dvjema skupinama radnog staža (≤ 10 godina i ≥ 11 godina). Ovakva podjela omogućuje preglednu usporedbu pedagoga s kraćim i duljim profesionalnim iskustvom, uz dovoljan broj ispitanika u obje skupine za smislen prikaz razlika.

U skupini pedagoga s kraćim radnim stažem (≤ 10 godina) digitalne alate u analizi nastave koristi 55,3 % ispitanika, dok je u skupini s duljim stažem (≥ 11 godina) taj udio znatno manji i iznosi 25,0 %. Istodobno je u skupini s duljim stažem veći udio onih koji digitalne alate ne koriste (75,0 %) u odnosu na skupinu s kraćim stažem (44,7 %).

Hi-kvadrat test neovisnosti pokazao je statistički značajnu povezanost između radnog staža i korištenja digitalnih alata, $\chi^2(1) = 7,45$, $p = 0,006$, uz umjerenu veličinu učinka (Cramerov $V = 0,309$). Dobiveni rezultati upućuju na to da su pedagozi s duljim radnim stažem statistički značajno češće među onima koji u analizi nastave ne koriste digitalne alate.

U okviru hipoteze H3 ispitano je razlikuju li se pedagozi s kraćim (≤ 10 godina) i duljim (≥ 11 godina) radnim stažem u prosječnom rezultatu na indeksu stavova i spremnosti za korištenje digitalnih metoda i alata. Budući da pretpostavka homogenosti varijanci nije bila zadovoljena (Leveneov test: $p = 0,029$), za usporedbu aritmetičkih sredina primijenjen je Welchov t-test, koji ne pretpostavlja jednake varijance između skupina.

Tablica 14: Stavovi prema digitalnim metodama i alatima prema radnom stažu

Skupina / test	N	M	SD	t (df)	p
≤ 10 godina	38	4,19	0,66		
≥ 11 godina	40	4,03	0,84		
Welchov t-test				0,986 (73,3)	0,327

U Tablici 14 prikazani su deskriptivni pokazatelji za obje skupine te rezultat testa razlike. Prosječna vrijednost indeksa nešto je viša u skupini pedagoga s kraćim radnim stažem ($M = 4,19$) nego u skupini s duljim stažem ($M = 4,03$), no utvrđena razlika nije statistički značajna, Welchov $t(73,3) = 0,986$, $p = 0,327$. Procijenjena razlika aritmetičkih sredina iznosi 0,168, a 95 % interval pouzdanosti za razliku $[-0,171; 0,507]$ obuhvaća vrijednost nula, što dodatno potvrđuje da se na temelju ovog uzorka ne može zaključiti o postojanju pouzdane razlike između skupina.

Veličina učinka je mala (Cohenov $d = 0,223$), što upućuje na to da su stavovi i spremnost za korištenje digitalnih metoda i alata u prosjeku vrlo slični, neovisno o duljini radnog staža u okviru ove podjele uzorka.

U okviru hipoteze H4 ispitano je razlikuju li se ispitanici u prosječnom rezultatu na indeksu stavova i spremnosti za korištenje digitalnih metoda i alata s obzirom na to koriste li digitalne alate u analizi nastave. Budući da Leveneov test nije ukazao na statistički značajnu razliku u varijancama između skupina ($p = 0,096$), za usporedbu aritmetičkih sredina primijenjen je standardni t-test za nezavisne uzorke, koji pretpostavlja homogenost varijanci.

Tablica 15: Razlike u indeksu stavova i spremnosti za korištenje digitalnih metoda i alata prema korištenju digitalnih alata u analizi nastave

Skupina / test	N	M	SD	t (df)	p
Koristi digitalne alate u analizi nastave	31	4,24	0,68		
Ne koristi digitalne alate u analizi nastave	47	4,02	0,80		
t-test (nezavisni uzorci)				1,29 (76)	0,202

U Tablici 15 prikazani su deskriptivni pokazatelji za obje skupine te rezultat testa razlike. Skupina koja koristi digitalne alate ostvarila je nešto viši prosjek ($M = 4,24$) u odnosu na skupinu koja ih ne koristi ($M = 4,02$), no ta razlika nije statistički značajna, $t(76) = 1,29$, $p = 0,202$. Veličina učinka je mala ($d = 0,30$), što upućuje na razliku u smjeru viših vrijednosti kod

korisnika digitalnih alata, no uz $p = 0,202$ rezultat ne pruža dovoljno dokaza za zaključak o stabilnoj razlici između skupina.

U okviru hipoteze H5 ispitana je povezanost između indeksa stavova i spremnosti za korištenje digitalnih metoda i alata te indeksa prakse analize nastave i indeksa obilježja/kvalitete povratne informacije učitelju. U tu svrhu provedena je Pearsonova korelacijska analiza.

Tablica 16: Povezanost digitalne spremnosti s analizom nastave i povratnom informacijom

Variable	N	r	p
Indeks digitalnih stavova/spremnosti ↔ Indeks prakse analize nastave	76	0,187	0,106
Indeks digitalnih stavova/spremnosti ↔ Indeks obilježja/kvalitete povratne informacije	78	0,176	0,123

U Tablici 16 prikazani su rezultati Pearsonovih korelacija između promatranih kompozitnih mjera. Povezanost između indeksa digitalnih stavova i spremnosti te indeksa prakse analize nastave slaba je i nije statistički značajna ($r = 0,187$, $p = 0,106$; 95 % CI $[-0,040, 0,396]$). Slično tome, povezanost između indeksa digitalnih stavova i spremnosti te indeksa obilježja, odnosno kvalitete povratne informacije također je slaba i statistički neznčajna ($r = 0,176$, $p = 0,123$; 95 % CI $[-0,048, 0,384]$).

Budući da intervali pouzdanosti u oba slučaja obuhvaćaju vrijednost nula, na temelju ovog uzorka ne može se zaključiti da su izraženiji pozitivni digitalni stavovi i veća spremnost za korištenje digitalnih metoda povezani s izraženijom praksom analize nastave ili kvalitetnijom povratnom informacijom učitelju. Dobiveni rezultati upućuju na to da se promatrani odnosi, iako pozitivnog smjera, ne mogu smatrati statistički potvrđenima.

Ukupno gledano, inferencijska analiza pružila je potporu dijelu postavljenih hipoteza, dok za preostale na ovom uzorku nije dobivena statistički značajna potvrda. U sljedećem poglavlju rezultati se objedinjeno interpretiraju u odnosu na ciljeve istraživanja te se iznose ključne implikacije za daljnji razvoj i primjenu predložene aplikacije.

5.8. Interpretacija rezultata anketnog istraživanja

Provedeno anketno istraživanje omogućilo je detaljan uvid u praksu školskih pedagoga u području promatranja i analize nastave te pružanja povratne informacije, kao i u njihove stavove o suvremenim metodama i digitalnim alatima. Rezultati deskriptivne analize ukazuju da se promatranje odgojno-obrazovne prakse dominantno odvija u okviru formaliziranih oblika

praćenja nastave, osobito u kontekstu rada učitelja pripravnika i redovitih godišnjih evaluacija. Promatranje se u pravilu provodi najavljeno i u suradničkoj atmosferi, dok je uporaba digitalnih sredstava tijekom promatranja (npr. snimanje ili digitalno bilježenje) slabo zastupljena. Kao dodatni izvori informacija najčešće se koriste administrativna dokumentacija i nastavne pripreme. Obrasci za promatranje uglavnom se preuzimaju i prilagođavaju postojećim potrebama, dok je njihova potpuno samostalna izrada rjeđa.

U području analize nastave rezultati upućuju na to da se analiza najčešće usmjerava na angažiranost učenika, njihove reakcije tijekom sata te kvalitetu interakcije između učitelja i učenika. Rjeđe se u analizu uključuju učenikove povratne informacije, sustavna usporedba s prethodnim promatranjima te suradnja s drugim stručnjacima ili kolegama. Takvi postupci prisutni su manje ujednačeno, što sugerira da ovise o organizacijskim uvjetima rada i individualnim profesionalnim pristupima pedagoga. Kada je riječ o digitalnim alatima u analizi nastave, većina pedagoga ih uopće ne koristi, a u slučajevima kada su prisutni, riječ je ponajprije o općim alatima (npr. alati za bilješke i dokumente), dok su specijalizirana rješenja i videoanaliza gotovo u potpunosti izostali.

Prakse pružanja povratne informacije učitelju najčešće su izražene kroz neposredan, individualni razgovor, uz naglasak na podršku, isticanje pozitivnih primjera i poticanje refleksije. Slabije su zastupljeni formalizirani i dugoročniji oblici praćenja, poput pisanih izvješća, jasno strukturiranih razgovora ili planova profesionalnog razvoja. To upućuje na zaključak da se povratna informacija češće oslanja na neposrednu komunikaciju nego na sustavno dokumentiranje i praćenje profesionalnog napretka kroz vrijeme. Unatoč relativno rijetkoj uporabi digitalnih alata u svakodnevnoj praksi, stavovi prema digitalnim metodama i alatima u prosjeku su pozitivni, osobito prema suradničkim digitalnim rješenjima (npr. zajedničko komentiranje i razmjena analiza), dok su stavovi prema videoanalizi umjereniji i heterogeniji.

Inferencijski rezultati dodatno pojašnjavaju odnose među ključnim područjima. Potvrđena je hipoteza H1: praksa analize nastave snažno je i pozitivno povezana s obilježjima, odnosno kvalitetom povratne informacije, što upućuje na to da pedagozi koji temeljitije i sustavnije analiziraju nastavu ujedno iskazuju razvijeniju praksu davanja povratne informacije učiteljima. Potvrđena je i hipoteza H2: radni staž statistički je značajno povezan s korištenjem digitalnih alata u analizi nastave, pri čemu su pedagozi s duljim stažem češće među onima koji digitalne alate ne koriste. S druge strane, hipoteze H3 i H4 nisu potvrđene jer se stavovi prema digitalnim metodama i alatima ne razlikuju značajno ni s obzirom na radni staž ni s obzirom na stvarnu uporabu digitalnih alata u analizi nastave. Također, hipoteza H5 nije potvrđena budući da

digitalni stavovi nisu pokazali statistički značajnu povezanost ni s praksom analize nastave ni s obilježjima, odnosno kvalitetom povratne informacije.

Zaključno, rezultati upućuju na izraženu zastupljenost temeljnih pedagoških postupaka promatranja, analize i pružanja povratne informacije, uz istodobno ograničenu integraciju digitalnih alata u postojeću praksu. Posebno se ističe svojevrsni jaz između deklarativno pozitivnih stavova prema digitalnim rješenjima i njihove relativno rijetke stvarne primjene u analizi nastave. Ovi nalazi pružaju čvrstu empirijsku osnovu za sljedeći korak u disertaciji: argumentiranje potrebe i smjernica za razvoj aplikacije koja bi podržala sustavniju analizu nastave, olakšala dokumentiranje i longitudinalno praćenje procesa te omogućila strukturiraniju i suradnički usmjerenu povratnu informaciju.

6. AKCIJSKO ISTRAŽIVANJE

6.1. Metodologija akcijskog istraživanja

Akcijsko istraživanje predstavlja oblik istraživanja koji omogućuje sustavno procjenjivanje i unapređivanje vlastite profesionalne prakse. Njegova svrha nije razvoj apstraktnih teorijskih konstrukata, već poboljšanje konkretne prakse kroz proces promišljanja, djelovanja i refleksije. U tom kontekstu istraživač ne ostaje neutralni promatrač, nego aktivno intervenira u vlastitoj praksi, bilježi promjene, prati njihove učinke te promišlja daljnje korake razvoja. Središnje mjesto u tom procesu zauzima refleksija.

Za razliku od tradicionalnih istraživačkih pristupa, u kojima istraživači proučavaju druge, akcijsko istraživanje usmjereno je na istraživanje vlastite prakse, često u suradnji s drugima (Reason, 1994). Ne uspostavlja se stroga granica između istraživača i praktičara; polazi se od pretpostavke da su praktičari istodobno potencijalni istraživači, dok su istraživači aktivni sudionici prakse (McNiff i Whitehead, 2013). Kroz proces kontinuiranog promišljanja i djelovanja praktičar razvija dublje razumijevanje vlastitog rada te oblikuje tzv. teoriju iz prakse – osobno, iskustveno utemeljeno znanje koje unapređuje svakodnevno djelovanje, ali može poslužiti i kao vrijedan izvor učenja drugima koji se suočavaju sa sličnim izazovima.

U akcijskom istraživanju stečeno znanje ne ostaje na razini individualnog iskustva. Kako bi imalo vrijednost za širu stručnu zajednicu, potrebno ga je jasno opisati, objasniti i argumentirati. Time se oblikuje teorijsko razumijevanje koje proizlazi iz konkretnih djelovanja i promjena u praksi. Vjerodostojnost takvog znanja temelji se na transparentnom prikazu procesa učenja, uočenih promjena te obrazloženju razloga zbog kojih su pojedini postupci bili uspješni ili neuspješni. Na taj način akcijsko istraživanje ispunjava temeljnu svrhu znanstvenog rada –

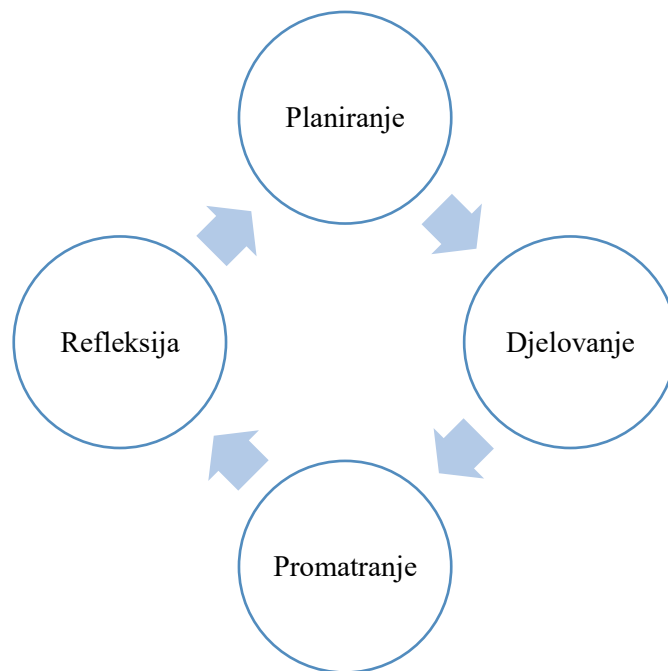
stvaranje novog znanja – istodobno ostajući usmjereno na osobni i profesionalni razvoj istraživača te na konkretan doprinos stručnoj zajednici (McNiff, 2017).

Akcijsko istraživanje po svojoj je naravi duboko ukorijenjeno u međuljudskim odnosima. Iako se procesi učenja i promjene odvijaju na individualnoj razini, oni su uvijek smješteni u širi društveni i organizacijski kontekst te oblikovani odnosima, suradnjom i zajedničkim iskustvima. Budući da je praksa koja se istražuje uvijek u relaciji s drugima, akcijsko istraživanje ima izraženu participativnu dimenziju. Nastojanje da se unaprijedi vlastita praksa usmjereno je ne samo na osobni razvoj, već i na doprinos zajedničkoj dobrobiti. Evaluacija prakse pritom uključuje razmatranje njezina utjecaja na živote drugih sudionika (McNiff i Whitehead, 2013).

Jedno od temeljnih obilježja akcijskog istraživanja jest njegova ciklička struktura, koja obuhvaća niz međusobno povezanih faza. Ary i sur. (2010) opisuju proces kao niz uzastopnih ciklusa koji uključuju refleksiju, planiranje, djelovanje i promatranje. Proces započinje refleksijom vlastitog iskustva i identifikacijom problema. Slijedi planiranje, tijekom kojega se definiraju konkretni koraci djelovanja i načini prikupljanja podataka. Plan se potom provodi u praksi, a prikupljeni podaci promatraju se i analiziraju kako bi se oblikovalo novo razumijevanje situacije. Dobiveni uvid vodi prema novoj refleksiji i redefiniranju problema, čime započinje sljedeći ciklus.

Ciklička priroda procesa omogućuje kontinuirano učenje i prilagodbu, jer svaki novi krug donosi dublje razumijevanje problema, oblikovanje novih planova djelovanja i evaluaciju njihovih učinaka. Iako se modeli akcijskog istraživanja u literaturi razlikuju u broju i nazivu faza, svi se temelje na ideji kružnog, dinamičkog procesa. Tomakin (2018) navodi različite autore koji različito konceptualiziraju ciklus akcijskog istraživanja. Primjerice, Kemmis i sur. (2014) definiraju ciklus kao niz od četiri osnovna koraka: planiranje, djelovanje, promatranje i refleksiju. Sličan okvir ponudio je i Kurt Lewin, čiji model također naglašava ciklički karakter procesa, osobito u kontekstu rješavanja društvenih i organizacijskih problema.

Na Slici 1 prikazana je osnovna struktura akcijskog istraživanja koja je poslužila kao konceptualni okvir za provedbu istraživanja opisanog u ovom radu.



Slika 1: Ciklička struktura akcijskog istraživanja

U suvremenom obrazovanju sve je izraženija svijest da učitelji ne bi trebali biti isključivo korisnici rezultata istraživanja koja provode znanstvenici izvan škole, nego aktivni sudionici u istraživanju i unapređivanju vlastite prakse. Kako ističe Bognar (2006), u školama usmjerenima na promjene nužno je da se istraživanje odvija unutar same obrazovne zajednice, a ne izvan nje. Istraživanja na školskoj razini trebaju biti usmjerena na evaluaciju i unapređenje kvalitete odgojno-obrazovnog procesa. U tom se kontekstu akcijsko istraživanje nameće kao posebno prikladan pristup jer omogućuje neposredno uključivanje učitelja u cikluse promjene, refleksije i djelovanja. Za razliku od tradicionalnih modela istraživanja, koji često ostaju odvojeni od svakodnevne prakse, akcijsko istraživanje povezuje teoriju i praksu te potiče škole na preuzimanje aktivne uloge u stvaranju i provedbi promjena.

Aksijsko istraživanje osobito je prepoznato u području stručnog usavršavanja učitelja. Kao pristup koji uključuje praktičare u sustavno promišljanje i mijenjanje vlastite prakse, ono omogućuje neposrednu povezanost profesionalnog razvoja i konkretnih promjena u nastavi. Tradicionalni oblici stručnog usavršavanja, poput povremenih seminara i radionica organiziranih izvan škole, često imaju ograničen i kratkoročan učinak na profesionalni razvoj. Stoga se naglasak sve više stavlja na oblike stručnog usavršavanja koji su neposredno povezani s nastavnom praksom te usmjereni na razvoj suradničkih, refleksivnih i inovativnih kapaciteta učitelja (Bognar, 2016). U tom smislu akcijsko istraživanje predstavlja učinkovit okvir

profesionalnog učenja jer omogućuje istodobno promišljanje, djelovanje i učenje unutar autentičnog konteksta učionice. Učitelji pritom razvijaju znanje utemeljeno na vlastitom iskustvu, kritički preispituju svoje podučavanje i postupno unapređuju nastavne pristupe (Johnson, 2019).

Iako je akcijsko istraživanje najčešće povezano s obrazovanjem i profesionalnim razvojem učitelja, njegova temeljna metodološka načela – refleksivnost, participativnost i cikličko uvođenje promjena – pokazala su se primjenjivima i u razvoju softverskih rješenja. U obje domene promjene se temelje na stvarnom iskustvu sudionika, kontinuiranoj refleksiji i iterativnim ciklusima prilagodbe. Dittrich i sur. (2024) opisuju prilagodbu akcijskog istraživanja specifičnostima inženjerskog procesa, pri čemu kombiniraju kvalitativno empirijsko istraživanje s praktičnim alatima, metodama i unapređenjima procesa u softverskom inženjerstvu. Njihov pristup temelji se na ciklusu koji obuhvaća tri ključne faze: razumijevanje postojećih praksi, zajedničko promišljanje promjena te implementaciju i evaluaciju unapređenja. Proces uključuje aktivno sudjelovanje praktičara i naglasak na zajedničkom oblikovanju rješenja, pri čemu se praksa sagledava iz perspektive onih koji u njoj neposredno djeluju.

Tradicionalne istraživačke metode, poput eksperimenata i studija slučaja, često pokazuju metodološka ograničenja u kontekstu dinamičnih i složenih profesionalnih okruženja. Eksperimenti teško obuhvaćaju kompleksnost stvarnog industrijskog konteksta zbog izazova u osiguravanju reprezentativnih uvjeta i sudionika, dok studije slučaja nerijetko ostaju na razini promatranja bez mogućnosti izravne intervencije. Akcijsko istraživanje nudi odgovor na te izazove jer omogućuje istodobno proučavanje i uvođenje promjena u realnim uvjetima rada, što ga čini osobito pogodnim za suočavanje s kompleksnim i promjenjivim zahtjevima razvoja softverskih sustava. Za razliku od pristupa koji se oslanjaju na izvještaje o tome što praktičari tvrde da rade, akcijsko istraživanje usmjerava pozornost na ono što praktičari doista čine, na kontekst njihova djelovanja te na učenje koje iz tih iskustava proizlazi (Staron, 2020).

U svome istraživanju odlučio sam¹ kombinirati dva naizgled područja – odgoj i obrazovanje te softverski razvoj. Polazište je bilo prepoznati konkretne potrebe učitelja, pedagoga i istraživača u procesu praćenja i analize nastave te ispitati na koji način digitalni alati mogu unaprijediti postojeću praksu. Upravo iz toga razloga odabrao sam akcijsko istraživanje kao metodološki okvir koji mi je omogućio ne samo istraživanje fenomena, nego i aktivno

¹ Budući da je akcijsko istraživanje usmjereno na istraživačevu vlastitu praksu, izvještaj je opravdano pisati u prvom licu kada je to prirodnije i vjernije istraživanju (Clark i sur., 2020).

sudjelovanje, zajedno sa sudionicima, u razvoju i evaluaciji mrežne aplikacije za analizu videozapisa nastave.

Namjera je bila integrirati razvoj mrežne aplikacije s nastavnom praksom, uz aktivno uključivanje krajnjih korisnika u sve faze istraživačkog procesa. Kroz suradnju s praktičarima nastojao sam istražiti ne samo tehničke mogućnosti alata, već i njegovu stvarnu uporabljivost u kontekstu profesionalnog razvoja te znanstvene analize nastave. Time je razvoj aplikacije istodobno postao predmet istraživanja i sredstvo profesionalnog učenja.

Tijekom provedbe istraživanja i razvoja mrežne aplikacije vodio sam se sljedećim istraživačkim pitanjima:

1. Kako razviti mrežnu aplikaciju za analizu videozapisa nastave?
2. Kako učitelji mogu uporabiti mrežnu aplikaciju u refleksiji o nastavi?
3. Kako školski pedagozi mogu uporabiti mrežnu aplikaciju u analizi nastave?
4. Kako koristiti mrežnu aplikaciju kao podršku u znanstvenim istraživanjima?
5. Kako osposobiti učitelje i pedagoge za uporabu mrežne aplikacije?
6. Koje su prednosti mrežne aplikacije u odnosu na uobičajenu analizu nastave koju provode pedagozi?
7. Koji su nedostaci mrežne aplikacije u odnosu na uobičajenu analizu nastave koju provode pedagozi?

Ova su pitanja usmjeravala sve faze istraživanja, od inicijalnog utvrđivanja potreba korisnika, preko dizajna i implementacije aplikacije pa sve do evaluacije njezine primjene u praksi.

6.2. Kontekst i sudionici akcijskog istraživanja

Tijekom šest godina rada u ulozi školskog pedagoga u osnovnoj školi bio sam usmjeren na sustavno unapređivanje vlastite prakse te na pružanje podrške učiteljima u njihovu profesionalnom razvoju. Iskustvo rada u školskom kontekstu potaknulo me na promišljanje mogućnosti primjene digitalnih tehnologija u analizi i razvoju nastave. Godine 2015. upisao sam poslijediplomski doktorski studij pedagogije, a četiri godine kasnije započeo sam profesionalni rad u području računalnog programiranja, čime sam stekao dodatna znanja i vještine relevantne za razvoj digitalnih obrazovnih alata.

Na temelju tog interdisciplinarnog iskustva odlučio sam razviti mrežnu aplikaciju koja bi mogla unaprijediti proces praćenja, analize i vrednovanja nastave – područja koja su u svakodnevnoj školskoj praksi ponekad nedovoljno sustavno razvijena, iako imaju ključnu ulogu u profesionalnom razvoju učitelja i kvaliteti podučavanja. Ovakav interdisciplinarni pristup

omogućio je integraciju pedagoških uvida i softverskog razvoja s ciljem oblikovanja inovativnog alata utemeljenog na stvarnim potrebama učitelja, pedagoga i znanstvenika.

U akcijskom istraživanju sudjelovale su tri osnovne škole i jedna srednja škola s područja Slavonije te jedna osnovna škola iz Zagreba. Uz mene kao voditelja istraživanja, u istraživanju je sudjelovalo ukupno jedanaest sudionika: troje pedagoga, petero učitelja te troje znanstvenika. Sudionici su odabrani ciljano kako bi predstavljali različite perspektive analize nastave – pedagošku, učiteljsku/nastavničku i istraživačku. Takva heterogenost omogućila je višedimenzionalan pristup istraživačkom problemu te dublje razumijevanje procesa profesionalnog učenja i primjene digitalnih rješenja u obrazovnoj praksi.

Tablica 17: Popis sudionika akcijskog istraživanja

Ime i prezime	Uloga	Stručna sprema	Ustanova
Boras, Marinela	Znanstvenica	VSS	Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek
Bognar, Branko	Znanstvenik	VSS	Filozofski fakultet Osijek
Carić, Svjetlana	Pedagoginja	VSS	OŠ Antuna Gustava Matoša Čačinci
Hanižar, Miroslav	Učitelj	VSS	OŠ Antuna Gustava Matoša Čačinci
Konopek, Snježana	Pedagoginja	VSS	SŠ „Stjepan Ivšić“ Orahovica
Mađar Grgić, Tihana	Učiteljica	VSS	OŠ Vladimira Nazora Nova Bukovica
Mužar Horvat, Sanela	Znanstvenica	VSS	OŠ Hinka Juhna Podgorač
Škrobo, Ivana	Učiteljica	VSS	OŠ Vladimira Nazora Nova Bukovica
Turkalj, Nikolina	Učiteljica	VSS	OŠ Vjenceslava Novaka Zagreb
Vujatović, Zorana	Nastavnica	VSS	SŠ „Stjepan Ivšić“ Orahovica
Živković, Ruža	Pedagoginja	VSS	OŠ Vladimira Nazora Nova Bukovica

Svi sudionici istraživanja imali su visoku stručnu spremu. U Tablici 17 navedena su imena osoba koje su sudjelovale u istraživanju. Sudionici su bili uključeni u projekt od njegova početka do završetka, čime je osigurana kontinuitet suradnje i stabilnost istraživačkog procesa.

U istraživanju su preuzimali tri različite uloge, pri čemu je svaka od njih pridonijela projektu iz vlastite stručne perspektive. Takva raspodjela uloga omogućila je integraciju pedagoških, nastavničkih i istraživačkih iskustava u razvoj i evaluaciju aplikacije.

Svi sudionici posjedovali su odgovarajuću razinu digitalne pismenosti, što im je omogućilo aktivno i učinkovito sudjelovanje u tehnički zahtjevnom procesu akcijskog istraživanja. Sastanci su se redovito održavali putem platforme Zoom tijekom svakog istraživačkog ciklusa, a radi osiguravanja vjerodostojnosti i mogućnosti naknadne analize bili su snimani.

6.3. Polazne vrijednosti

Kulturološke i institucionalne promjene upućuju na potrebu da se odgoj i obrazovanje temelje na jasno artikuliranim vrijednostima. Vrijednosti su sastavni dio pedagojske teorije i pokretač su promjena u odgojno-obrazovnoj praksi. Njihovo definiranje na početku ovog istraživanja pomoglo je u usmjeravanju njegova konceptualnog i metodološkog okvira, a u konačnici su poslužile kao mjerilo za procjenu kvalitete i smislenosti provedenog istraživanja (Whitehead, 1989).

Priznavanje uloge vrijednosti u akademskom istraživanju potvrđuje sve izraženiju potrebu da se sudionike prepozna kao nositelje vrijednosti i ravnopravne stvaratelje znanja. Kada se vrijednosti zajednički prepoznaju, pregovaraju i integriraju u istraživački proces i institucionalnu praksu, dolazi do transformacije istraživačkog okruženja. Vrijednosno utemeljeno participativno djelovanje, kakvo se ostvaruje u akcijskom istraživanju, predstavlja snažan temelj za istraživanja koja ozbiljno shvaćaju ljude i njihove vrijednosti (Delanty i Strydom, 2003). Sudionici ovog istraživanja nisu bili promatrani kao ispitanici, već kao ravnopravni nositelji vrijednosti i aktivni sukreatori promjena, s potencijalom da preoblikuju sam istraživački proces (Chachine, 2022). Za razliku od tradicionalnih pristupa u kojima istraživači govore u ime drugih, ovdje je svakom sudioniku priznato dostojanstvo i ravnopravnost. Sudionici su prepoznati kao kompetentni članovi istraživačkog tima čiji se doprinos temelji na njihovu iskustvu, stručnosti i perspektivi, čime se dodatno osnažuje njihov osjećaj profesionalne vrijednosti i društvenog identiteta (Taylor, 1995).

U okviru ovog istraživanja odabrane su sljedeće temeljne vrijednosti koje usmjeravaju sve aktivnosti unutar akcijskog ciklusa:

- **Profesionalni razvoj.** Istraživanje se temelji na uvjerenju da učitelji, pedagozi i znanstvenici trebaju kontinuirano razvijati vlastite kompetencije. U kontekstu akcijskog istraživanja profesionalni napredak ostvaruje se kroz iterativne cikluse planiranja, djelovanja, promatranja i refleksije. U ovom je istraživanju ta vrijednost bila prisutna kroz stalno učenje, prilagodbu i zajedničko unapređivanje aplikacije tijekom njezina razvoja i testiranja.
- **Suradnja.** Sudionici istraživanja nisu bili objekti promatranja, već ravnopravni partneri u procesu zajedničkog učenja. Suradnja između učitelja, pedagoga i znanstvenika omogućila je razmjenu perspektiva, zajedničku analizu prakse i međusobnu profesionalnu podršku. Takva dinamika potiče konstruktivno propitivanje nastavnih postupaka i razvoj zajedničke odgovornosti za kvalitetu obrazovanja. Ova se vrijednost očitovala kroz redovite sastanke, otvorenu komunikaciju te zajedničko donošenje odluka o razvojnim smjerovima aplikacije i načinima njezine primjene.
- **Refleksivnost.** U središtu istraživanja nalazi se razvoj sposobnosti sudionika za kritičko promišljanje vlastite prakse. Digitalni alat razvijen u okviru istraživanja dodatno je osnažio refleksivnu dimenziju rada omogućujući strukturiranu samoprocjenu, dokumentiranje opažanja i razmjenu mišljenja s kolegama. Osim refleksije o vlastitom podučavanju, sudionici su bili potaknuti na refleksivno promišljanje same aplikacije, njezinih funkcionalnosti, korisničkog iskustva i mogućnosti primjene u različitim pedagoškim kontekstima.
- **Inovativnost.** Jedan od ključnih poticaja za provođenje istraživanja bio je nedostatak učinkovitih instrumenata za sustavno praćenje, analizu i vrednovanje nastave. Iz te potrebe proizašla je ideja razvoja mrežne aplikacije za analizu videozapisa nastave. Inovativnost se pritom ne odnosi samo na tehnološki aspekt, već obuhvaća i nove pristupe profesionalnom usavršavanju, suradnji i razmjeni iskustava. Razvoj aplikacije odvijao se u dijalogu sa stvarnim korisnicima, čime je inovacija postala odgovor na autentične potrebe prakse.

6.4. Problem akcijskog istraživanja

Kroz ulogu pedagoga uočio sam da se procesi praćenja, analize i vrednovanja nastave često zadržavaju na formalnoj razini, bez stvarnog poticanja dublje refleksije i profesionalnih promjena. Učitelji su se rijetko uključivali u strukturirane oblike refleksije, dok ja, kao pedagog,

nisam raspolagao dovoljno učinkovitim alatima koji bi mi omogućili sustavniju i objektivniju analizu nastave i ciljane zaključke o mogućim unapređenjima. Povratna informacija nakon opažanja najčešće se svodila na općenite komentare, bez detaljnije razrade i jasno definiranih razvojnih smjernica. Iako se prednosti refleksivnog pristupa često ističu u teoriji, njegova konkretna primjena u praksi otežana je brojnim preprekama, poput nedostatka vremena, institucionalne tromosti te izostanka sustavne podrške i prilika za stručno napredovanje (Aryal, 2024).

Uočio sam i da modeli praćenja i vrednovanja nastave – uključujući formalna opažanja, standardizirane protokole i jednokratne povratne informacije – često ne odgovaraju stvarnim potrebama učitelja, koji teško prepoznaju njihovu neposrednu vrijednost za svakodnevnu praksu. Slične zaključke iznose Filmer i sur. (2020), naglašavajući da instrumenti vrednovanja mogu pružiti opći dojam o kvaliteti nastave, ali često ne nude dublje pedagoške uvide u konkretne aspekte nastave koje je potrebno unaprijediti. Taj je problem osobito izražen u kontekstu vanjskih uvida u nastavu, gdje se instrumenti praćenja nerijetko pojednostavljaju na skup osnovnih pokazatelja. Iako takvi pokazatelji mogu imati administrativnu vrijednost, rijetko potiču autentičnu refleksiju i dugoročni profesionalni razvoj.

U početnoj fazi istraživanja stoga sam analizirao postojeće aplikacije koje omogućuju analizu videozapisa nastave (Tablica 18), s ciljem procjene njihovih mogućnosti i ograničenja u odnosu na prepoznate potrebe prakse.

Tablica 18: Popis analiziranih aplikacija za analizu nastave

	NVivo (Lumivero, 2025)	Vosaic (Vosaic, 2025)	Edthena (Edthena, 2025)	Iris Connect (Iris Connect, 2025)	Swivl (Swivl, 2025)	Coding (Coding, 2025)
Hrvatski jezik	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Plaćanje	Da	Da	Da	Da	Da	Da
Pristupačnost na različitim uređajima	Ne	Da	Da	Da	Da	Ne
Glavna namjena aplikacije	Kvalitativna analiza	Obrazovanje i istraživanje	Obrazovanje	Obrazovanje	Obrazovanje	Obrazovanje
Komentiranje po segmentima	Da	Da	Da	Da	Da	Da
Suradnička analiza	Da	Da	Da	Da	Da	Ne
Vizualizacija rezultata	Da	Da	Da	Da	Da	Da
Analitičke funkcije	Da	Da	Da	Da	Da	Da
Samostalno kreiranje protokola	Ne	Da	Da	Da	Da	Ne
Kategorizacija sadržaja	Da	Da	Da	Da	Da	Da
Preuzimanje izvještaja	Da	Da	Da	Da	Da	Da

Zbog nedostatka učinkovitih instrumenata za analizu nastave, osobito onih prilagođenih potrebama učitelja, pedagoga i znanstvenika, odlučio sam istražiti postojeća softverska rješenja koja se koriste u slične svrhe. Cilj je bio utvrditi koje funkcionalnosti već postoje, u kojoj su mjeri primjenjive u obrazovnoj praksi te gdje se uočavaju ograničenja koja otvaraju prostor za razvoj drugačijeg alata, usklađenog s konkretnim zahtjevima i kontekstom ovog istraživanja.

Tijekom analize literature i znanstvenih radova u kojima se opisuju i vrednuju alati za videoanalizu nastave, više su se puta izdvojile određene aplikacije koje su postale svojevrsni standard u ovom području: NVivo, Vosaic, Edthena, Iris Connect, Swivl i Codimg. Neke od njih, poput NVivoa, dugotrajno se koriste u području kvalitativne analize podataka, dok su druge – primjerice Iris Connect, Edthena i Swivl – razvijene specifično za obrazovni kontekst, s naglaskom na poticanje refleksivnosti učitelja, mentorstvo i profesionalno usavršavanje.

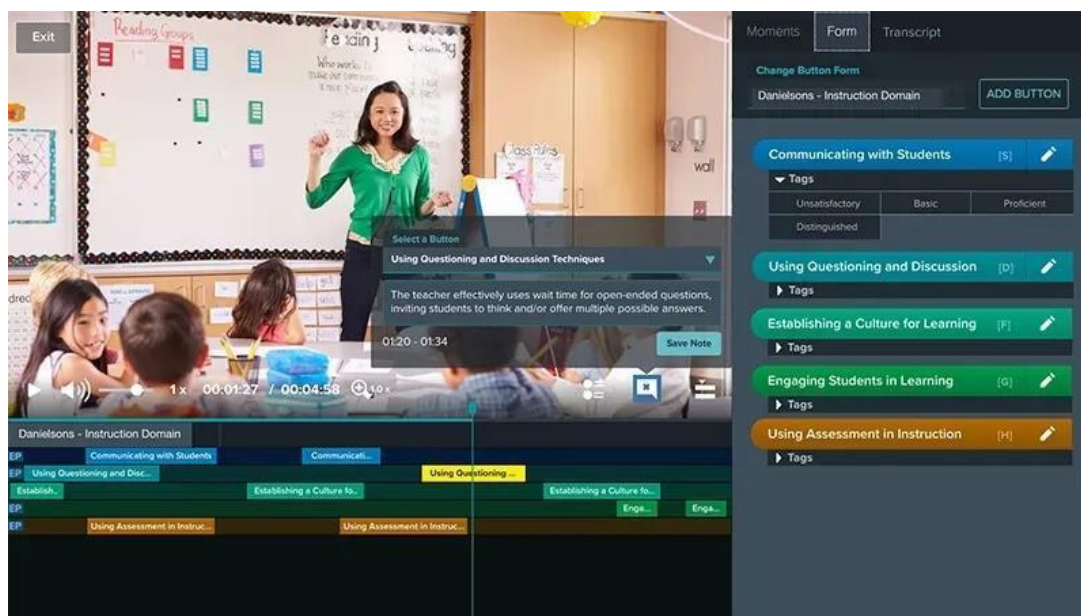
Analiza navedenih aplikacija poslužila je kao polazište za sagledavanje njihovih prednosti i ograničenja. Omogućila mi je preciznije definiranje funkcionalnosti koje nedostaju te identifikaciju područja u kojima postoji prostor za unapređenje. Budući da se ove aplikacije često navode u stručnim smjernicama za profesionalni razvoj učitelja ili su integrirane u institucionalne modele unapređenja nastave, njihovo uključivanje u analizu bilo je metodološki opravdano. Istodobno je bilo važno sagledati njihove mogućnosti i ograničenja u odnosu na specifične potrebe odgojno-obrazovnih djelatnika u hrvatskom kontekstu.

Značajke koje su uzete u obzir pri usporedbi postojećih aplikacija odabrane su na temelju teorijskih uvida i konkretnih potreba prepoznatih tijekom istraživačkog procesa. Te su potrebe dodatno potvrđene u komunikaciji sa sudionicima istraživanja – učiteljima, pedagozima i znanstvenicima – koji su naglasili važnost tehničke jednostavnosti, preglednosti i mogućnosti suradničkog rada pri korištenju digitalnih alata. Analiza je stoga bila usmjerena na rješenja namijenjena analizi nastave, koja potiču refleksiju, dijalog i konkretna unapređenja nastavne prakse.

Usporedba postojećih digitalnih alata za videoanalizu pokazala je da većina njih uključuje funkcionalnosti koje korisnici prepoznaju kao ključne za kvalitetnu i svrhovitu analizu nastave. Sve analizirane aplikacije omogućuju komentiranje videozapisa, premda ne nude sve mogućnost komentiranja po segmentima videozapisa, što je prepoznato kao važna funkcionalnost za strukturiranu i refleksivnu povratnu informaciju. Također, sve aplikacije uključuju mogućnost kategorizacije sadržaja, čime se omogućuje tematsko grupiranje opažanja i prepoznavanje obrazaca u nastavi.

Većina alata nudi funkcionalnosti za sumiranje i organizaciju podataka te njihovu vizualizaciju, što pridonosi boljem razumijevanju složenih nastavnih situacija. Rezultati se

najčešće prikazuju putem grafičkih prikaza i statistike učestalosti pojedinih kategorija iz protokola za analizu. Sve aplikacije omogućuju i preuzimanje izvještaja, što je važno za daljnju obradu podataka, dijeljenje rezultata i dokumentiranje procesa promjene.



Slika 2: Primjer sučelja aplikacije Vosaic za analizu nastave

S druge strane, suradnička analiza – koja podrazumijeva mogućnost istodobnog ili uzastopnog rada više korisnika na istom materijalu – nije jednako razvijena u svim alatima. Dok neke aplikacije, poput Vosaica (Slika 2), Edthene ili Iris Connecta, nude razvijene mogućnosti suradnje, druge pružaju ograničene opcije ili uopće ne podržavaju takav oblik rada (npr. Codimg). Slične razlike uočene su i u pogledu fleksibilnosti protokola za analizu. Pojedini alati omogućuju korisnicima samostalno definiranje kategorija i kodova, dok su kod drugih protokoli unaprijed zadani i manje prilagodljivi, što može ograničiti njihovu primjenjivost u različitim pedagoškim i istraživačkim kontekstima (npr. NVivo i Codimg).

Analiza pokazuje da, unatoč postojanju zajedničkih temeljnih funkcionalnosti, među aplikacijama postoje značajne razlike u razini fleksibilnosti, suradničkih mogućnosti i kontrole nad procesom obrade i interpretacije podataka. Upravo su te razlike ključne pri procjeni prikladnosti pojedinog alata u odnosu na specifične ciljeve istraživanja, potrebe korisnika i kontekst odgojno-obrazovne prakse.

Osim funkcionalnih aspekata, tijekom istraživanja pozornost je bila usmjerena i na čimbenike koji mogu utjecati na prihvaćenost digitalnog alata u obrazovnom kontekstu. Jedan od ključnih elemenata jest jezik sučelja, koji ima važnu ulogu u pristupačnosti i svakodnevnoj

upotrebljivosti aplikacije. Istraživanje Li i Zhanga (2024) pokazuje da većina korisnika preferira aplikacije na materinskom jeziku jer ih doživljava jasnijima, razumljivijima i motivirajućima za uporabu. Sudionici su u intervjuima istaknuli potrebu za boljim jezičnim prilagodbama kako bi se povećala učinkovitost i prihvaćenost digitalnih alata u praksi.

Iako je engleski dominantan jezik međunarodne komunikacije, korisnici i dalje pokazuju sklonost aplikacijama dostupnima na njihovu materinskom jeziku. Lokalizacija pritom ne podrazumijeva samo prijevod sučelja, već i prilagodbu sadržaja, funkcionalnosti i kulturnih obilježja, čime se osigurava primjerenije i učinkovitije korisničko iskustvo (Kumar, 2024). Aplikacije koje su kvalitetno lokalizirane postižu višu razinu prihvaćenosti jer bolje odgovaraju očekivanjima, navikama i kontekstu korisnika.

Analiza postojećih aplikacija obuhvaćenih ovim istraživanjem pokazala je da nijedna od njih ne podržava hrvatski jezik. Sve su dostupne isključivo na engleskom jeziku. Iako je to u nekim obrazovnim okruženjima prihvatljivo, u kontekstu hrvatskog obrazovnog sustava može predstavljati prepreku za svakodnevnu uporabu, osobito za učitelje i stručne suradnike koji se ne osjećaju dovoljno sigurnima u korištenju engleskog jezika. Nedostatak lokalizacije može otežati snalaženje u sučelju, smanjiti motivaciju za korištenje te negativno utjecati na ukupnu razinu prihvaćenosti alata. Stoga pitanje jezične dostupnosti nije samo tehničko pitanje, nego važan čimbenik osiguravanja ravnopravnog i učinkovitog pristupa digitalnim rješenjima u obrazovanju.

Uz jezičnu prilagodbu, važan čimbenik prihvaćenosti digitalnih alata jest i njihova cijena. Spremnost korisnika na plaćanje ovisi o nizu faktora, uključujući prethodna iskustva, percipiranu vrijednost alata i dostupnost besplatnih alternativa. Istraživanja pokazuju da korisnici, osobito u obrazovnom kontekstu s ograničenim financijskim resursima, često preferiraju besplatne aplikacije. Furner i Zinko (2018) navode da su korisnici koji su ranije plaćali aplikacije skloniji ponovnom plaćanju, dok oni bez takvog iskustva češće biraju besplatne opcije.

Analiza modela naplate pokazala je da su sve promatrane aplikacije komercijalne, premda se razlikuju prema modelu plaćanja. Neke se temelje na pretplati, druge na jednokratnoj licenci, dok pojedine nude cijene ovisne o broju korisnika ili razini funkcionalnosti. Cijene su nerijetko dostupne isključivo na upit, što otežava transparentnu usporedbu i donošenje informirane odluke o korištenju. Iako se takvi modeli mogu smatrati opravdanim s obzirom na kompleksnost i širinu funkcionalnosti, visoki troškovi predstavljaju ozbiljnu prepreku njihovoj široj primjeni u obrazovanju. Obrazovne ustanove, a osobito pojedinačni učitelji, često nemaju dostatna sredstva za dugoročnu investiciju u takve alate. Posljedično, cijena može postati

presudan čimbenik koji obeshrabruje potencijalne korisnike, bez obzira na kvalitetu i pedagoški potencijal aplikacije.

Korisnici danas očekuju da im digitalni alati budu dostupni na različitim uređajima koje svakodnevno koriste, neovisno o vremenu i mjestu rada. Jedna od ključnih prednosti višestruke (multi-platformske) dostupnosti aplikacija jest dosljednost korisničkog iskustva. Bez obzira koristi li se aplikacija na pametnom telefonu, tabletu ili računalu, očekuje se da ona zadrži ujednačen izgled i funkcionalnost. Takva konzistentnost smanjuje potrebu za ponovnim učenjem načina korištenja na različitim uređajima te povećava pouzdanost i učinkovitost rada.

Mogućnost sinkronizacije sadržaja i funkcionalnosti između uređaja omogućuje korisnicima neometan nastavak rada, bez gubitka podataka ili prekida procesa. Unificirani razvoj dodatno olakšava istodobno objavljivanje ažuriranja na svim platformama, čime se osigurava jednak pristup novim značajkama i poboljšanjima za sve korisnike (Burenko, 2024). Time se jača osjećaj stabilnosti i profesionalne pouzdanosti alata.

Razvoj aplikacija za više platformi također proširuje doseg korisnika jer omogućuje prisutnost na različitim operativnim sustavima (iOS, Android, Windows, macOS) bez potrebe za razvojem zasebnih verzija. Dosljednost sučelja i performansi doprinosi povjerenju korisnika i njihovu zadovoljstvu, dok prilagodljivost različitim uređajima povećava ukupnu pristupačnost i uključivost alata (Carrington, 2025). Prema istraživanju Waljasa i sur. (2010), pozitivno korisničko iskustvo u višestrukim platformama podrazumijeva da funkcionalnosti odgovaraju stvarnim uvjetima korištenja, da interakcija i sadržaj teku bez prekida te da usluga djeluje cjelovito i usklađeno. Posebno je važno omogućiti jednostavan prijelaz između uređaja, primjerice sa stolnog računala na mobilni uređaj, bez gubitka podataka ili potrebe za prilagodbom novom sučelju.

Iako su prednosti višestruke dostupnosti jasno prepoznate u literaturi, analiza postojećih alata pokazuje da ta razina tehničke pristupačnosti nije univerzalno ostvarena. Od šest analiziranih aplikacija, četiri su dostupne na različitim uređajima i operativnim sustavima, dok su dvije ograničene na pojedine platforme. Takva ograničenja mogu otežati primjenu alata u dinamičnim obrazovnim kontekstima, u kojima korisnici često mijenjaju radno okruženje i uređaje. Posljedično, smanjuje se fleksibilnost, a može se javiti i demotivacija korisnika koji očekuju jednaku funkcionalnost bez obzira na način pristupa.

Stoga se dostupnost alata na više platformi ne može promatrati isključivo kao tehnička značajka, već kao preduvjet dostupnosti, fleksibilnosti i dosljednog korisničkog iskustva. Alati koji ne ispunjavaju te kriterije mogu imati ograničen učinak u obrazovnom okruženju obilježenom mobilnošću i promjenjivim kontekstima rada.

Analiza prikazana u Tablici 18 pokazuje da postojeće aplikacije nude niz korisnih funkcionalnosti koje mogu pridonijeti analizi nastave. Međutim, nijedna od njih ne objedinjuje sve aspekte koji su se u ovom istraživanju pokazali ključnima za sustavnu, refleksivnu i kontekstualno prilagođenu analizu. Pojedine funkcionalnosti su nedovoljno razvijene, neke nisu usklađene s lokalnim obrazovnim kontekstom, dok određeni alati nisu jezično ili financijski pristupačni.

Iz tih razloga odlučio sam razviti novu mrežnu aplikaciju osmišljenu u skladu sa specifičnim potrebama analize nastave u hrvatskom obrazovnom kontekstu. Cilj je bio oblikovati alat koji će objediniti sljedeće značajke:

- označavanje ključnih trenutaka unutar videozapisa nastave,
- povezivanje komentara s točno određenim segmentima videozapisa,
- višekorisničku suradnju u komentiranju, refleksiji i evaluaciji,
- izradu strukturiranih izvještaja prilagođenih potrebama učitelja, pedagoga i znanstvenika,
- sučelje u potpunosti dostupno na hrvatskom jeziku,
- besplatno korištenje bez funkcionalnih ograničenja,
- dostupnost na svim uređajima (računalima, tabletima i pametnim telefonima), neovisno o operativnom sustavu.

Polazeći od uvida dobivenih analizom postojećih rješenja, otvorilo se pitanje kako razviti alat koji bi unaprijedio mogućnosti analize nastave, a istodobno bio usklađen s konkretnim potrebama korisnika. Budući da, uz iskustvo rada pedagoga, posjedujem i programerske kompetencije, odlučio sam samostalno razviti mrežnu aplikaciju za analizu videozapisa nastave.

Kako bi aplikacija bila funkcionalna i primjenjiva u praksi, od samog početka bilo je nužno uključiti krajnje korisnike – učitelje, pedagoge i znanstvenike – te s njima zajednički oblikovati njezine funkcionalnosti i način primjene. Upravo iz tog razloga odabrao sam akcijsko istraživanje kao metodološki okvir koji omogućuje istodobno prepoznavanje problema i neposredno djelovanje u njegovu rješavanju. U istraživanje su uključeni učitelji osnovnih i srednjih škola, školski pedagozi te znanstvenici s visokih učilišta.

Na temelju navedenog, problem akcijskog istraživanja formuliran je u obliku sljedećeg akcijsko-istraživačkog pitanja: **Kako osmisliti, razviti i primijeniti mrežnu aplikaciju koja će omogućiti učiteljima, pedagozima i znanstvenicima sustavnu analizu nastave te time pridonijeti profesionalnom učenju i unapređenju nastavne prakse?**

Ovo se istraživanje temelji na uvjerenju da istinske promjene u obrazovanju proizlaze iz suradničkog i participativnog pristupa, u kojem svi dionici imaju priliku aktivno sudjelovati u oblikovanju rješenja. Uključivanjem krajnjih korisnika u sve faze razvoja – od planiranja i testiranja do evaluacije – stvoreni su preduvjeti za razvoj alata koji ne odgovara samo tehničkim zahtjevima, nego i potiče profesionalnu zajednicu na dijalog, refleksiju i zajedničko učenje.

6.5. Planirane aktivnosti

Provedeno anketno istraživanje među pedagozima osnovnih i srednjih škola pokazalo je da se videozapis nastave kao temelj za dublju refleksiju i precizniju povratnu informaciju u procesu analize nastave koristi tek sporadično, odnosno da nije dio uobičajene profesionalne prakse. Iako istraživanja (Hattie i Timperley, 2007) jasno ističu prednosti korištenja videozapisa u svrhu davanja kvalitetne, konkretne i personalizirane povratne informacije, većina ispitanika u ovom istraživanju navela je kako nema takva iskustva u vlastitom radu.

Premda postoje različite komercijalne aplikacije koje omogućuju videoanalizu, one nisu dovoljno specifično prilagođene obrazovnom kontekstu u kojem djeluju učitelji, pedagozi i znanstvenici u Hrvatskoj. Osim toga, najčešće su dostupne isključivo na engleskom jeziku te se naplaćuju, što može predstavljati značajnu prepreku njihovoj široj primjeni u nacionalnom odgojno-obrazovnom sustavu. S obzirom na navedena ograničenja, prepoznata je potreba za razvojem specijalizirane mrežne aplikacije koja bi bila oblikovana u skladu sa stvarnim potrebama domaćih korisnika, jezično i kontekstualno prilagođena hrvatskom obrazovnom okruženju te dostupna bez financijskih i jezičnih barijera.

U Tablici 19 prikazani su ciljevi istraživanja i pripadajući kriteriji za procjenu njihove ostvarenosti. Kriteriji su oblikovani tako da jasno i mjerljivo prate realizaciju svakoga pojedinog cilja, dok su s njima povezane aktivnosti provedene u suradnji s učiteljima, pedagozima i znanstvenicima tijekom trajanja akcijskog istraživanja.

Aktivnosti predstavljaju konkretne korake kojima su se prikupljali relevantni podaci te osiguravali preduvjeti nužni za ispunjavanje postavljenih kriterija, čime su ujedno činile operativnu razinu provedbe istraživačkog plana. Poseban naglasak stavljen je na razvoj i primjenu mrežne aplikacije u autentičnom obrazovnom kontekstu, kao i na sustavno prikupljanje i analizu povratnih informacija o njezinoj funkcionalnosti, primjenjivosti i učinkovitosti. U skladu s definiranim ciljevima i kriterijima izrađen je detaljan plan akcijskog istraživanja, kojim su precizirani faze provedbe, odgovornosti sudionika te načini vrednovanja postignutih rezultata.

Tablica 19: Ciljevi i kriteriji za ostvarivanje aktivnosti akcijskog istraživanja

Ciljevi	Kriteriji
Razvoj mrežne aplikacije za analizu nastave.	Aplikacija odgovara utvrđenim potrebama korisnika i uključuje tražene funkcionalnosti: komentiranje videozapisa, označavanje ključnih segmenata, kreiranje protokola za analizu nastave, izrada izvještaja analize itd.
	Razvijena je upotrebljiva mrežna aplikacija koja omogućuje analizu videozapisa nastave.
Uporaba mrežne aplikacije u refleksiji o nastavi.	Učitelji analiziraju i komentiraju videozapise nastave.
	Pedagozi analiziraju nastavu i izrađuju prijedloge za unapređenje.
	Znanstvenici provode strukturirane analize i koriste aplikaciju u istraživačkom radu.
Osposobljavanje za korištenje mrežne aplikacije.	Sudionici istraživanja uspješno izvršavaju zadatke nakon danih usmenih uputa.
	Priručnik za korištenje aplikacije izrađen u skladu sa stručnim smjernicama za izradu tehničke dokumentacije i prijedlozima sudionika istraživanja.
Utvrđivanje prednosti i nedostataka korištenja aplikacije.	Identificirane su i dokumentirane prednosti i nedostaci korištenja aplikacije u odnosu na tradicionalne metode analize nastave.

6.5.1. Aktivnosti koje doprinose razvoju mrežne aplikacije za analizu nastave

Kriterij: Aplikacija odgovara utvrđenim potrebama korisnika i uključuje tražene funkcionalnosti (komentiranje videozapisa, označavanje ključnih segmenata, kreiranje protokola za analizu nastave, izrada izvještaja analize i dr.)

Prvi segment aktivnosti bio je usmjeren na razvoj mrežne aplikacije u skladu s identificiranim potrebama korisnika, kako bi alat bio primjenjiv u stvarnom obrazovnom kontekstu te

dugoročno prihvaćen među ciljnom skupinom. U tu je svrhu u istraživanje uključen sustav prikupljanja prijedloga i povratnih informacija putem postupka zahtjeva za značajkama (eng. feature request). Takvi zahtjevi, koji mogu obuhvaćati prijedloge za dodavanje novih funkcionalnosti, unapređenje postojećih ili prijavu tehničkih poteškoća, predstavljaju vrijedan izvor podataka za razumijevanje očekivanja i potreba korisnika te za planiranje daljnjeg razvoja aplikacije. Njihovo sustavno razmatranje doprinosi usklađivanju aplikacije s obrazovnom praksom i izazovima koje korisnici u njoj prepoznaju (Nyamawe i sur., 2020).

Sa sudionicima istraživanja provedeni su intervjui s ciljem prikupljanja podataka o zadovoljstvu korištenjem aplikacije te bilježenja i obrazlaganja njihovih prijedloga za poboljšanja. Intervjui su realizirani nakon svakog ciklusa korištenja aplikacije, čime je omogućen neposredan uvid u korisnička iskustva, pravodobno prepoznavanje poteškoća i prikupljanje prijedloga mogućih rješenja.

Kako bi se dodatno osigurala objektivnost prikupljenih podataka te omogućilo dublje razumijevanje načina korištenja aplikacije, u istraživanje je uključena i analiza videozapisa zaslona korisnika tijekom rada u aplikaciji. Ova metoda omogućila je promatranje stvarne interakcije korisnika sa sučeljem i identifikaciju konkretnih prepreka u izvršavanju zadataka. Kombinacija intervjuiranja, korisničkog testiranja i sustavnog promatranja omogućila je cjelovitiji uvid u korisničko iskustvo i obrasce interakcije s aplikacijom (Hasan, 2014).

Kriterij: Razvijena je upotrebljiva mrežna aplikacija koja podržava analizu nastave temeljenu na videozapisima

Upotrebljivost aplikacije odnosi se na kvalitetu proizvoda procijenjenu iz perspektive korisnika. Prema Međunarodnom standardu ISO 9241, koji definira ergonomiju interakcije između čovjeka i računala, upotrebljivost je postignuta kada proizvod omogućuje korisnicima učinkovito, djelotvorno i zadovoljavajuće ostvarivanje određenih ciljeva (Matera i sur., 2006). Budući da se interakcija između čovjeka i računala odvija putem korisničkog sučelja, njegov dizajn i razina upotrebljivosti nalaze se u središtu tog odnosa (Gray i Salzman, 1998).

Uz definiciju upotrebljivosti prema ISO standardu, često se primjenjuje i Nielsenova (1993) konceptualizacija koja obuhvaća sljedeće komponente:

- Mogućnost učenja (learnability) – aplikacija treba biti jednostavna za usvajanje kako bi je korisnik mogao brzo početi učinkovito koristiti.
- Učinkovitost (efficiency) – nakon što korisnik savlada rad u aplikaciji, ona treba omogućiti visoku razinu produktivnosti.

- Pamtljivost (memorability) – korištenje aplikacije treba biti lako zapamtljivo, tako da ju korisnik može bez poteškoća koristiti i nakon duljeg razdoblja nekorištenja.
- Pogreške (errors) – tijekom korištenja aplikacije broj pogrešaka treba biti minimalan, a u slučaju njihova nastanka korisniku mora biti omogućeno jednostavno ispravljanje. Pogreška se pritom definira kao radnja koja ne dovodi do željenog rezultata.
- Zadovoljstvo (satisfaction) – aplikacija treba biti ugodna za korištenje, a korisnici subjektivno zadovoljni iskustvom rada u njoj.

Testiranje upotrebljivosti uključuje sudionike koji izvršavaju unaprijed definirane zadatke, pri čemu se mogu prikupljati kvalitativni i kvantitativni podaci. Kvalitativni podaci temelje se na opažanjima ponašanja korisnika te omogućuju izravne uvide u to koji su aspekti dizajna intuitivni i razumljivi, a koji izazivaju poteškoće. Takav pristup omogućuje istraživaču prepoznavanje obrazaca ponašanja, razumijevanje korisničkih problema, postavljanje dodatnih pitanja tijekom testiranja te fleksibilno prilagođavanje smjera istraživanja radi dublje analize specifičnih izazova. U kontekstu iterativnog razvoja, kvalitativne metode osobito su vrijedne u fazi redizajna jer omogućuju brzo identificiranje i uklanjanje ključnih problema prije objave nove verzije aplikacije.

Kvantitativni podaci, s druge strane, pružaju numeričke pokazatelje upotrebljivosti, poput postotka uspješno dovršenih zadataka, vremena potrebnog za njihovo izvršavanje, broja pogrešaka te rezultata standardiziranih upitnika kojima se mjeri zadovoljstvo, jednostavnost korištenja i opće korisničko iskustvo. Iako takvi podaci omogućuju procjenu razine upotrebljivosti, oni sami po sebi ne otkrivaju uzroke uočenih poteškoća niti nude izravne smjernice za njihovo otklanjanje (Budiu, 2017).

U kontekstu kvalitativnih metoda testiranja upotrebljivosti aplikacije potrebno je istaknuti metodu razmišljanja naglas (eng. think-aloud method), pri kojoj korisnik tijekom testiranja verbalizira svoje misli, dojmove i odluke. Takvo verbaliziranje omogućuje istraživaču uvid u način na koji korisnik percipira, interpretira i razumije funkcionalnosti aplikacije te otkriva potencijalne izvore nesigurnosti ili pogrešnog tumačenja sučelja.

Srodna metoda je konstruktivna interakcija (eng. constructive interaction), koja također uključuje razmišljanje naglas, ali se provodi u paru – dva korisnika međusobno komuniciraju tijekom izvršavanja zadataka. Njihova prirodna interakcija često dovodi do spontanog objašnjavanja postupaka, rasprave o mogućim rješenjima i jasnijeg izražavanja problema na koje nailaze.

Seaman (1999) ističe kako su kvalitativne metode osobito vrijedne u istraživanjima usmjerenima na kompleksnost ljudskog ponašanja, poput motivacije, komunikacije i

razumijevanja, a njihova primjena u softverskom inženjerstvu omogućuje dublje sagledavanje tzv. „ljudskih problema” unutar tehnološkog konteksta. Kombinacija kvalitativnih i kvantitativnih pristupa tako rezultira sveobuhvatnijim i informativnijim nalazima.

Kvalitativna metoda primijenjena u ovom istraživanju s ciljem razvoja upotrebljive aplikacije bila je sustavno promatranje, provedeno paralelno s korisničkim testiranjem. Promatranje se temeljilo na bilježenju aktivnosti sudionika tijekom rada u aplikaciji. Ekran sudionika snimani su prema unaprijed definiranom testnom scenariju, što je omogućilo detaljno praćenje načina na koji pristupaju rješavanju zadataka i kako se snalaze u radu s aplikacijom. Videozapisi su analizirani višekratno radi prepoznavanja obrazaca korištenja, poteškoća, pogrešaka te trenutaka nesigurnosti ili prekida u radu. Uz analizu snimki zaslona, provjeravani su i rezultati unutar same aplikacije pristupanjem projektima koje su sudionici izradili, čime je omogućena dodatna provjera uspješnosti izvršavanja zadataka.

Kod kvantitativnih metoda evaluacije upotrebljivosti primijenjenih u ovom istraživanju naglasak je bio na prikupljanju mjerljivih podataka koji omogućuju brojčanu analizu i objektivniju procjenu kvalitete korisničkog iskustva. Za njihovu provedbu nužno je oblikovati jasno strukturiran testni scenarij koji definira niz zadataka što ih korisnici trebaju izvršiti tijekom rada u aplikaciji. Na temelju takvog scenarija prikupljaju se podaci o uspješnosti izvršavanja zadataka, vremenu potrebnom za njihovu realizaciju te broju eventualnih pogrešaka.

Testiranje se provodi iterativno: nakon svakog ciklusa identificiraju se uočeni problemi, unose se izmjene u dizajn aplikacije, a potom se postupak ponavlja sve dok se ne postigne zadovoljavajuća razina upotrebljivosti (Department of Health and Human Services, 2006).

Kako bi testni scenariji bili učinkoviti u procjeni upotrebljivosti, potrebno ih je pažljivo osmisлити. Dobro strukturiran scenarij treba odražavati stvarne korisničke ciljeve, bez izravnog sugeriranja konkretnih koraka koje je potrebno poduzeti. Umjesto preciznih i usmjeravajućih uputa, zadatke je poželjno formulirati šire i otvorenije, čime se potiče prirodija interakcija korisnika s aplikacijom i povećava vjerodostojnost prikupljenih podataka. Zadaci trebaju biti usmjereni na konkretno korisničko djelovanje, a ne samo na verbalno opisivanje aktivnosti, kako bi se mogli precizno pratiti postupci, razina usmjerenosti i eventualne poteškoće u korištenju. Također je važno izbjegavati pojmove koji se izravno pojavljuju u korisničkom sučelju, kako bi se spriječilo nenamjerno usmjeravanje korisnika i osigurala valjanost rezultata. Kvalitetno oblikovani testni zadaci predstavljaju temelj za pouzdanu procjenu učinkovitosti, jasnoće i intuitivnosti aplikacije (McCloskey, 2014).

1	Cjelina	Registracija i prijava	Opis	Registracija i prijava učitelja u aplikaciju
2	Ime	Upisati ime i prezime	Datum	Upisati datum rada na aplikaciji
3				
4	Šifra/kod zadatka	RegC1		
5				
6	Preduvjeti za rad			
7		1 računalo		
8		2 internet		
9		3 mrežni preglednik (Opera, Edge, Chrome, Firefox i sl.)		
10		4 OBS snimač zaslona (upute za instalaciju snimača - pogledaj)		
11				
12	Korak	Opis koraka	Očekivani rezultat	Status
13	0	Pokrenite OBS snimač zaslona.		
14	1	Radit ćemo na analizi sata učitelja u mrežnoj aplikaciji, ali prvo se moramo registrirati u aplikaciju. Kako biste pristupili aplikaciji, kopirajte poveznicu u adresnu traku mrežnog preglednika. https://www.vid-an.com/	Nakon što ste kopirali poveznicu u adresnu traku preglednika, otvorila se stranica aplikacije Vidan za registraciju i prijavu u aplikaciju.	Odaberite status
15	2	Kako biste postali novi korisnik aplikacije, prođite kroz proces registracije. Email koji upišete koristit će se u daljnjim koracima registracije.	Nakon što ste ispunili sva potrebna polja za registraciju, na email vam je došla pozdravna poruka iz aplikacije Vidan. U sadržaju poruke je poveznica koja vas je, nakon što ste ju odabrali, odvela na stranicu prijave u aplikaciju.	Odaberite status
16	3	Završni korak registracije je prva prijava korisnika u aplikaciju. Ako ste uspješno slijedili korake za registraciju, poveznica koju ste dobili na email vas je dovela do stranice za prijavu. Upišite svoje podatke i uđite u aplikaciju.	Kada ste upisali svoje korisničko ime/email i lozinku, došli ste na početnu stranicu aplikacije	Odaberite status
17	4	Nakon prijave u aplikaciju posjetite svoj profil i provjerite jesu li podaci koje ste unijeli prilikom registracije ispravni. Odjavite se iz aplikacije.	U vašem profilu upisano je vaše ime, prezime, email i ustanova. Kada ste se odjavili iz aplikacije, vraćeni ste na stranicu za prijavu.	Odaberite status

Slika 3: Prikaz testnog scenarija

Kvantitativni pokazatelji koji se najčešće prate u kontekstu upotrebljivosti aplikacije jesu učinkovitost, efikasnost i zadovoljstvo korisnika.

Učinkovitost (eng. effectiveness) odnosi se na stupanj u kojem korisnici uspješno ostvaruju zadane ciljeve tijekom korištenja aplikacije. Ona se najčešće izražava brojem uspješno izvršenih zadataka ili postotkom korisnika koji su dovršili zadatak bez pogrešaka. U ovom istraživanju učinkovitost je mjerena pomoću postotka dovršenosti zadataka (eng. completion rate) i broja pogrešaka (eng. errors), čime je omogućeno praćenje i usporedba razine točnosti u izvršavanju zadataka.

Efikasnost (eng. efficiency) označava brzinu i razinu uloženog napora potrebnog za izvršavanje zadatka. Najčešće se izražava vremenom potrebnim za dovršavanje zadatka ili brojem koraka potrebnih za njegovo uspješno izvršenje. U procjeni efikasnosti mogu se koristiti pokazatelji poput vremenske efikasnosti (eng. time-based efficiency) i ukupne relativne efikasnosti (eng. overall relative efficiency), koji omogućuju detaljniji uvid u brzinu i ekonomičnost korisničkog rada.

Međutim, u ovom istraživanju analiza efikasnosti nije provedena iz nekoliko metodoloških razloga. Prvi je tehničke prirode – nisu bili dostupni potpuni podaci u obliku videozapisa zaslona svih sudionika, što je preduvjet za precizno mjerenje trajanja aktivnosti i broja koraka potrebnih za izvršenje zadatka. Bez tih podataka nije bilo moguće osigurati dovoljnu razinu valjanosti i pouzdanosti rezultata. Drugi razlog odnosi se na varijabilnost zadataka koji su se razlikovali od ciklusa do ciklusa, kako po složenosti tako i po strukturi. Zbog toga nije bilo moguće uspostaviti jedinstvenu osnovu za usporedbu, a eventualna analiza mogla bi dovesti do iskrivljenih zaključaka jer bi se uspoređivale razlike u težini zadataka, a ne stvarna efikasnost korisnika. Slijedom navedenih ograničenja, efikasnost nije uključena u završnu analizu, već je istraživanje usmjereno na one pokazatelje upotrebljivosti koji su se mogli sustavno i pouzdano pratiti.

Zadovoljstvo (eng. satisfaction) odnosi se na subjektivni doživljaj korisnika tijekom korištenja aplikacije – razinu ugođe, percepciju jednostavnosti korištenja te motivaciju za buduću uporabu. Iako je riječ o subjektivnoj kategoriji, zadovoljstvo se može kvantificirati primjenom standardiziranih upitnika i ljestvica koji omogućuju usporedbu korisničkih procjena (Larson, 2025). Zadovoljstvo se može mjeriti neposredno nakon izvršavanja pojedinog zadatka, po završetku jednog ciklusa akcijskog istraživanja ili nakon završetka cjelokupnog testiranja aplikacije.

U ovom istraživanju primijenjena su tri standardizirana instrumenta, čiji su obrasci u cijelosti priloženi u prilogu rada:

- Single Ease Question (SEQ) – instrument koji se sastoji od jednog pitanja kojim korisnik procjenjuje težinu upravo dovršenog zadatka na Likertovoj ljestvici (Laubheimer, 2018).
- User Experience Questionnaire (UEQ) – upitnik kojim se procjenjuje širi spektar dimenzija korisničkog iskustva, uključujući atraktivnost, jasnoću, učinkovitost i stimulativnost (Schrepp i sur., 2017).
- System Usability Scale (SUS) – instrument koji pruža kvantitativnu mjeru ukupne percipirane upotrebljivosti sustava (Hasan, 2014).

Navedeni instrumenti javno su dostupni i za njihovu primjenu u istraživačke svrhe nije potrebna posebna dozvola. Njihovom kombiniranom primjenom dobiveni su podaci koji obuhvaćaju i specifične aspekte zadovoljstva povezane s pojedinim zadacima te opću procjenu korisničkog iskustva i ukupne upotrebljivosti aplikacije.

6.5.2. Aktivnosti koje promiču uporabu mrežne aplikacije u refleksiji o nastavi

Kriterij: Učitelji analiziraju i komentiraju videozapise nastave.

Refleksija kao temelj profesionalnog razvoja učitelja proizlazi iz koncepta refleksivne prakse, prema kojem učitelji sustavno promišljaju vlastito djelovanje s ciljem njegova unapređenja (Schön, 1983). Takvo promišljanje može se odvijati tijekom samog djelovanja (eng. reflection-in-action), ali i retrospektivno (eng. reflection-on-action), pri čemu videoanaliza predstavlja osobito prikladan alat jer omogućuje višekratno vraćanje na konkretne situacije iz nastavne prakse (Brookfield, 1995).

Unatoč važnosti refleksije, njezina provedba često je otežana brojnim preprekama. Opterećenost nastavnim obvezama i administrativnim zadacima otežava izdvajanje vremena za sustavno promišljanje, dok strah od kritike može umanjiti spremnost na otvorenu i iskrenu analizu vlastite prakse. Stoga je, uz profesionalnu odgovornost i samokritičnost učitelja, nužno osigurati organizacijske preduvjete poput dostupnog vremena, mentorske podrške i poticajne profesionalne klime kako bi refleksija ostvarila puni doprinos razvoju nastavničkih kompetencija (Jaeger, 2013). Učitelj pritom treba biti svjestan vlastitih snaga i stručnih znanja, ali i sposoban prepoznati područja koja zahtijevaju dodatno unapređenje.

Za provedbu sustavne refleksije učitelji samostalno učitavaju snimku vlastite nastave u mrežnu aplikaciju, čime se stvara temelj za strukturiranu analizu. Uz videozapis mogu priložiti i nastavnu pripremu te druge relevantne materijale radi potpunijeg razumijevanja konteksta. Nakon učitavanja videozapisa koriste unaprijed definirani ili samostalno izrađeni obrazac za analizu nastave. Posebno važan korak predstavlja precizno označavanje specifičnih trenutaka u videozapisu, jer takvo vremensko sidrenje komentara omogućuje jasnu identifikaciju obrazaca ponašanja, uspješnih strategija ili potencijalnih problema. Oznake i komentari služe kao konkretni dokazi koji olakšavaju argumentiranu raspravu i pružanje stručne povratne informacije.

Nakon inicijalne samorefleksije, u analizu se može uključiti pedagog ili drugi učitelj u okviru kolegijalne analize nastave. Takva suradnja omogućuje uočavanje aspekata koje učitelj sam nije prepoznao, usporedbu različitih perspektiva te preispitivanje implicitnih pretpostavki. Time

se otvara prostor za predlaganje alternativnih pristupa u organizaciji nastavnih aktivnosti, upravljanju razredom i poticanju učenika na aktivno sudjelovanje, što pridonosi boljoj identifikaciji strategija koje podržavaju razvoj viših razina mišljenja učenika (Murray, 2015). Sve oznake i komentari trajno se pohranjuju u aplikaciji, čime se osigurava transparentnost procesa, omogućuje praćenje napretka kroz vrijeme i potiče kontinuirani profesionalni razvoj.

Kriterij: Pedagozi analiziraju nastavu i izrađuju prijedloge za unapređenje

Učitelji su nositelji nastavnog procesa te o njihovom radu uvelike ovisi kvaliteta i učinkovitost nastave (Vrcelj, 2000). Uloga pedagoga u tom kontekstu obuhvaća sustavno praćenje nastave, pružanje povratne informacije i profesionalno usmjeravanje učitelja prema unapređenju njihove prakse. Mrežna aplikacija za praćenje i analizu nastave može značajno pridonijeti sustavnijem i strukturiranijem ostvarivanju te uloge.

Za učinkovitu primjenu aplikacije pedagozi planiraju i provode proces opažanja nastave koristeći strukturirane protokole koji obuhvaćaju relevantne pokazatelje kvalitete. Takvi protokoli omogućuju dosljedno bilježenje opažanja i usmjeravaju pažnju na ključne aspekte nastavnog procesa, a prikupljeni podaci mogu poslužiti kao temelj za refleksiju i profesionalni razvoj učitelja (Madsen i sur., 2019).

Jedan od klasičnih instrumenata jest Flandersov protokol interakcijske analize, kojim se komunikacija u razredu razvrstava u unaprijed definirane kategorije radi dobivanja znanstveno utemeljenih podataka o obrascima interakcije između učitelja i učenika (Mužić, 2004). Drugi primjer predstavlja COPUS protokol, razvijen s ciljem kategoriziranja aktivnosti učitelja i učenika, osobito u STEM području, kako bi se smanjio udio frontalne nastave i potaknulo aktivno učenje (Smith i sur., 2013).

U ovom istraživanju oba su protokola integrirana u mrežnu aplikaciju. Flandersov protokol omogućio je strukturirano bilježenje i analizu komunikacijskih obrazaca, dok je COPUS poslužio za kategoriziranje aktivnosti učitelja i učenika tijekom analiziranih nastavnih sati. Time je osigurana sustavna, usporediva i metodički utemeljena evidencija opažanja, što je povećalo valjanost podataka i preciznost povratnih informacija.

Na temelju prikupljenih opažanja pedagozi pružaju pravovremenu, konstruktivnu i argumentiranu povratnu informaciju usmjerenu na konkretna ponašanja i elemente nastave, a ne na općenite dojmove. Kvalitetna povratna informacija uključuje i jasne, izvedive prijedloge za unapređenje, čime se povećava njezina primjenjivost i motivacijski učinak (Hattie i Timperley, 2007). Završna faza procesa obuhvaća izradu sveobuhvatnog izvještaja u kojem se

sintetiziraju opažanja, analiza i preporuke. Takav izvještaj dokumentira postojeće stanje i predložene mjere unapređenja te služi kao referentna točka za praćenje napretka u budućim opažanjima (Danielson, 2011).

Učitelji najučinkovitijom percipiraju onu povratnu informaciju koja sadrži jasno obrazložene i izvedive prijedloge te dolazi od stručnjaka koji poznaju njihov nastavni kontekst, predmet i pedagoške pristupe. Povratna informacija utemeljena na učestalom i pravovremenom opažanju ima veći potencijal potaknuti stvarne promjene u praksi od formaliziranih i općenitih evaluacijskih obrazaca (Frasier, 2022).

Kriterij: Znanstvenici provode strukturirane analize i koriste aplikaciju u istraživačkom radu

Znanstvenici u području obrazovnih istraživanja koriste različite digitalne alate za analizu videozapisa nastave. Primjerice, Tripp i Rich (2012) koristili su aplikaciju MediaNotes za analizu nastavnih situacija, dok su Chen i suradnici (2020) primijenili alat Classroom Discourse Analyzer, koji omogućuje pregled i analizu segmenata videozapisa relevantnih za unapređenje podučavanja.

Uloga znanstvenika u ovom istraživanju bila je ispitati funkcionalnost i primjenjivost razvijene aplikacije u stvarnim istraživačkim uvjetima, odnosno integrirati je u vlastite istraživačke projekte. Budući da se istraživački ciljevi, metodologija i kontekst razlikuju od studije do studije, aplikacija se koristi fleksibilno, u skladu sa specifičnim potrebama pojedinog istraživanja.

Za neke istraživače to podrazumijeva detaljnu kvalitativnu analizu pojedinih nastavnih segmenata, dok drugi naglasak stavljaju na kvantitativno bilježenje obrazaca ponašanja ili evaluaciju učinkovitosti određenih nastavnih pristupa. Mogućnost odabira i prilagodbe protokola unutar aplikacije omogućuje njezinu integraciju u različite istraživačke dizajne, čime se povećava njezina primjenjivost, metodološka fleksibilnost i ukupna istraživačka vrijednost.

6.5.3. Aktivnosti koje doprinose osposobljavanju za korištenje mrežne aplikacije

Kriterij: Sudionici istraživanja uspješno izvršavaju zadatke nakon danih usmenih uputa

Jedna od ključnih aktivnosti unutar svakog ciklusa akcijskog istraživanja bila je osigurati sudionicima jasne i strukturirane upute za korištenje aplikacije. Instrukcija se provodila u obliku usmenog vođenja, što je omogućilo neposredno pojašnjavanje pojedinih koraka te prilagodbu

objašnjenja individualnim potrebama korisnika. Takav pristup oslanja se na andragoška načela prema kojima odrasli učinkovitije usvajaju nova znanja i vještine kada imaju mogućnost postavljanja pitanja, dobivanja povratne informacije u stvarnom vremenu i neposredne primjene naučenog (Knowles i sur., 2015).

Usmena uputa omogućila je sudionicima da odmah primijene dobivene informacije u konkretnom radnom okruženju aplikacije, čime se smanjilo kognitivno opterećenje i povećala vjerojatnost uspješnog izvršavanja zadataka. Ovakav način podučavanja pokazao se osobito učinkovitim u digitalnim okruženjima jer osigurava prijenos informacija upravo u trenutku kada su korisniku najpotrebnije za rješavanje problema (Morrison i sur., 2012).

U provedbi instrukcije primijenjena je i strategija modeliranja (Bandura, 1986), pri kojoj istraživač demonstrira željene radnje u aplikaciji, a sudionici ih potom samostalno reproduciraju. Kombinacija demonstracije i vođenog izvođenja zadataka dokazano povećava razinu samopouzdanja korisnika te smanjuje učestalost pogrešaka (Clark i Mayer, 2016). Personalizirani pristup instrukciji omogućio je prilagodbu tempu učenja svakog sudionika, što je u skladu s nalazima da individualizirana podrška povećava angažiranost i motivaciju u procesima digitalnog osposobljavanja (Salmon, 2013).

Kako bi se utvrdilo u kojoj su mjeri sudionici doista usvojili dane upute i primijenili ih u radu s aplikacijom, tijekom testiranja sustavno je praćena uspješnost izvršavanja zadataka. Ostvarenost je procijenjena na temelju postotka uspješno dovršenih zadataka unutar aplikacije, čime je omogućena objektivnija provjera primjene uputa u praksi te procjena sposobnosti sudionika da ostvare postavljene ciljeve.

Kriterij: Priručnik za korištenje aplikacije izrađen u skladu sa stručnim smjernicama za izradu tehničke dokumentacije i prijedlozima sudionika istraživanja

Kvalitetno izrađen korisnički priručnik ključan je preduvjet da korisnici u što kraćem vremenu i uz minimalan napor uspješno izvršavaju zadatke za koje je aplikacija namijenjena. Osim što pruža jasne i detaljne informacije o funkcionalnostima sustava, priručnik omogućuje samostalno rješavanje nedoumica i poteškoća bez potrebe za dodatnom podrškom. Dobro osmišljen priručnik doprinosi poboljšanju korisničkog iskustva, povećava zadovoljstvo korisnika, smanjuje frustracije te umanjuje broj zahtjeva za tehničkom podrškom (Gok i sur., 2019).

Prema stručnim smjernicama iz područja tehničke dokumentacije, korisnički priručnik treba biti:

- **Strukturiran i logički organiziran** – informacije moraju biti raspoređene tako da korisnik lako pronalazi traženi sadržaj, uz jasan sadržaj i numerirana poglavlja (Microsoft Corporation, 2012).
- **Jezikom prilagođen ciljanoj publici** – potrebno je koristiti jednostavan i jasan jezik, bez suvišnog stručnog žargona, s razumljivim izrazima i jasno oblikovanim rečenicama (Goggin, 2023).
- **Vizualno podržan** – uključivanje ilustracija, dijagrama, snimki zaslona i ikona koje dopunjuju i pojašnjavaju tekstualne upute (Horn, 2012).
- **Orijentiran na zadatke** (eng. task-oriented) – naglasak treba biti na vođenju korisnika kroz konkretne korake potrebne za ostvarenje cilja, umjesto na opširnom opisu funkcionalnosti (Documind, 2025).
- **Konzistentan u terminologiji i stilu** – dosljedna uporaba istih naziva, izraza i formata kroz cijeli dokument sprječava zbunjenost i olakšava praćenje uputa (Sliusarova, 2024).

Odluka da se priručnik ne pruži korisnicima u prvoj fazi testiranja temeljila se na metodologiji ispitivanja mogućnosti učenja bez prethodne dokumentacije. U takvom pristupu korisnicima se namjerno ne daje pisana podrška kako bi se procijenila intuitivnost sučelja, brzina snalaženja i broj pogrešaka koje čine. Time se izbjegava situacija u kojoj bi priručnik prikrio eventualne nedostatke dizajna te se dobiva realnija slika o stvarnoj upotrebljivosti aplikacije (Nielsen, 1993; Rubin i sur., 2008; Dumas i Redish, 2025).

U ovom istraživanju korisnici nisu imali pristup pisanoj dokumentaciji tijekom početnog testiranja, ali su dobili osnovne usmene upute s obzirom na to da ranije nisu radili u aplikaciji ovakvog tipa. Sadržaj priručnika naknadno je izrađen u skladu s provjerenim stručnim smjernicama te dopunjen povratnim informacijama sudionika prikupljenima putem intervjua tijekom korištenja aplikacije. Na taj je način osigurano da priručnik bude metodološki utemeljen, ali i maksimalno prilagođen stvarnim potrebama krajnjih korisnika, pri čemu je priručnik integriran i postavljen unutar same aplikacije kako bi korisnicima bio dostupan u svakom trenutku rada.

6.5.4. Aktivnosti koje doprinose utvrđivanju prednosti i nedostataka korištenja aplikacije

Kriterij: Identificirane i dokumentirane prednosti i nedostaci korištenja aplikacije u odnosu na tradicionalne metode analize nastave

Korištenje videozapisa podržanih mrežnom aplikacijom značajno unapređuje kvalitetu povratnih informacija učiteljima te omogućuje precizniju i argumentiraniju analizu konkretnih nastavnih situacija. Za razliku od tradicionalnih oblika opažanja koji se oslanjaju na bilješke i subjektivnu percepciju promatrača, videozapis omogućuje višekratno pregledavanje istog događaja, zaustavljanje i detaljno analiziranje pojedinih segmenata nastave. Time se osigurava objektivniji uvid u nastavni proces i smanjuje mogućnost selektivnog pamćenja ili interpretativnih pogrešaka.

Videoanaliza potiče učitelje na dublju refleksiju jer im omogućuje sagledavanje vlastitih nastavnih postupaka iz perspektive promatrača. U tom procesu učitelji postaju svjesniji načina komunikacije s učenicima, strukture nastavnog sata, upravljanja razredom i primijenjenih didaktičkih strategija. Povezivanjem konkretnih situacija iz učionice s teorijskim pedagoškim konceptima potiče se kontinuirana refleksija i profesionalni razvoj (Hattie i Timperley, 2007; Van Es i Sherin, 2002; Hamel i sur., 2019). Dodatna prednost videoanalize jest mogućnost dokumentiranja i praćenja napretka kroz vrijeme, čime se stvara baza podataka za usporedbu i dugoročno praćenje profesionalnog razvoja.

Unatoč navedenim prednostima, primjena tehnologije u analizi nastave nije bez izazova. Učitelji i stručni suradnici mogu iskazivati otpor prema korištenju novih alata zbog nedostatka tehničkih kompetencija, nedovoljne edukacije ili općenitog otpora prema promjenama u ustaljenoj praksi. Također se mogu pojaviti zabrinutosti vezane uz privatnost i zaštitu podataka, osobito u situacijama kada se videozapisi pohranjuju ili dijele unutar šire profesionalne zajednice.

Kroz provedene intervjue istraživana su iskustva korisnika, njihova percepcija aplikacije te razlozi prihvatanja ili eventualnog odbijanja ovakvog načina rada. Dobiveni uvidi omogućili su potvrdu vrijednosti aplikacije kroz identificiranje konkretnih prednosti koje korisnici prepoznaju u svakodnevnoj praksi, ali i jasno mapiranje nedostataka i prepreka u njezinoj primjeni. Takvi nalazi pružaju smjernice za povećanje vjerojatnosti dugoročnog prihvatanja aplikacije, prvenstveno uklanjanjem uočenih nedostataka i dodatnim naglašavanjem funkcionalnosti koje korisnici smatraju najvrjednijima.

Prikupljene povratne informacije ujedno predstavljaju temelj za daljnji razvoj aplikacije kako bi ona što potpunije odgovarala potrebama korisnika i specifičnostima njihova profesionalnog konteksta. Time se povećava njezina relevantnost, održivost i potencijal za sustavnu integraciju u praksu analize i unapređenja nastave.

6.6. Prikupljanje i analiza podataka

Akcijsko istraživanje provedeno je u razdoblju od veljače do srpnja 2023. godine. Tijekom istraživanja primijenjen je kombinirani pristup prikupljanju podataka koji je uključivao više metoda s ciljem osiguravanja sveobuhvatne procjene primjene mrežne aplikacije. Podaci su prikupljeni sustavnim promatranjem i opažanjem rada sudionika, provedbom anketnih upitnika, intervjuiranjem te analizom sadržaja videozapisa i pisanih materijala. Primijenjene su kvantitativne metode za mjerenje učinkovitosti korištenja aplikacije, kao i kvalitativne metode za dublje razumijevanje korisničkog iskustva i prikupljanje prijedloga za unapređenje. Takav pristup omogućio je prikupljanje podataka iz različitih izvora i perspektiva, čime je ostvarena metodološka triangulacija i povećana vjerodostojnost nalaza.

6.6.1. Istraživački dnevnik

U kvalitativnim, a osobito akcijskim istraživanjima, istraživački dnevnik predstavlja sustavan zapis aktivnosti, odluka, refleksija i zapažanja tijekom cjelokupnog istraživačkog procesa. On ne služi samo kao tehnički zapis provedenih postupaka (npr. tko je intervjuiran, kada i u kojem kontekstu), već i kao prostor za bilježenje osobnih dojmova, promjena u razmišljanju i razvojnih uvida koji nastaju tijekom istraživanja (Ciaran Browne, 2013). McNiff i Whitehead (2010) ističu da se istraživački dnevnik, iako može nalikovati osobnom dnevniku, usmjerava isključivo na pitanja relevantna za istraživanje. Njegove su funkcije višestruke:

- praćenje slijeda događaja uz jasno navođenje datuma i konteksta,
- bilježenje detaljnih opisa situacija i njihove složenosti,
- dokumentiranje napretka akcijskog istraživanja, uključujući uspješne i neuspješne aktivnosti te refleksivne osvrte,
- propitivanje vlastitog načina razmišljanja i mogućnost naknadnog preispitivanja ranijih stavova i interpretacija.

Istraživački dnevnik vođen je kontinuirano kroz sva tri ciklusa akcijskog istraživanja. Ciklusi su pratili iterativni razvoj i provjeru primjene aplikacije u praksi. U prvom ciklusu provedeno je inicijalno ispitivanje rješenja i postupka analize nastave, uključujući primjenu

Flandersova protokola. U drugom ciklusu uvedene su dorade na temelju povratnih informacija te je analiza prilagođena prelaskom na COPUS protokol. U trećem ciklusu provedene su dodatne dorade i završna provjera u složenijim zadacima kako bi se potvrdila stabilnost i primjenjivost rješenja u realnom kontekstu.

Svaki unos u dnevniku sadržavao je datum, opis provedene aktivnosti, sudionike, kontekst i ciljeve aktivnosti. Uz deskriptivne zapise bilježene su refleksije o tijeku procesa, uočeni izazovi, ideje za unapređenje te osobne interpretacije prikupljenih podataka. Dnevnik je služio i za dokumentiranje metodoloških odluka, planiranje sljedećih koraka te povezivanje nalaza iz različitih izvora podataka.

Uz istraživački dnevnik vođen je i dnevnik dorada aplikacije u koji su sustavno bilježeni svi prijedlozi, uočeni nedostaci, tehnički problemi i planirane nadogradnje. Ovaj je dokument imao organizacijsku funkciju u praćenju procesa razvoja i osiguravao da nijedan prijedlog sudionika ili uočeni problem ne oстане zanemaren. Za svaku stavku evidentirani su: vrsta izmjene (nova značajka, dorada postojeće funkcionalnosti, ispravak pogreške), opis prijedloga ili problema, datum prijave, osoba koja je prijavila stavku, datum početka i završetka rada na izmjeni, trenutni status te opis implementiranog rješenja ili obrazloženje zašto prijedlog nije realiziran.

6.6.2. Ankete za sudionike istraživanja

Prema Creswellu i Creswellu (2018), procjenjivanje podrazumijeva sustavno prikupljanje i analizu podataka radi donošenja odluka o vrijednosti ili učinkovitosti određenog programa, proizvoda ili procesa. U ovom istraživanju taj je pristup operacionaliziran primjenom triju standardiziranih instrumenata te strukturiranim praćenjem i dokumentiranjem korisničkih prijedloga, čime je omogućena kontinuirana evaluacija aplikacije u stvarnom obrazovnom kontekstu.

Za procjenu upotrebljivosti i korisničkog iskustva aplikacije primijenjena su sljedeći standardizirano instrumenti:

- Pitanje o lakoći zadatka (eng. Single Ease Question, SEQ)
- Upitnik korisničkog iskustva (eng. User Experience Questionnaire, UEQ)
- Ljestvica upotrebljivosti sustava (eng. System Usability Scale, SUS)

Svaki instrument imao je specifičnu ulogu i primijenjen je u različitim fazama istraživanja kako bi se osigurala sveobuhvatna evaluacija aplikacije. Upitnici su distribuirani putem Google obrasca, što je omogućilo jednostavnu distribuciju, automatsku pohranu odgovora i smanjenje mogućnosti pogrešaka pri prijenosu podataka u analitičke alate.

SEQ je jednočlani upitnik koji se primjenjuje neposredno nakon izvršenja pojedinog zadatka. Korisnici na ljestvici procjenjuju koliko im je zadatak bio jednostavan ili težak. Ovakav pristup omogućuje prikupljanje neposredne i svježe povratne informacije te identifikaciju specifičnih koraka koji uzrokuju poteškoće. SEQ je validiran instrument koji se pokazao pouzdanim i osjetljivim u kvantitativnim istraživanjima upotrebljivosti (Laubheimer, 2018).

UEQ mjeri širi spektar dimenzija korisničkog iskustva, uključujući atraktivnost, jasnoću, učinkovitost, pouzdanost, stimulaturnost i inovativnost (Laugwitz i sur., 2008). U ovom istraživanju UEQ je primijenjen nakon svakog ciklusa akcijskog istraživanja, čime je dobiven uvid u emocionalne i funkcionalne aspekte doživljaja aplikacije. Upitnik se sastoji od 26 parova suprotnih pridjeva (npr. „zabavan – dosadan”), raspoređenih u šest ljestvica. Njegova prednost leži u brzini i intuitivnosti ispunjavanja, uz istodobno pružanje bogatog uvida u ukupni dojam korisnika (Schrepp i sur., 2017).

SUS je standardizirani upitnik koji se sastoji od deset tvrdnji i mjeri ukupnu percipiranu upotrebljivost sustava (Brooke, 1996). Odgovori se daju na petostupanjskoj Likertovoj ljestvici, a konačni rezultat interpretira se prema utvrđenim pragovima prihvatljivosti i zadovoljstva (Bangor i sur., 2009). U ovom istraživanju SUS je primijenjen nakon svakog ciklusa kako bi se pratila promjena percipirane upotrebljivosti tijekom iterativnog razvoja aplikacije. Riječ je o jednostavnom, široko primjenjivanom i pouzdanom instrumentu koji se može koristiti za evaluaciju različitih vrsta sustava (Thomas, 2025).

Osim navedenih standardiziranih instrumenata primijenjen je postupak bilježenja zahtjeva za značajkama (eng. feature request), koji je obuhvaćao prijedloge za uvođenje novih funkcionalnosti, doradu postojećih značajki te prijavu tehničkih pogrešaka. Ova metoda pripada području procjenjivanja i prosuđivanja jer uključuje subjektivnu evaluaciju korisničkog iskustva od strane samih sudionika, temeljenu na njihovim opažanjima i iskustvima tijekom rada s aplikacijom.

Učitelji, pedagozi i znanstvenici davali su prijedloge na temelju vlastitih iskustava i potreba uočenih tijekom korištenja aplikacije. Prijedlozi su razvrstani u tri kategorije (Heppler i sur., 2016):

- **Prijava pogreške** – korisnik prijavljuje tehničku grešku koja se pojavila tijekom rada. Ova kategorija smatra se prioritarnom jer pogreške mogu onemogućiti ili značajno otežati korištenje aplikacije.

- **Izmjena postojeće značajke** – korisnik predlaže doradu ili prilagodbu već implementirane funkcionalnosti radi poboljšanja njezine jasnoće, učinkovitosti ili praktične primjenjivosti.
- **Dodavanje nove značajke** – korisnik predlaže uvođenje potpuno nove funkcionalnosti koja bi unaprijedila rad u aplikaciji.

Zahtjevi za značajkama predstavljaju vrijedan indikator načina na koji korisnici pristupaju aplikaciji i što od nje očekuju. Ako aplikacija odgovara stvarnim potrebama korisnika, povećava se njihovo povjerenje u sustav i vjerojatnost njegove dugoročne primjene. Kvalitetno formuliran zahtjev trebao bi sadržavati jasnu izjavu o tome što je potrebno dodati ili izmijeniti, opis načina funkcioniranja predložene izmjene, obrazloženje problema koji se njome rješava te, po mogućnosti, konkretan primjer primjene.

Svi zahtjevi dokumentirani su u dnevniku dorada aplikacije. Takav sustavan pristup omogućio je višestruku korist:

- **Identifikaciju potreba korisnika** – bilježenjem prijedloga dobiven je uvid u konkretne zahtjeve koji proizlaze iz stvarne uporabe aplikacije.
- **Praćenje razvoja aplikacije** – evidentiranjem statusa svake stavke osiguran je jasan pregled napretka i implementiranih promjena tijekom istraživanja.
- **Povećanje korisničkog zadovoljstva** – uključivanje korisničkih prijedloga u razvojni proces povećalo je vjerojatnost dugoročnog prihvatanja aplikacije.

Zahtjevi za značajkama tako su služili ne samo kao mehanizam prikupljanja povratnih informacija, već i kao važan izvor podataka za procjenu usklađenosti aplikacije s potrebama korisnika te za usmjeravanje njezina daljnjeg razvoja. Nakon zaprimanja zahtjeva za dodavanje nove značajke s korisnikom je proveden dodatni intervju kako bi se preciznije razjasnila potreba i osigurala ispravna implementacija predložene funkcionalnosti.

Pri donošenju odluka o implementaciji nije nužno prihvatiti sve zahtjeve, no za svaki je potrebno pružiti povratnu informaciju. Prije uvođenja promjene potrebno je procijeniti uklapa li se prijedlog u viziju proizvoda, donosi li korist širem krugu korisnika te doprinosi li poboljšanju ukupnog korisničkog iskustva. U slučaju prihvatanja zahtjeva, određuje se njegov prioritet u odnosu na ostale prijedloge na razvojnoj listi (Bishop, 2023).

6.6.3. Intervju

Prema Kvale i Brinkmannu (2015), intervju u kvalitativnom istraživanju predstavlja razgovor usmjeren na prikupljanje detaljnih i osobnih uvida sudionika, a temelji se na interakciji između istraživača i ispitanika. Ova metoda omogućuje dublje razumijevanje iskustava, stavova i

percepcija te je osobito prikladna kada se istražuje složenost određenog fenomena ili kada se traže objašnjenja koja nije moguće dobiti standardiziranim instrumentima poput anketa.

Razlikuje se više vrsta intervjua, a jedna od najčešće korištenih podjela obuhvaća:

- **Strukturirani intervju** – temelji se na unaprijed pripremljenim pitanjima koja se svim ispitanicima postavljaju na isti način i istim redoslijedom, čime se omogućuje lakša usporedba odgovora (Bryman, 2016).
- **Polustrukturirani intervju** – kombinira unaprijed definirana pitanja s mogućnošću postavljanja dodatnih potpitanja ovisno o tijeku razgovora, čime se osigurava fleksibilnost i dublje razumijevanje istraživnog fenomena (Cohen i sur., 2018).
- **Nestrukturirani intervju** – odvija se u obliku otvorenog razgovora bez unaprijed određenog skupa pitanja, pri čemu ispitanik ima veću slobodu u iznošenju informacija koje smatra relevantnima (Kvale i Brinkmann, 2015).

U ovom istraživanju primijenjen je polustrukturirani intervju kako bi se postigla ravnoteža između konzistentnosti u prikupljanju podataka i fleksibilnosti potrebne za istraživanje specifičnih tema koje su se spontano pojavljivale tijekom razgovora. Intervjui su provedeni nakon svakog ciklusa korištenja aplikacije s trima skupinama korisnika: učiteljima, pedagozima i znanstvenicima. Time je osiguran sveobuhvatan uvid u prednosti, nedostatke i mogućnosti daljnjeg razvoja aplikacije.

Razgovori su vođeni putem platforme Zoom, što je omogućilo jednostavnije sudjelovanje ispitanika neovisno o njihovoj lokaciji. Tijekom intervjua postavljana su pitanja vezana uz metodološke aspekte provedbe istraživanja, funkcionalnosti i upotrebljivost aplikacije, uočene probleme i prepreke, pozitivna iskustva te prijedloge za buduća unapređenja.

Analiza prikupljenih podataka provedena je metodom tematske analize (Braun i Clarke, 2006), koja omogućuje sustavno prepoznavanje, organiziranje i interpretaciju obrazaca (tema) u odgovorima sudionika. S obzirom na polustrukturirani karakter intervjua, primijenjen je kombinirani deduktivno-induktivni pristup kodiranju. Deduktivni okvir proizlazio je iz unaprijed definiranih tematskih područja (npr. tehnički aspekti, komentiranje, suradnja, prijava pogrešaka), dok su tijekom analize induktivno identificirane nove teme koje su se spontano pojavile u iskazima sudionika, poput prijedloga za oblikovanje izvještaja, unaprjeđenja vizualnog dizajna sučelja ili potrebe za dodatnim uputama unutar same aplikacije.

6.6.4. Sustavno promatranje

Prema Cohenu i sur. (2018), promatranje je metoda sustavnog bilježenja i analiziranja ponašanja, radnji i procesa u njihovu prirodnom kontekstu. Mužić (1999) naglašava da je

sustavno promatranje jedan od najizravnijih načina prikupljanja podataka u istraživanjima odgojno-obrazovne prakse te da se može provoditi uz uporabu tehničkih pomagala ili bez njih. U ovom istraživanju primijenjeno je sustavno promatranje uz pomoć tehničkih sredstava, uključujući snimke zaslona rada korisnika, videozapise nastave te projekte izrađene unutar same aplikacije. Videozapisi nastave služili su kao polazišni materijal na temelju kojega su sudionici izvršavali zadatke u aplikaciji u uvjetima koji su vjerno odražavali stvarne situacije u učionici. Time je omogućeno promatranje autentičnih postupaka korisnika tijekom provedbe analize nastave. Iako kao istraživač nisam provodio zasebnu analizu nastave prikazane u snimkama, videozapise su analizirali sudionici u okviru zadataka, čime su oni pridonijeli provjeri funkcionalnosti aplikacije i osigurali realne uvjete njezina korištenja.

Promatranje je provedeno u dva međusobno povezana oblika. Prvi je obuhvaćao analizu snimki zaslona korištenja aplikacije, koje su prikazivale cjelokupan proces izvršavanja zadataka prema unaprijed definiranom testnom scenariju. Testni scenarij omogućio je sustavno praćenje načina na koji sudionici pristupaju rješavanju zadataka, kao i identificiranje eventualnih poteškoća, pogrešaka i nejasnoća.

Drugi oblik promatranja odnosio se na analizu rada unutar same aplikacije. Kao istraživač imao sam uvid u projekte koje su sudionici izradili, uključujući učitane videozapise, unesene oznake i komentare, izrađene protokole te priložene dokumente. Na taj je način bilo moguće procijeniti ne samo proces izvršavanja zadataka, nego i kvalitetu, potpunost i smislenost proizvedenog sadržaja. Kombinacija ova dva oblika promatranja omogućila je detaljan uvid u način rada korisnika i rezultate njihova djelovanja.

6.6.5. Kvantitativna mjerenja učinkovitosti

U svrhu objektivne procjene upotrebljivosti aplikacije provedena su kvantitativna mjerenja preporučena u istraživanjima korisničke interakcije s računalnim sustavima. Učinkovitost kao pokazatelj upotrebljivosti operacionalizirana je kroz dvije mjere: postotak dovršenosti zadatka i broj pogrešaka.

Postotak dovršenosti (eng. completion rate) predstavlja udio korisnika koji su uspješno izvršili određeni zadatak unutar aplikacije. Izračunava se tako da se ukupan broj uspješno izvršenih zadataka podijeli s ukupnim brojem pokušaja izvršavanja zadatka te pomnoži sa sto. Iako je cilj postići stopostotnu izvršenost, Sauro na temelju analize više od tisuću zadataka navodi da je prosječna stopa izvršenosti 78 % (Sauro i Kindlund, 2005; Sauro, 2011).

Broj pogrešaka (eng. errors) odnosi se na svaku akciju unutar aplikacije kojom se ne postiže željeni cilj te se mjeri brojem pogrešaka koje korisnik počinu tijekom izvođenja zadatka

(Nielsen, 1993). Sauro (2012) razlikuje nenamjerne i namjerne pogreške. Nenamjerne pogreške nastaju kada korisnik pokušava ostvariti ispravan cilj, ali pogriješi (npr. upis pogrešne e-adrese ili lozinke). Namjerne pogreške javljaju se kada korisnik ima pogrešno razumijevanje cilja zadatka, primjerice upisuje puno ime i prezime u polje predviđeno samo za ime ili unosi trenutni datum umjesto traženog datuma rođenja.

Uzroci pogrešaka mogu se razvrstati u četiri kategorije:

- **Nenamjerne pogreške pri unosu** – primjerice tipografske pogreške; ako su učestale, potrebno je prilagoditi način unosa podataka.
- **Namjerne pogreške** – unos pogrešnog formata informacije (npr. slova u polje predviđeno za broj).
- **Pogreške uzrokovane korisničkim sučeljem** – posljedica nedovoljno intuitivnog dizajna (npr. korisnik pogrešno odabire element u navigaciji).
- **Pogreške u testnom scenariju** – nejasno formulirani zadaci koji zbunjuju korisnika.

Pogreške su praćene analizom snimki zaslona korisnika, čime je omogućeno njihovo precizno identificiranje i kategoriziranje. Prosječan broj pogrešaka po zadatku iznosi 0,7, što znači da će približno dva od tri korisnika počiniti barem jednu pogrešku tijekom izvršavanja zadatka.

Mjerenje efikasnosti moguće je provesti na dva načina. Prvi je efikasnost temeljena na vremenu (eng. time-based efficiency), pri čemu se za svakog korisnika bilježi vrijeme potrebno za uspješno izvršenje zadatka, odnosno vrijeme do odustajanja ako zadatak nije dovršen. Drugi je relativna ukupna efikasnost (eng. overall relative efficiency), koja uspoređuje ukupno vrijeme korisnika koji su uspješno izvršili zadatak s ukupnim vremenom svih korisnika, uključujući i one koji ga nisu dovršili. Ove metrike omogućuju objektivnu usporedbu učinkovitosti između različitih verzija aplikacije ili skupina korisnika (Mifsud, 2025).

Navedeni pokazatelji omogućuju kvantitativnu evaluaciju korisničkog iskustva, identifikaciju kritičnih točaka u procesu korištenja te donošenje utemeljenih odluka o prioritetima za unapređenje funkcionalnosti aplikacije (Sauro i Lewis, 2016; Tullis i Albert, 2013).

6.7. Opis i interpretacija ostvarenih aktivnosti

6.7.1. *Razvoj mrežne aplikacije u skladu s utvrđenim potrebama korisnika i implementacija traženih funkcionalnosti*

Razvoj mrežne aplikacije za analizu nastave odvijao se kroz iterativne cikluse akcijskog istraživanja. Svaka faza razvoja bila je usko povezana s povratnim informacijama učitelja, pedagoga i znanstvenika uključenih u istraživanje, kao i s mojim opažanjima te analizom videozapisa rada u aplikaciji. Time je tehnički proces razvoja prerastao u proces zajedničkog učenja, profesionalnog razvoja i istraživačkog propitivanja pedagoške prakse.

Kako ističu Carr i Kemmis (1986), temelj akcijskog istraživanja leži u dijalogu između teorije i prakse, pri čemu svaka intervencija proizlazi iz stvarnih potreba sudionika. U ovom kontekstu aplikacija nije razvijana kao unaprijed definiran i zatvoren proizvod, već kao rezultat kontinuirane suradnje i zajedničkog oblikovanja rješenja. Tijekom svakog ciklusa provodila su se testiranja aplikacije, bilježili zahtjevi za doradama, analizirale snimke korištenja te provodili individualni intervjui sa sudionicima. Takav pristup omogućio je sustavno prikupljanje prijedloga i opažanja na temelju kojih su postupno razvijane i unapređivane nove funkcionalnosti.

6.7.1.1. *Tehnički preduvjeti za razvoj mrežne aplikacije*

Prije početka razvoja mrežne aplikacije za analizu nastave bilo je potrebno definirati ključne tehničke preduvjete. Uspješna implementacija informacijskog sustava zahtijeva pažljiv odabir razvojnih alata, tehnologija i infrastrukture (Sommerville, 2016). Kod mrežnih aplikacija posebno su važna tri elementa: odabir programskog jezika i sustava za upravljanje bazom podataka, osiguravanje poslužitelja i internetske domene te postavljanje razvojnog okruženja koje omogućuje daljnju nadogradnju i skalabilnost sustava.

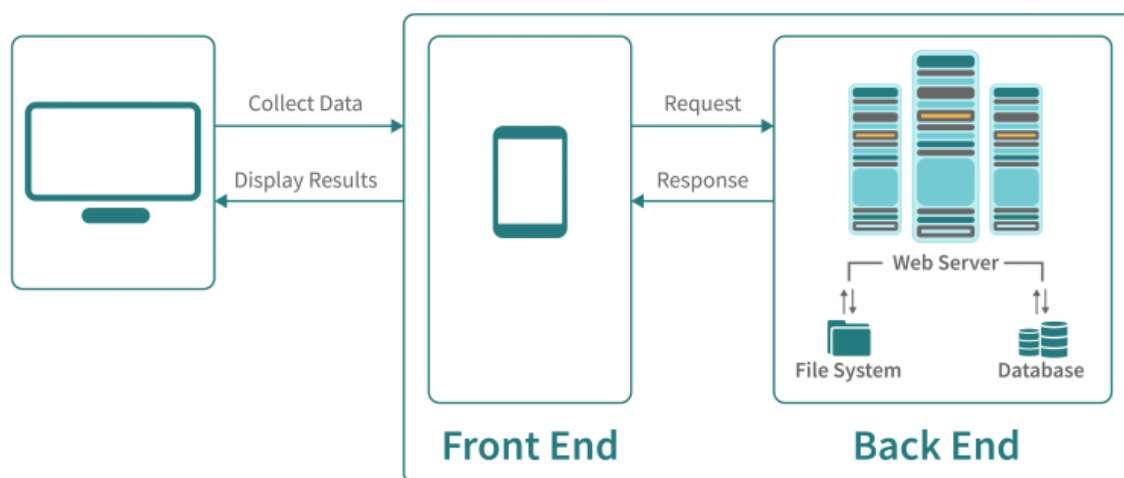
Prvi korak bio je zakup domene www.vid-an.com. Domena predstavlja jedinstvenu internetsku adresu koja korisnicima omogućuje pristup mrežnoj aplikaciji. Sljedeći korak uključivao je odabir poslužitelja (eng. hosting) koji omogućuje pohranu datoteka te pruža tehničku infrastrukturu za rad aplikacije i baze podataka, osiguravajući njihovu stalnu dostupnost putem interneta. Kvaliteta poslužitelja procjenjuje se prema brzini, sigurnosti, pouzdanosti i podršci za potrebne tehnologije.

Odabran je A2 Hosting, koji pruža podršku za PHP i MySQL tehnologije – dvije ključne komponente za razvoj dinamičkih mrežnih aplikacija (Lorenc i Woda, 2018). PHP je odabran kao programski jezik zbog svoje široke primjene, jednostavne integracije sa sustavima za

upravljanje bazama podataka te snažne podrške razvojne zajednice. Riječ je o jednom od najčešće korištenih jezika za razvoj mrežnih aplikacija, poznatom po fleksibilnosti, relativno jednostavnom učenju i velikom broju dostupnih biblioteka.

MySQL je jedan od najraširenijih sustava za upravljanje relacijskim bazama podataka, prepoznat po učinkovitosti, pouzdanosti i visokoj kompatibilnosti s PHP-om. Kombinacija PHP-a i MySQL-a često se opisuje kao „klasični” tehnološki par za razvoj dinamičkih mrežnih aplikacija (Welling i Thomson, 2016). Njihove prednosti uključuju relativno brzu izradu aplikacija, jednostavno povezivanje s korisničkim sučeljem te umjerene troškove implementacije.

Odabirom navedenih tehnologija uspostavljen je temeljni tehnički okvir za razvoj aplikacije. Hosting usluga omogućila je stabilno izvođenje PHP koda i rad MySQL baze podataka, čime je osigurana potrebna infrastruktura za daljnje faze razvoja. Time su stvoreni preduvjeti za dizajn baze podataka, izradu korisničkog sučelja i implementaciju funkcionalnosti namijenjenih analizi videozapisa nastave.



Slika 4: Arhitektura mrežne aplikacije (preuzeto s www.interviewbit.com)

Na Slici 4 je prikazan osnovni princip rada mrežne aplikacije kroz odnose između korisnika, vidljivog dijela sustava (eng. frontend) i nevidljivog dijela sustava (eng. backend). Korisnik putem internetskog preglednika šalje zahtjev aplikaciji unosom podataka ili pokretanjem određene funkcionalnosti. Taj zahtjev najprije obrađuje frontend, odnosno korisničko sučelje koje prikuplja i strukturira podatke te ih prosljeđuje backend dijelu sustava. Backend se sastoji od mrežnog poslužitelja koji prima zahtjev, obrađuje ga i, prema potrebi, dohvaća ili pohranjuje podatke u bazu podataka. Nakon obrade, poslužitelj vraća odgovor frontend dijelu aplikacije,

koji zatim prikazuje rezultate korisniku u pregledniku. Ovakva arhitektura omogućuje jasnu podjelu odgovornosti između korisničkog sučelja i serverskog dijela sustava te osigurava učinkovitu i sigurnu razmjenu podataka.

6.7.1.2. Definiranje funkcionalnog okvira aplikacije

Nakon analize postojećih alata za videoanalizu nastave (NVivo, Vosaic, Edthena, Iris Connect, Swivl, Codimg) te prepoznavanja njihovih prednosti i ograničenja, definiran je funkcionalni okvir aplikacije koji obuhvaća tri temeljne značajke: komentiranje videozapisa, kreiranje protokola za analizu nastave i mogućnost suradnje više sudionika. Svaka od tih komponenti imala je ključnu ulogu u osiguravanju pedagoške primjenjivosti i metodološke utemeljenosti aplikacije.

Komentiranje videozapisa omogućuje korisnicima dodavanje bilješki i povratnih informacija vezanih uz točno određene trenutke na snimci. Time se analiza usmjerava na konkretne situacije iz nastavne prakse. Lacković (2018) ističe da videozapis u obrazovnom istraživanju ne predstavlja samo dokument događaja, nego i poticaj za refleksiju i diskusiju jer omogućuje fokus na vizualne, prostorne i interakcijske elemente nastave. Uvođenjem mogućnosti vremenski preciznog komentiranja osigurana je struktura analize te je potaknuto metakognitivno promišljanje korisnika.

Kreiranje protokola za analizu omogućuje unaprijed definiranje kriterija i kategorija promatranja. Time se proces analize čini sustavnijim i usporedivim, jer svi sudionici imaju jasne smjernice što trebaju pratiti i bilježiti. Istraživanja pokazuju da unaprijed postavljeni analitički okviri pridonose fokusiranom promatranju i povećavaju pouzdanost interpretacija (Litster i Hurst, 2021; CLAS, 2025).

Suradnička analiza omogućuje više korisnika da zajednički analiziraju isti videozapis, dijele opažanja i raspravljaju o interpretacijama. Howard (2021) opisuje kako takav oblik rada potiče dinamičku razmjenu perspektiva, pri čemu sudionici prate komentare drugih i preispituju vlastite interpretacije. Suradnički pristup potiče metakognitivno promišljanje i doprinosi bogatijem razumijevanju nastavnih situacija. Uvođenjem ove funkcionalnosti proces analize transformiran je u kooperativni dijalog, čime je povećana pouzdanost i dubina interpretacija.

U procesu oblikovanja funkcionalnog okvira značajnu je ulogu imao prof. dr. sc. Branko Bogнар. Njegov doprinos bio je razvojne naravi te se ostvarivao kroz redovite konzultacije i komunikaciju putem elektroničke pošte. Kroz testiranje aplikacije u ranoj fazi razvoja izravno je uočavao njezine mogućnosti i ograničenja u pedagoškoj praksi te predlagao konkretna

poboljšanja. Njegove sugestije proizlazile su iz stvarnog korištenja aplikacije i usmjeravale su daljnji razvoj prema većoj jasnoći, funkcionalnosti i intuitivnosti.

Primjer povratne informacije ilustrira kako su se tijekom razvoja oblikovale konkretne dorade:

Darko, prilikom registracije ponuđena je opcija da sudionici dva puta upišu lozinku. Obično se daje mogućnost da se dva puta navede adresa e-pošte kako ne bi došlo do pogreške. Možda bi uz lozinku trebalo navesti sugestije za broj i vrstu znakova koji se koriste. U projektu ste omogućili prilaganje dokumenata. Bilo bi dobro da se do njih može doći preko prozora s videozapisom.

Osim toga, komentari se redaju od najnovijih prema starijima, a bilo bi bolje da je obrnuto. Dakle, da prvo budu navedeni stariji, a zatim noviji. Pri tome bi bilo dobro da vertikalni 'scroll bar' bude povezan samo s komentarima. U tom slučaju, bilo bi bolje da se polje za upis novog komentara nalazi ispod već upisanih komentara. (B. Bognar, osobna komunikacija, 3. ožujka 2024.)

Ovakve su povratne informacije bile iznimno vrijedne jer su omogućile usklađivanje tehničkih rješenja s pedagoškim zahtjevima. Svaka sugestija potaknula je dodatnu analizu i raspravu o mogućim implementacijama te je doprinijela postupnom oblikovanju funkcionalnosti koje su značajno unaprijedile korisničko iskustvo i didaktičku vrijednost aplikacije.

6.7.1.3. Prikupljanje i dokumentiranje podataka

Radi praćenja razvoja mrežne aplikacije i osiguravanja usklađenosti funkcionalnosti s potrebama stvarnih korisnika, bilo je nužno sustavno prikupljati i dokumentirati podatke o prijedlozima, poteškoćama i opažanjima tijekom svakog istraživačkog ciklusa. Prikupljanje podataka provedeno je na tri načina: putem korisničkih prijava u obliku zahtjeva za značajkama, kroz polustrukturirane intervju te analizom videozapisa korištenja aplikacije. Takav višestruki pristup omogućio je triangulaciju izvora podataka i pridonio većoj pouzdanosti i valjanosti nalaza (Cohen i sur., 2018). Svi prikupljeni podaci objedinjeni su i evidentirani u zajedničkoj tablici, čime je omogućena usporedba između istraživačkih ciklusa i praćenje razvoja aplikacije kroz vrijeme.

Vrsta	Mjesto gdje se nalazi značajka ili greška	Opis prijedloga ili greške
Nova značajka	rezultati analize	bilo bi dobro da se može preuzeti u wordu
Odaberite vrstu		
Odaberite vrstu		
Nova značajka		
Prijava greške		
Izmjena postojeće značajke		

Slika 5: Zahtjev korisnika za novom značajkom

Prvi oblik prikupljanja podataka odnosio se na samostalni unos prijedloga od strane korisnika nakon završetka pojedinog ciklusa korištenja aplikacije. U tu svrhu izrađena je jednostavna Google tablica (Slika 5) koja je omogućavala odabir vrste prijave – nova značajka, prijava pogreške ili izmjena postojeće značajke. Uz odabir kategorije, korisnici su mogli naznačiti dio aplikacije na koji se prijedlog odnosi te opisati uočenu poteškoću ili ideju za unapređenje.

Ovakav način rada odražavao je temeljne vrijednosti akcijskog istraživanja, osobito suradnju ostvarenu kroz partnerski odnos između istraživača i korisnika te inovativnost koja proizlazi iz zajedničkog oblikovanja i kontinuiranog prilagođavanja aplikacije stvarnim pedagoškim potrebama. Prema Li i sur. (2024), sustavno prikupljanje i dokumentiranje korisničkih povratnih informacija povećava transparentnost razvoja softvera i doprinosi kvaliteti konačnog proizvoda. Autori ističu da organizacije koje evidentiraju prijedloge, kategoriziraju ih i jasno komuniciraju način njihova rješavanja pokazuju korisnicima da su njihove sugestije ozbiljno uzete u obzir, čime se jača povjerenje i povezuje razvojni proces s korisničkim iskustvom.

Strukturirani pristupi u kojima se prijedlozi evidentiraju prema vrsti, prioritetu i statusu obrade omogućuju da proces razvoja postane vidljiv sudionicima. Time se potiče osjećaj uključenosti, odgovornosti i angažmana korisnika, što je u skladu s participativnom logikom akcijskog istraživanja.

Drugi način prikupljanja podataka odnosio se na provedbu polustrukturiranih intervjua s korisnicima aplikacije. Intervjui su omogućili dublje razumijevanje načina na koji učitelji, pedagozi i znanstvenici doživljavaju aplikaciju, kako je primjenjuju u analizi nastave te koje promjene smatraju potrebnima za njezino unapređenje. Ovaj oblik prikupljanja podataka imao je ne samo evaluacijsku, nego i refleksivnu dimenziju, jer su sudionici kroz razgovor promišljali vlastitu praksu, što je ujedno pridonijelo njihovu profesionalnom razvoju.

Primijenjen je polustrukturirani intervju s otvorenim pitanjima koja su obuhvaćala nekoliko tematskih cjelina: opći dojam o korištenju aplikacije, jasnoću i intuitivnost sučelja, korisnost pojedinih funkcionalnosti (npr. komentiranje, protokoli, suradnička analiza) te prijedloge za poboljšanja. Pitanja su bila oblikovana tako da potaknu sudionike na opisivanje vlastitih iskustava i interpretacija. Tijekom razgovora sudionici su isticali konkretne elemente aplikacije koje je potrebno doraditi, pojednostaviti ili nadograditi, ali su također ukazivali na tehničke poteškoće, poput nejasnoća u procesu prijave ili potrebe za dodatnim oznakama pri komentiranju. Zabilježene su i brojne ideje za nove funkcionalnosti, uključujući mogućnost izrade strukturiranih izvještaja o analizi nastave.

Intervjui su omogućili neposredan dijalog između istraživača i korisnika, čime je dodatno ojačana suradnička i refleksivna dimenzija istraživanja. Kvale i Brinkmann (2015) ističu da polustrukturirani intervjui ne služe isključivo prikupljanju informacija, već i zajedničkom promišljanju značenja iskustava. U ovom istraživanju intervjui su pridonijeli razvoju aplikacije kao rezultata dijaloga i postupne prilagodbe stvarnim potrebama korisnika.

Treći oblik prikupljanja podataka obuhvaćao je analizu videozapisa zaslona korisnika tijekom stvarnog korištenja aplikacije. Sudionici su tijekom izvršavanja zadataka snimali svoje ekrane (eng. screen capture) te pohranjivali snimke u unaprijed definirane mape na Google disku s ograničenim pristupom, vidljive isključivo njima i istraživaču. Na taj je način osigurana zaštita privatnosti i povjerljivost podataka, uz istodobno omogućavanje sigurne razmjene materijala za potrebe analize.

Ova metoda omogućila je detaljan i objektivan uvid u stvarne obrasce korištenja aplikacije, neovisno o subjektivnim izjavama korisnika. Promatranje interakcije korisnika s aplikacijom posebno je važno u istraživanjima obrazovnih tehnologija jer omogućuje razumijevanje procesa učenja i korištenja alata u autentičnim uvjetima. Analizom videozapisa bilo je moguće identificirati situacije u kojima su korisnici pogrešno interpretirali ikone, ponavljali iste radnje ili neoptimalno pristupali rješavanju zadatka. Istodobno su uočeni i pozitivni obrasci, primjerice spontano korištenje komentara u ključnim trenucima videozapisa ili povratak na prethodne segmente radi dodatne refleksije.

Henrie i sur. (2015) u svom istraživanju uspoređivali su podatke o stvarnim interakcijama studenata u sustavu za učenje s njihovim samoprocjenama angažmana te su utvrdili razlike između percepcije i stvarnog ponašanja. Takvi nalazi upućuju na to da oslanjanje isključivo na samoprocjene može dovesti do iskrivljenih zaključaka, dok analiza digitalnih tragova interakcije – poput videozapisa aktivnosti – predstavlja važnu dopunu koja omogućuje dublji i objektivniji uvid u stvarne navike i obrasce korištenja.

Integracijom navedenih uvida u planiranje dorada aplikacije, svaki razvojni ciklus bio je usmjeren na stvarne potrebe korisnika, čime je osigurano da tehničke promjene prate i pedagoški smisao. Na taj je način u procesu razvoja aplikacije dodatno osnažena logika akcijskog istraživanja, osobito njegova refleksivna i inovativna dimenzija, jer je svaki sljedeći korak bio oblikovan na temelju konkretnih podataka i iskustava sudionika, a ne na temelju pretpostavki.

6.7.1.4. Zahtjevi i promjene kroz cikluse istraživanja

Tablica 20: Prijave i dorade aplikacije

Vrsta	Opis prijedloga	Prijavitelj	Izvor prijave	Datum prijave	Ciklus prijave	Status
Nova značajka	Dodati kreiranje obrasca za opažanje s tvrdnjama.	Marinela Boras	Intervju	9.3.2023.	C1	Riješeno
Nova značajka	Potrebno je dodati opciju za dodavanje dokumenata na razini projekta.	Branko Bognar, Svjetlana Carić	Zahtjev za značajkama	22.3.2023.	C1	Riješeno
Nova značajka	Dodati prostor u kojem će se zapisati zaključak analize nastave.	Nikolina Turkalj	Intervju	5.4.2023.	C1	Riješeno
Nova značajka	Dodati opciju da se mogu preuzeti sve informacije o analizi nastave u obliku izvještaja.	Nikolina Turkalj, Ruža Živković, Svjetlana Carić	Zahtjev za značajkama	22.5.2023.	C1	Riješeno

Radi osiguravanja preglednosti i transparentnosti procesa razvoja aplikacije, svi prikupljeni podaci o prijedlozima, doradama i tehničkim poteškoćama objedinjeni su u jedinstvenu tablicu.

Tablica 20 prikazuje korisničke prijave prema izvoru (zahtjevi za novim značajkama, intervjui, analiza videozapisa), vrsti promjene (nova značajka, izmjena postojeće značajke, ispravak pogreške) te ciklusu istraživanja u kojem su se pojavile. Takav prikaz omogućio je praćenje kontinuiteta promjena i jasnije razumijevanje načina na koji su povratne informacije korisnika utjecale na daljnji razvoj aplikacije.

Zbog opsežnosti prikupljenih podataka u tekstu je prikazan samo odabrani dio tablice s najrelevantnijim primjerima prijava i dorada, dok je cjelovita verzija s detaljnim popisom svih unosa dostupna u prilogu rada. U prikazu su uključene one dorade i značajke koje su imale najveći utjecaj na funkcionalnost i pedagošku primjenjivost aplikacije, koje su se učestalo pojavljivale u povratnim informacijama korisnika ili su predstavljale primjer uspješne suradnje između istraživača i sudionika istraživanja. Na taj je način osiguran uravnotežen prikaz tehničkih i pedagoških unapređenja koji jasno ilustrira razvojni put aplikacije kroz iterativne cikluse akcijskog istraživanja.

U analizi učestalosti prijava i dorada po ciklusima istraživanja najveći broj zabilježen je tijekom prvog ciklusa – ukupno trideset i šest prijava, dok su u drugom ciklusu evidentirane četiri, a u trećem šest prijava. Takav raspored odražava tipičan obrazac razvoja digitalnih alata u iterativnom pristupu, pri čemu se najveći broj problema i prijedloga pojavljuje u početnim fazama testiranja, dok se kasniji ciklusi usmjeravaju na dorade manjeg opsega i optimizaciju postojećih rješenja.

Prvi ciklus obuhvaćao je razdoblje u kojem su korisnici prvi put sustavno primjenjivali aplikaciju u autentičnim uvjetima, što je rezultiralo većim brojem prijedloga, prijava tehničkih poteškoća i ideja za nadogradnju. U drugom i trećem ciklusu, nakon što su ključne pogreške otklonjene i osnovne funkcionalnosti stabilizirane, prijave su se odnosile ponajprije na finije prilagodbe, unapređenje korisničkog iskustva i dodatne funkcionalnosti koje bi olakšale pedagošku primjenu.

Veća koncentracija prijava u početnoj fazi razvoja u skladu je s uobičajenim zakonitostima u području testiranja upotrebljivosti. Nielsen (2000) navodi da se tijekom ranih faza testiranja može identificirati približno 85 % ključnih problema s upotrebljivošću, dok se kasnije iteracije usmjeravaju na manja poboljšanja i optimizaciju sučelja. Slične obrasce potvrđuju i suvremeni modeli iterativnog dizajna koji naglašavaju važnost ranog uključivanja korisnika radi pravodobnog prepoznavanja prepreka u interakciji s digitalnim sustavima (Pressman i Maxim, 2020). Raspodjela prijava po ciklusima jasno pokazuje kako se razvoj aplikacije kretao od početne identifikacije i rješavanja većih tehničkih i konceptualnih izazova prema fazama postupnog usavršavanja i prilagodbe stvarnim pedagoškim potrebama korisnika.

Jedna od značajnih dorada proizašla je iz prijedloga znanstvenice Marinele Boras, koja je istaknula potrebu za uvođenjem mogućnosti kreiranja obrazaca za opažanje temeljenih na sustavnom promatranju nastavnih aktivnosti prema unaprijed definiranim kategorijama ili tvrdnjama, poput obrasca za opažanje nastave (OZON) koji opisuju Bezinović i sur. (2012). Svrha takvog alata jest omogućiti promatraču bilježenje prisutnosti određenih nastavnih ponašanja, čime se osigurava objektivnija i strukturiranija analiza nastave.

Na temelju tog prijedloga razvijena je nova funkcionalnost koja korisnicima omogućuje kreiranje vlastitih obrazaca za opažanje (Slika 6). Unutar sučelja aplikacije moguće je definirati pojedine tvrdnje, grupirati ih prema tematskim područjima (npr. individualizacija podučavanja, metakognitivne strategije i sl.) te odrediti skalu procjene kojom se za svaku tvrdnju ocjenjuje razina prisutnosti određenog ponašanja u promatranom videozapisu. Nakon izrade, obrazac se može koristiti tijekom analize, pri čemu promatrač označava stupanj prisutnosti svake tvrdnje. Sustav automatski bilježi sve unose te omogućuje naknadnu vizualizaciju rezultata u obliku preglednih tablica i grafičkih prikaza, čime se dodatno osnažuje analitička i istraživačka vrijednost aplikacije.

Prikaži 10 zapisa

Pretraži:

Tvrdnja	Procjena
Individualizacija/diferencijacija poučavanja	
Učitelj učenicima različitih sposobnosti ili interesa daje zadatke različite težine	Nedovoljno prisutno
Učitelj nekim učenicima daje dodatne upute i objašnjenja ili dodatno vrijeme za rad	Nedovoljno prisutno
Učitelj ponovno ili na drugačiji način objašnjava ako dio učenika ne razumije ili pogrešno odgovara	Dovoljno prisutno
Učitelj daje učenicima dovoljno vremena da odgovore na pitanja koja postavlja	Dovoljno prisutno
Učitelj daje mogućnost izbora aktivnosti i načina rada	Dovoljno prisutno
Učitelj osigurava da određeni učenici ne dominiraju u raspravama ili aktivnostima na satu	Dovoljno prisutno
Učitelj uključuje učenike koji se sami ne javljaju ili ne sudjeluju u aktivnostima na satu	Ne opaža se/nije pr
Poučavanje metakognitivnih vještina i strategija učenja	
Učitelj stavlja naglasak na razumijevanje, a ne samo na zapamćivanje pojmova	Ne opaža se/nije pr

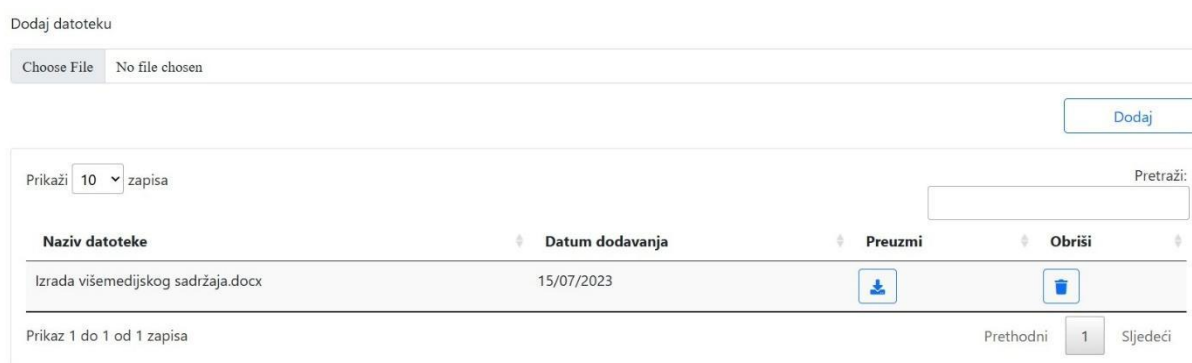
Slika 6: Obrazac za opažanje nastave u aplikaciji

Uvođenje ove značajke omogućilo je učiteljima, pedagozima i znanstvenicima preciznije i strukturiranije promatranje vlastite nastave ili nastave svojih kolega, čime su dodatno osnaženi

refleksivnost i profesionalno učenje kroz praksu. Loughran (2006) naglašava da je refleksivna praksa ključna za profesionalni razvoj učitelja jer omogućuje prepoznavanje obrazaca u vlastitom radu i sustavno unapređivanje podučavanja.

Mogućnost prilagodbe obrasca specifičnim istraživačkim i pedagoškim potrebama povećala je inovativnost primjene aplikacije jer korisnici mogu konstruirati vlastite instrumente opažanja koji odražavaju njihove ciljeve, teorijska polazišta i pristupe nastavi. Ova dorada posebno ilustrira suradnički i razvojni karakter procesa. Prijedlog je proizašao iz izravne komunikacije između istraživača i praktičara, a njegova implementacija pokazala je kako korisničke povratne informacije mogu neposredno oblikovati tehnološka rješenja. Takva dvosmjerna suradnja, u kojoj praktičari aktivno sudjeluju u razvoju alata koji sami koriste, utjelovljuje temeljno načelo akcijskog istraživanja – zajedničko učenje kroz refleksivnu praksu i kontinuirano unapređivanje profesionalnog djelovanja (Kemmis i sur., 2014).

Sljedeća funkcionalnost koja se pokazala važnom za pedagošku primjenu aplikacije bila je mogućnost dodavanja dokumenata. Ova dorada omogućila je korisnicima da uz videozapise nastave pohrane nastavne pripreme, prezentacije i druge relevantne materijale. Uvođenjem ove značajke aplikacija je postala cjelovitiji alat za analizu i refleksiju nastave jer je omogućeno da svaka analiza obuhvati sve elemente potrebne za razumijevanje nastavnog konteksta, uključujući planirane ishode učenja, korištene materijale i metodološke pristupe. Time je analiza postala sadržajno bogatija, a interpretacija nastavnih situacija utemeljenija i preciznija.



Slika 7: Dodavanje dokumenta u mrežnu aplikaciju

Povezivanje planiranih aktivnosti s njihovom stvarnom izvedbom u učionici predstavlja temelj za autentičnu refleksiju o podudarnosti između namjeravanog i ostvarenog kurikuluma, što je ključno za razvoj učiteljske profesionalnosti. Clarke i Hollingsworth (2002) u svom

modelu profesionalnog razvoja naglašavaju da upravo interakcija između planiranja, djelovanja i refleksije vodi prema trajnom učenju i promjenama u podučavanju.

Tijekom razvoja aplikacije prepoznata je potreba za uvođenjem prostora za zapis završnog komentara analize nastave, čime se omogućuje sustavno pružanje pedagoške povratne informacije nakon provedene analize. Ova dorada proizašla je iz prijedloga učiteljice Nikoline Turkalj, koja je u intervjuu istaknula:

Bilo bi dobro na kraju ima neki zaključak. Da nema iščitavanja svake sekunde tko je što radio, već neki generalni zaključak na temelju analize kakav je sat, možda kroz par rečenica. Bilo bi korisnije za svakog učitelja da automatski na temelju analize, da ne iščitava svaku sekundu i minutu, da na kraju ima zaključak. Možda uz to neki savjet što bi se moglo poboljšati. Znači da se na neki način napravi ta povratna informacija. (N. Turkalj, osobna komunikacija, 5. travnja 2023.)

Završni komentar analize nastave

Kako napisati završni komentar:

- Uvodni komentar koji uključuje pozitivne ili empatične opće konstatacije o nastavi.
- Pozitivna povratna informacija koja sadrži opis i pohvalu barem jedne dobro ostvarene nastavne situacije.
- Korektivna povratna informacija koja ukazuje na dijelove nastave koje je moguće unaprijediti.
- Planiranje narednih aktivnosti koje mogu uključivati primjere nastave ili multimedijske obrazovne sadržaje te pitanja ili prijedloge u vezi s planom narednim aktivnostima.
- Završni pozitivni komentar ili ohrabrenje.

Slika 8: Modul za dodavanje završnog komentara analize nastave

Ova sugestija ukazala je na potrebu da se proces analize ne zaustavi na pojedinačnim opažanjima i označenim segmentima videozapisa, već da se omogući njihova sinteza u obliku sažetog, ali sadržajno utemeljenog osvrta koji učitelju pruža razvojno korisne informacije.

U aplikaciju je stoga integriran poseban modul za unos završnog komentara (Slika 8), koji uključuje smjernice za strukturiranje povratne informacije. Stavke koje korisnik unosi u završnom komentaru oblikovane su prema preporukama o strukturiranju povratne informacije

iz rada Hemmeter i sur. (2011) te potiču korisnika na uravnoteženo kombiniranje pozitivnih opažanja, konstruktivnih prijedloga i konkretnih preporuka za daljnje unapređenje nastave. Time je omogućeno da analiza rezultira jasnom, razumljivom i razvojno usmjerenom povratnom informacijom, čime se dodatno osnažuje refleksivna i profesionalna dimenzija korištenja aplikacije.

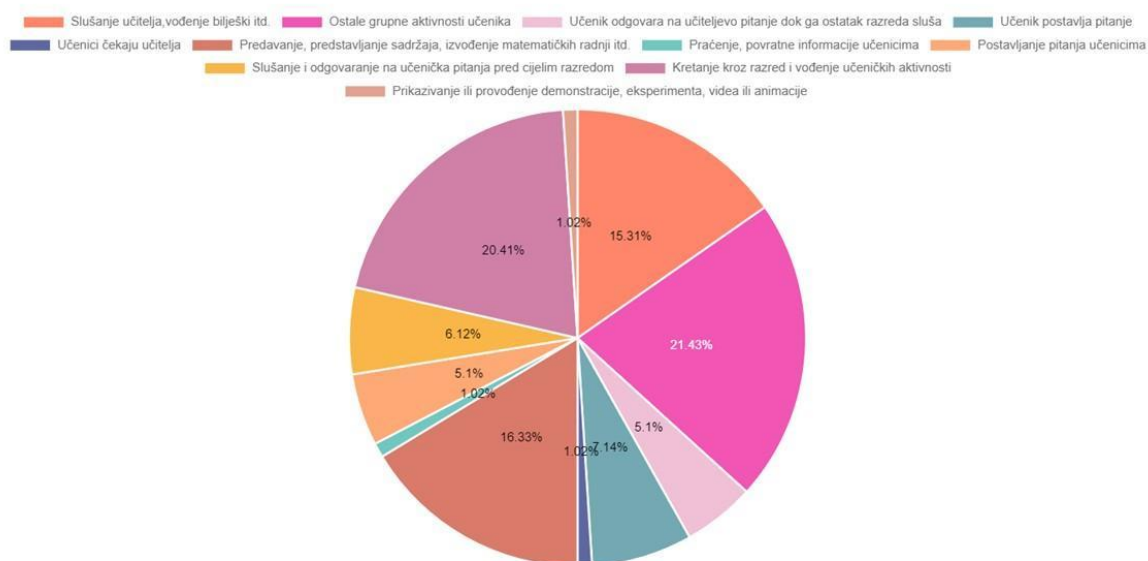
Učinak uvedene značajke očituje se u poticanju razvoja refleksivne prakse i profesionalnog učenja učitelja. Brookhart (2017) naglašava da povratna informacija ima najveću vrijednost kada je specifična, pravovremena i usmjerena na proces učenja, jer tada potiče promišljanje i promjenu prakse. U ovom je slučaju prostor za završni komentar omogućio učiteljima da, na temelju konkretnih opažanja, sustavno razmotre vlastite pedagoške odluke i prepoznaju obrasce u svom radu koje mogu unaprijediti.

U kontekstu akcijskog istraživanja ova dorada utjelovljuje temeljne vrijednosti refleksivnosti, suradnje i profesionalnog razvoja. Učitelji ne samo da primaju povratne informacije, nego i aktivno sudjeluju u njihovu oblikovanju, čime doprinose razvoju digitalnog alata koji izravno podupire njihovu praksu. Farrell (2003) ističe da refleksivna praksa postaje najvrednija kada proizlazi iz autentičnih iskustava i zajedničke analize, jer tada vodi prema stvarnim promjenama u radnom kontekstu. Funkcionalnost završnog komentara stoga nije unaprijedila samo tehničke mogućnosti aplikacije, već je i pedagoški osnažila proces analize stvarajući prostor za smisleno zaključivanje, planiranje i zajedničko profesionalno učenje.

Jedna od značajnih dorada bila je implementacija mogućnosti preuzimanja svih informacija o analizi nastave u obliku cjelovitog izvještaja (Slika 9). Ova je funkcionalnost proizašla iz potrebe da rezultati analize budu dostupni u formatu pogodnom za pohranu, dijeljenje i daljnju obradu. Omogućeno je generiranje strukturiranog izvještaja koji objedinjuje sve elemente analize: osnovne podatke o nastavnom satu, kategorizacije prema odabranom protokolu, rezultate opažanja putem obrasca, komentare sudionika, završni komentar te vizualne prikaze učestalosti i zastupljenosti kategorija u obliku grafikona.

Izvještaj se generira automatski jednim klikom, čime se znatno smanjuje potreba za ručnim prenošenjem podataka te omogućuje brza i pregledna sinteza rezultata u standardiziranom obliku. Time je aplikacija dodatno osnažena kao alat koji ne samo da podržava analizu, nego i olakšava dokumentiranje, dijeljenje i sustavno praćenje profesionalnog razvoja.

Učestalost korištenja kategorija



Slika 9: Grafikon kao dio izvještaja o analizi nastave

Osim što omogućuje refleksiju, ova funkcionalnost pridonosi i sustavnom dokumentiranju profesionalnog razvoja učitelja. Istraživanja pokazuju da digitalni portfelji i alati za izvještavanje omogućuju učiteljima prikupljanje i analizu dokaza o vlastitom napretku, čime se potiče svijest o osobnom razvoju i promjenama u podučavanju (Keshmiri i sur., 2023). Generirani izvještaji u ovom kontekstu imaju obilježja digitalnog portfelja profesionalnog razvoja jer omogućuju usporedbu analiza kroz različite cikluse istraživanja te praćenje razvoja pedagoških strategija tijekom vremena.

Uz razvoj novih funkcionalnosti, važan segment procesa odnosio se na prijavljivanje i ispravljanje tehničkih pogrešaka. Pogreške su se najčešće pojavljivale tijekom faza testiranja i redovitog korištenja aplikacije te su uključivale poteškoće s prikazom elemenata, sinkronizacijom podataka i radom pojedinih komponenti sučelja. Njihovo pravovremeno otklanjanje bilo je ključno za osiguravanje stabilnosti sustava i neometanog rada korisnika. Rješavanje pogrešaka odvijalo se iterativno, što je omogućilo kontinuirano poboljšavanje aplikacije. Takav pristup u skladu je s načelima iterativnog dizajna koji naglašava stalno testiranje i prilagodbu na temelju korisničkih povratnih informacija (Nielsen, 1993). U početnim fazama razvoja u pravilu se otkriva najveći broj problema, dok su kasnije iteracije usmjerene na optimizaciju i fino podešavanje sustava. Time je osigurano da tehničke poteškoće ne narušavaju funkcionalnost aplikacije te da se razvoj odvija u stabilnom i kontroliranom okruženju.

Iako su tijekom istraživačkih ciklusa zabilježeni brojni prijedlozi za daljnje unapređenje, bilo je nužno postaviti jasnu granicu između implementiranih i planiranih dorada. Neki prijedlozi – poput mogućnosti izbora boja pri kreiranju protokola, uvođenja više razina kategorizacije po projektu, detaljnijeg komentiranja pojedinih segmenata videozapisa, višestruke jezične podrške ili redizajna sučelja – ostavljeni su za kasnije faze razvoja. Takva odluka proizašla je iz potrebe da se osigura stabilna i funkcionalna verzija aplikacije pogodna za provedbu istraživanja u stvarnim uvjetima, bez čestih promjena koje bi mogle utjecati na pouzdanost i usporedivost rezultata.

Iterativni razvoj digitalnih alata zahtijeva jasno definirane granice pojedinih ciklusa kako bi se izbjeglo kontinuirano dodavanje novih funkcionalnosti koje mogu usporiti završetak procesa i ugroziti stabilnost sustava. Pressman i Maxim (2020) ističu da je ključna faza svakog razvojnog ciklusa privremeno zaustavljanje uvođenja novih značajki radi testiranja, evaluacije i validacije postojećih rješenja. Takav pristup omogućuje ravnotežu između inovativnosti i stabilnosti te osigurava jasne točke završetka pojedinih faza. U ovom je istraživanju time postignuto da verzije aplikacije korištene u pojedinim ciklusima budu konzistentne i međusobno usporedive. Neimplementirani prijedlozi ostali su dokumentirani i kategorizirani kao smjernice za budući razvoj, čime je osiguran kontinuitet daljnjeg unapređivanja alata.

Razvoj i testiranje aplikacije kroz iterativne cikluse donijeli su i niz tehničkih i metodoloških izazova. Najveći tehnički izazov bio je pravodobno ispraviti prijavljene pogreške i implementirati potrebne dorade između ciklusa, osobito nakon prvog ciklusa istraživanja kada je zabilježen najveći broj prijava. Budući da su sudionici kontinuirano koristili aplikaciju, bilo je nužno osigurati njezinu stalnu funkcionalnost. To je zahtijevalo brzu reakciju na tehničke poteškoće i visoku razinu dostupnosti tijekom trajanja istraživanja.

Metodološki izazov odnosio se na prikupljanje i pohranu videozapisa korištenja aplikacije. Sudionici su trebali samostalno snimati zaslon tijekom rada, no u praksi su se pojavile poteškoće: pojedini videozapisi izostali su jer su sudionici zaboravili uključiti snimanje, a neki su zapisi izgubljeni prilikom prijenosa datoteka s lokalnih računala na Google disk. Unatoč tome, videozapisi prikupljeni u prvom i drugom ciklusu bili su gotovo potpuni, što je bilo posebno važno jer su se upravo u tim fazama provodile najopsežnije promjene i nadogradnje. U trećem ciklusu, u kojem je broj videozapisa bio manji, analize su dopunjene podacima iz intervjua, pregledom sadržaja unutar aplikacije i dokumentacijom koju su sudionici vodili o uočenim poteškoćama i prijedlozima.

Dodatni izazov predstavljala je dostupnost sudionika. Iako su svi pokazali visoku razinu angažiranosti, njihovo sudjelovanje ovisilo je o nastavnim obvezama, tehničkim mogućnostima

i vremenskim ograničenjima. Ponekad nije bilo moguće pravodobno uskladiti sve sudionike za prikupljanje svih planiranih podataka. Unatoč tim poteškoćama, dobivene povratne informacije bile su iznimno vrijedne i omogućile su daljnje unapređenje aplikacije.

Navedeni izazovi odražavaju složenost provedbe akcijskog istraživanja u digitalnom okruženju. Proces je zahtijevao fleksibilnost, tehničku spremnost i kontinuiranu komunikaciju između istraživača i korisnika. Istodobno, upravo su ti izazovi pridonijeli kvaliteti istraživanja jer su omogućili dublje razumijevanje međusobnog odnosa tehničkog razvoja, pedagoške prakse i istraživačkog procesa. Iterativni razvoj pokazao se iznimno vrijednim pristupom jer je omogućio kontinuirano unapređivanje aplikacije na temelju autentičnih iskustava korisnika.

6.7.2. Razvijanje upotrebljive mrežne aplikacije koja podržava analizu nastave temeljenu na videozapisima

Procjena upotrebljivosti mrežne aplikacije provodila se paralelno s njezinim razvojem i implementacijom novih značajki tijekom iterativnih ciklusa akcijskog istraživanja. Dok su tehničke funkcionalnosti unapređivane na temelju korisničkih prijedloga, istodobno su se sustavno prikupljale i analizirale povratne informacije o jednostavnosti korištenja, jasnoći sučelja i općem korisničkom iskustvu. Time je razvoj aplikacije bio izravno povezan s ispitivanjem upotrebljivosti koja, prema standardu ISO 9241-11 (2018), obuhvaća učinkovitost, djelotvornost i zadovoljstvo korisnika pri postizanju ciljeva u određenom kontekstu uporabe.

Procjena upotrebljivosti temeljila se na kombinaciji objektivnih i subjektivnih pokazatelja. Među objektivnim pokazateljima pratili su se postotak završenosti zadataka i broj pogrešaka, čime se mjerila uspješnost i preciznost izvršavanja zadataka unutar aplikacije (Budić, 2017). Subjektivni pokazatelji prikupljeni su putem standardiziranih instrumenata kojima su sudionici procjenjivali jednostavnost, jasnoću, atraktivnost i opće zadovoljstvo korištenjem aplikacije (Schrepp i sur., 2014). Ovakav pristup omogućio je kontinuirano praćenje korisničkog iskustva, pri čemu upotrebljivost nije bila vrednovana kao završna faza razvoja, nego kao sastavni dio cikličkog procesa unapređenja aplikacije. Rezultati evaluacije neposredno su utjecali na odluke o redizajnu i prilagodbi pojedinih značajki. Kombinacijom kvantitativnih i kvalitativnih podataka oblikovana je pouzdana i cjelovita slika o stvarnom iskustvu korisnika te o učinkovitosti aplikacije u analizi nastave temeljene na videozapisima.

6.7.2.1. Izvršenost zadataka i broj grešaka

Pokazatelj izvršenosti zadataka izražava udio korisnika koji su uspješno dovršili zadatak u odnosu na ukupan broj onih koji su ga pokušali izvršiti. Viši postotak izvršenosti upućuje na

veću učinkovitost aplikacije i veću jednostavnost njezina korištenja. U ovom istraživanju izvršenost se pratila na razini cjelovitog zadatka (iako je moguće praćenje i na razini pojedinih koraka), s ciljem kvantificiranja uspješnosti rada korisnika u stvarnim uvjetima primjene mrežne aplikacije za analizu nastave.

Podaci o izvršenosti zadataka prikupljeni su iz više izvora:

- zapisa sudionika u testnom scenariju u kojem su samostalno bilježili ostvarenje pojedinih zadataka,
- analize videozapisa zaslona snimljenih tijekom rada u aplikaciji,
- provjere stvarnog ishoda unutar aplikacije, budući da je istraživač imao pristup svim analizama nastave i mogao pratiti rad sudionika.

Radi lakšeg praćenja i usporedbe, podaci su objedinjeni po ciklusima akcijskog istraživanja.

Broj sudionika u pojedinom ciklusu (od sedam do osam učitelja i pedagoga) u skladu je s preporukama iz područja testiranja upotrebljivosti, prema kojima relativno mali uzorci mogu pružiti pouzdane i informativne rezultate, osobito kada su sudionici pažljivo odabrani i reprezentativni za ciljnu skupinu korisnika. Nielsen i Landauer (1993) razvili su matematički model prema kojem se s pet pažljivo odabranih korisnika može otkriti približno 80 % problema upotrebljivosti, dok se povećanjem uzorka broj novootkrivenih problema postupno smanjuje. Faulkner (2003) empirijski je potvrdila osnovnu tezu o učinkovitosti manjih uzoraka, ali je upozorila na varijabilnost rezultata – u pojedinim slučajevima test s pet korisnika mogao je otkriti tek oko 55 % problema. Stoga ističe važnost reprezentativnosti ispitanika i jasno definiranog područja testiranja, pri čemu se manji broj sudionika može smatrati dovoljnim ponajprije kada je test usmjeren na specifično i jasno omeđeno područje. U suprotnom, povećanje uzorka prema broju od oko deset korisnika predstavlja prednost jer povećava pouzdanost i konzistentnost rezultata te smanjuje rizik propuštanja važnih problema upotrebljivosti

U ovom su istraživanju sudionici bili učitelji i pedagozi s iskustvom u praćenju i analizi nastave, odnosno pripadnici izravne ciljne skupine krajnjih korisnika aplikacije. Broj od sedam do osam sudionika po ciklusu omogućio je kvalitetnu i pouzdanu evaluaciju, osobito s obzirom na to da su isti sudionici sudjelovali u više uzastopnih ciklusa, čime je osigurano praćenje promjena u upotrebljivosti tijekom razvoja sustava.

Potpuna tablica s detaljnim prikazom izvršenosti svakog pojedinog zadatka nalazi se u prilogu rada. U Tablici 21 je prikazan sažeti pregled koji obuhvaća ukupan broj zadataka i sudionika po ciklusu, broj uspješno i neuspješno dovršenih zadataka te ukupan broj zabilježenih

pogrešaka. Takav sažetak omogućuje jasan uvid u trendove uspješnosti kroz cikluse istraživanja i predstavlja temelj za interpretaciju kvantitativnih pokazatelja upotrebljivosti aplikacije.

Tablica 21: Izvršenost zadataka po ciklusima

Ciklus	Broj sudionika	Broj zadataka	Dovršeni zadaci	Nedovršeni zadaci	Izvršenost zadataka (%)	Broj grešaka	Udio pogrešaka (%)
C1	7	28	20	8	71,42	11	39,29
C2	8	32	29	3	90,62	5	15,63
C3	8	24	21	3	87,5	4	16,67

Rezultati prikazani u Tablici 21 ukazuju na jasan uzlazni trend u postotku izvršenosti zadataka kroz tri ciklusa akcijskog istraživanja. U prvom ciklusu, u kojem su sudionici prvi put radili u aplikaciji, ostvarena je razina izvršenosti od 71,42 %. Vrijednosti iznad 70 % upućuju na funkcionalnu i relativno pristupačnu aplikaciju, dok se postoci iznad 80 % smatraju pokazateljem visoke upotrebljivosti i intuitivnosti sustava (Sauro i Lewis, 2016). Niža uspješnost u početnoj fazi bila je očekivana jer korisnici pri prvom susretu s novim sustavom često pokazuju veću nesigurnost, sporije izvršavanje zadataka i višu stopu pogrešaka. Takvi rezultati u skladu su s nalazima istraživanja prema kojima je početna interakcija s aplikacijom obilježena procesom prilagodbe i usvajanja logike sučelja, što privremeno može smanjiti učinkovitost i točnost rada (Ravi, 2023).

Uz početna tehnička ograničenja, sudionici su se istodobno prvi put susreli i s konceptom digitalne analize nastave, što je zahtijevalo prilagodbu načinu rada i razumijevanje novih funkcionalnosti. Najčešće poteškoće odnosile su se na složenije zadatke, poput kreiranja protokola i obrasca za opažanje, koji su uključivali više međusobno povezanih koraka.

U drugom ciklusu vidljiv je značajan porast uspješnosti – postotak izvršenosti povećan je na 90,62 %, što ukazuje na znatno bolje snalaženje korisnika i višu razinu učinkovitosti u radu s aplikacijom. Ovakav porast u kasnijim fazama evaluacije potvrđuje nalaze o iterativnom testiranju upotrebljivosti, prema kojima sustavno uključivanje korisničkih povratnih informacija i redizajn sučelja dovode do povećanja uspješnosti zadataka i smanjenja pogrešaka (Sauro i Lewis, 2016; Rauschenberger i sur., 2013). U ovom istraživanju napredak je ostvaren kroz dorade aplikacije koje su uključivale dodavanje novih funkcionalnosti proizašlih iz potreba korisnika te pojednostavljivanje postojećih radnih koraka.

U trećem ciklusu zadržana je visoka razina izvršenosti (87,5 %), što upućuje na stabilnost rada aplikacije i dosljednost korisničkog ponašanja. Blagi pad u odnosu na drugi ciklus može se pripisati većoj složenosti zadataka u završnoj fazi istraživanja, koji su zahtijevali kombiniranje više funkcionalnosti i višu razinu interpretacije rezultata. Unatoč tome, rezultati pokazuju da su korisnici razvili veću sigurnost u radu te da aplikacija omogućuje učinkovito izvršavanje i složenijih zadataka. Istodobno s porastom izvršenosti zabilježeno je i smanjenje broja pogrešaka, što upućuje na sve veću jasnoću sučelja i logičnost tijeka rada.

Porast uspješnosti između prvog i drugog ciklusa od gotovo dvadeset postotnih bodova pokazuje da su prilagodbe u dizajnu i funkcionalnostima izravno pridonijele poboljšanju korisničkog iskustva. Visoka razina izvršenosti u drugom i trećem ciklusu sugerira da je aplikacija dosegla stabilniju fazu razvoja u kojoj korisnici samostalno, uz minimalne poteškoće, ostvaruju zadane ciljeve. Takvi nalazi u skladu su s novijim istraživanjima koja potvrđuju da kontinuirano eksperimentiranje i integracija korisničkih povratnih informacija predstavljaju ključne čimbenike u unapređenju kvalitete i upotrebljivosti softverskih sustava (Ros i sur., 2024).

Iako postotak izvršenosti pruža važan uvid u učinkovitost korištenja aplikacije, on ne otkriva prirodu poteškoća s kojima su se korisnici susretali. Stoga je provedena detaljna analiza pogrešaka kako bi se dublje razumjeli uzroci neuspješno izvršenih zadataka i identificirala područja mogućeg unapređenja. Dok postotak izvršenosti pokazuje u kojoj su mjeri zadaci dovršeni, analiza pogrešaka omogućuje uvid u konkretne točke nesnalaženja i poteškoće u interakciji sa sustavom.

U ovom istraživanju pogreškom se smatrala svaka radnja koja nije dovela do željenog ishoda unutar aplikacije, odnosno situacija u kojoj je korisnik morao ispraviti postupak, vratiti se na prethodni korak ili zatražiti pomoć istraživača. Pogreške su evidentirane trostruko: analizom videozapisa zaslona, pregledom zapisa u testnom scenariju te provjerom stvarnog ishoda zadataka unutar aplikacije. Usporedba tih izvora omogućila je validaciju i preciznu klasifikaciju pogrešaka prema njihovom uzroku i utjecaju na tijek rada.

Rezultati iz Tablice 21 pokazuju jasan pad broja pogrešaka kroz cikluse istraživanja: s jedanaest pogrešaka u prvom ciklusu broj se smanjio na pet u drugom i četiri u trećem ciklusu. Udio pogrešaka smanjen je s 39,29 % na 16,67 %, što upućuje na postupno unapređenje razumljivosti aplikacije i bolju prilagodbu korisnika tijekom višestrukog korištenja.

Najveći broj pogrešaka u prvom ciklusu povezan je s primjenom Flandersovog protokola unutar aplikacije. Iako je tehnička implementacija protokola funkcionirala ispravno, njegova primjena bila je zahtjevna za korisnike. Sudionici su trebali klasificirati učiteljeve i učenikove

verbalne i neverbalne interakcije svakih pet sekundi, što zahtijeva visoku razinu koncentracije i brzine odlučivanja (Amatari, 2015). Takav intenzitet bilježenja pokazao se kognitivno opterećujućim, osobito jer su korisnici istodobno morali pratiti sadržaj videozapisa, prepoznati kategoriju interakcije i unijeti je u aplikaciju. Pedagozi su isticali da je ritam bilježenja svakih pet sekundi mentalno naporan i teško održiv tijekom duljeg razdoblja.

Uz zahtjevnost protokola, javljale su se i početne poteškoće sa sučeljem i registracijom, poput kašnjenja potvrde registracije putem e-pošte te nejasnoća pri dodavanju kategorija i pregledu rezultata. Ove poteškoće tipične su za prvi susret s novim digitalnim sustavom.

Zbog uočenih izazova i visoke složenosti primjene Flandersovog protokola, u drugom je ciklusu uveden COPUS protokol koje je jednostavniji za uporabu (Asgari i sur., 2021). Ova promjena smanjila je kognitivno opterećenje korisnika jer COPUS bilježi aktivnosti u duljim vremenskim intervalima.

U drugom ciklusu broj pogrešaka znatno je smanjen, a preostale su bile uglavnom tehničke naravi i lakše ispravljive. Problemi su se odnosili na učitavanje datoteka većih od dopuštene veličine ili nepotvrđivanje unosa klikom na odgovarajući gumb, zbog čega datoteka nije bila spremljena. Pojedini su korisnici primijetili da se kategorije u protokolu ne prikazuju odmah nakon dodavanja, što je izazvalo privremenu nesigurnost, ali nije onemogućilo rad. Ove pogreške upućuju na to da su korisnici već dobro razumjeli strukturu aplikacije, ali su povremeno nailazili na tehnička ograničenja i detalje izvedbe sučelja.

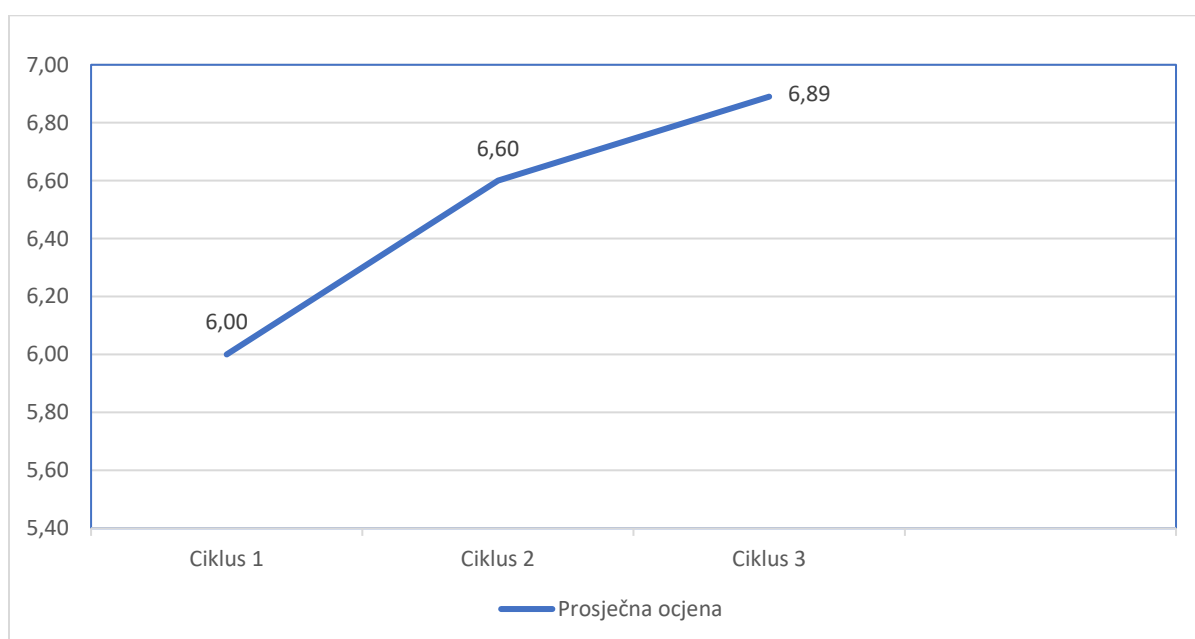
U trećem ciklusu zabilježene su tek pojedinačne pogreške, uglavnom povezane s nepotpunim izvršenjem zadataka, a ne s tehničkim problemima. Primjerice, jedan zadatak nije mogao biti dovršen jer pedagog prethodno nije izradio obrazac za opažanje, pa ga učitelj nije mogao odabrati. U drugim slučajevima datoteke nisu bile postavljene ili zadaci nisu u potpunosti dovršeni. Takve pogreške odražavaju sadržajne propuste u provedbi zadataka, a ne nedostatke u upotrebljivosti sustava.

Sveukupno, analiza izvršenosti zadataka i broja pogrešaka pokazuje postupan i konzistentan napredak u učinkovitosti korištenja aplikacije kroz sve cikluse istraživanja. Povećanje izvršenosti uz istodobno smanjenje pogrešaka upućuje na to da je aplikacija postajala stabilnija i intuitivnija, dok su korisnici razvijali veću sigurnost i kompetentnost u radu s njom. Dok su u početnim fazama poteškoće proizlazile iz složenosti funkcionalnosti i nepoznatog sučelja, kasniji ciklusi pokazali su dosljedan i učinkovit rad sustava u stvarnim uvjetima primjene.

6.7.2.2. Rezultati pitanja o lakoći zadataka (Single Ease Question - SEQ)

SEQ predstavlja jednostavan, ali pouzdan pokazatelj korisničkog doživljaja, čija je valjanost potvrđena empirijskim istraživanjima u području upotrebljivosti (Sauro, 2012). Njegova je prednost u tome što omogućuje neposredno bilježenje korisničke percepcije odmah nakon izvršenog zadatka, čime se povećava dijagnostička vrijednost podataka i preciznost u prepoznavanju funkcionalnosti koje zahtijevaju doradu (Subiyakto i sur., 2021).

Analiza prosječnih SEQ ocjena pokazuje jasan trend rasta percipirane lakoće korištenja aplikacije kroz tri iterativna ciklusa testiranja, što je prikazano na Slici 10. Prosječne ocjene izračunate su zbrajanjem svih pojedinačnih ocjena po ciklusima i dijeljenjem s ukupnim brojem odgovora.



Slika 10: Prosječna ocjena SEQ-a po ciklusu

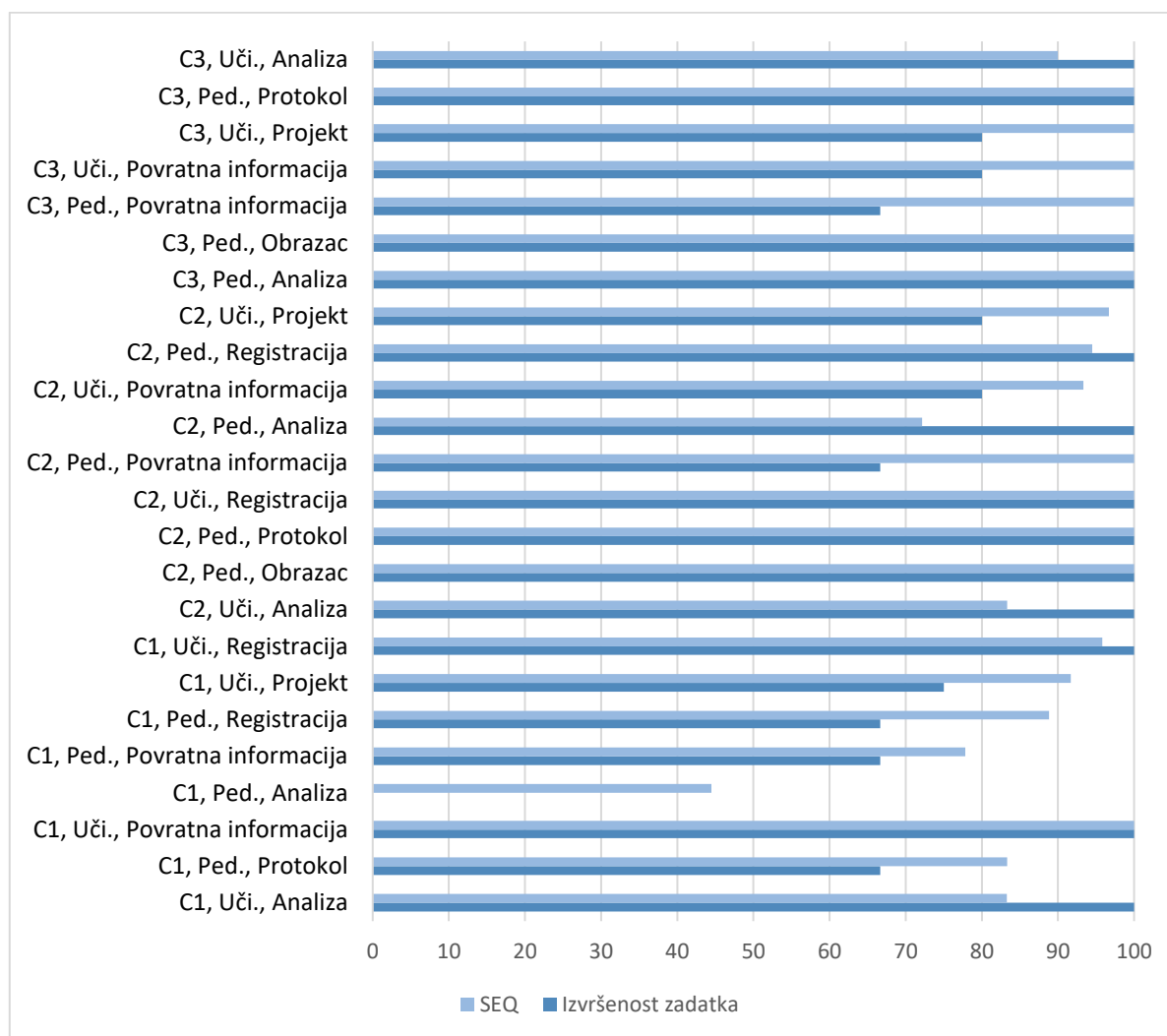
Prema longitudinalnim analizama Saura (2012), prosječna SEQ ocjena u velikim uzorcima (više od 400 zadataka i 10.000 korisnika) kreće se između 5,3 i 5,6 na ljestvici od 1 do 7, što se smatra prosječnim do dobrim pokazateljem upotrebljivosti. Već u prvom ciklusu ovog istraživanja zabilježene su vrijednosti iznad tog globalnog prosjeka, dok rezultati drugog i trećeg ciklusa upućuju na iznadprosječnu percipiranu lakoću korištenja i visoku razinu upotrebljivosti sustava.

Porast prosječnih SEQ ocjena kroz cikluse može se tumačiti dvama komplementarnim procesima: učenjem i prilagodbom korisnika te postupnim usavršavanjem dizajna aplikacije. Istraživanja potvrđuju da SEQ pouzdano reflektira promjene u jednostavnosti izvršavanja

zadataka, osobito u kontekstu iterativnog razvoja i postupnih prilagodbi korisničkog sučelja (Sauro, 2012; Subiyakto i sur., 2021).

Kako bi se preciznije utvrdilo koje su funkcionalnosti korisnici doživjeli jednostavnima, a koje zahtjevnijima, SEQ ocjene analizirane su na razini pojedinih zadataka. Takav pristup omogućuje detaljnije razlikovanje između dijelova sustava koji su intuitivni i onih koji zahtijevaju dodatnu doradu.

Rezultati SEQ-a upareni su s postotkom izvršenosti zadataka kako bi se sagledalo u kojoj se mjeri subjektivna percepcija lakoće podudara s objektivnim uspjehom u izvršavanju zadatka. Ova usporedna analiza ne pokazuje samo koliko je sustav bio jednostavan za korištenje iz perspektive korisnika, već i koliko je ta percipirana jednostavnost rezultirala stvarnom učinkovitošću.



Slika 11: Odnos između prosječnih SEQ postotaka i postotka izvršenosti zadataka

Slika 12 prikazuje usporedni odnos prosječnih SEQ postotaka i postotka izvršenosti za sve zadatke i cikluse testiranja. Oznake na y-osi označavaju kombinaciju ciklusa testiranja (C1–C3), uloge sudionika (Uč. = učitelj, Ped. = pedagog) i naziva zadatka (npr. Registracija, Analiza, Protokol, Povratna informacija).

Prikazane su prosječne SEQ ocjene i postotak izvršenosti po zadacima, čime se omogućuje vizualno praćenje podudarnosti između subjektivne procjene jednostavnosti i objektivnog ishoda korištenja aplikacije. Budući da su SEQ ocjene izražene na ljestvici od 1 do 7, radi usporedbe s postotkom izvršenosti transformirane su u postotne vrijednosti.

Vizualni prikaz pokazuje da se porast percipirane lakoće korištenja u većini slučajeva podudara s višim postotkom uspješno dovršenih zadataka. Zadaci s nižim SEQ ocjenama, poput „Analize“ u prvom ciklusu, imali su i niže stope izvršenosti, dok su zadaci poput „Registracije“ ili „Projekta“ bilježili visoke ocjene lakoće i gotovo potpunu izvršenost. Takav obrazac upućuje na snažan pozitivan odnos između subjektivnog i objektivnog aspekta upotrebljivosti aplikacije.

Radi kvantitativne provjere povezanosti izračunat je Pearsonov koeficijent korelacije (r) između SEQ postotaka i postotka izvršenosti. Dobivena vrijednost $r = 0,76$ ukazuje na snažnu pozitivnu korelaciju između subjektivne procjene lakoće i stvarne uspješnosti zadataka. Drugim riječima, što su korisnici određeni zadatak percipirali lakšim, to je bila veća vjerojatnost da će ga uspješno dovršiti, što je u skladu s ranijim empirijskim nalazima (Sauro, 2012; Sauro i Lewis, 2009).

Posebno se ističe zadatak „Analiza“ prema Flandersovu protokolu u prvom ciklusu za pedagoge, koji je ostvario najnižu SEQ ocjenu (3,67; 44,5 %) uz potpun izostanak uspješnog dovršetka. Kvalitativni podaci iz intervjua potvrđuju da je taj zadatak bio percipiran kao zahtjevan i zamoran. Pedagozi su naglašavali kako je unos podataka prema Flandersovom protokolu zahtijevao velik broj ponavljajućih klikova, što je povećalo kognitivno opterećenje pri radu s aplikacijom. Pedagoginja S. Konopek izjavila je: „Korištenje (aplikacije) je bilo jednostavno, ali je bilo zamorno klikanje. Sam proces klikanja (kategorija Flandersova protokola) je jako zamoran.” (osobna komunikacija, 30. ožujka 2023.). Slično je istaknula i pedagoginja R. Živković: „Bilo mi je jako komplicirano. Aplikacija kao aplikacija nije komplicirana, pregledno je, vidim gdje što trebam, gdje što otvoriti. Problem je bio tih 5 sekundi i nisam uspjela sve označiti. (...) bilo mi je naporno.“ (osobna komunikacija, 6. travnja 2023.)

SEQ se u ovom istraživanju pokazao kao pouzdan pokazatelj korisničkog doživljaja jer su niže ocjene izravno potvrđene kvalitativnim opisima sudionika. Njihove izjave upućuju na to da su niže SEQ vrijednosti bile odraz stvarne percepcije zahtjevnosti i napora, a ne slučajna

procjena. Takva podudarnost kvantitativnih i kvalitativnih nalaza dodatno potvrđuje valjanost SEQ-a kao instrumenta koji precizno bilježi doživljaj teškoće u trenutku izvršavanja zadatka.

Ukupna prosječna SEQ ocjena za sve zadatke i cikluse iznosila je 6,49 na ljestvici od 1 do 7, što predstavlja vrlo visok rezultat i ukazuje na to da su korisnici većinu zadataka doživjeli kao izrazito jednostavne. U usporedbi s referentnim vrijednostima iz velikih uzoraka, ovaj rezultat potvrđuje iznadprosječnu percipiranu upotrebljivost aplikacije. Takav prosjek sugerira da su korisnici, neovisno o svojoj ulozi (pedagog ili učitelj/nastavnik), usvojili logiku rada sustava te su s lakoćom izvršavali zadatke u završnim fazama testiranja.

Može se zaključiti da je aplikacija kroz iterativne prilagodbe postala intuitivnija, a korisničko iskustvo stabilnije i pozitivnije, što potvrđuje da je dizajn uspješno prilagođen potrebama korisnika i omogućuje učinkovito i ugodno korištenje u praksi.

6.7.2.3. Rezultati upitnika korisničkog sustava (User Experience Questionnaire - UEQ)

Procjena korisničkog iskustva (eng. User Experience) predstavlja važan aspekt vrednovanja digitalnih alata jer obuhvaća ne samo funkcionalnu upotrebljivost, nego i emocionalni te perceptivni doživljaj korisnika tijekom interakcije sa sustavom. U ovom je istraživanju korišten UEQ, standardizirani instrument razvijen za mjerenje kvalitete korisničkog iskustva kroz šest dimenzija: atraktivnost, jasnoću, učinkovitost, pouzdanost (upravljivost), stimulativnost i inovativnost (Schrepp i sur., 2017).

Za razliku od SEQ upitnika, koji se usmjerava na subjektivnu procjenu lakoće izvršavanja pojedinačnih zadataka neposredno nakon njihove provedbe, UEQ omogućuje širu i integriranu procjenu ukupnog korisničkog iskustva nakon korištenja sustava. Dok SEQ daje uvid u trenutačni osjećaj napora i jednostavnosti, UEQ obuhvaća i emocionalne, estetske te motivacijske aspekte interakcije, čime nadopunjuje rezultate dobivene SEQ-om.

UEQ je primijenjen nakon svakog od tri ciklusa evaluacije aplikacije za analizu nastave, s ciljem praćenja promjena u percepciji korisnika tijekom iterativnog razvoja sustava. Rezultati su obrađeni pomoću službenog alata za analizu UEQ podataka (UEQ Data Analysis Tool, verzija 12), koji automatski izračunava aritmetičke sredine i standardne devijacije za svaku dimenziju te omogućuje usporedbu s referentnim vrijednostima iz UEQ referentne baze.

Referentna (eng. benchmark) baza obuhvaća podatke iz 452 evaluacije proizvoda s ukupno 20.190 sudionika (Schrepp, 2023), čime omogućuje usporedbu rezultata testiranog sustava s tipičnim vrijednostima utvrđenim u prethodnim istraživanjima korisničkog iskustva. Na temelju te usporedbe proizvodi se svrstavaju u pet kategorija kvalitete:

- izvrsno (eng. excellent),

- dobro (eng. good),
- iznadprosječno (eng. above average),
- ispodprosječno (eng. below average),
- loše (eng. bad).

Takva kategorizacija omogućuje jasnu i intuitivnu interpretaciju rezultata u odnosu na međunarodne referentne vrijednosti.

U prvom ciklusu evaluacije sudjelovalo je deset korisnika: osam pedagoga i učitelja te dvoje znanstvenika koji su aplikaciju primijenili u istraživačke svrhe. Ovakva struktura uzorka omogućila je sagledavanje korisničkog iskustva iz različitih profesionalnih perspektiva. U drugom i trećem ciklusu sudjelovali su učitelji i pedagozi, čime je naglasak stavljen na praktičnu pedagošku primjenu alata.

Sudionici su nakon korištenja aplikacije ispunili upitnik kojim su procijenili svoje iskustvo kroz šest dimenzija korisničkog doživljaja. U svakom ciklusu sudjelovao je manji broj ispitanika, stoga su se rezultati analizirali primarno kroz opisne trendove i promjene u percepciji korisnika nakon svake faze unapređenja aplikacije.

Iako bi veći uzorak omogućio statistički pouzdaniju procjenu razlika između ciklusa i dublju analizu odnosa među dimenzijama korisničkog iskustva, ograničen broj dostupnih korisnika usmjerio je analizu na interpretaciju razvojnih trendova. Takav pristup i dalje pruža vrijedan uvid u smjer razvoja aplikacije i učinkovitost iterativnih poboljšanja, osobito u kontekstu akcijskog istraživanja koje naglasak stavlja na proces i praktičnu primjenjivost rezultata.

Tablica 22: Rezultati UEQ upitnika po ciklusima

Dimenzija	Ciklus 1 (M/SD)	Ciklus 2 (M/SD)	Ciklus 3 (M/SD)
Atraktivnost	1,40 / 1,87	2,17 / 0,60	2,44 / 0,30
Jasnoća	1,85 / 1,53	2,53 / 0,42	2,69 / 0,30
Učinkovitost	1,90 / 1,52	2,19 / 0,69	2,41 / 0,37
Upravlјivost	1,43 / 2,25	2,06 / 0,33	2,16 / 0,30
Stimulacija	1,75 / 0,99	2,28 / 0,61	2,44 / 0,46
Originalnost	2,18 / 1,15	2,78 / 0,08	2,44 / 0,35

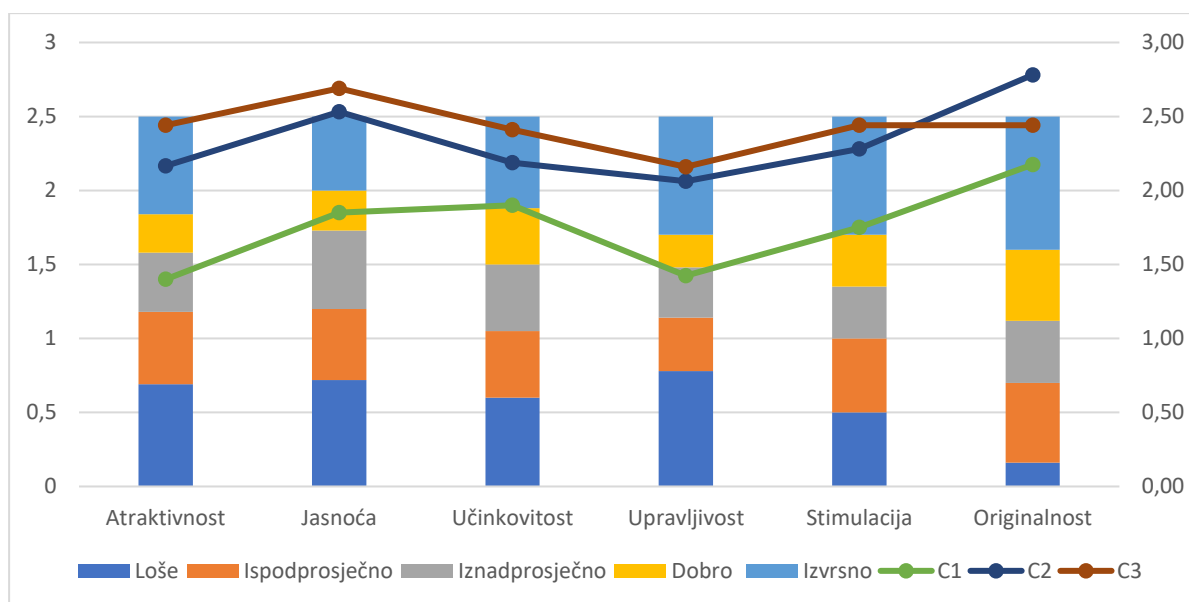
Tablica 22 prikazuje prosječne vrijednosti (aritmetičke sredine) i standardne devijacije za svaku od šest dimenzija korisničkog iskustva. U prvom ciklusu testiranja sve su dimenzije ostvarile pozitivne aritmetičke sredine u rasponu od 1,40 do 2,18, što upućuje na pozitivan

doživljaj aplikacije među korisnicima. Najvišu prosječnu ocjenu ostvarila je dimenzija „Originalnost“ ($M = 2,18$), što pokazuje da su korisnici aplikaciju doživjeli kao novi profesionalni alat kakvim se još nisu služili. Visoke ocjene zabilježene su i u dimenzijama „Učinkovitost“ ($M = 1,90$) i „Jasnoća“ ($M = 1,85$), koje upućuju na to da su ispitanici sustav procijenili kao pregledan, funkcionalan i jednostavan za korištenje, što se smatra ključnim obilježjem pozitivnog korisničkog iskustva (Schrepp i sur., 2014).

Vrijednosti standardne devijacije pokazuju da su odgovori ispitanika bili najujednačeniji u dimenziji „Stimulacija“ ($SD = 0,99$), dok je najveća varijabilnost zabilježena kod „Upravljivosti“ ($SD = 2,25$). Takva razlika može upućivati na različite razine tehničkog iskustva, prethodnih navika uporabe digitalnih alata i očekivanja korisnika (Sauro i Lewis, 2016).

U drugom ciklusu zabilježen je porast svih aritmetičkih sredina, s rasponom vrijednosti od 2,06 do 2,78, što ukazuje na značajno poboljšanje korisničkog iskustva nakon prilagodbi provedenih između prvog i drugog testiranja. Posebno se ističu dimenzije „Originalnost“ ($M = 2,78$) i „Jasnoća“ ($M = 2,53$), koje su dosegle vrlo visoke vrijednosti. Istodobno su standardne devijacije u gotovo svim dimenzijama znatno smanjene ($SD = 0,08$ – $0,69$), što pokazuje veću usklađenost percepcija korisnika i stabilnije, ujednačenije korisničko iskustvo.

U trećem ciklusu vrijednosti aritmetičkih sredina dodatno su porasle u većini dimenzija, uz zadržavanje vrlo niskih standardnih devijacija. Ovi rezultati upućuju na to da je sustav dosegao visoku razinu zrelosti u pogledu korisničkog iskustva, pri čemu su korisnici aplikaciju percipirali kao izrazito jasnu, učinkovitu i privlačnu. Kontinuirani rast prosječnih vrijednosti kroz cikluse potvrđuje učinkovitost iterativnog pristupa razvoju, u kojem su povratne informacije korisnika sustavno integrirane u proces unapređenja aplikacije.



Slika 12: Usporedba UEQ dimenzija s referentnim vrijednostima kroz tri ciklusa

Na Slici 12 prikazana je usporedba rezultata sva tri ciklusa evaluacije aplikacije s referentnim kategorijama UEQ baze. Usporedba s UEQ referentnom bazom omogućuje tumačenje rezultata u odnosu na velik broj ranije evaluiranih proizvoda/sustava. Na grafu su za svaku UEQ dimenziju prikazane referentne kategorije (loše, ispodprosječno, dobro, iznadprosječno, izvrsno), dok linije C1–C3 označavaju prosječne vrijednosti dobivene u pojedinom ciklusu. Položaj linije unutar određene kategorije pokazuje kako se rezultat aplikacije rangira u odnosu na referentne vrijednosti iz UEQ baze (npr. „izvrsno“ označava vrijednosti među najboljima u referentnom skupu).

U prvom ciklusu korisnici su u prosjeku pozitivno ocijenili sve aspekte korisničkog iskustva. Posebno se ističu dimenzije „Učinkovitost“, „Stimulacija“ i „Originalnost“, koje dosežu najviše vrijednosti i svrstane su u kategoriju „izvrsno“. Takav rezultat upućuje na to da su korisnici aplikaciju doživjeli kao brzu, motivirajuću i prepoznatljivu, što potvrđuje kvalitetu interakcije između korisnika i sustava.

Dimenzije „Atraktivnost“ i „Upravljivost“, koje se nalaze u kategoriji „iznadprosječno“, te „Jasnoća“, svrstane u kategoriju „dobro“, dodatno pokazuju da su svi elementi korisničkog iskustva procijenjeni iznad referentnog prosjeka. Ova kombinacija rezultata sugerira da aplikacija uspješno uravnotežuje funkcionalne i emocionalne aspekte iskustva. Korisnici su je percipirali kao učinkovitu i preglednu, ali i kao sustav koji potiče angažman te ostavlja pozitivan dojam.

U drugom i trećem ciklusu uočljiv je značajan porast vrijednosti svih dimenzija, pri čemu su se sve svrstale u najvišu kategoriju. Takav rezultat ukazuje na kontinuirano poboljšanje

korisničkog iskustva i stabilnost percepcije korisnika kroz ponovljena testiranja. Sudionici su dosljedno i ujednačeno ocijenili aplikaciju kao jasnu, učinkovitu i privlačnu, što upućuje na to da je sustav u završnim fazama razvoja postigao visoku razinu zrelosti i upotrebljivosti. Uočeni porast vrijednosti u svim dimenzijama UEQ-a u potpunosti je u skladu s rezultatima SEQ upitnika, koji također pokazuje rast subjektivne lakoće korištenja kroz iterativne faze testiranja.

6.7.2.4. Rezultati ljestvice upotrebljivosti sustava (System Usability Scale - SUS)

Nakon analize rezultata SEQ upitnika, koji se usmjerava na lakoću izvršavanja pojedinačnih zadataka, te UEQ upitnika, koji obuhvaća emocionalne i perceptivne aspekte interakcije, u ovom je dijelu istraživanja primijenjena i ljestvica upotrebljivosti sustava (System Usability Scale - SUS). Za razliku od navedenih instrumenata, SUS omogućuje globalnu procjenu opće upotrebljivosti sustava nakon cjelovitog korištenja aplikacije.

SUS je razvijen kao brz, standardiziran i pouzdan alat za procjenu upotrebljivosti, a sastoji se od deset tvrdnji koje korisnici ocjenjuju na petostupanjskoj Likertovoj ljestvici (Brooke, 1996). Ukupni rezultat izračunava se prema unaprijed definiranoj formuli te se izražava na ljestvici od 0 do 100, pri čemu više vrijednosti označavaju višu razinu percipirane upotrebljivosti. Brojna istraživanja potvrđuju da SUS pruža valjanu i osjetljivu mjeru korisničkog iskustva u različitim kontekstima (Sauro i Lewis, 2016; Bangor i sur., 2008), a njegova široka primjena čini ga jednim od najčešće korištenih instrumenata za evaluaciju digitalnih alata.

U ovom istraživanju SUS je primjenjivan na kraju svakog od tri ciklusa evaluacije aplikacije za analizu nastave, neposredno nakon što su ispitanici završili sve zadatke. Time je osigurano da se procjena odnosi na cjelokupno iskustvo korištenja sustava.

Ispitanici su ocjenjivali svoj doživljaj sustava na temelju deset tvrdnji, a dobiveni rezultati izraženi su u standardiziranim SUS bodovima (0–100). Prosječna SUS vrijednost, dobivena analizom više od 500 istraživanja, iznosi 68, što predstavlja globalni prosjek upotrebljivosti. Rezultati iznad 68 smatraju se iznadprosječnima, dok se rezultati ispod te vrijednosti tumače kao ispodprosječni. Ovakav način interpretacije temelji se na distribuciji prikupljenih ocjena i može se usporediti s postupkom „ocjenjivanja prema krivulji“, u kojem se rezultat pojedinog sustava vrednuje u odnosu na druge testirane proizvode (Bangor i sur., 2008).

Ove referentne vrijednosti služe kao okvir za interpretaciju rezultata dobivenih u ovom istraživanju te omogućuju usporedbu upotrebljivosti razvijene aplikacije s prosječnim vrijednostima utvrđenima na velikom broju digitalnih proizvoda.

Tablica 23: Rezultat SUS upitnika po ciklusima

Ciklus	SUS rezultat	Ocjena	Percentilni rang
C1	74	B-	65-69
C2	88	A+	96 – 100
C3	88	A+	96 – 100

Rezultati SUS upitnika po ciklusima prikazani su u Tablici 23. U prvom ciklusu prosječna SUS vrijednost iznosila je 74, što prema klasifikaciji odgovara kategoriji B–, odnosno dobroj upotrebljivosti (eng. good usability). Takav rezultat upućuje na zadovoljavajuću razinu upotrebljivosti, ali i na postojanje prostora za daljnje unapređenje. Prema interpretacijskom okviru Lewisa i Saura (2018), SUS rezultat od 74 odgovara približno 70. percentilu, što znači da aplikacija ima višu razinu upotrebljivosti od oko 70 % proizvoda evaluiranih SUS metodom. Ovaj nalaz potvrđuje da je sustav već u početnoj fazi razvoja postigao solidnu i iznadprosječnu razinu upotrebljivosti, premda su i dalje postojale mogućnosti za optimizaciju.

U drugom ciklusu rezultat je porastao na 88, čime aplikacija prelazi u kategoriju A+, odnosno izvrsnu upotrebljivost (eng. excellent usability). Ova vrijednost premašuje prag od 80,3, koji označava 10 % najbolje ocijenjenih sustava, kao i prag iznad kojega korisnici pokazuju spremnost preporučiti proizvod drugima (Lewis i Sauro, 2018). Korisnici su aplikaciju ocijenili kao jasnu, stabilnu i jednostavnu za korištenje, a gotovo svi ispitanici istaknuli su da bi je mogli koristiti bez potrebe za dodatnom tehničkom podrškom. Ovakav porast rezultata pokazuje da su unapređenja u korisničkom sučelju i strukturi funkcionalnosti imala izravan i mjerljiv učinak na percepciju upotrebljivosti.

U trećem ciklusu vrijednost je zadržana na razini 88, što potvrđuje stabilnost i dosljednost pozitivnog korisničkog dojma. Sustav je u završnoj fazi razvoja percipiran kao vrlo jednostavan, dobro integriran i intuitivan za korištenje, a svi korisnici izrazili su visoku razinu samopouzdanja u radu s aplikacijom. Održavanje rezultata unutar najviše kategorije ukazuje na to da su implementirane izmjene učvrstile visoku razinu upotrebljivosti te predstavlja pokazatelj zrelosti sustava u kontekstu korisničkog iskustva i potvrdu učinkovitosti iterativnog pristupa razvoju aplikacije.

6.7.3. Uporaba mrežne aplikacije u refleksiji o nastavi

6.7.3.1. Učitelji analiziraju i komentiraju videozapise nastave

Učitelji su imali priliku analizirati i reflektirati vlastitu nastavu kroz strukturirane zadatke unutar mrežne aplikacije. Cjelokupni proces odvijao se kroz tri ciklusa akcijskog istraživanja, koji su obuhvaćali registraciju i prijavu u aplikaciju, kreiranje projekata analize, samostalnu analizu prema unaprijed definiranim kriterijima te primanje povratnih informacija. Svaka je faza bila oblikovana tako da učiteljima omogući postupno usvajanje tehničkih funkcionalnosti, ali i razvoj sposobnosti refleksivnog promišljanja o vlastitom radu.

Cilj aktivnosti bio je osposobiti učitelje da samostalno provedu analizu vlastite nastave, što predstavlja važan čimbenik profesionalnog razvoja utemeljenog na refleksiji, te da kroz suradnju i razmjenu opažanja prodube razumijevanje nastavnog procesa. Sustavna refleksija uz pomoć videozapisa može pozitivno utjecati na razvoj učiteljeve profesionalne sigurnosti i kompetentnosti u kontekstu refleksivne prakse (Richter i sur., 2022).

Slično se pokazalo i u ovom istraživanju: kroz tri ciklusa rada učitelji su postupno razvijali sigurnost i samostalnost u korištenju aplikacije te postajali svjesniji kvalitete i izazova vlastite nastave. Osiguravanje tehničke platforme putem koje mogu učitavati snimke, dodavati oznake i bilježiti komentare pokazalo se kao konkretan način operacionalizacije teorijske ideje refleksije u svakodnevnoj profesionalnoj praksi. Na taj je način aktivnost pridonijela stvaranju poticajnog okruženja u kojem učitelji mogu sustavno promišljati, vrednovati i unapređivati vlastiti rad.

Prije početka pedagoških aktivnosti unutar mrežne aplikacije, učitelji su trebali obaviti nekoliko osnovnih tehničkih koraka. Nakon prijave u sustav, prvi je zadatak bio izrada novog projekta u kojem će se provoditi analiza nastavnog sata. Učitelji su prethodno trebali snimiti i učitati videozapis vlastite nastave, jer je upravo taj materijal predstavljao temelj za sve kasnije analitičke i refleksivne aktivnosti.

Pri kreiranju projekta unosili su naziv projekta, kratak opis te poveznicu na učitani videozapis. Osim toga, odabirali su protokol za analizu i pripadajući obrazac, čime je unaprijed definirana struktura prema kojoj će se analiza provoditi, što je prikazano na Slici 13. Time je osigurana metodološka dosljednost, ali i jasnoća analitičkog postupka, što je dodatno poticalo usmjereno i strukturirano promišljanje o nastavi.

Izrada novog projekta
×

Naziv projekta

Analiza sata matematike, 22. veljače 2025., učitelj Ivan Horvat

Opis projekta

Analiza sata matematike provedena pomoću COPUS protokola

Poveznica na videozapis

www.youtube.com/analizasatamatematike

Kopirajte YouTube link: https://www.youtube.com/watch ...

Odaberi protokol

Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM, standardiziran, Administrator

Odaberi obrazac

Obrazac

Odustani

Spremi

Slika 13: Izrada novog projekta u mrežnoj aplikaciji

Kako bi se refleksija sustavno razvijala, učitelji su unutar mrežne aplikacije provodili niz strukturiranih pedagoških zadataka. U Tablici 24 prikazan je pregled tih zadataka te njihova svrha u kontekstu profesionalnog razvoja učitelja, s posebnim naglaskom na razvoj refleksivne prakse, analitičkih vještina i sposobnosti samovrednovanja.

Tablica 24: Zadatci učitelja u mrežnoj aplikaciji za analizu nastave

Zadatak	Opis zadatka
Analiza ključnih elemenata nastavnog sata	Učitelji na videozapisu vlastite nastave označavaju i komentiraju trenutke u kojima iznose temu, ciljeve i ishode, daju upute, objašnjavaju novi sadržaj, sažimaju sat i prepoznaju područja za unapređenje. Aktivnost potiče razvoj refleksije i evaluaciju funkcionalnosti aplikacije kao alata za analizu prakse.

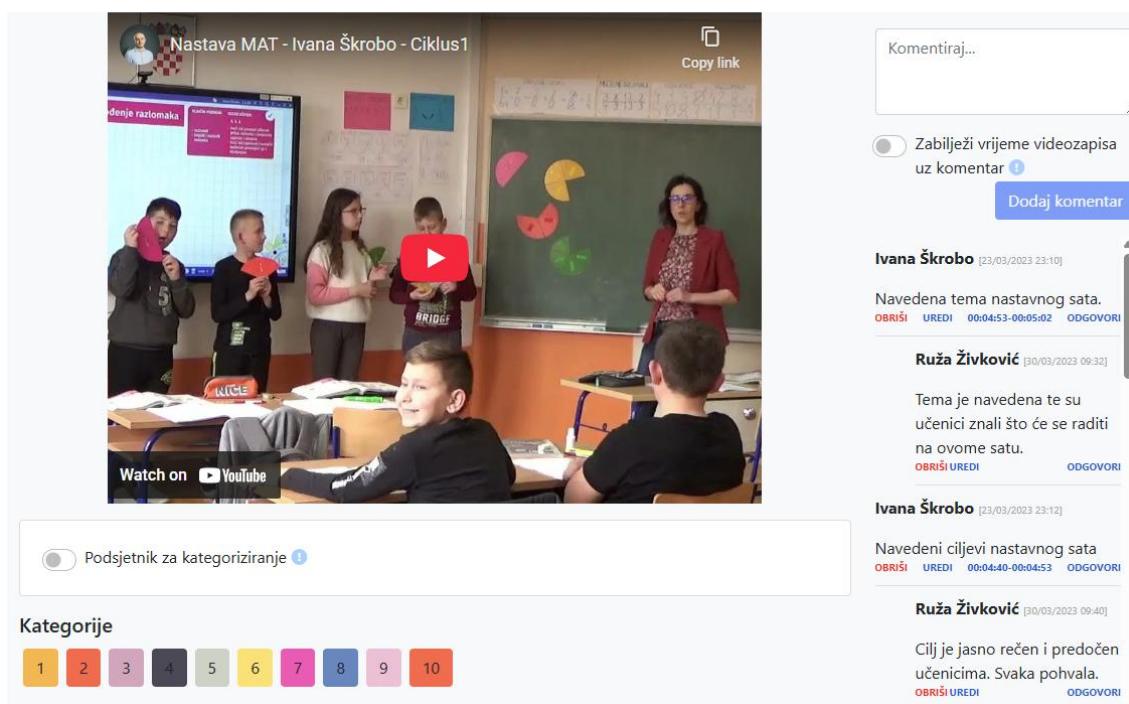
Procjena prisutnosti nastavnih aktivnosti	Učitelji koriste obrazac za opažanje i označavaju koliko su određene aktivnosti prisutne na satu te ih povezuju s primjerima na videozapisu. Zadatak potiče analitičko promatranje i svjesno prepoznavanje obrazaca ponašanja u nastavi.
Suradnja s pedagogom i osvrti na povratne informacije	Učitelji unutar aplikacije odgovaraju na komentare i prijedloge pedagoga, pregledavaju grafičke prikaze analize te daju osvrt na opažanja koja su im upućena. Ova aktivnost potiče refleksivni dijalog, povezivanje povratnih informacija s planiranim promjenama u praksi te razvoj suradničkog profesionalnog učenja.
Dodavanje nastavne dokumentacije	Učitelji prilažu pripreme, materijale i druge dokumente povezane s analiziranim satom. Time osiguravaju kontekst za videoanalizu i testiraju funkcionalnost aplikacije u pohrani i organizaciji nastavnih podataka.

Prva skupina zadataka unutar mrežne aplikacije odnosila se na analizu i komentiranje ključnih elemenata nastave. Učitelji su analizirali vlastite videozapise te u njima identificirali trenutke u kojima su iznosili temu sata, komunicirali ciljeve i ishode, davali učenicima upute za rad, objašnjavali novi sadržaj, sažimali nastavni proces ili prepoznavali dijelove sata koje je moguće unaprijediti. Za svaki uočeni element dodavali su vremenski označen komentar, koji je kasnije služio kao temelj za osobnu refleksiju i komunikaciju s pedagogom. Ova je aktivnost bila koncipirana kao kombinacija pedagoške analize i profesionalne refleksije, pri čemu se istodobno provjeravala funkcionalnost aplikacije kao alata za sustavno praćenje i evaluaciju vlastite nastave.

Zadatak je bio usmjeren na razvoj vještine opažanja i analitičkog promišljanja vlastitog nastavnog djelovanja, što predstavlja središnji aspekt refleksivne prakse. Prema Bezinović i sur. (2012), učinkoviti učitelji svjesno strukturiraju nastavni sat, jasno komuniciraju ciljeve i očekivanja te stvaraju ozračje koje potiče aktivno sudjelovanje učenika. Zbog toga su upravo ti elementi bili polazište za analizu. Učitelji su ih trebali prepoznati i dokumentirati, čime se

refleksija nije odvijala na razini općeg dojma, nego se temeljila na stvarnim, vremenski precizno označenim primjerima iz nastave. Takav pristup omogućuje dublje razumijevanje pedagoških procesa i uzročno-posljedičnih veza unutar nastavnog sata (Tripp i Rich, 2012).

Projekt / Ivana Škrobo, 22.3.2023., MAT



Slika 14: Primjer komentara učitelja u aplikaciji

Označavanje trenutka u kojem su učenicima predstavljeni ciljevi i ishodi nastavnog sata predstavljalo je važan dio zadatka jer je učiteljima omogućilo da s vremenskom preciznošću sagledaju način na koji su uvodno oblikovali tijek sata. Ponovni pregled tog segmenta omogućio je procjenu jasnoće izlaganja i njegove usklađenosti s planiranim tijekom nastave. U literaturi se takva analiza ističe kao jedno od temeljnih obilježja dobro strukturirane nastave, budući da učenici učinkovitije uče kada razumiju svrhu rada i očekivanja koja su pred njih postavljena (Hattie i Clarke, 2018; Kyriakides, 2008).

Promatrajući vlastito uvodno izlaganje, učitelji su dobili priliku usporediti svoju namjeravanu poruku s načinom na koji je ona stvarno prezentirana te razmotriti u kojoj je mjeri jasno komunicirana logika nastavnog sata. Takav oblik analize potiče učitelje na svjesnije promišljanje o vlastitim komunikacijskim postupcima i o tome usmjerava li uvodno izlaganje doista učenike prema ciljevima učenja. Upravo taj pomak prema svjesnoj, dokazima potkrijepljenoj refleksiji predstavlja važan korak u razvoju profesionalne pedagoške kompetencije. Primjer vremenski označenih komentara učitelja prikazan je na Slici 14.



Slika 15: Primjer komentara učitelja o mogućnosti unapređenja

Zadatak u kojem su učitelji trebali izdvojiti trenutak za koji smatraju da u njemu mogu unaprijediti svoj rad imao je posebnu važnost za razvoj refleksivne prakse (Slika 15). Umjesto usmjeravanja isključivo na uspješne dijelove sata, učitelji su bili potaknuti prepoznati situacije koje su im predstavljale izazov, poput slabijeg angažmana učenika, manje jasnih objašnjenja ili nedovoljno učinkovitog vođenja aktivnosti. Takva svjesna identifikacija poteškoća predstavlja važan korak prema profesionalnom razvoju jer potiče promišljanje o mogućim promjenama u budućem radu i otvara prostor za ciljano unapređivanje nastave (Richter i sur., 2022). Na taj je način analiza videozapisa poslužila kao konkretan poticaj za osmišljavanje realističnih i izvedivih poboljšanja u svakodnevnoj praksi. Dodatni uvid u učiteljsko iskustvo s ovim zadatkom pruža izjava učitelja informatike M. Hanižara, koji u intervjuu opisuje kako je traženje elemenata na videozapisu utjecalo na njegovu analizu nastavnog sata:

Dok sam tražio elemente nastave, pratio sam jesam li možda nešto propustio, što nisam stavio, što bih mogao više koristiti ili nešto ubaciti. Kroz pregled se moglo vidjeti gdje sam možda mogao postavljati više potpitanja učenicima ili navesti više primjera iz svakodnevnog života. (M. Hanižar, osobna komunikacija, 28. lipnja 2023.)

Provedba ove skupine zadataka omogućila je i procjenu učinkovitosti aplikacije kao alata za refleksiju o nastavi. Funkcionalnosti poput označavanja vremenskih točaka, dodavanja komentara i pohrane zapažanja pokazale su se posebno korisnima jer su učiteljima omogućile da svoja zapažanja temelje na konkretnim, označenim segmentima videozapisa koji se mogu jednostavno ponovno pregledati. Refleksija je time postala strukturiranija i preglednija, a

učitelji su se mogli vraćati na ranije zabilješke, uspoređivati analize iz različitih ciklusa te jasnije uočavati promjene u vlastitom radu. Aplikacija je tako pridonijela dosljednijem, preciznijem i dugoročno održivom refleksivnom procesu, što je u skladu s temeljnim vrijednostima akcijskog istraživanja – poticanjem refleksivnosti i profesionalnog rasta učitelja.

Iskustva učitelja potvrđuju da je upravo takva funkcionalnost aplikacije pridonijela preciznijoj i sadržajno bogatijoj refleksiji. Kako je istaknula nastavnica engleskoga jezika Z. Vujatović:

Meni je dobro što sve ostaje kao pisani trag. I prije smo dobivali izvještaj na papiru, a ovdje konkretno vidiš svaku poveznicu na svaki točan događaj koji uvijek možeš ponovno pogledati i vidjeti o čemu se radi, kao i komentar pedagoga i moj odgovor na njega. Ovo omogućuje da se vrlo konkretno referiraš na sat, pogledaš situaciju više puta ako ti komentar nije potpuno jasan ili se ne možeš odmah sjetiti što se točno dogodilo. (Z. Vujatović, osobna komunikacija, 5. lipnja 2023.)

Druga skupina zadataka predstavljala je nastavak detaljne analize videozapisa nastave, ali je bila usmjerena na sustavniju procjenu nastavnih aktivnosti primjenom obrasca za opažanje temeljenog na modelu kvalitetne nastave (Bezinović i sur., 2012). U ovoj aktivnosti učitelji su trebali procijeniti u kojoj su se mjeri pojedini elementi – poput pohvaljivanja učenika, jasnog davanja uputa, uključivanja manje aktivnih učenika ili provjeravanja razumijevanja – pojavili tijekom sata te za svaki pronaći odgovarajući primjer na videozapisu.

Takav pristup strukturiranog opažanja u skladu je s istraživanjima koja pokazuju da rad s jasno definiranim kategorijama i videozapisima pomaže učiteljima u prepoznavanju obrazaca podučavanja i razvoju profesionalne vizije (Van Es i Sherin, 2008). Strukturirano promatranje omogućuje učiteljima da vlastite postupke sagledaju u širem pedagoškom kontekstu te uoče elemente koje tijekom izvođenja nastave često ne primjećuju (Santagata i Guarino, 2011).

Aktivnosti poput pohvaljivanja učenika, poticanja na iznošenje primjera, uključivanja manje aktivnih učenika ili provjeravanja razumijevanja ključni su elementi kvalitetne nastave jer izravno doprinose angažmanu učenika i stvaranju poticajnog nastavnog okruženja (M. Kramer i sur., 2020). Sustavnom analizom tih elemenata učitelji su mogli prepoznati područja uspješne primjene, ali i segmente u kojima se pojavljuju nedosljednosti ili niži intenzitet, što je važno za planiranje daljnjeg profesionalnog razvoja.

Dodatna vrijednost ovog zadatka bila je u tome što su učitelji za svaku procjenu morali pronaći konkretan dokaz na videozapisu. Time je analiza bila utemeljena na stvarnim situacijama, a ne na retroaktivnom prisjećanju, što se u istraživanjima ističe kao preduvjet

pouzdanje refleksije (M. Kramer i sur., 2020). Ova je aktivnost tako povezala teorijski okvir kvalitetne nastave s njegovom stvarnom pojavnosti u učionici.

Provedba zadatka omogućila je i procjenu funkcionalnosti aplikacije kao alata za strukturirano opažanje. Integrirani obrazac za opažanje pružio je jasno organiziranu strukturu kroz koju su učitelji sustavno bilježili vlastite procjene te ih potkrepljivali pronalaženjem odgovarajućih segmenata na videozapisu. Neposredna povezanost procjene i vizualnog dokaza povećala je preciznost opažanja te smanjila mogućnost pogrešnog pripisivanja određene aktivnosti pogrešnom dijelu sata. Učitelji su isticali da im je takav način rada omogućio uočavanje elemenata nastave koje tijekom samog izvođenja često zanemaruju. Time je ova aktivnost pridonijela dosljednijoj i pouzdanijoj refleksiji te omogućila uvid u stvarne obrasce nastavnog djelovanja, što predstavlja jedan od ključnih ciljeva evaluacije primijenjene aplikacije.

Korisnost ove skupine zadataka potvrdila su i iskustva učitelja prikupljena kroz intervju. Isticali su da im je ispunjavanje obrasca za opažanje, zajedno s pregledom videozapisa, pomoglo jasnije uočiti određene postupke u njihovoj nastavi te primijetiti elemente na koje ranije nisu obraćali pažnju. Učiteljica I. Škrobo to je sažela na sljedeći način:

Sviđa mi se što po tim dijelovima možeš označiti gdje si u kojem dijelu uputila učenike u ciljeve sata i onda se to označilo s vremenskim periodom, komentarom. Ima puno detalja za koje nisam mislila da postoje. Sad kad pogledamo te aktivnosti zapravo vidimo na što trebamo obratiti pažnju na svakom satu. Na nekim satima to možda nisam radila, ali sad kad pogledam te aktivnosti moram paziti i u svakom slučaju je to dobro došlo. (I. Škrobo, osobna komunikacija, 6. lipnja 2023.)

Učiteljica Nikolina istaknula je da joj je upravo strukturirani obrazac za opažanje pomogao prepoznati nedostatke u onim nastavnim aktivnostima koje bi trebale biti redovito prisutne u svakom satu. Na pitanje u kojem dijelu procesa praćenja i analize nastave aplikacija može imati najsnažniji utjecaj, navela je: „Kada je nedostatak neke aktivnosti koja je obavezna u svakom satu. Neke aktivnosti moraju biti prisutne. Nikad mi ne analiziramo nastavu toliko detaljno.” (N. Turkalj, osobna komunikacija, 28. lipnja 2023.)

Slično tome, učiteljica Tihana naglasila je da tradicionalna usmena analiza sata često ne omogućuje dovoljno jasnu sliku o vlastitom radu, dok joj je videoanaliza u kombinaciji s obrascem omogućila dublje razumijevanje vlastitih postupaka: „Kad osobno slušam analizu, ne možeš puno toga doživjeti. U ovoj analizi nastave mogu više vidjeti u čemu griješim i što poboljšati.” (T. Mađar Grgić, osobna komunikacija, 16. srpnja 2023.)

Ovi uvidi potvrđuju da je skup zadataka temeljen na obrascu za opažanje i videoanalizi omogućio jasnije sagledavanje nastavnih postupaka te prepoznavanje elemenata koji inače prolaze nezapaženo. Sustavno uspoređivanje procjena s konkretnim primjerima iz nastave pridonijelo je preciznijoj refleksiji te pokazalo da digitalni alati mogu učinkovito podržati kontinuirano unapređivanje učiteljske prakse.

Treća skupina zadataka unutar mrežne aplikacije predstavljala je završni korak u procesu analize nastave te je bila usmjerena na razvoj dijaloga između učitelja i pedagoga. Nakon inicijalne samostalne analize videozapisa i procjene nastavnih aktivnosti, učitelji su u ovom dijelu procesa čitali komentare pedagoga, odgovarali na njih, razjašnjavali situacije i tumačili preporuke koje su im upućene. Aktivnost je time nadilazila razinu individualne refleksije i pretvarala se u oblik suradničkog profesionalnog učenja, u kojem povratna informacija postaje poticaj za dublje razumijevanje nastave i planiranje konkretnih promjena u budućem radu.

Učinkovitost takvog pristupa potvrđuju i rezultati Krafte i sur. (2018), čija metaanaliza pokazuje da je profesionalni razvoj najučinkovitiji kada učitelji dobivaju povratnu informaciju koja je konkretna, usmjerena na jasno definirane elemente nastave i neposredno povezana s opaženim primjerima iz prakse. Upravo je to omogućeno kroz ovu skupinu zadataka: komentari pedagoga bili su vezani uz specifične, vremenski označene segmente videozapisa, a učitelji su na njih trebali reagirati, pojasniti svoje postupke ili obrazložiti planirane promjene.

Primjena aplikacije u ovom dijelu procesa omogućila je da povratna informacija bude neposredno povezana s konkretnim vizualnim dokazima iz nastave. Komentari su se prikazivali uz točno određene vremenske oznake, što je učiteljima omogućilo da odmah vide na koji se trenutak sata odnosi preporuka ili pojašnjenje. Takva povezanost povratne informacije s autentičnom situacijom smanjuje mogućnost pogrešnog tumačenja i povećava razumijevanje pedagoške intencije komentara. Svi su komentari trajno pohranjeni u aplikaciji, što učiteljima omogućuje višekratno vraćanje istim situacijama i detaljnije promišljanje o uočenim izazovima ili dobrim praksama.

Ovakav oblik digitalne povratne informacije u skladu je s nalazima Hamel i sur. (2019), koji pokazuju da digitalni alati mogu značajno produbiti refleksiju učitelja jer omogućuju ponovni uvid u vlastitu nastavu i povezivanje videozapisa s pisanom povratnom informacijom. Pregled istraživanja o profesionalnom razvoju učitelja u formalnim mrežnim zajednicama pokazuje da platforme koje omogućuju trajnu pohranu analize nastave, asinkronu razmjenu komentara i strukturirani dijalog doprinose sustavnijem i održivijem profesionalnom učenju (Dille i Røkenes, 2021). U tom smislu, aplikacija korištena u ovom istraživanju nije djelovala

samo kao tehnički alat, nego kao okruženje koje učiteljima omogućuje dosljedan, precizan i dokazima potkrijepljen reflektivni proces.

Zadaci u ovoj skupini bili su strukturirani tako da učitelje postupno uvode u dijalog s pedagogom na temelju konkretnih situacija iz nastave. Nakon što je pedagog pregledao videozapis i komentare koje su učitelji prethodno unijeli, svoje je povratne informacije zapisivao uz pojedine vremenski označene segmente sata. Učitelji su zatim unutar aplikacije trebali pročitati svaki komentar, ponovno pogledati odgovarajući dio snimke i odgovoriti na primjedbe ili pitanja koja im je pedagog uputio. Od njih se očekivalo da navedu kako planiraju unaprijediti određeni aspekt nastave.

Na taj je način učiteljska refleksija dobila dijaloški karakter: svaki komentar pedagoga postao je poticaj za dodatno promišljanje i artikulaciju vlastitog profesionalnog stava. Slični pristupi analizi nastave, koji kombiniraju rad s videozapisima i stručni dijalog, pokazali su se učinkovitima i u drugim istraživanjima, gdje je razmjena komentara između učitelja i mentora pridonijela dubljem razumijevanju složenih situacija u razredu i profesionalnom razvoju sudionika (Liesa i sur., 2023).

Konkretnu realizaciju takvog dijaloga u ovom istraživanju prikazuje Slika 16. Na primjeru jedne vremenski označene situacije iz nastave vidljivo je kako pedagog komentira uočeni postupak, dok učitelj u odgovoru pojašnjava svoj doživljaj situacije i osvrće se na prijedlog za unapređenje. Na taj se način u aplikaciji stvara trajni pisani trag profesionalnog razgovora, koji je moguće naknadno pregledavati i koristiti kao polazište za daljnju refleksiju i planiranje promjena u nastavnoj praksi.

Nastava MAT - Ivana Škrobo - 3.ciklus

Watch later Share

0:00 / 44:45

YouTube

Komentiraj...

Zabilježi vrijeme videozapisa uz komentar

Dodaj komentar

Ruža Živković [04/07/2023 10:51]

Smatram da ovo nije dovoljno dobro odrađeno jer nije bilo konkretnog ponavljanja ili provjere nego je zadana zadaća i davana uputa kako oni znaju postupak i uputu, ali im ne ide povezivanje prijašnjeg sa sadašnjim gradivom. Učiteljica je rekla što imaju za zadaću i na što moraju obratiti pažnju, ali nije bilo sažetka u smislu "ajmo ponoviti tko zna kako množimo dva decimalna broja i sl." Ovo stalno ponavljanje i propitivanje bilo je prisutno tijekom sata jer se nastavnica vraćala kad god je trebala na nešto, pisala na ploču, objašnjavala, sažimala, ponavljala, ali u samom zaključnom dijelu sata to nije vidljivo.

OBRISI UREDI ODGOVORI

Kategorije

S Ind EP GL OG OP PP RR Prd UP Č O P PoP PI UPP EPP UOP K lol DV Adm UČ UO

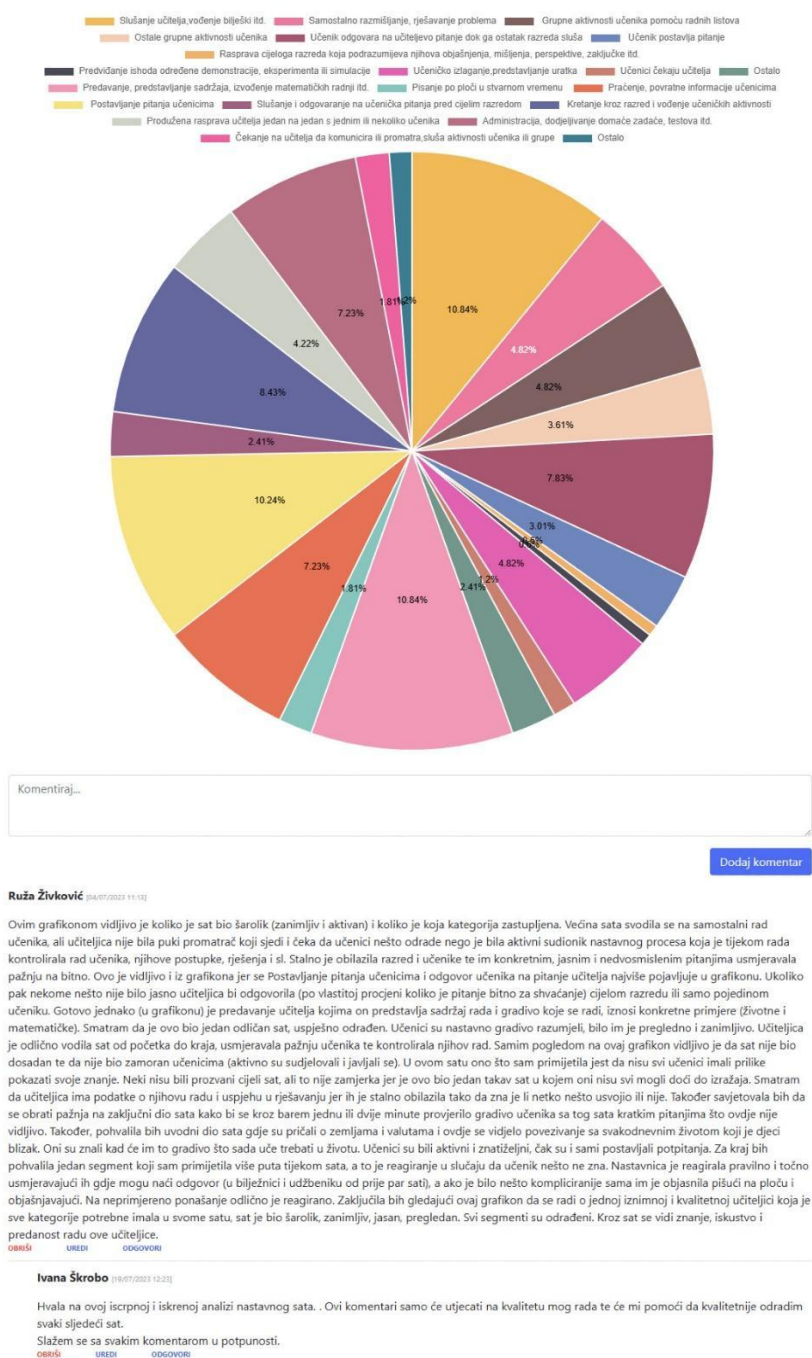
Slika 16: Primjer komentara pedagoga i odgovora učitelja u aplikaciji

Zbog ograničenja prikaza na zaslonu, na slici je zabilježen samo komentar pedagoga, no učiteljica je na njega reagirala dodatnim osvrtom. U odgovoru je potvrdila procjenu da na kraju sata nije bilo dovoljno jasnog sažetka („...nije bilo konkretnog ponavljanja na kraju sata...”), objasnila je kako je sat „...na samom početku krenuo u drugom smjeru od predviđenog...” te naglasila da će ubuduće nastojati posvetiti veću pozornost završnom ponavljanju i strukturiranju sata. Takav način reagiranja pokazuje da učitelji ne primaju povratnu informaciju pasivno, nego je aktivno integriraju u vlastito profesionalno djelovanje.

Uz razmjenu komentara, učitelji su imali zadatak pregledati grafičke prikaze učestalosti pojedinih opaženih aktivnosti te pročitati pisani komentar pedagoga koji je pratio svaki graf. U tim je komentarima pedagog tumačio uočene obrasce, ukazivao na aktivnosti koje su češće ili rjeđe prisutne, isticao pomake u odnosu na prethodne cikluse te naglašavao moguće pedagoške implikacije.

Vizualni sažeci služili su kao polazište za pisani osvrt u kojem su učitelji trebali sažeti glavne zaključke o vlastitoj nastavi, osvrnuti se na pedagogovu interpretaciju i jasno formulirati

konkretne promjene koje planiraju uvesti u budućem radu. Na taj je način suradnička refleksija, potkrijepljena podacima i vizualizacijama, dodatno produbila promišljanje o nastavi. Takav pristup u skladu je sa zaključcima Kamali i Javahery (2024), prema kojima refleksija u zajednici praktičara, utemeljena na zajedničkom tumačenju dokaza, može unaprijediti refleksivne vještine i potaknuti sustavniji profesionalni razvoj učitelja.



Slika 17: Grafički prikaz rezultata analize s komentarom pedagoga i osvrtom učitelja

Prikaz na Slici 17 ilustrira kako kombinacija numeričkih podataka i pisanih komentara omogućuje učitelju da jasnije sagleda obrasce o vlastitoj praksi (npr. koje aktivnosti rijetko provodi) te da u odgovoru na komentar pedagoga formuliра konkretne korake za unapređenje nastave.

Korisnost takvog prikaza prepoznali su i sami sudionici istraživanja. Učitelj informatike M. Hanižar istaknuo je da su mu grafički prikazi unutar aplikacije omogućili jasniji uvid u strukturu vlastite nastave i dominantne oblike rada:

Grafikoni koji su dodani, vidiš automatski što si i kako radio, što ti je prevladavalo u satu, što nije prevladavalo, da li su učenici morali odgovarati i raditi samostalno ili u paru, da li si ti (učitelj) držao veći dio sata i držao svoje izlaganje, odnosno frontalni rad, da li je bilo pokusa ili demonstracije, simulacije, da li su učenici imali neke zadatke, koliko su imali i koji je postotak. Kad vidiš grafikon odmah vidiš što ti otprilike prevladava. Onda možeš dobiti sliku o svom satu što bi mogao popraviti. (M. Hanižar, osobna komunikacija, 24. srpnja 2023.)

Slično tome, nastavnica engleskoga jezika Z. Vujatović naglasila je važnost vizualnog prikaza i mogućnosti ponovnog vraćanja rezultatima analize:

Na videozapis se stalno možemo referirati, mislim da je možda vizualno na aplikaciji to što se dobije, oni grafikoni na kojima se može lijepo vidjeti zastupljenost pojedinih stavki unutar sata, pedagog se na to može referirati, komentirati. Prednost je što je sve na platformi pa se može koristiti ponovno i ponovo. (Z. Vujatović, osobna komunikacija, 13. srpnja 2023.).

Ovi iskazi potvrđuju da grafički prikazi i popratni komentari pedagoga ne djeluju samo kao tehnički dodatak analizi, nego kao snažan poticaj za dublje razumijevanje vlastitih nastavnih obrazaca i planiranje konkretnih promjena u budućem radu.

Treća skupina zadataka tako je zaokružila proces analize nastave, povezujući individualnu refleksiju učitelja sa stručnom procjenom i zajedničkim tumačenjem podataka. Aplikacija se u tom kontekstu pokazala kao okruženje za vođenje dijaloške, vizualno potkrijepljene povratne informacije te za dokumentiranje profesionalnog učenja kroz vrijeme. Time je ostvarena jedna od središnjih vrijednosti ovog istraživanja – razvoj refleksije utemeljene na dokazima, koja sustavno pridonosi profesionalnom razvoju učitelja i istodobno omogućuje evaluaciju aplikacije kao alata za analizu nastave.

Kao dopuna analizi videozapisa i razmjeni komentara, učitelji su imali zadatak u projekt učitati pripadajuću nastavnu dokumentaciju, poput pripreme za sat, radnih listića, prezentacija

i drugih materijala korištenih u nastavi. Iako se ne radi o pedagoškom zadatku u užem smislu, ova je aktivnost bila važna za zaokruživanje procesa analize nastave jer je omogućila uvid u planirani tijek sata i predviđene aktivnosti. Time je olakšana usporedba planiranog i ostvarenog te preciznije tumačenje opaženih situacija na videozapisu. Istodobno je provjerena funkcionalnost aplikacije kao repozitorija nastavne dokumentacije, odnosno kao alata koji na jednom mjestu povezuje snimku sata, analitičke obrasce, komentare i prateće materijale.

6.7.3.2. Pedagozi analiziraju nastavu i daju prijedloge za njezino unapređenje

Pedagozi imaju ključnu ulogu u praćenju, analizi i unapređenju kvalitete nastave jer pružaju stručnu, metodički utemeljenu i argumentiranu povratnu informaciju učiteljima. Njihova profesionalna zadaća obuhvaća opažanje nastave, prepoznavanje obrazaca interakcije te identificiranje pedagoških elemenata koji potiču ili ograničavaju učenje učenika. Suvremena istraživanja potvrđuju da oblici profesionalnog razvoja utemeljeni na praćenju nastave, ciljanom opažanju i povratnoj informaciji mogu unaprijediti kvalitetu podučavanja i ishode učenja učenika (Kraft i sur., 2018).

U tom je kontekstu videoanaliza postala jedno od najučinkovitijih sredstava za pedagošku refleksiju i profesionalno usmjeravanje, jer omogućuje pedagozima višekratno, detaljno i usredotočeno promatranje nastave. Takav pristup povećava pouzdanost opažanja i olakšava prepoznavanje suptilnih pedagoških odluka i obrazaca interakcije (Ciani i sur., 2021; Nickl i sur., 2022). Primjena strukturiranih protokola za opažanje dodatno povećava objektivnost i usporedivost bilježenja, budući da instrumenti poput COPUS-a i srodnih alata omogućuju sustavno kategoriziranje aktivnosti učitelja i učenika te pružaju podatke prikladne za analitičku interpretaciju i davanje povratne informacije (Asgari i sur., 2021). Takvi su protokoli osobito korisni kada se opažanja provode u više ciklusa, jer omogućuju praćenje promjena u nastavi kroz vrijeme.

Prije početka aktivnosti analize nastave pedagozi su u aplikaciji trebali provesti nekoliko osnovnih tehničkih koraka, uključujući prijavu u sustav, odabir projekta i pristup pripremljenim protokolima za opažanje. Ti tehnički elementi predstavljali su preduvjet za korištenje aplikacije te su omogućili dosljednu provedbu svih daljnjih pedagoških zadataka.

U Tablici 25 prikazane su aktivnosti koje su pedagozi provodili u mrežnoj aplikaciji tijekom analize nastave. Prvi zadatak pedagoga u radu s mrežnom aplikacijom odnosio se na pripremu protokola za opažanje nastave koji će se koristiti pri analizi videozapisa. Budući da protokoli određuju koje će se aktivnosti učitelja i učenika pratiti tijekom sata, ovaj je korak bio ključan za kasnije faze analize.

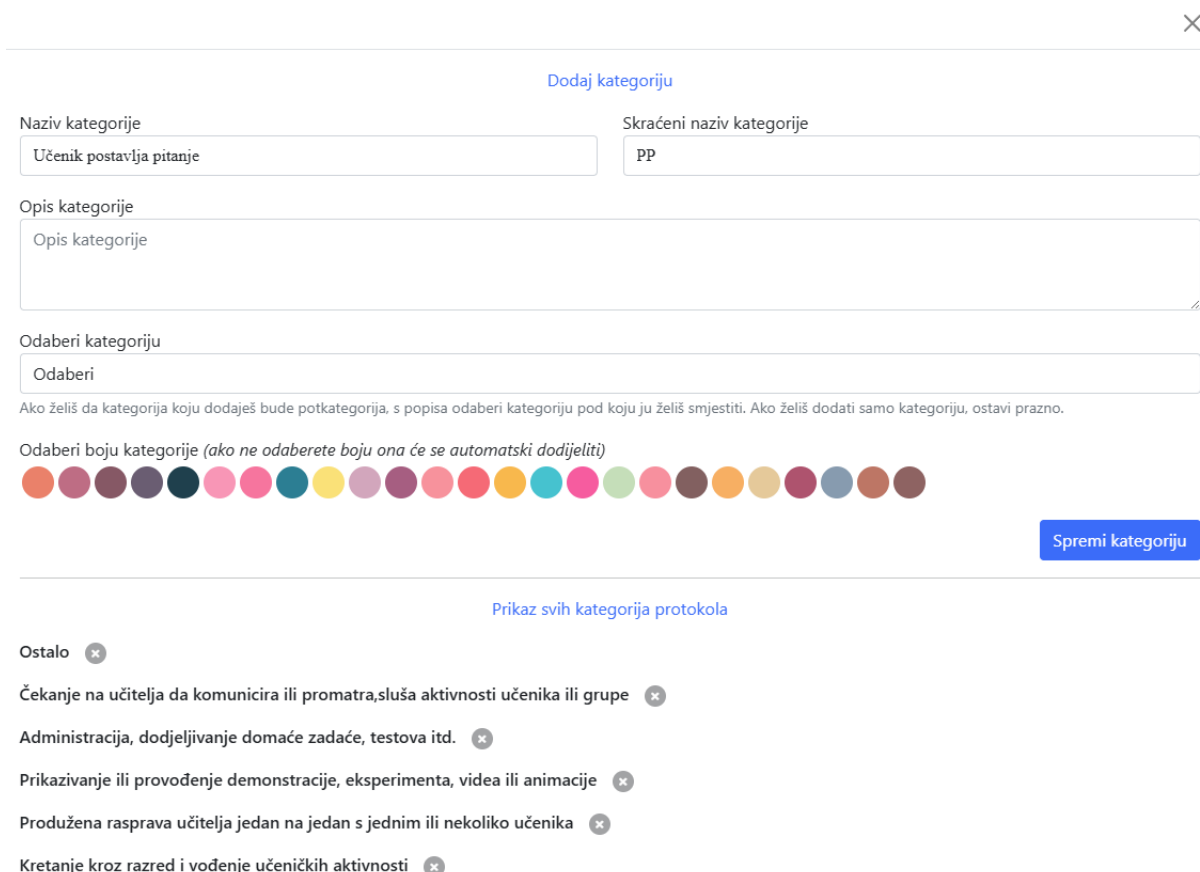
Tablica 25: Zadaci pedagoga u mrežnoj aplikaciji za analizu nastave

Zadatak	Opis zadatka
Kreiranje protokola (Flanders i COPUS)	Pedagozi u aplikaciji izrađuju Flanders i COPUS protokol koji će se koristiti za praćenje i analizu nastave.
Kreiranje obrasca za opažanje	Pedagozi sastavljaju obrazac za opažanje definirajući tvrdnje/pokazatelje kvalitete nastave koje će koristiti pri analizi sata.
Analiza nastave korištenjem protokola	Pedagozi gledaju videozapis i u aplikaciji označavaju aktivnosti učitelja i učenika prema odabranom protokolu kako bi utvrdili obrasce interakcije i rada.
Pregled segmenata videozapisa koje je označio učitelj i komentiranje obrasca za opažanje	Pedagozi pregledavaju segmente koje je učitelj istaknuo kao važne te dopunjuju obrazac za opažanje stručnim komentarima i prijedlozima za unapređenje.
Komentiranje rezultata u grafičkim prikazima	Pedagozi analiziraju grafičke prikaze dobivene iz protokola i upisuju kratke interpretacije te prijedloge za promjene u nastavi.

Mrežna aplikacija omogućuje korisnicima samostalno osmišljavanje i kreiranje protokola za opažanje, uključujući definiranje vlastitih kategorija i njihovih naziva. Međutim, u okviru ovog istraživanja pedagozi su koristili već postojeće, u literaturi jasno definirane protokole. Njihov je zadatak bio prenijeti Flandersov i COPUS protokol u aplikaciju u skladu s izvornim opisima kategorija te ih pripremiti za dosljednu primjenu u analizi nastave. Na taj je način ovaj zadatak istodobno služio kao priprema promatračkog okvira i kao provjera funkcionalnosti aplikacije za rad sa strukturiranim instrumentima opažanja. Takav pristup u skladu je s istraživanjima koja naglašavaju važnost jasno definiranih protokola za sustavno praćenje različitih aspekata nastavnog procesa (Anwar i Menekse, 2020; Price i sur., 2022).

U samoj aplikaciji ovaj je zadatak obuhvaćao nekoliko konkretnih koraka. Pedagozi su najprije odabrali opciju za dodavanje novog protokola, zatim su unosili pojedine kategorije

prema izvornim opisima Flandersova i COPUS protokola. Nakon toga su spremali protokol i povezivali ga s projektom analize određenog nastavnog sata, čime je definirana struktura prema kojoj će se kasnije bilježiti opažanja tijekom gledanja videozapisa.



Slika 18: Kreiranje COPUS protokola u mrežnoj aplikaciji

Na Slici 18 prikazano je sučelje mrežne aplikacije za kreiranje COPUS protokola, u kojem pedagozi unose i uređuju kategorije aktivnosti učitelja i učenika prije početka analize nastave. Iako su u ovom istraživanju korišteni postojeći i u literaturi dobro opisani protokoli, aplikacija je razvijena tako da podržava i kreiranje novih protokola, odnosno vlastitih skupova kategorija koje korisnik može osmisliti i prilagoditi konkretnim ciljevima opažanja. Takva je mogućnost u skladu s novijim primjerima digitalnih alata za opažanje nastave koji naglašavaju fleksibilnost i prilagodljivost protokola potrebama korisnika, primjerice platformi koje omogućuju potpuno prilagodljive „gumbiče” za bilježenje opažanja u stvarnom vremenu (Donahoe i sur., 2023).

Pripremljeni Flandersov i COPUS protokol zatim su povezani s pojedinim projektima analize nastave te su služili kao polazište za sljedeći zadatak – analizu nastave korištenjem protokola. Na taj je način osigurano da se sva opažanja unutar pojedinog projekta bilježe prema istom skupu kategorija, što je važno za dosljednu analizu nastavnog sata i kasnije tumačenje

dobivenih podataka. Činjenica da aplikacija podržava unos različitih skupova kategorija pokazuje da se na isti način mogu koristiti i drugi postojeći protokoli, ali i novi instrumenti opažanja koje bi pedagozi u budućnosti mogli samostalno osmisliti.

Drugi zadatak pedagoga odnosio se na kreiranje obrasca za opažanje nastave. Obrazac je izrađen na temelju priručnika Bezinović i sur. (2012), u kojem su definirane ključne dimenzije kvalitetne nastave: poticajno razredno ozračje i odnosi učitelja i učenika, strukturiranje i planiranje nastavnog sata te jasnoća podučavanja, uključenost i motiviranost učenika, podučavanje metakognitivnih vještina, mišljenja višeg reda i strategija učenja, individualizacija i diferencijacija podučavanja te formativno vrednovanje i davanje povratnih informacija o učenju. U skladu s tim dimenzijama, obrazac je strukturirao opažanja pedagoga prema bitnim komponentama kvalitete nastave te im omogućio da se tijekom analize videozapisa usmjere na elemente za koje je u literaturi pokazano da imaju snažan utjecaj na učenje učenika, umjesto na općenite dojmove o satu (Hill i Grossman, 2013).

Mrežna aplikacija omogućuje potpuno oblikovanje obrasca za opažanje unutar sučelja. U okviru ovog zadatka pedagozi su definirali pojedinačne stavke obrasca u skladu s navedenim dimenzijama (npr. razredno ozračje, strukturiranje nastavnog sata, uključenost i motiviranost učenika i dr.). Uz svaku su stavku kreirali ljestvicu procjene kojom se kasnije vrednuju opažene aktivnosti tijekom nastave. Time je osigurano da svi pedagozi bilježe opažanja prema istom obrascu i procjenjuju ih istom ljestvicom, čime se postiže dosljednost i usporedivost u analizi nastave.

Dodaj tvrdnju

Dodaj tvrdnju

Dodaj

Prikaži 10 zapisa

Pretraži:

Tvrdnja	Datum kreiranja	Uredi	Obrisi
Učitelj ima pripremljena pitanja ili zadatke kojima provjerava razumijevanje i postignuća učenika na satu	2024-02-24 19:57:47		
Učitelj ističe napredovanje učenika i njihov uspjeh u učenju (a ne njihove nedostatke)	2024-02-24 19:57:42		
Učitelj na konkretnim primjerima objašnjava svoje kriterije vrednovanja rada i postignuća učenika	2024-02-24 19:57:36		
Učitelj pravovremeno objašnjava zašto je neki odgovor ispravan ili neispravan	2024-02-24 19:57:31		
Učitelj pruža konkretne povratne informacije učenicima o njihovom radu	2024-02-24 19:57:24		
Učitelj postavlja pitanja kojima provjerava razumijevanje učenika	2024-02-24 19:57:19		

Prikaz 1 do 6 od 6 zapisa

Prethodni
1
Sljedeći

Slika 19: Kreiranje obrasca za opažanje u mrežnoj aplikaciji

Na Slici 19 prikazano je sučelje mrežne aplikacije za kreiranje obrasca za opažanje, u kojem pedagozi definiraju pojedine stavke i grupiraju ih u tematske cjeline prije početka analize nastave. Aplikacija omogućuje dodavanje, uređivanje i brisanje stavki, kao i naknadno korištenje istog obrasca u više projekata analize. Na taj način obrazac postaje ponovno upotrebljiv alat koji se može primjenjivati u različitim nastavnim kontekstima, uz zadržavanje dosljedne strukture unutar pojedinog istraživanja. Time se osigurava kontinuitet u praćenju nastavnih praksi i olakšava usporedba rezultata između različitih ciklusa analize. Ovakav pristup u skladu je s preporukama vezanima uz uporabu opažачkih ljestvica i rubrika u vrednovanju nastave, koje naglašavaju važnost jasno definiranih pokazatelja i stabilne strukture instrumenta radi osiguravanja veće pouzdanosti opažanja i kvalitetnije stručne rasprave o podučavanju (White i Maher, 2024).

Obrazac za opažanje služio je kao dopuna podacima prikupljenima protokolima jer je pedagozima omogućio bilježenje stručnih procjena o kvaliteti izvedbe nastave u područjima koja su definirali Bezinović i sur. (2012). Takvo kombiniranje strukturiranih protokola i rubrika za procjenu kvalitete nastave podudara se s recentnim istraživanjima u kojima se ističe da standardizirani opažачki instrumenti mogu biti snažan poticaj profesionalnom dijalogu i usmjerenoj povratnoj informaciji učiteljima, osobito kada se koriste prvenstveno u formativne i razvojne svrhe (White i Maher, 2024; McLean i sur., 2024). Kreiranje obrasca u aplikaciji predstavljalo je stoga važnu pripremnu fazu za kasnije zadatke, u kojima su pedagozi tijekom gledanja videozapisa kombinirali bilježenje aktivnosti protokolom i ispunjavanje obrasca za opažanje te na temelju oba izvora formulirali povratnu informaciju učiteljima.

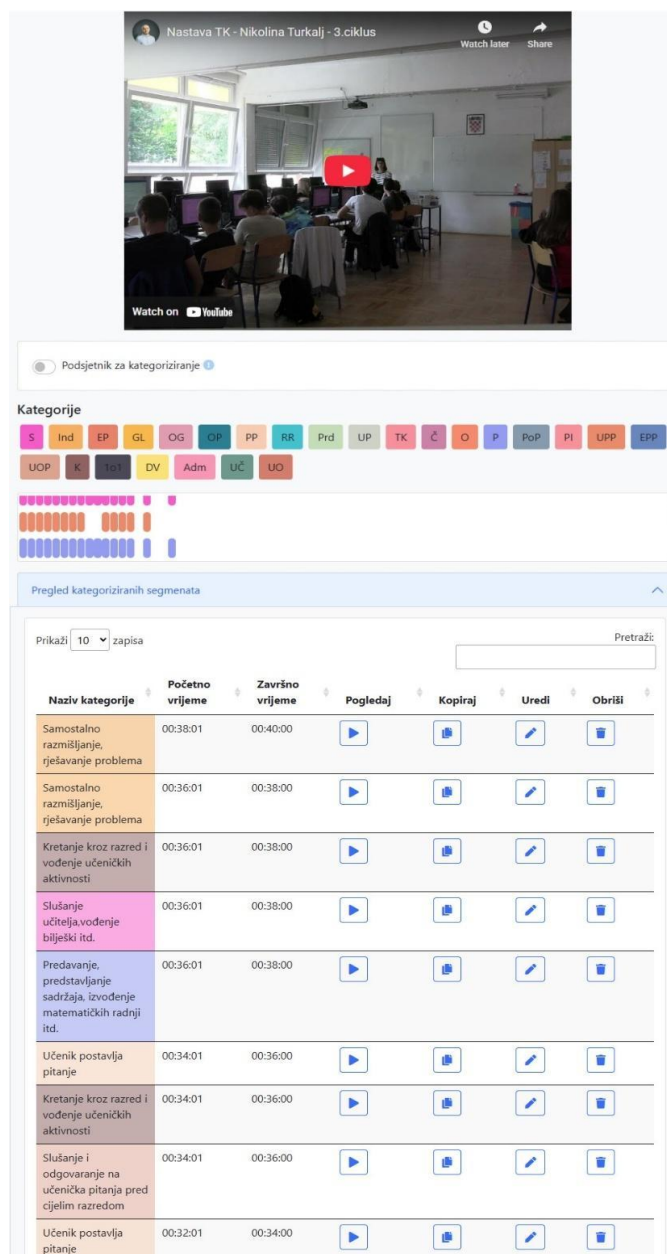
U trećem zadatku pedagozi su koristili funkcionalnost mrežne aplikacije za analizu nastave primjenom pripremljenih protokola. Na temelju videozapisa pratili su tijek sata i u unaprijed zadanim dvominutnim intervalima bilježili aktivnosti učitelja i učenika prema COPUS protokolu. Za učenike su označavali slušaju li učitelja ili vode bilješke, samostalno razmišljaju ili rješavaju zadatak, rade u skupinama na radnim listovima ili drugim zadacima, postavljaju pitanja ili izlažu vlastite uratke. Za učitelja su bilježili izlaže li novi sadržaj, postavlja li pitanja učenicima, prati li rad učenika i daje povratne informacije, kreće li se po razredu ili bilježi aktivnosti učenika. Na taj su način dobivali strukturirani deskriptivni „otisak” sata, odnosno pregled udjela vremena provedenog u izlaganju, postavljanju pitanja, radu učenika u parovima ili skupinama, koji je kasnije služio kao polazište za dublju interpretaciju i formuliranje povratne informacije. Kombinacija videozapisa i strukturiranog opažanja podupire reflektivnu i podatkovno utemeljenu raspravu o nastavi, što recentna istraživanja prepoznaju kao važan

poticaj profesionalnom razvoju učitelja i unapređenju kvalitete nastave (Sáez-Lantaño i Nocetti-de-la-Barra, 2023; Xu i sur., 2023).

U prvom ciklusu istraživanja pedagozi su koristili Flandersov protokol, no nakon iskustva rada s videozapisima izrazili su nezadovoljstvo njegovom primjenjivošću u ovom kontekstu. Kao glavni problem navodili su potrebu za vrlo čestim bilježenjem kategorija, što je tijekom gledanja videozapisa bilo iscrpljujuće i otežavalo zadržavanje fokusa na cjelini nastavnog sata. U skladu s načelima akcijskog istraživanja, u sljedeća dva ciklusa uvedena je prilagodba te su pedagozi prešli na COPUS protokol koji u dvominutnim intervalima bilježi aktivnosti učitelja i učenika te je, zbog jednostavnije strukture, bio prikladniji za praćenje udjela različitih oblika rada i razine aktivnog učenja. Takav postupni odabir i prilagodba protokola u skladu s ciljevima istraživanja i iskustvom korisnika podudara se s nalazima recentnih pregleda i usporednih studija opažачkih instrumenata, koji naglašavaju da različiti protokoli ističu različite dimenzije nastave te da je instrument nužno uskladiti s kontekstom, resursima i svrhom profesionalnog učenja (Asgari i sur., 2021; Ong i sur., 2023).

Nakon što su protokoli pripremljeni i povezani s pojedinim projektima, pedagozi su u mrežnoj aplikaciji otvarali videozapis nastavnog sata. U gornjem dijelu sučelja prikazivao se videozapis, dok se ispod njega nalazio niz obojenih gumba s COPUS kategorijama za aktivnosti učitelja i učenika. Tijekom gledanja nastave pedagozi su klikom na odgovarajuće gumbе označavali što učitelj i učenici u tom trenutku rade, pri čemu je aplikacija automatski razdvajala snimku u dvominutne intervale. Ispod niza kategorija bio je vidljiv vremenski prikaz sata u obliku niza obojenih segmenata (eng. timeline), pri čemu su se boje odnosile na pojedine kategorije. Time se već na vizualnoj razini moglo uočiti dominira li, primjerice, frontalno izlaganje ili suradničko učenje, što je dodatno olakšavalo interpretaciju dobivenih podataka i pripremu povratne informacije.

U donjem dijelu istoga sučelja (Slika 20) prikazan je tablični pregled kategoriziranih segmenata, u kojem su za svaki interval navedeni naziv kategorije, početno i završno vrijeme te skupina akcijskih gumba (pregled, kopiranje, uređivanje, brisanje). Pedagog može klikom na gumb za pregled odmah ponovno pokrenuti odgovarajući isječak videozapisa, što olakšava vraćanje na ključne trenutke sata i dodatno propitkivanje vlastitog kodiranja.



Slika 20: Analiza nastave korištenjem COPUS protokola u mrežnoj aplikaciji

Takva kombinacija vremenskog prikaza i tablične liste kategoriziranih segmenata slična je novijim digitalnim alatima za videoanalizu nastave, poput onih opisanih u radu Larison i sur. (2024). U tom su istraživanju učitelji u mrežnom stručnom usavršavanju koristili alat za komentiranje kojim su, nakon gledanja cijelog isječka, pisali sažeti osvrt na videozapis, kao i alat za označavanje kojim su tijekom gledanja obilježavali pojedine trenutke videozapisa i uz njih upisivali kratke bilješke. Autori pokazuju da redovita uporaba alata za vremensko označavanje može potaknuti učiteljsko uočavanje učenikova mišljenja i dublje promišljanje o događanjima u razredu. U istraživanju Telgmann i Müller (2023) budući su učitelji na mrežnoj

platformi za pregled vlastitih snimki nastave zaustavljali videozapis i unosili komentare na mjesta koja su smatrali pedagoški značajnima, čime se kombinira kontinuirano praćenje videozapisa i selektivno komentiranje ključnih događaja u razredu.

U razgovorima nakon provedbe zadatka pedagozi su detaljno opisivali svoja iskustva rada s protokolom u aplikaciji. Više ih je istaknulo da je sam rad bio „pregledan“ te da je „ovaj put sve bilo dobro, i protokol i aplikacija, baš je bilo pregledno“ (R. Živković, osobna komunikacija, 7. lipnja 2023.). Istodobno su naglašavali da analiza zahtijeva visoku razinu koncentracije: „Treba biti jako koncentriran, sve mora biti mirno i da si samo na to usredotočen, najbolje bi bilo raditi kod kuće.“ (R. Živković, osobna komunikacija, 7. lipnja 2023.).

Neki su sudionici isticali da im je drugi ciklus istraživanja, odnosno korištenje COPUS protokola, bio jednostavniji i „životniji“ od prvog (S. Konopek, osobna komunikacija, 6. lipnja 2023.). Jedna pedagoginja navela je: „Meni je osobno bilo puno lakše sada... ovaj protokol je puno jednostavniji i opušteniji, ugodniji za rad nego onaj prvi“ (S. Carić, osobna komunikacija, 28. lipnja 2023.). Pojedinicima je ovakav način rada čak pojačao doživljaj prisutnosti na satu: „Možda sam bila više koncentrirana... bila sam stalno uz sat, u učionici ponekad odlutam, ovdje na neki način tjera da pratim i da budem u satu.“ (S. Konopek, osobna komunikacija, 6. lipnja 2023.).

Istodobno su navodili i određene izazove, osobito vezane uz pravodobno označavanje kategorija, odnosno „klikanje“ u odgovarajućem trenutku. Spominjali su dvojbe poput: „Jesam li uočila pravu kategoriju, jesam li kliknula na vrijeme, moraš biti koncentriran.“ (S. Carić, osobna komunikacija, 28. lipnja 2023.).

Ovi komentari upućuju na to da digitalno potpomognuto kodiranje aktivnosti u dvominutnim intervalima istodobno predstavlja kognitivni izazov i priliku za dublje razumijevanje raspodjele nastavnog vremena između izlaganja, postavljanja pitanja, rada učenika i drugih aktivnosti. Takav oblik rada blizak je pristupima u profesionalnom razvoju koji potiču učitelje na označavanje i komentiranje ključnih trenutaka u videozapisima, pri čemu se pokazuje da interaktivni alati za označavanje i pregled videozapisa mogu poduprijeti razvoj profesionalnog opažanja i osjetljivosti na dinamiku zbivanja u razredu (Larison i sur., 2024; Zuo i sur., 2024).

Analiza u kojoj je jasno vidljivo koliko je vremena posvećeno različitim oblicima rada te u kojoj su mjeri učenici bili aktivno uključeni predstavlja temelj za daljnju refleksiju i profesionalni dijalog između pedagoga i učitelja. Više je pedagoga istaknulo da su protokol i vizualni prikaz kategorija osobito korisni upravo učitelju za refleksiju te da „nije loše da učitelj sam vidi svoj sat“, što je u skladu s preporukama da se podaci dobiveni protokolima poput

COPUS-a koriste kao potpora promišljanju o vlastitoj praksi, a ne isključivo kao formalni evaluacijski alat (Alkhoury i sur., 2021).

U skladu s vrijednostima akcijskog istraživanja, ovakav pristup podupire refleksivnost i profesionalni razvoj učitelja jer se rasprava o nastavi oslanja na konkretne, strukturirane podatke, a ne samo na dojmove sudionika. Zajedničko tumačenje rezultata analize potiče suradničko promišljanje i usmjerava razgovor prema mogućim inovacijama u organizaciji nastave, osobito u pogledu povećanja udjela aktivnog učenja i sudjelovanja učenika. Analiza nastave korištenjem protokola tako je predstavljala središnji analitički korak u radu pedagoga, na koji su se nadovezivali zadaci kvalitativnog komentiranja segmenata videozapisa i interpretacije grafičkih prikaza.

U sljedećem zadatku pedagozi su koristili mrežnu aplikaciju kako bi se usredotočili na dijelove sata koje je učitelj prethodno sam označio kao pedagoški značajne. Za razliku od analize cijelog sata primjenom protokola, ovdje su polazište bili segmenti koje je učitelj izdvojio kao ključne trenutke nastave, primjerice uvod u sat, objašnjenje novog sadržaja, raspravu s učenicima ili završno sažimanje. Pedagog u aplikaciji otvara popis takvih segmenata, pregledava svaki izdvojeni isječak videozapisa te bilježi svoju stručnu procjenu i formulira komentare i prijedloge za unapređenje. Na taj se način učiteljev odabir „ključnih trenutaka“ susreće s pedagoškim osvrtom, a mrežna aplikacija služi kao zajedničko mjesto na kojem se ti pogledi strukturirano bilježe i kasnije koriste za daljnju stručnu refleksiju i razgovor o nastavi.

Ovakav način rada nadovezuje se na suvremene pristupe profesionalnom razvoju utemeljene na videozapisu, u kojima je naglasak na samorefleksiji učitelja i strukturiranom zajedničkom promišljanju o snimljenoj nastavi. Hamel i sur. (2019) pokazuju da videozapis omogućuje učiteljima vremenski odmak od vlastite izvedbe te kasniju analizu konkretnih trenutaka u suradnji s mentorom ili stručnjakom, umjesto oslanjanja na općeniti dojam. Sustavno vraćanje na odabrane isječke sata pritom ne služi samo „provjeri“ izvedbe, nego razvoju sposobnosti uočavanja pedagoški relevantnih elemenata, poput učenikova razumijevanja, razrednog ozračja ili jasnoće objašnjenja.

Recentna istraživanja dodatno ističu važnost zajedničke refleksije u kojoj učitelji i mentori ili stručni suradnici komentiraju iste videoisječke iz različitih perspektiva. Liesa i sur. (2023) opisuju kako budući učitelji odabiru kratke isječke vlastite nastave s kojima nisu zadovoljni te ih dijele s mentorima i sveučilišnim nastavnicima koji zatim daju pisanu povratnu informaciju unutar digitalne platforme, čime se potiču dijalog i profesionalno promišljanje o konkretnim izazovima u nastavi. Slično tome, u okviru studije nastavnog sata (eng. lesson study) pokazalo se da strukturirani razgovori o odabranim trenucima sata, osobito kada je fokus na učenikovu

razmišljanju i iskustvu, predstavljaju snažan poticaj promjenama u nastavi (Shimizu i Kang, 2022; Gröschner i sur., 2018).

U ovom istraživanju zadatak pregleda segmenata koje je učitelj sam označio te komentiranja obrasca za opažanje smješta pedagoga u ulogu stručnog sugovornika. Učitelj preuzima aktivnu ulogu u odabiru onoga o čemu će se razgovarati, dok pedagog nad tim segmentima gradi profesionalno utemeljenu, na pokazateljima strukturiranu povratnu informaciju.

Nakon što odabere projekt, pedagog u mrežnoj aplikaciji otvara popis segmenata koje je učitelj ranije označio tijekom pregleda vlastitog videozapisa. U tom su popisu navedeni početno i završno vrijeme segmenta te kratak opis koji je učitelj unio, primjerice „objašnjenje novog sadržaja“, „rasprava o zadatku“ ili „zaključak sata“. Odabirom pojedinog segmenta videozapis se automatski premješta na početak odabranog isječka, a u sučelju se prikazuje i način na koji je učitelj ispunio obrazac za opažanje za taj segment – od procjena na ljestvici do kratkog komentara u kojem opisuje što je želio postići ili kako je doživio taj dio sata. Pedagog zatim gleda isječak i istodobno čita učiteljeve bilješke, uspoređujući ono što vidi na videozapisu s učiteljevom refleksijom i procjenama u obrascu. Na taj način dobiva uvid ne samo u to kako je sat izgledao, nego i u to kako ga učitelj razumije i tumači.

Na Slici 21 prikazano je sučelje mrežne aplikacije u kojem pedagog, s jedne strane, vidi popis segmenata videozapisa koje je učitelj prethodno označio, a s druge strane učiteljevo ispunjavanje obrasca za opažanje i pripadajući komentar za svaki segment. Odabirom pojedinog segmenta iz popisa videozapis se automatski postavlja na odgovarajuće vrijeme, dok se u donjem dijelu sučelja prikazuje učiteljev osvrt na taj dio sata. Sučelje omogućuje pregled svih učiteljevih procjena i komentara na jednom mjestu, što pedagogu olakšava usporedbu između različitih segmenata, prepoznavanje obrazaca u učiteljevoj refleksiji te pripremu za kasniji razgovor o uočenim snagama i mogućnostima unapređenja nastave. Uloga pedagoga u ovom zadatku ne sastoji se u ponovnom ispunjavanju obrasca za opažanje, nego u čitanju i tumačenju učiteljevih zapisa te promišljanju o tome kako ih iskoristiti kao polazište za zajedničku refleksiju. Mrežna aplikacija pritom osigurava da učiteljeve procjene i komentari ostanu povezani s točno određenim dijelovima sata, čime se stvara jasna osnova za razgovor o konkretnim situacijama u nastavi, a ne o satu uopćeno.



Watch on  YouTube

☐ Podsjetnik za kategoriziranje

Kategorije

S Ind EP GL OG OP PP RR PRD UP TK Č O P PoP PI UPP EPP

UOP K 1o1 DV Adm UČ UO

Pregled kategoriziranih segmenata

Pregled tvrdnji

Prikaži zapisa

Pretraži:

Tvrdnja	Procjena
Obrazac za opažanje nastave	
Davane su jasne upute i postavljana jasna pitanja.	Dovoljno prisutno
Pohvaljivan je trud učenika i njihova postignuća.	Nije primjenjivo
Spretno je odgovarano na pitanja učenika.	Dovoljno prisutno
Učinkovito je reagirano na neprihvatljiva ponašanja učenika, pokušaje ometanja nastave i sl.	Dovoljno prisutno
Na kraju sata ukratko je sažeto ono što se radilo na satu.	Dovoljno prisutno
Učenici su poticani da iznose vlastite primjere u vezi sa sadržajima koje su učili.	Nije primjenjivo
Nekim učenicima davane su dodatne upute i objašnjenja ili dodatno vrijeme za rad.	Dovoljno prisutno
Uključivani su učenici koji se sami nisu javljali ili nisu sudjelovali u aktivnostima na satu.	Dovoljno prisutno
Nastavni sadržaji povezivani su s primjerima iz svakodnevnog života i prijašnjim znanjima i iskustvima učenika.	Dovoljno prisutno
Postavljana su pitanja kojima je provjeravano razumijevanje učenika.	Dovoljno prisutno

Prikaz 1 do 10 od 10 zapisa

Prethodni

 Sljedeći

Zabilježi vrijeme videozapisa uz komentar

OBRISI UREDI ODGOVORI

Darko Samardžić [14/06/2023 13:55]

Primjer gdje bi trebalo dobiti veću pažnju učenika dok učitelj daje uputu. Ubuduće se uputu mogu davati sukladno preporukama u komentaru ispod.

 OBRISI UREDI 000054-000109 ODGOVORI

Nikolina Turkalj [17/06/2023 20:54]

Potruditi ću se svaki nastavni sat dati detaljne upute prije početka ili nastavka vježbe,

 OBRISI UREDI ODGOVORI

Nikolina Turkalj [17/06/2023 20:57]

Isto tako, potruditi ću se dobiti potpunu pažnju svakog učenika.

 OBRISI UREDI ODGOVORI

Darko Samardžić [14/06/2023 13:57]

Primjer kada su učenici s puno više pažnje slušali uputu učiteljice, jer učiteljica jasnije komunicira da ima nešto važno za reći.

 OBRISI UREDI 000123-000138 ODGOVORI

Nikolina Turkalj [17/06/2023 18:51]

Praktične vježbe su zapravo mala radionica kada učenici smiju ustati, uzet materijale, alate te iste vratiti. Često se stvori radna atmosfera uporabom raznih alata, pitanjima, razgovorima, razmišljanjem i sl.

Copyright © VIDAN 2025

Slika 21: Pregled označenih segmenata i učiteljevih zapisa u obrascu za opažanje

Na temelju ovako prikupljenih zapisa pedagog može sagledati ne samo što se u nastavi događalo, nego i kako učitelj o tim događajima razmišlja. Učiteljev izbor segmenata i način na koji je ispunio obrazac za opažanje pokazuju na koje je aspekte sata usmjerio pozornost, što doživljava uspješnim, a što vidi kao područje mogućeg unapređenja. Otvara se i prostor za

usporedbu perspektiva u situacijama kada se učiteljeva samoprocjena razlikuje od onoga što je vidljivo na videozapisu, čime se potiče zajedničko preispitivanje razloga tih razlika.

Ovaj zadatak pridonosi vrijednostima akcijskog istraživanja jer učitelj preuzima aktivnu ulogu u odabiru segmenata i inicijalnoj refleksiji, dok pedagog djeluje kao stručni sugovornik koji te zapise čita u svjetlu pokazatelja kvalitete nastave. Rasprava se pritom premješta s općenitih dojmova na konkretne situacije i opažanja, a naglasak se stavlja na zajedničko traženje načina za unapređenje podučavanja. Zadatak pregleda segmenata i interpretacije učiteljevih zapisa tako se prirodno nadovezuje na prethodnu analizu nastave protokolom te priprema teren za sljedeći korak – komentiranje grafičkih prikaza dobivenih iz protokola.

U završnom zadatku pedagozi su u mrežnoj aplikaciji komentirali grafičke prikaze dobivene na temelju podataka iz protokola. Nakon pregleda segmenata koje je učitelj sam istaknuo, u ovom su koraku dobili sažet prikaz sata u obliku grafova. Grafovi su, primjerice, prikazivali omjer aktivnosti učitelja i učenika tijekom sata. Na temelju tih vizualizacija pedagozi su trebali interpretirati uočene obrasce – utvrditi što dominira u strukturi sata, koja su područja uravnotežena, a gdje postoji prostor za promjenu – te upisati komentare i prijedloge za unapređenje. Grafički prikaz tako je služio kao polazište za sažimanje opažanja iz prethodnih zadataka i prevođenje prikupljenih podataka u konkretne smjernice za daljnji razvoj nastave.

Korištenje grafičkih prikaza podataka o nastavi u skladu je s pristupima profesionalnog razvoja utemeljenima na dokazima, u kojima se odluke donose na temelju sustavno prikupljenih i razumljivih informacija, a ne samo na temelju dojma (Poortman i Schildkamp, 2016; Schildkamp i sur., 2019). Vizualizacije, poput stupčastih i tortnih grafikona, omogućuju brže uočavanje obrazaca i odstupanja – primjerice koliki dio sata zauzima frontalno izlaganje u odnosu na vrijeme u kojem su učenici aktivno angažirani – te olakšavaju pokretanje rasprave o mogućim promjenama u strukturi nastave. Istraživanja pokazuju da jasno i pregledno prikazani podaci o podučavanju mogu pomoći učiteljima da osvijeste vlastite rutine, usporede ih s poželjnim pedagoškim smjernicama i planiraju konkretne korake za unapređenje (Hoogland i sur., 2016; Mandinach i Schildkamp, 2021).

U kontekstu opažanja nastave, grafički prikazi podataka dobivenih protokolima poput COPUS-a osobito su prikladni jer kvantificiraju raspodjelu vremena između različitih aktivnosti učitelja i učenika i čine je vidljivom na intuitivan način. Takvi prikazi mogu poslužiti kao „neutralni treći glas” u razgovoru između učitelja i pedagoga: umjesto da rasprava započne dojmom da „učitelj previše govori”, polazi se od konkretne informacije o tome koliki postotak sata zauzima izlaganje u odnosu na druge oblike rada. Time se povratna informacija usmjerava na činjenice, ali se i dalje interpretira u svjetlu pedagoških ciljeva i konteksta, što je u skladu s

preporukama da se podaci u školama koriste prvenstveno u formativne i razvojne svrhe, a ne samo za formalno vrednovanje (Mandinach i Schildkamp, 2021; Poortman i Schildkamp, 2016).

Nakon dovršenog kodiranja sata COPUS protokolom, pedagozi su u mrežnoj aplikaciji otvarali karticu s grafičkim prikazima. U rubrici „Učestalost korištenja kategorija” prikazan je tortni grafikon na kojem je za svaku COPUS kategoriju naznačen udio dvominutnih intervala u kojima se ta kategorija pojavila. Time se dobiva pregled relativne zastupljenosti različitih aktivnosti učitelja i učenika tijekom sata, primjerice izlaganja, postavljanja pitanja, samostalnog rada učenika, rada u skupinama, rasprave cijelog razreda ili davanja povratnih informacija.

U rubrici „Ukupno vrijeme po kategorijama” aplikacija prikazuje stupčasti grafikon na kojem su kategorije poredane prema broju dvominutnih intervala u kojima su zabilježene. Ti se zbrojevi interpretiraju kao približno vrijeme provedeno u određenoj aktivnosti. Važno je naglasiti da se pritom ne mjeri stvarno trajanje aktivnosti, nego broj intervala u kojima se kategorija pojavila: ako je određena aktivnost uočena unutar dvominutnog intervala, graf je bilježi kao da je trajala pune dvije minute. Stoga se ovi prikazi tumače kao gruba procjena zastupljenosti pojedinih aktivnosti, a ne kao precizno mjerenje trajanja, te ih pedagozi interpretiraju u kombinaciji s uvidom u videozapis i vlastitim opažanjima.

Na Slici 23 prikazan je tortni grafikon učestalosti korištenja COPUS kategorija za jedan analizirani sat. Ispod grafikona nalazi se tekstualno polje u koje pedagog upisuje sažetu interpretaciju uočenih obrazaca, primjerice da većinu sata zauzimaju predavanje i učiteljska pitanja, uz manji udio vremena u kojem su učenici aktivno uključeni u raspravu ili grupni rad, te prijedloge za moguće promjene u sljedećem ciklusu nastave. Ispod tog polja prikazani su i komentari sudionika (učitelja i pedagoga) uneseni u vezi s istim grafičkim prikazom, čime se omogućuje povezivanje kvantitativnih podataka iz protokola s učiteljevim i pedagoškim doživljajem sata.

planiranje poboljšanja (Reisner i sur., 2020; Asgari i sur., 2021), kao i smjernice koje učiteljima nude konkretne korake za interpretaciju COPUS grafikona i njihovo pretvaranje u odluke o nastavi (Signorini i Kranzfelder, 2021).

Zadatak komentiranja grafičkih prikaza predstavlja završni korak u analitičkom radu pedagoga u mrežnoj aplikaciji. Kroz tortne i stupčaste grafove pedagozi dobivaju sažet pregled strukture nastavnog sata koji nadopunjuje uvid iz videozapisa i učiteljevih zapisa u obrascu za opažanje. Time se opažanja iz prethodnih zadataka transformiraju u nekoliko jasnih, na podacima utemeljenih poruka o organizaciji sata i razini aktivnosti učenika. Upisivanjem kratkih završnih komentara pedagozi vizualne informacije povezuju s prijedlozima za konkretne promjene u sljedećem ciklusu nastave. Grafički prikazi tako ne ostaju samo opis postojećeg stanja, nego postaju poticaj za refleksiju i planiranje unapređenja podučavanja u skladu s logikom akcijskog istraživanja.

6.7.3.3. Znanstvenici primjenjuju aplikaciju u istraživačkoj analizi nastave

U ulozi znanstvenica u ovom istraživanju sudjelovale su S. Mužar Horvat i M. Boras, obje doktorice znanosti koje su se u svom znanstvenom radu bavile analizom nastave. Njihovo uključivanje u razvoj i primjenu mrežne aplikacije omogućilo je ispitivanje njezine funkcionalnosti u autentičnim istraživačkim projektima te provjeru primjenjivosti u različitim predmetnim područjima i metodološkim pristupima.

M. Boras u vrijeme provedbe istraživanja bila je magistrica edukacije engleskog i njemačkog jezika i književnosti s iskustvom rada u gimnazijskom, strukovnom i visokom obrazovanju. U doktorskom radu Zastupljenost interkulturalnih sadržaja u kurikulumima engleskog jezika u srednjim školama u Republici Hrvatskoj razvila je istraživački dizajn koji povezuje analizu kurikuluma i promatranje nastave (Boras, 2025). U okviru tog istraživanja aplikaciju je koristila za kvalitativnu i kvantitativnu analizu videozapisa nastave engleskog jezika, pri čemu je, u suradnji s autorom aplikacije, razvila protokole i kategorije za praćenje interkulturalnih sadržaja i interkulturalnih nastavnih metoda.

S. Mužar Horvat u vrijeme sudjelovanja u istraživanju bila je magistrica primarnog obrazovanja i učiteljica razredne nastave s višegodišnjim iskustvom rada u osnovnoj školi. U okviru dokorskog studija Pedagogija i kultura suvremene škole provela je dva akcijska istraživanja usmjerena na unapređivanje nastave matematike, s posebnim naglaskom na problemske zadatke i sustavno praćenje učiteljevih povratnih informacija učenicima (Mužar Horvat, 2023; Mužar Horvat i Bognar, 2024). U svojim radovima kombinira videoanalizu, digitalne alate i refleksiju kako bi pratila promjene u vlastitoj praksi i dokumentirala učinke

uvedenih inovacija. Aplikaciju je koristila u više istraživačkih projekata – za analizu vrsta i trajanja povratnih informacija tijekom nastave matematike te za zajedničku analizu snimljenih sati s tzv. kritičkim prijateljima.

Suradnja s M. Boras i S. Mužar Horvat uspostavljena je u ranoj fazi razvoja aplikacije. Na uvodnom sastanku predstavljeni su ciljevi doktorskog rada, funkcionalnosti aplikacije i mogućnosti prilagodbe protokola, dok su znanstvenice izložile ciljeve svojih istraživanja i načine na koje bi aplikacija mogla podržati njihovu analizu nastave. Dogovoreno je da neće raditi prema unaprijed definiranim zadacima, nego će aplikaciju integrirati u vlastite doktorske i znanstvene projekte u skladu s konkretnim istraživačkim pitanjima: M. Boras u analizi interkulturalnih sadržaja u nastavi engleskog jezika, a S. Mužar Horvat u analizi povratnih informacija i primjeni koncepta kritičkih prijatelja. Osigurana im je početna obuka i tehnička podrška, a njihova iskustva prikupljana su putem intervjua i bilješki, na temelju kojih su dodatno unapređivane funkcionalnosti aplikacije. Ovakav oblik suradnje, u kojem se videozapisi koriste kao polazište za strukturiranu zajedničku refleksiju i dijalog, u literaturi je prepoznat kao učinkovit okvir za razvoj refleksivne prakse i profesionalne vizije učitelja (Ciani i sur., 2021). Znanstvenice su tako istodobno koristile aplikaciju kao istraživački instrument i sudjelovale u akcijskom istraživanju njezina razvoja.

U svom doktorskom radu M. Boras istraživala je zastupljenost interkulturalnih sadržaja u kurikulumima engleskog jezika za gimnazije i strukovne škole te njihovu realizaciju u stvarnoj nastavi. Istraživački dizajn obuhvatio je dvije razine: analizu kurikuluma u programu MAXQDA i sustavno promatranje nastave engleskog jezika uz pomoć protokola i videoanalize u mrežnoj aplikaciji. Takav pristup omogućio je usporedbu propisanih kurikulumskih odrednica s njihovom praktičnom realizacijom u učionici.

Videozapisi nastave engleskog jezika snimljeni su u jednoj gimnaziji i jednoj strukovnoj školi. Pohranjeni su na platformi YouTube s ograničenim pristupom, a potom povezani s mrežnom aplikacijom, u kojoj je za svaki sat otvoren zaseban projekt. U analizi se M. Boras oslonila na OZON – obrazac za opažanje nastave – te na dodatni skup kategorija za interkulturalne teme i metode, oblikovan na temelju relevantne literature. Tijekom pregleda videozapisa u aplikaciji je označavala segmente u kojima se pojavljuju interkulturalni sadržaji te im pridruživala odgovarajuće kategorije, čime je bilježila i vrstu aktivnosti i njezino trajanje.

Mrežna aplikacija imala je ključnu ulogu u organizaciji projekata i protokola, kodiranju videozapisa na razini vremenski preciznih segmenata te automatskom generiranju tabličnih i grafičkih prikaza zastupljenosti interkulturalnih tema i metoda u promatranim satima. Na temelju tih rezultata bilo je moguće usporediti nastavu u gimnaziji i strukovnoj školi,

identificirati obrasce uvođenja i obrade interkulturalnih sadržaja te ih povezati s nalazima analize kurikuluma. Kombinacija programa MAXQDA i mrežne aplikacije za analizu nastave omogućila je sagledavanje usklađenosti kurikulumskih zahtjeva i učioničke prakse iz dokumentarne i izvedbene perspektive unutar jedinstvenog istraživačkog okvira (Boras, 2025).

U akcijskom istraživanju Povratne informacije učenicima u početnoj nastavi matematike S. Mužar Horvat pratila je način na koji učenici dobivaju povratne informacije tijekom nastave matematike u razrednoj nastavi (Mužar Horvat, 2023). Istraživanje je provedeno u dva ciklusa – u trećem razredu osnovne škole te u kombiniranom odjelu drugog i trećeg razreda. Nastava je snimana u trajanju od približno 45 minuta po satu, a ukupno je analizirano devet videozapisa: tri u prvom i šest u drugom ciklusu istraživanja.

Videozapisi su pohranjeni na platformi YouTube s ograničenim pristupom, a za njihovu analizu korištena je mrežna aplikacija za analizu nastave, čime je osigurana sigurna pohrana i strukturirano praćenje svih snimljenih sati. Za potrebe analize razvijen je protokol za praćenje povratnih informacija učenicima, djelomično utemeljen na OZON obrascu za opažanje nastave te na rezultatima istraživanja o povratnim informacijama i učinkovitom podučavanju. Protokol je obuhvaćao kriterije poput provjere razumijevanja i postignuća, povratnih informacija o zadatku, o postupku rješavanja zadatka te o samoregulaciji učenja.

Analiza nastave prema navedenim kriterijima provedena je unutar mrežne aplikacije. Za svaki snimljeni sat otvoren je zaseban projekt, a tijekom pregleda videozapisa učiteljica je označavala situacije u kojima učenici dobivaju povratnu informaciju te svakoj pojavi pridruživala odgovarajuću kategoriju iz protokola. Aplikacija je omogućila precizno označavanje vremenskih segmenata, jednostavno pretraživanje i ponovni pregled označenih dijelova sata te pregledan uvid u sve bilješke i kategorije na jednom mjestu.

Na temelju tako kodiranih videozapisa aplikacija je automatski izračunala učestalost i ukupno trajanje pojedinih kriterija te generirala tablične i grafičke prikaze učestalosti korištenja kriterija u oba ciklusa istraživanja i trajanja pojedinih vrsta povratnih informacija po razredima i ciklusima. Takav način obrade podataka olakšao je usporedbu rezultata između ciklusa i razreda te omogućio jasan i transparentan uvid u raspodjelu vremena posvećenog različitim vrstama povratnih informacija. Rezultati pokazuju da u analiziranoj nastavi prevladavaju povratne informacije usmjerene na provjeru razumijevanja i postignuća učenika te povratne informacije o zadatku, dok se povratne informacije o postupku rješavanja zadatka i o samoregulaciji javljaju rjeđe i kraće traju. Usporedba prvog i drugog ciklusa te različitih razreda bila je moguća upravo zahvaljujući strukturiranom kodiranju i automatskoj analizi koju je omogućila mrežna aplikacija (Mužar Horvat, 2023).

U intervjuima provedenima nakon završetka analiza obje su znanstvenice naglasile da je mrežna aplikacija jednostavna za korištenje i korisna u istraživačkom radu. S. Mužar Horvat, opisujući vlastito iskustvo, istaknula je:

Jako jednostavna, točna, pouzdana, na moje veliko iznenađenje. Kada sam se prvi puta susrela i čula (za aplikaciju), mislila sam da će mi trebati tjedan dana da to proučim, ali sam se jako iznenadila koliko je bila jednostavna i koliko sam to brzo ‘poklikala’. Dosta sam ju brzo usvojila. Možda sam zastala kod nekih koraka koje nisam detaljno obradila, ali sam prilično zadovoljna i planiram ju koristiti i dalje. Prilično mi je pomogla, upravo ti dijelovi iz grafičkih prikaza, čisto jednostavna analiza – napraviti grafičku analizu tih videozapisa – što mi uopće nije otežalo rad niti stvaralo problem. Iznenadila sam se koliko je i to bilo prilično jednostavno pa sam brzo uspjela napraviti rad. (S. Mužar Horvat, osobna komunikacija, 23. svibnja 2023.)

Iz njezina opisa vidljivo je da aplikaciju doživljava kao alat koji je brzo usvojila i koji joj je olakšao analizu podataka, osobito zahvaljujući automatski generiranim grafičkim prikazima učestalosti i trajanja pojedinih kategorija. Istraživanja o uporabi video tehnologije i mrežnih alata za analizu nastave potvrđuju da učitelji takve alate pozitivno vrednuju kada su intuitivni, pregledni i jasno doprinose razumijevanju vlastite prakse i promišljanju o podučavanju (Larison i sur., 2024).

M. Boras je korištenje aplikacije opisala kao „lagano za snalaženje“, „kreativno“ i kao alat koji joj je „stvarno pomogao u istraživanju“. U njezinu slučaju to se odnosilo na mogućnost da u jednom okruženju organizira videozapise, protokole i kategorije za interkulturalne sadržaje te dobije pregledne prikaze njihove zastupljenosti u nastavi engleskog jezika. Tijekom rada s aplikacijom dala je i niz prijedloga za doradu funkcionalnosti, osobito u dijelu obrazaca za opažanje i prikaza rezultata, čime je, osim što ju je koristila u vlastitoj disertaciji, aktivno doprinijela njezinu razvoju. Posebno je istaknuta mogućnost prilagodbe protokola vlastitim istraživačkim ciljevima, a pozitivna iskustva sa suradničkim komentiranjem videozapisa i refleksijom uklapaju se u nalaze studija koje pokazuju da korisnici digitalnih alata za videoanalizu cijene takve oblike rada (Bouten i sur., 2023; Liesa i sur., 2023).

Uloga doktorica znanosti S. Mužar Horvat i M. Boras u ovom istraživanju pokazuje da se mrežna aplikacija može koristiti ne samo kao potpora učiteljima i pedagozima u svakodnevnoj refleksiji o nastavi, nego i kao istraživački instrument u zahtjevnijim znanstvenim projektima. U njihovim je radovima primijenjena u različitim predmetnim područjima (engleski jezik i matematika), na različitim razinama obrazovanja te u kombinaciji s drugim istraživačkim metodama i programima za analizu podataka. Time se potvrđuje da aplikacija zadovoljava kriterije fleksibilnosti, pouzdanosti i istraživačke uporabljivosti te da može pridonijeti razvoju

znanstveno utemeljene analize nastave. Iako se zaključci temelje na ograničenom broju studija slučaja, riječ je o dvjema različitim istraživačkim situacijama koje zajedno pružaju uvjerljiv pokazatelj da je aplikaciju moguće integrirati u doktorske disertacije i objavljene radove kao sastavni dio metodološkog okvira.

6.7.4. Osposobljavanje sudionika za korištenje mrežne aplikacije

6.7.4.1. Sudionici izvršavaju zadatke nakon usmenih uputa

U svakom ciklusu akcijskog istraživanja bilo je potrebno osigurati da sudionici mogu samostalno koristiti osnovne funkcionalnosti mrežne aplikacije kako bi izvršili planirane zadatke. Budući da aplikacija obuhvaća više međusobno povezanih modula – od kreiranja protokola i obrazaca za opažanje do analize videozapisa i pregleda grafičkih prikaza – bez početnog osposobljavanja sudionici ne bi mogli kvalitetno provoditi aktivnosti predviđene istraživačkim scenarijem.

Osposobljavanje se provodilo prije prvog i drugog ciklusa, odnosno u trenucima kada su sudionici prvi put dobivali zadatke s kojima se ranije nisu susreli. Time je pristup bio usmjeren i ekonomičan: upute se nisu ponavljale ondje gdje su sudionici već imali iskustvo rada s određenim funkcionalnostima, nego su pratile uvođenje novih aktivnosti u pojedinom ciklusu.

Takav pristup podudara se s načelima učenja odraslih i nalazima istraživanja o profesionalnom razvoju u digitalnim okruženjima, prema kojima odrasli učinkovitije usvajaju nove kompetencije kada su upute usmjerene na konkretne zadatke te kada odmah uočavaju povezanost novih znanja s vlastitom praksom (Merriam i Baumgartner, 2020; Philipsen i sur., 2019). U uvodnom dijelu svakog ciklusa najprije su predstavljeni zadaci koje će sudionici izvršavati (npr. kreiranje protokola ili obrasca, analiza sata protokolom, pregled segmenata videozapisa, komentiranje grafičkih prikaza), nakon čega je uslijedila demonstracija rada u aplikaciji putem dijeljenja zaslona. Prikazane su isključivo funkcionalnosti izravno povezane s predviđenim zadacima. Sudionici su tijekom demonstracije postavljali pitanja i tražili pojašnjenja, a neposredno potom samostalno su pristupali rješavanju zadataka, čime su odmah primjenjivali prikazano. Takav situiran i zadatkovno usmjeren pristup usklađen je s nalazima da profesionalno učenje učitelja u digitalnim okruženjima treba biti povezano s konkretnim aktivnostima i neposrednom primjenom u vlastitom kontekstu (Philipsen i sur., 2019).

Učinkovitost početnog osposobljavanja može se sagledati i kroz razinu izvršenosti zadataka u pojedinim ciklusima. U prvom ciklusu sudionici su dovršili 20 od 28 zadataka (71,42 %), uz 11 zabilježenih pogrešaka (39,29 %). U drugom ciklusu udio dovršenih zadataka porastao je na

29 od 32 (90,62 %), dok se udio pogrešaka smanjio na 15,63 % (5 pogrešaka). U trećem ciklusu dovršeno je 21 od 24 zadataka (87,5 %), uz 4 pogreške (16,67 %). Iako su ti podaci primarno korišteni kao pokazatelj upotrebljivosti aplikacije, oni istodobno pružaju i neizravan uvid u učinkovitost osposobljavanja. Budući da su usmene upute i demonstracija bile glavni izvor znanja o načinu izvršavanja zadataka, visok udio uspješno dovršenih aktivnosti upućuje na to da su sudionici nakon osposobljavanja mogli samostalno koristiti funkcionalnosti aplikacije. Veći broj nedovršenih zadataka i pogrešaka u prvom ciklusu, kada su se sudionici prvi put susreli s aplikacijom i složenijim postupcima, očekivan je u kontekstu početnog učenja, dok poboljšanje u sljedećim ciklusima potvrđuje jasnoću i primjerenost danih uputa.

Dodatna analiza zapisa o pogreškama pokazuje da znatan dio nedovršenih zadataka nije bio posljedica nerazumijevanja uputa, nego poteškoća povezanih s korisničkim sučeljem. Među ponavljajućim problemima ističu se tehničke poteškoće pri registraciji (npr. kašnjenje potvrde e-poštom ili istekla poveznica), neintuitivno dodavanje kategorija, nejasnoće pri učitavanju datoteka te situacije u kojima određeni preduvjet (npr. prethodno izrađen obrazac za opažanje) nije bio ispunjen. To upućuje na zaključak da su sudionici u pravilu razumjeli što je potrebno učiniti, ali su nailazili na ograničenja same aplikacije. Budući razvoj stoga bi se trebao usmjeriti na pojednostavljivanje pojedinih elemenata sučelja i preciznije definiranje zadataka, dok se model osposobljavanja putem usmenih uputa i demonstracije pokazao dostatnim za samostalno izvršavanje većine aktivnosti.

Ipak, iako se u okviru ovog istraživanja takav model osposobljavanja pokazao učinkovitim, on je istodobno i ograničavajući. Zahtijevao je stalnu prisutnost istraživača te izdvajanje posebnog vremena za davanje uputa, što je prihvatljivo u fazi razvoja i testiranja, ali nije održiv model za širu i dugoročnu primjenu aplikacije u većem broju škola. Kako bi se smanjila ovisnost o jednoj osobi i omogućilo samostalno osposobljavanje korisnika, u sljedećoj fazi razvoja izrađen je priručnik za korištenje aplikacije. Priručnik sustavno opisuje osnovne funkcionalnosti i korake potrebne za izvršavanje ključnih zadataka te preuzima ulogu usmenih uputa. Time se osposobljavanje premješta iz jednokratne demonstracije u trajno dostupnu podršku integriranu u dokumentaciju i sam alat, što predstavlja važan preduvjet za njegovu širu primjenu u školskom kontekstu.

6.7.4.2. Izrada priručnika za samostalno korištenje aplikacije

U prvoj fazi testiranja mrežne aplikacije sudionici nisu imali pisani priručnik, nego su se oslanjali na usmene upute i demonstraciju rada. Takav je pristup bio u skladu s preporukama za početno testiranje digitalnih alata bez dodatne dokumentacije, kako bi se procijenila

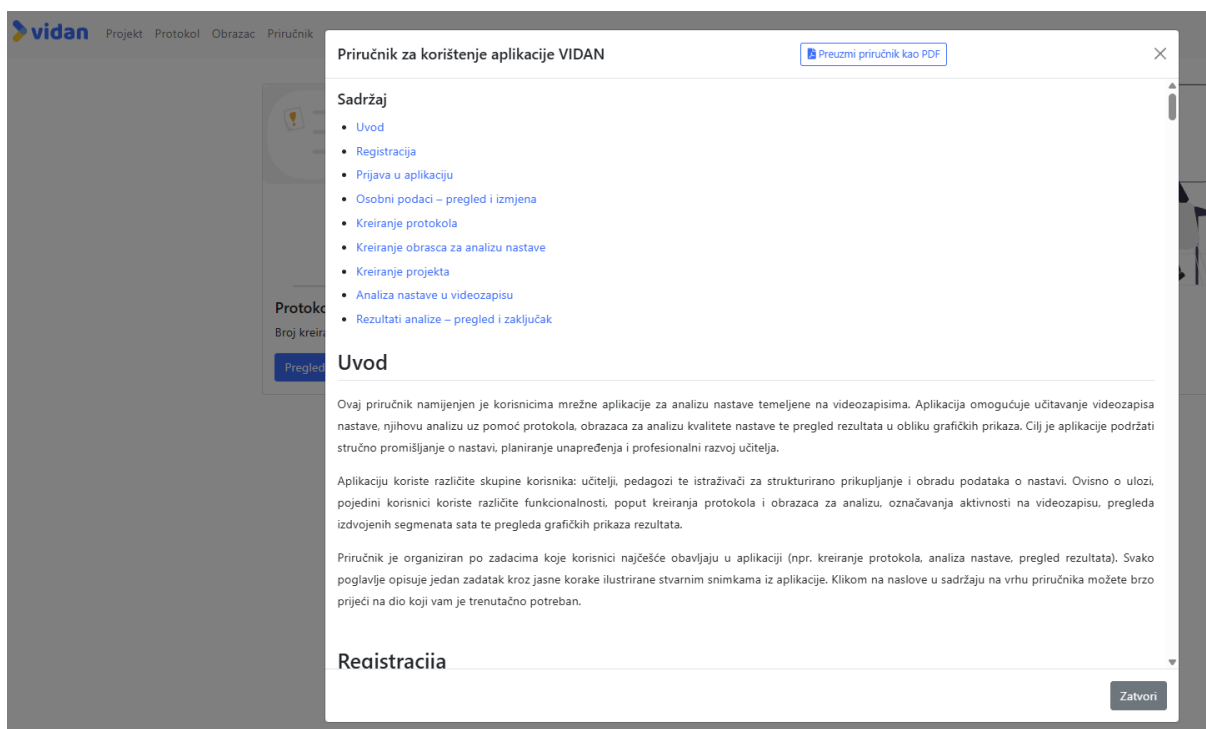
intuitivnost sučelja i uočile poteškoće koje proizlaze iz samog dizajna, a ne iz načina objašnjavanja rada u aplikaciji.

Tijekom intervjua sudionici su istaknuli da bi im pisane upute ili kratki vodič unutar same aplikacije olakšali snalaženje i smanjili potrebu za ponovnim traženjem usmenih pojašnjenja. Primjerice, jedna je sudionica naglasila potrebu za jasnim koracima prije samog ulaska u aplikaciju:

Prije nego što uđeš u samu aplikaciju da imaš kao uvod kako nešto napraviti. Prvi korak npr. unesi svoj projekt, sljedeći korak pod broj dva napravi to i to, pod broj tri i na kraju imaš ‘završi’ i krećem konačno na stranicu. (Z. Vujatović, osobna komunikacija, 28. ožujka 2023.)

Druga je sudionica istaknula važnost integriranja uputa izravno u sučelje:

Možda prvi put kad uđeš u aplikaciju da imaš neki kratak tutorial... da ima pet koraka da se opiše cijelu aplikaciju kako bi im bilo jasnije. Znači da nema uz aplikaciju popratne upute, već da su upute u samoj aplikaciji. (N. Turkalj, osobna komunikacija, 5. travnja 2023.)



Slika 23: Priručnik za korištenje aplikacije

Ove povratne informacije podudaraju se s nalazima istraživanja o tehničkoj dokumentaciji, prema kojima dobro strukturirani priručnici i online upute smanjuju frustraciju korisnika,

ubrzavaju rješavanje problema i smanjuju potrebu za dodatnom tehničkom podrškom (Gok i sur., 2019; Sliusarova, 2024). Na temelju tih nalaza, kao i iskustava iz provedbe akcijskog istraživanja, u završnoj je fazi razvoja izrađen korisnički priručnik integriran u samu aplikaciju, kako bi korisnicima bio trajno dostupan jasan i zadatkovno organiziran izvor podrške za samostalno korištenje svih ključnih funkcionalnosti (Slika 23).

Pri izradi priručnika vodilo se računa o stručnim smjernicama za tehničku dokumentaciju, ali i o specifičnim potrebama ciljane skupine. Struktura priručnika slijedi stvarni tijek rada u alatu: od registracije i prijave, preko pregleda osobnih podataka, kreiranja protokola i obrazaca za analizu nastave, do izrade projekata, provođenja videoanalize i pregleda rezultata. Na početku je dodan sadržaj s poveznicama na pojedine cjeline kako bi korisnik jednim klikom mogao prijeći na željeni zadatak, što odgovara preporukama o logičkoj organizaciji i jednostavnoj navigaciji u korisničkim uputama (Microsoft Corporation, 2012).

Jezik priručnika prilagođen je učiteljima i pedagozima: koristi se jednostavan i svakodnevni rječnik, izbjegava se programerski žargon, a termini su usklađeni s nazivima u samom sučelju aplikacije (npr. Projekt, Protokoli, Obrasci za analizu nastave, Rezultati analize). Time se smanjuje kognitivno opterećenje pri praćenju uputa, u skladu s naglascima na jasnoći i prilagođenosti ciljanoj publici u suvremenim priručnicima za tehničko pisanje (Goggin, 2023). Gotovo svaka cjelina popraćena je snimkom zaslona koja se nalazi neposredno ispod teksta s opisom koraka, pa korisnik može istodobno čitati uputu i vizualno prepoznati gumb ili polje na koje se ona odnosi. Kombinacija tekstualnih i vizualnih elemenata povećava razumljivost i smanjuje mogućnost pogrešaka.

Poglavlja su organizirana oko konkretnih zadataka (Kako kreirati protokol, Kako dodati ljestvicu procjene, Kako analizirati sat, Kako komentirati grafove), a svaki je postupak razložen na numerirane korake u formatu „1. Kliknite... 2. Odaberite... 3. Spremite...“. Takva orijentiranost na zadatke u skladu je s pristupom minimalizma u tehničkoj dokumentaciji, koji naglašava važnost učenja kroz konkretne aktivnosti (Carroll, 1990). Kroz cijeli tekst dosljedno se koriste isti nazivi opcija i jednaka struktura opisa koraka kako bi se izbjegla terminološka nedosljednost i olakšalo snalaženje korisnika, što je u skladu sa suvremenim preporukama o konzistentnosti jezika i stila u tehničkoj dokumentaciji (Sliusarova, 2024). Na taj je način priručnik oblikovan kao praktičan, vizualno potpomognut i zadatkovno usmjeren vodič koji korisnicima omogućuje da većinu uputa pronađu samostalno, bez potrebe za dodatnom tehničkom podrškom.

Priručnik je u potpunosti integriran u aplikaciju i dostupan s bilo koje njezine stranice. U gornjoj se traci nalazi poveznica kojom se priručnik otvara u zasebnom prozoru iznad trenutnog zaslona. Time se ne prekida rad na zadatku: korisnik može nakratko otvoriti priručnik, provjeriti potrebne upute i odmah nastaviti ondje gdje je stao. Na vrhu prozora nalazi se sadržaj u kojem su nazivi poglavlja (npr. Registracija, Kreiranje protokola, Analiza nastave u videozapisu, Rezultati analize – pregled i zaključak) ujedno i poveznice koje vode izravno na odabrani dio priručnika. Prema potrebi, korisnik može pregledavati priručnik unutar aplikacije ili ga jednim klikom na gumb „Preuzmi priručnik kao PDF“ spremiti na računalo za izvanmrežno korištenje.

Priručnik predstavlja izravan rezultat učenja proizašlog iz akcijskog istraživanja. U prvim su ciklusima sudionici radili bez pisanih uputa, što je omogućilo uočavanje poteškoća u snalaženju te prikupljanje njihovih prijedloga za unapređenje podrške korisnicima. U završnoj je fazi, na temelju tih iskustava, izrađen priručnik integriran u aplikaciju i usmjeren na rješavanje konkretnih zadataka. Na taj se način ostvaruje cilj osposobljavanja: omogućiti budućim korisnicima da u većoj mjeri samostalno uče i razrješavaju nedoumice, a da pritom u manjoj mjeri ovise o usmenim uputama istraživača ili administratora. U kombinaciji s mogućnošću izravnog kontaktiranja administratora putem izbornika profila, takav priručnik predstavlja važan preduvjet za širu i dugoročnu primjenu aplikacije u školama i drugim obrazovnim ustanovama.

6.7.5. Utvrđivanje prednosti i nedostataka korištenja aplikacije u odnosu na tradicionalnu analizu nastave

U ovom dijelu rada cilj je objediniti prednosti i nedostatke korištenja mrežne aplikacije u odnosu na tradicionalne oblike analize i hospitacije nastave, koji podrazumijevaju osobni dolazak pedagoga na nastavu učitelja. U prethodnim poglavljima detaljno su opisani razvoj aplikacije, aktivnosti provedene u trima ciklusima akcijskog istraživanja te načini na koje su učitelji i pedagozi koristili videozapise, protokole, obrasce i grafičke prikaze. U ovom se poglavlju fokus pomiče s opisa funkcionalnosti na iskustvo sudionika: kako su doživjeli rad s aplikacijom, što su prepoznali kao njezine prednosti u odnosu na klasičnu hospitaciju i vođenje bilježaka te koje su aspekte doživjeli kao opterećenje ili ograničenje.

Radi sustavne obrade tih uvida, odgovori sudionika grupirani su prema temama koje su se ponavljale u više intervjuja, primjerice: intuitivnost i zahtjevnost rada u aplikaciji, doživljaj analize nastave na temelju videozapisa, promjene u načinu refleksije učitelja i pedagoga te mogućnosti primjene aplikacije u redovitoj školskoj praksi. Takav pristup, utemeljen na

organiziranju podataka oko ponavljajućih obrazaca značenja, u skladu je s načelima tematske analize kakvu opisuju Braun i Clarke (2006), prema kojima se kvalitativni podaci najprije upoznaju i kodiraju, a potom se identificiraju širi obrasci (teme) koji povezuju pojedinačne navode u smislene cjeline. Ovakav pristup osobito je prikladan kada je cilj razumjeti kako sudionici interpretiraju nova iskustva u odnosu na postojeću praksu, a ne samo utvrditi učestalost pojedinih stavova (Nowell i sur., 2017). Istraživanja usmjerena na razvoj digitalnih alata i stručnog usavršavanja utemeljenog na uporabi videozapisa pokazuju da su upravo narativi učitelja i stručnih suradnika ključni za razumijevanje hoće li se neko rješenje percipirati kao podrška, dodatno opterećenje ili potencijalni izvor otpora (Poortman i Schildkamp, 2016). U tom smislu, tematska analiza intervjuu u ovom radu nije usmjerena na kvantitativno „prebrojavanje“ mišljenja, nego na prepoznavanje obrazaca u načinima na koje sudionici opisuju iskustvo rada s aplikacijom i uspoređuju ga s klasičnim oblicima praćenja nastave.

U nastavku se najprije izdvajaju dominantne prednosti koje su sudionici isticali, poput mogućnosti detaljnije i ponovljive analize sata, poticanja samorefleksije učitelja, vizualnog uvida u raspodjelu aktivnosti te fleksibilnosti u vremenu i mjestu analize. Potom se razmatraju uočeni nedostaci i izazovi, uključujući dodatno vrijeme potrebno za snimanje i analizu videozapisa, tehničke poteškoće te nelagodu pred kamerom. Svaka od tih tema potkrijepljena je odabranim citatima koji ilustriraju kako su sudionici doživjeli pojedine aspekte rada s aplikacijom u usporedbi s tradicionalnim hospitacijama.

6.7.5.1. Prednosti primjene aplikacije u odnosu na tradicionalnu analizu nastave

Iskustva sudionika pokazuju da videozapisom posredovana analiza nastave, uz podršku razvijene aplikacije, donosi niz prednosti u odnosu na klasičnu hospitaciju u razredu uz „papirnati“ protokol. Te se prednosti mogu grupirati u nekoliko međusobno povezanih tema:

- (1) fleksibilnost vremena i mjesta praćenja i analize,
- (2) detaljnija i višekratno dostupna analiza sata,
- (3) snažnije poticanje samorefleksije učitelja,
- (4) transparentnija i argumentiranija povratna informacija te
- (5) podrška profesionalnom razvoju i mentoriranju učitelja.

Ove nalaze podupiru i recentna istraživanja o stručnom usavršavanju učitelja uz uporabu snimki nastave, koja pokazuju da rad s videozapisima omogućuje „usporavanje“ složenih učioničkih situacija, dublju analizu interakcija te povezivanje opažanja s planiranjem konkretnih promjena u praksi (Van Es i sur., 2017; Darling-Hammond i sur., 2017).

Za razliku od tradicionalne hospitacije, u kojoj su pedagog i učitelj istodobno prisutni u učionici, sudionici ističu da analiza utemeljena na videozapisu omogućuje veću organizacijsku fleksibilnost. Nastavni sat može se snimiti u terminu koji najviše odgovara učitelju i razredu, dok se analiza provodi naknadno, u vrijeme kada pedagog i učitelj mogu osigurati koncentriran i kvalitetan rad. Nekoliko učitelja izričito naglašava važnost mogućnosti odabira vremena za analizu:

Meni je važno vrijeme, kad mogu raditi. Nije da moram ostajati u školi duže da bi prošla analizu nastave nakon održanog sata. Ovako odradiš u svoje vrijeme kod kuće kad ti odgovara. To je jedna od stvari koje su meni važne. (T. Mađar Grgić, osobna komunikacija, 16. srpnja 2023.)

Sat možeš snimiti kad želiš. Kad ti netko dolazi na hospitaciju kaže ti doći će taj i taj sat jer tad ima vremena, a možda taj sat radiš nešto bitno, tipa ponavljanje za test i onda će možda ravnatelj htjeti doći na sat obrade gradiva pa moraš tome prilagođavati raspored. Ovako kad želiš učitaš (videozapis), ravnatelj to pogleda i pedagog, i mislim da je to onda puno jednostavnije. (I. Škrobo, osobna komunikacija, 19. srpnja 2023.)

Slično navode i pedagozi, ističući da je mogućnost odgođenog pregleda snimke i ponovnog vraćanja na pojedine dijelove sata osobito korisna u kontekstu prenatrpanog rasporeda i nepredvidivih situacija:

Neki bolje funkcioniraju u digitalnom svijetu, lakše im je organizirati svoje vrijeme na taj način. Ja volim ljudski kontakt, ali puno puta ne stigneš i mnoge su mi hospitacije propale zbog iznenadnih situacija i onda tog učitelja zavlaciš. U tom slučaju bi rekla snimi sat, postavi ga u aplikaciju i ja ću ti dati povratnu informaciju kad stignem. I ti možeš od kuće to riješiti, ako si takav tip da voliš u deset navečer raditi, zašto ne ako tako bolje funkcioniraš i možeš se koncentrirati. (S. Carić, osobna komunikacija, 28. lipnja 2023.)

Jedna je pedagoginja dodatno istaknula:

Bio mi je bolji zato što sam ga mogla prilagoditi vremenu kada sam ja imala vrijeme za to. Ovako kada se dogovorim za hospitaciju kažem učitelju, npr. u petak treći sat, i meni se baš dogodi da me neko dijete treba, da dođe neki roditelj i onda moram tom nekome reći da čeka ili učitelju da neću doći, nikad ne znaš što će se dogoditi kad dogovoriš hospitaciju. A ovo uvijek mogu, npr. stopirati, riješiti što imam pa se vratiti. (R. Živković, osobna komunikacija, 5. srpnja 2023.)

Upotrebom aplikacije za analizu nastave ublažava se jedan od uobičajenih praktičnih problema klasične hospitacije – potreba za usklađivanjem termina i fizičkom prisutnošću svih uključenih sudionika. Slične prednosti fleksibilnog, mrežno organiziranog stručnog usavršavanja ističu i studije o programima profesionalnog razvoja utemeljenima na digitalnim alatima (Darling-Hammond i sur., 2017; Trust i sur., 2017), naglašavajući da organizacijska prilagodljivost povećava dostupnost i održivost takvih modela.

Jedna od najočitijih razlika u odnosu na tradicionalnu analizu jest mogućnost višekratnog pregleda istog nastavnog sata. Učitelji i pedagozi naglašavaju da im je mogućnost zaustavljanja snimke i ponovnog pregledavanja pojedinih segmenata omogućila detaljniji i cjelovitiji uvid u događanja u razredu. Na pitanje o usporedbi analize putem aplikacije i klasične analize, sudionici navode:

Detaljnije je bilo. Sad u analizi secirali smo cijeli sat, sve moguće dijelove. Kad dođu na sat (ravnatelj i pedagog), bilo je dobro ili nije bilo dobro i poradi na tome i tome. Ovako je kompletnija slika i potpuniji uvid u nastavu... Ovako mi je pedagoginja iskreno analizirala po koracima i natuknicama što valja i što ne valja, na čemu treba poraditi. (I. Škrobo, osobna komunikacija, 19. srpnja 2023.)

Može se više puta analizirati i pregledati sat... može se vratiti snimku nekoliko puta... Grafikon na kraju se učinio jako zgodnim jer kad se izbace postotci može se napraviti super analiza sata... tako da mislim da ustvari, nakon trećeg puta, vidim puno veći potencijal nego prvi puta. (S. Konopek, osobna komunikacija, 19. srpnja 2023.)

Za razliku od tradicionalne hospitacije, u kojoj se pedagog nakon izlaska iz učionice u velikoj mjeri oslanja na bilješke i vlastito sjećanje, ovdje se u svakom trenutku može vratiti na konkretan trenutak sata i provjeriti interpretaciju. Sudionici posebno ističu vrijednost kombinacije videozapisa i grafičkih prikaza (npr. raspodjele aktivnosti prema protokolu), koji omogućuju povezivanje kvantitativnih pokazatelja s konkretnim situacijama u razredu. Kako navodi jedan učitelj:

Sami grafikoni i komentar pedagoga na cjelokupni taj grafikon... možeš pogledati etape svog sata... Ako se ne mogu sjetiti kako je to njima bilo dok sam objašnjavao, mogu onda pogledati na videozapisu kako su oni reagirali, da li im je bilo jasno ili nije. (M. Hanižar, osobna komunikacija, 24. srpnja 2023.)

Istraživanja potvrđuju da upravo ovakvo povezivanje analitičkih prikaza s izvornom snimkom sata produbljuje učiteljsko „primjećivanje“ (eng. professional noticing) i usmjerava pažnju na učenikovo mišljenje i sudjelovanje (Van Es i sur., 2017).

Posebno snažan učinak aplikacije sudionici prepoznaju u području samorefleksije. Učitelji navode da su tek gledanjem vlastite nastave uočili govorne navike, obrasce komunikacije, količinu frontalnog rada ili neravnomjernu raspodjelu pažnje – aspekte kojih u neposrednoj izvedbi sata nisu bili svjesni: „Od govora, naglaska, do načina komunikacije, sve to si čovjek može analizirati tek kad se vidi... to sam tek sad vidjela u aplikaciji... a nakon toga sama aplikacija me natjerala da budem malo pažljivija“ (N. Turkalj, osobna komunikacija, 28. lipnja 2023.). „Primijetila sam da u jednom trenutku jedno mislim, ali to ne verbaliziram dovoljno... stvarno je korisno da sebe vidiš kako te vide drugi.“ (Z. Vujatović, osobna komunikacija, 5. lipnja 2023.)

Učitelji ističu da ih je kombinacija samostalnog gledanja snimke i pisanih komentara pedagoga potaknula na promišljanje i nakon završetka formalne analize te da su u kasnijim ciklusima svjesno mijenjali pojedine elemente nastave. Time se potvrđuju nalazi istraživanja prema kojima analiza vlastitih videozapisa, uz strukturiranu refleksiju i usmjerenu povratnu informaciju, djeluje kao snažan katalizator promjena u profesionalnom razmišljanju i ponašanju učitelja (Kraft i sur., 2018; Darling-Hammond i sur., 2017).

Pedagozi naglašavaju da im ovakav način rada olakšava poticanje učitelja na samovrednovanje. Umjesto da sugestije ostanu na razini verbalnog dojma, mogu se zajedno vratiti na konkretan segment snimke: „Sad je manja težina na meni i kritike i pohvale i svega jer ona vidi gdje je dobro napravila i gdje nije.“ (R. Živković, osobna komunikacija, 7. lipnja 2023.). „Mogu pedagog i učitelj zajedno gledati (videozapis)... Učitelj može odmah i samovrednovanje odraditi.“ (S. Carić, osobna komunikacija, 18. srpnja 2023.)

Važna razlika u odnosu na tradicionalnu hospitaciju odnosi se i na transparentnost povratne informacije. U aplikaciji je svaki komentar povezan s točno određenim vremenskim segmentom videozapisa, što učitelji doživljavaju kao objektivniji i „dokaziv“ oblik evaluacije: „Dok je ovdje drugačije, crno na bijelo, nema okolišanja... to je vidljivo kako je bilo“ (N. Turkalj, osobna komunikacija, 25. kolovoza 2023.). Sličan naglasak na „vidljivosti“ i utemeljenosti povratne informacije nalazimo u istraživanjima koja pokazuju da videozapisi i analitički prikazi smanjuju dojam subjektivnosti evaluacije te olakšavaju zajedničko profesionalno učenje (Van Es i sur., 2017; Kraft i sur., 2018).

Zanimljivo je da učitelji istodobno opisuju početnu nelagodu zbog kamere i doživljaj da je ovakav oblik analize „realniji“ od situacije u kojoj pedagog sjedi u učionici. Nakon početne

prilagodbe, učenici se navikavaju na kameru, dok prisutnost gosta često snažnije utječe na njihovo ponašanje: „Mislim da je ovo ipak malo realnija situacija... djeca se drugačije ponašaju kad netko dođe u učionicu“ (Z. Vujatović, osobna komunikacija, 5. lipnja 2025.). „Najznačajnija prednost je što je situacija takva kakva jest... Nije se ništa promijenilo u njihovom ponašanju“ (R. Živković, osobna komunikacija, 5. srpnja 2023.).

Istraživanja video-temeljenog mentoriranja potvrđuju sličan obrazac: početno snimanje može povećati napetost, ali dugoročno iskustvo s vlastitim videozapisima pridonosi razvoju profesionalnog samopouzdanja jer učitelji svoju praksu počinju doživljavati kao polazište za učenje, a ne kao sredstvo procjene njihove osobne vrijednosti (Kraft i sur., 2018; Trust i sur., 2017).

Sudionici aplikaciju prepoznaju i kao potencijalno važan alat za sustavni profesionalni razvoj i mentoriranje, osobito u razdoblju pripravnništva. Učitelji ističu da bi takav sustav bio osobito koristan na početku karijere, kada su najnesigurniji i kada je strukturirana povratna informacija ključna za oblikovanje profesionalnog identiteta: „Kod pripravnika mislim da bi to dobro došlo“ (I. Škrobo, osobna komunikacija, 6. lipnja 2023.). „Mislim da bi mladim ljudima... aplikacija mogla puno pomoći. Pogotovo za to mentoriranje...“ (N. Turkalj, osobna komunikacija, 28. lipnja 2023.).

Pedagozi dodatno ističu vrijednost aplikacije u radu s nastavnicima iz specifičnih stručnih područja, osobito u strukovnim školama, gdje je potreba za jasnom i strukturiranom povratnom informacijom često izraženija: „Kod tih strukovnih nastavnika... mislim da bi im to puno pomoglo. I kod pripravnika naravno.“ (S. Konopek, osobna komunikacija, 6. lipnja 2023.)

Ovi nalazi usklađeni su s recentnim meta-analizama koje pokazuju da ciljano i strukturirano mentoriranje, osobito kada uključuje analizu videozapisa i usmjerenu povratnu informaciju, dovodi do dugoročnih poboljšanja u kvaliteti nastave i učenikovim postignućima (Kraft i sur., 2018).

6.7.5.2. Nedostaci, ograničenja i izazovi

Iako većina sudionika prepoznaje značajne prednosti aplikacije u odnosu na klasičnu hospitaciju, u intervjuima su jasno artikulirani i nedostaci, ograničenja te praktični izazovi njezina korištenja. Ti se izazovi mogu grupirati u nekoliko povezanih područja:

- (1) tehničke poteškoće i dodatni koraci,
- (2) vremenska zahtjevnost analize,
- (3) nelagoda pred kamerom,
- (4) ograničenja komunikacije isključivo putem komentara te

(5) prikladnost promatračkih protokola i opterećenje kategorijama.

Slična ambivalentnost prema digitalnim alatima prepoznaje se i u međunarodnim izvješćima: iako se u njima naglašava potencijal tehnologije za unapređenje nastave, ističe se i da uvođenje digitalnih rješenja često donosi dodatne zahtjeve vezane uz vrijeme, tehničku infrastrukturu i digitalne kompetencije (OECD, 2020; EACEA, 2019).

Tehničke poteškoće i dodatni koraci. Dio sudionika navodi da je korištenje aplikacije tehnički uglavnom izvedivo, ali da pojedini koraci – osobito pri prvim susretima s aplikacijom – mogu biti zahtjevni. U odgovorima se ponavljaju opisi poteškoća povezanih s pristupom sustavu, radom s videozapisima i internetskom povezanošću, što u pojedinim situacijama usporava ili prekida tijek analize. Premda su se neki problemi s vremenom ublažili, sudionici ih prepoznaju kao podsjetnik da je za održivo korištenje alata nužno osigurati pouzdanu tehničku infrastrukturu i osnovnu podršku korisnicima.

Osim pojedinačnih pogrešaka, više sudionika naglašava da analiza sata podrazumijeva niz dodatnih tehničkih koraka: organizaciju snimanja, prebacivanje videozapisa na YouTube platformu, postavljanje videozapisa u aplikaciju, a tek potom označavanje i komentiranje. Jedna je učiteljica sažela taj doživljaj usporedbom s klasičnom hospitacijom:

Kad je uživo onda ne treba imati određenu opremu, moram se spojiti, snimiti, prebacivati, materijal učitati gore, na daljinu komunicirati s pedagogom, je li pedagog napravio svoj zadatak, pa da ja mogu svoj. Možda taj dio, tehničke prirode, koji zahtijeva više koraka nego kad ti netko dolazi, samo uđe u učionicu, ti odradiš i gotovo. (Z. Vujatović, osobna komunikacija, 13. srpnja 2023.)

Slične prepreke navode i istraživanja digitalnih alata za učitelje, osobito platformi za video-mentoriranje i mrežno opažanje nastave, prema kojima tehničke poteškoće mogu odvrćati od dugoročnog korištenja alata, posebno kada ga učitelji doživljavaju kao dodatni zadatak uz ionako velik radni teret (König i sur., 2020; OECD, 2020). U ovom je istraživanju pritom važno naglasiti da dio poteškoća proizlazi i iz činjenice da je aplikacija bila u razvojnoj fazi, pa su pojedini problemi tijekom vremena otklonjeni.

Vremenska zahtjevnost analize. Gotovo svi sudionici koji su detaljnije govorili o vremenu potrebnom za analizu ističu da je riječ o relativno zahtjevnom procesu. Procjene se kreću od približno 45 minuta do oko dva sata, ovisno o iskustvu korisnika, brzini snalaženja u postupku te opsegu komentiranja. Jedna pedagoginja procjenjuje da joj pregled snimke i ostavljanje komentara ukupno traje približno onoliko koliko traje i nastavni sat: „Pregled (videozapisa nastave) je otprilike četrdeset i pet minuta, a toliko mi treba i za ostaviti komentare. Moram

prvo smisliti što želim i koje dijelove naglasiti i što reći.“ (R. Živković, osobna komunikacija, 5. srpnja 2023.)

Druga pedagoginja izravno uspoređuje ovaj pristup s klasičnom hospitacijom i procjenjuje da joj analiza u učionici često traje oko 30 minuta, dok joj rad u aplikaciji oduzima približno jedan školski sat: „Nakon klasičnih hospitacija sam recimo jedan školski sat, ili manje od jednog školskog sata, možda 30 minuta uzela za analizu školskog sata, a ovdje mi je jedan školski sat dok to pregledam.“ (S. Konopek, osobna komunikacija, 18. srpnja 2023.)

Sličan obrazac navode i učitelji. Jedna učiteljica procjenjuje da joj je u prvom ciklusu za analizu bilo potrebno sat i pol do dva, dok je u trećem ciklusu taj vremenski okvir pao na otprilike jedan sat. Istodobno upozorava da predugo trajanje može smanjiti motivaciju za kontinuirano korištenje alata: „Prvi put otprilike, ako je sat trajao četrdeset i pet minuta, a negdje sat i pol do dva sam prvi put sigurno provela... Već zadnji put sam možda sat vremena. Već vidim od prvog do trećeg ciklusa veliki napredak.“ (N. Turkalj, osobna komunikacija, 25. kolovoza 2023.)

Jedan učitelj navodi da mu je, uključujući prebacivanje videozapisa i organizacijske korake, bilo potrebno oko 45 minuta, pri čemu mu najviše vremena odlazi na pronalaženje željenih aktivnosti na snimci: „S prebacivanjem (videozapisa), kreiranjem projekta i svega toga... rekao bih od pola sata do sat vremena, ili sredina oko četrdeset i pet minuta. Najviše izgubim vremena dok ne nađeš svoje aktivnosti u videozapisu.“ (M. Hamižar, osobna komunikacija, 24. srpnja 2023.)

Ovi nalazi sukladni su rezultatima meta-analiza o učiteljskom usavršavanju i video-temeljenoj podršci, koje pokazuju da intervencije s većom analitičkom dubinom i učestalijom povratnom informacijom redovito zahtijevaju veći vremenski angažman učitelja (Kraft i sur., 2018). U ovom istraživanju taj obrazac upućuje na to da se analiza putem aplikacije doživljava kao dublja i sustavnija, ali istodobno i vremenski zahtjevnija u odnosu na kraći razgovor nakon klasične hospitacije.

Nelagoda pred kamerom. Učitelji otvoreno govore i o nelagodi povezanoj sa snimanjem sata te gledanjem vlastite snimke. Jedna učiteljica opisuje da joj je „najšokantnije bilo vidjeti samu sebe“, ali taj doživljaj istodobno prepoznaje kao pokretač promjene, jer joj je pomogao osvijestiti govorne navike i način komunikacije s učenicima: „Meni je stresno to bilo, sjediš i vidiš kameru, vidim njih (učenike) da su stisnuti, i je malo, kako da kažem, umjetna atmosfera, ali opet se vraćam na taj snimak samog sebe, koji je meni bio, najšokantniji, najupečatljiviji.“ (Z. Vujatović, osobna komunikacija, 13. srpnja 2023.). Druga učiteljica naglašava strah od javnog nastupa i nelagodu pred kamerom, iako ističe da joj je drugo snimanje bilo znatno

opuštenije: „Najviše mi je bilo to snimanje, kad snimaš sam sebe, kad nema kamere nekako je opuštenija atmosfera, a kad je tu kamera možda je neki mali grč bio i nesigurnost, ali drugo snimanje je bilo već opuštenije. Taj moj strah od kamera, što ne volim držati javne govore pa je to povezano jedno s drugim i stvara nelagodnost.“ (I. Škrobo, osobna komunikacija, 6. lipnja 2023.). Slično tome, jedna učiteljica ističe da joj gledanje vlastite snimke „nije ugodno“ te da je prisutna trema, ali taj doživljaj smatra sastavnim dijelom osobnog i profesionalnog razvoja: „Da je ugodno gledati sebe – nije. Nije nimalo, ponekad je s tremom, često si znam reći što sam to rekla... Mislim da se to sve može ubrojiti u neki osobni razvoj, da uopće čovjek promišlja o tome.“ (N. Turkalj, osobna komunikacija, 28. lipnja 2023.)

Istraživanja upozoravaju da upravo osjećaj izloženosti snažno utječe na spremnost učitelja da se uključe u ovakve oblike praćenja nastave (König i sur., 2020). Trajna, iako s vremenom ublažena nelagoda pred kamerom upućuje na potrebu da se u daljnjem razvoju alata i modela njegove primjene eksplicitno adresiraju pitanja zaštite privatnosti, etičkog okvira rada sa snimkama te postupnog osnaživanja učitelja. Tek u sigurnom i podržavajućem okruženju snimanje može biti doživljeno kao sredstvo profesionalnog učenja, a ne kao oblik kontrole.

Ograničenja komunikacije putem pisanih komentara. Specifičan skup izazova odnosi se na način komunikacije između pedagoga i učitelja unutar aplikacije. Iako dio sudionika pozitivno ocjenjuje mogućnost povezivanja komentara s točnom vremenskom oznakom u videozapisu, više pedagoga ističe da im proces ostaje „nedorečen“ ako se zadrži isključivo na pisanju komentara. U takvom obliku komunikacije nedostaju neverbalni signali, ton glasa i neposredna razmjena koja omogućuje razjašnjavanje značenja.

Možda taj što nema kontakta između dvije osobe, taj socijalni kontakt i komunikacija, zato što mislim da u nekim komentarima uvijek nešto može ostati nedorečeno, može se čitati između redova. Učiteljica je svaki moj komentar shvatila dobronamjerno, čak mi je i sama rekla ako nešto vidiš bolje mi napiši, dok bi se netko mogao uvrijediti i reći vidi ona mene tu kritizira. (R. Živković, osobna komunikacija, 5. srpnja 2023.)

S učiteljske strane pojavljuje se slična bojazan. Jedna sudionica priznaje da joj je bilo teže napisati kritički komentar nego ga izreći uživo, upravo zbog nesigurnosti u to kako će poruka biti protumačena: „Kad sam davala povratne informacije kolegici koju nisam nikad vidjela... više mi je bilo nelagodno da se ne bi netko uvrijedio, a opet da bude kao konstruktivna kritika...“ (N. Turkalj, osobna komunikacija, 28. lipnja 2023.)

Ovi nalazi upućuju na to da aplikacija ne bi trebala zamijeniti profesionalni razgovor pedagoga i učitelja, nego ga nadopuniti. I druga istraživanja profesionalnog razvoja pokazuju

da pisani, asinkroni komentari mogu potaknuti refleksiju i omogućiti vremenski odmak, ali teško mogu u potpunosti nadomjestiti povjerljiv razgovor licem u lice, u kojem se lakše usklađuju značenja, prepoznaje emocionalni kontekst i gradi odnos povjerenja (Darling-Hammond i sur., 2017). U tom smislu, aplikaciju je primjerenije promatrati kao alat koji strukturira i dokumentira proces refleksije, dok završni profesionalni dijalog ostaje važna sastavnica evaluacije.

Prikladnost promatračkih protokola i opterećenje kategorijama. Značajan dio negativnih iskustava sudionika odnosi se ne toliko na samu aplikaciju, koliko na korištene promatračke protokole. Flandersov protokol, primijenjen u prvom ciklusu, više je pedagoga opisalo kao zahtjevan, osobito zbog velikog broja kategorija i potrebe za bilježenjem u vrlo kratkim vremenskim intervalima: „Korištenje (aplikacije) je bilo jednostavno, ali mi je bilo zamorno to klikanje. Sam proces je jako zamoran.“ (S. Konopek, osobna komunikacija, 30. ožujka 2023.). „Malo mi je to bilo komplicirano. Stalno onih pet sekundi... Aplikacija kao aplikacija mi nije komplicirana... ali je problem tih pet sekundi, to me ubijalo i nisam uspjela svakih pet sekundi nešto označiti.“ (R. Živković, osobna komunikacija, 6. travnja 2023.)

Promatrački protokoli poput Flandersova ili COPUS-a razvijeni su s ciljem pružanja objektivnijeg i kvantificiranog uvida u strukturu nastave. Međutim, praktičari ih nerijetko doživljavaju kao zahtjevne upravo zbog brojnih kategorija i potrebe za kontinuiranim kodiranjem tijekom cijelog sata. Autori naglašavaju da uspješna primjena takvih protokola zahtijeva jasnu obuku, podršku i prilagodbu specifičnom kontekstu ustanove (Smith i sur., 2013).

Nalazi ovog istraživanja potvrđuju sličan obrazac. Prelazak s Flandersova protokola na COPUS te pojednostavljenje obrasca za opažanje ublažili su dio poteškoća, ali su istodobno pokazali da prihvaćanje aplikacije uvelike ovisi o tome koliko su korišteni protokoli pedagozima i učiteljima smisleni, razumljivi i izvedivi u stvarnim uvjetima rada. Drugim riječima, tehnološko rješenje samo po sebi nije presudno; ključnu ulogu ima didaktičko-metodički okvir koji se u njemu primjenjuje.

6.7.5.3. Uvjeti za uspješnu primjenu i preporuke

Na temelju uvida u mišljenja pedagoga i učitelja o prednostima i nedostacima analize nastave putem mrežne aplikacije u odnosu na tradicionalnu hospitaciju, može se zaključiti da korisnost takvog alata ponajprije ovisi o načinu njegove implementacije u školi. Ključno je hoće li se aplikacija postaviti kao podrška profesionalnom učenju ili će biti doživljena kao dodatna

administrativna obveza. Sudionici opisuju ambivalentno iskustvo: s jedne strane ističu vremensku fleksibilnost, mogućnost višekratnog pregleda i preciznog vraćanja na konkretne trenutke sata, veću „dokazivost” povratne informacije te snažniji poticaj za samorefleksiju; s druge strane navode opterećenja u vidu dodatnih tehničkih koraka, vremenske zahtjevnosti i nelagode pred kamerom. Upravo zato se kao prvi uvjet uspješne primjene nameće uključivanje aplikacije u strukturirani model stručnog učenja s jasno definiranim ciljevima, očekivanjima i oblicima podrške.

Iz perspektive implementacije, rezultati upućuju na važnost jednostavnog i intuitivnog rada u aplikaciji, uz postojanje kratkih uputa i lako dostupne pomoći tijekom korištenja. U suprotnom raste vjerojatnost zbunjenosti i odustajanja od uporabe (Philipsen i sur., 2019). Jednako je važna tehnička izvedivost i minimiziranje prepreka vezanih uz snimanje, prijenos i učitavanje videozapisa, jer bez pouzdane infrastrukture analiza teško može postati redovita praksa. Ovi nalazi podudaraju se sa širim analizama digitalizacije školstva, koje naglašavaju da tehnička stabilnost i podrška predstavljaju temelj održivosti digitalnih rješenja (EACEA, 2019; OECD, 2020).

S obzirom na vremensku zahtjevnost videoanalize, kao preporuka se nameće njezina svrhovita i selektivna primjena, primjerice u radu s pripravnicima, u ranim fazama profesionalnog razvoja, pri rješavanju ponavljajućih problema u nastavi ili u situacijama kada je potrebna dublja i sustavnija analiza sata. Istraživanja pokazuju da snažniji učinci profesionalnog učenja često dolaze uz veći angažman sudionika, no upravo zato je važno planirati primjenu alata tako da bude organizacijski održiva (Kraft i sur., 2018; OECD, 2020).

Sudionici također sugeriraju da aplikacija najbolje funkcionira kao priprema i temelj za stručni razgovor pedagoga i učitelja, a ne kao njegova zamjena. Kombiniranje rada u aplikaciji s naknadnim razgovorom omogućuje produbljivanje refleksije, razjašnjavanje značenja i izgradnju odnosa povjerenja, što je u skladu s istraživanjima o primjeni videozapisa u stručnom usavršavanju učitelja (Van der Linden i sur., 2022). U tom smislu, aplikacija se može promatrati kao alat koji strukturira i dokumentira proces analize, dok profesionalni dijalog ostaje ključna komponenta razvoja.

Uspjeh primjene ovisi i o izboru promatračkih protokola. Zahtjevni protokoli s velikim brojem kategorija i gustim kodiranjem povećavaju opterećenje korisnika, stoga je nužna prilagodba protokola svrsi analize i osiguravanje odgovarajuće obuke za njihovu primjenu (Anwar i Menekse, 2020; Asgari i sur., 2021). Nalazi ovog istraživanja potvrđuju da prihvaćanje aplikacije uvelike ovisi o tome koliko su protokoli doživljeni kao smisleni i izvedivi u realnim uvjetima školskog rada.

Za održivu primjenu potrebno je kroz školske procedure jasno definirati svrhu korištenja videozapisa i rezultata analize te uloge sudionika u procesu (tko snima, tko analizira, kada i na koji način se daje povratna informacija). Time se smanjuje rizik da se aplikacija doživi kao instrument nadzora ili dodatno administrativno opterećenje, a povećava se vjerojatnost da bude prihvaćena kao alat za profesionalni razvoj i podršku praksi.

Preporučuje se postupno uvođenje aplikacije, uz inicijalnu obuku i kontinuiranu podršku, definirane minimalne tehničke standarde snimanja, primjenu prema jasno postavljenim ciljevima te obvezno povezivanje analize u aplikaciji s naknadnim stručnim razgovorom. Kada su ti uvjeti ispunjeni, aplikacija može predstavljati funkcionalan i organizacijski izvediv dodatak postojećim oblicima hospitacije i stručnog usavršavanja, osobito u mentoriranju pripravnika i u situacijama kada je fizička prisutnost pedagoga otežana.

7. ZAKLJUČAK

U teorijskom dijelu rada razmotrena su temeljna pedagoška polazišta vezana uz nastavu kao središnji proces odgoja i obrazovanja, ulogu promatranja, analize i vrednovanja nastave u unapređivanju kvalitete poučavanja te mogućnosti koje suvremene digitalne tehnologije otvaraju za razvoj novih pristupa profesionalnoj refleksiji o nastavi. Polazište rada jest shvaćanje nastave kao ključnog prostora u kojem se ostvaruju ciljevi obrazovanja i u kojem se susreću kurikularni zahtjevi, profesionalne odluke učitelja i potrebe učenika. U suvremenom pedagoškom razumijevanju nastava se ne promatra samo kao prijenos znanja, nego kao složen odgojno-obrazovni proces u kojem učitelj organizira uvjete učenja, potiče aktivno sudjelovanje učenika te oblikuje obrazovno okruženje koje podržava razvoj različitih kompetencija. Kvaliteta nastave pritom ovisi o brojnim međusobno povezanim čimbenicima, uključujući organizaciju nastavnog procesa, izbor metoda i oblika rada, kvalitetu interakcija između učitelja i učenika te razinu uključenosti i angažiranosti učenika u nastavnim aktivnostima.

U tom kontekstu važnu ulogu ima sustavno promatranje i analiza nastave, koji se u suvremenoj pedagogiji sve više razumiju kao temeljni mehanizmi profesionalnog učenja i unapređivanja nastave. Promatranje nastave omogućuje prikupljanje uvida o načinu organizacije nastavnog procesa, o obrascima komunikacije i interakcije u razredu te o načinima na koje učenici sudjeluju u nastavnim aktivnostima. Međutim, samo promatranje nema razvojnu vrijednost ako nije povezano s analitičkim promišljanjem nastavne situacije i argumentiranom povratnom informacijom učitelju. Analiza nastave omogućuje interpretaciju opaženih događaja, povezivanje pojedinačnih opažanja s pedagoškim ciljevima i didaktičkim načelima te prepoznavanje mogućnosti unapređenja nastavne prakse. U tom je procesu povratna informacija ključan element jer omogućuje učitelju da vlastitu praksu sagleda iz druge perspektive, prepozna njezine snage i moguće poteškoće te planira daljnji profesionalni razvoj. Kada su promatranje, analiza i povratna informacija međusobno povezani u jedinstven proces, oni postaju važan oblik stručne podrške učitelju i poticaj refleksivnom pristupu nastavi.

Unatoč njihovoj prepoznatoj važnosti, praksa promatranja i analize nastave u školama često se suočava s određenim ograničenjima. Tradicionalni pristupi hospitaciji i analizi nastave nerijetko se oslanjaju na jednokratna opažanja i bilješke vođene u analognom obliku, što otežava sustavno bilježenje opažanja, usporedbu uvida i argumentirano obrazlaganje povratne informacije. U takvim uvjetima refleksija o nastavi često se oslanja na fragmentarna sjećanja i opće dojmove, što može smanjiti preciznost i korisnost stručnog razgovora o nastavi. Zbog toga suvremena istraživanja sve više ukazuju na potrebu razvoja pristupa koji omogućuju detaljniju

i strukturiraniju analizu nastavnih situacija te pružaju pouzdaniju podlogu za profesionalni dijalog o nastavi.

Jedan od pristupa koji u tom smislu dobiva sve veću pozornost jest analiza videozapisa nastave. Videoanaliza omogućuje višekratno pregledavanje nastavnog događaja, vraćanje na ključne trenutke u nastavi te detaljnije uočavanje obrazaca interakcije i organizacije nastavnog procesa. Time se refleksija o nastavi manje oslanja na subjektivna sjećanja, a više na konkretne i provjerljive primjere iz nastavne prakse. Videozapis omogućuje i zajedničku analizu nastave u kojoj učitelji i stručni suradnici mogu raspravljati o konkretnim situacijama u razredu, uspoređivati interpretacije opaženih događaja i zajednički promišljati mogućnosti unapređenja nastave. Takav pristup posebno je vrijedan u profesionalnom razvoju učitelja jer potiče refleksivno učenje i razvoj profesionalnog dijaloga utemeljenog na dokazima iz nastavne prakse.

Razvoj digitalnih tehnologija dodatno je proširio mogućnosti primjene videoanalize u obrazovnom kontekstu. Digitalne aplikacije mogu podržati strukturiranje opažanja, povezivanje komentara s konkretnim dijelovima videozapisa, vremensko označavanje nastavnih događaja te vizualizaciju obrazaca u nastavi. Time se analiza nastave može organizirati na sustavniji i transparentniji način, a rezultati opažanja lakše interpretirati i koristiti kao podloga za stručni razgovor o nastavi. Istodobno, primjena digitalnih tehnologija u analizi nastave otvara i niz pitanja povezanih s etičkim aspektima snimanja nastave, zaštitom privatnosti sudionika te organizacijskim uvjetima potrebnima za održivu primjenu takvih pristupa u školskom okruženju. Zbog toga se digitalna rješenja za analizu nastave ne mogu promatrati samo kao tehnički alat, nego kao dio šire promjene profesionalnih praksi u kojoj se promatranje nastave sve više usmjerava prema refleksiji, suradnji i profesionalnom učenju.

Empirijski dio rada oblikovan je kao kombinacija dvaju komplementarnih istraživačkih pristupa, s namjerom da se istodobno dobije uvid u postojeće obrasce školskih praksi i provjeri mogućnost njihove nadogradnje kroz razvoj digitalnog rješenja. Istraživački dizajn stoga je organiziran u dvije povezane cjeline. U prvoj cjelini provedeno je kvantitativno istraživanje među školskim pedagogima kojim su prikupljeni podaci o obilježjima promatranja i analize nastave, načinu davanja povratne informacije te stavovima o uporabi digitalnih metoda i alata. Podaci su prikupljeni strukturiranim upitnikom i analizirani deskriptivnim pokazateljima te odabranim inferencijskim postupcima, pri čemu je poseban naglasak stavljen na ispitivanje odnosa između sustavnosti analize i obilježja povratne informacije.

Druga cjelina provedena je kao razvojno-evaluacijski proces u realnom školskom okruženju, organiziran kroz tri iterativna ciklusa u kojima su planirane promjene aplikacije uvedene,

isprobavane i reflektirane u suradnji sa sudionicima. U svakom ciklusu prikupljani su podaci iz više izvora kako bi se obuhvatila i funkcionalna strana alata (može li se zadatke izvršiti učinkovito i razumljivo) i njegova pedagoška svrha (olakšava li strukturiranje opažanja i pripremu argumentirane povratne informacije). U tu su svrhu korištene korisničke procjene i standardizirane mjere uporabljivosti, opažanja procesa rada, intervjui i drugi kvalitativni zapisi koji su omogućili da se promjene u aplikaciji argumentiraju iskustvima korisnika, a ne samo tehničkim pretpostavkama. Takva kombinacija kvantitativnih i kvalitativnih uvida omogućila je triangulaciju nalaza i pouzdanije zaključivanje o tome pod kojim uvjetima digitalno rješenje može postati održiva podrška promatranju i analizi nastave. Posebna pozornost tijekom provedbe posvećena je etičkim i organizacijskim preduvjetima rada s videozapisima, osobito u pogledu privatnosti, pristanka i odgovornog rukovanja podacima, jer ti uvjeti izravno određuju realnu mogućnost primjene videoanalize u školama.

Ovo istraživanje polazilo je od praktično i stručno relevantnog problema. Promatranje, analiza i vrednovanje nastave u školama nerijetko se oslanjaju na postupke koji otežavaju ponovljivost opažanja, sustavno bilježenje uvida te jasno i provjerljivo argumentiranje povratne informacije. Kada se promatranje nastave reducira na jednokratno opažanje i protokole vođene u pisanom, analognom obliku, smanjuje se mogućnost vraćanja na konkretne dokaze, usporedbe među opažanjima i izgradnje stručnog dijaloga koji je istodobno precizan, razvojno usmjeren i vjerodostojan. Uzevši to u obzir, središnja svrha istraživanja bila je razviti i evaluirati digitalno rješenje koje omogućuje strukturiranu videoanalizu nastave utemeljenu na protokolima opažanja i suradničkoj refleksiji te provjeriti njegovu primjenjivost u realnim nastavnim uvjetima. Anketno istraživanje među školskim pedagozima pritom je imalo pomoćnu ulogu jer je pružilo empirijski uvid u postojeće prakse promatranja i analize nastave te obilježja povratne informacije, čime je dodatno utemeljilo istraživački problem i usmjerilo razvojne odluke u akcijskom istraživanju kao glavnom istraživačkom okviru.

Rezultati anketnog istraživanja među školskim pedagozima ($N = 78$) upućuju na nekoliko važnih zaključaka o promatranju nastave i davanju povratne informacije. Prvo, promatranje nastave u praksi je najčešće povezano s očekivanim situacijama (npr. praćenje rada učitelja pripravnika), dok su oblici promatranja koji polaze od inicijative učitelja rjeđi. Takav obrazac upućuje na to da se promatranje nastave u znatnoj mjeri još uvijek doživljava kao postupak vezan uz formalne obveze i procese, a manje kao profesionalni resurs koji učitelj aktivno traži u svrhu vlastitog razvoja. Zbog toga u dijelu škola može izostajati kultura sustavnog i samoiniciranog traženja povratne informacije, što smanjuje potencijal promatranja kao formativne podrške. Drugo, posebno je važan rezultat o odnosu između načina na koji se

provodi analiza nastave i kvalitete povratne informacije. Utvrđena je statistički značajna i snažna pozitivna povezanost između prakse analize nastave i obilježja/kvalitete povratne informacije ($r = 0,742$; $p < 0,001$). Odnosno, što je analiza nastave sustavnija i izraženija, to su povratne informacije učiteljima u prosjeku konkretnije, razvojno usmjerene i poticajnije. Utvrđeni rezultat ima važnu implikaciju za razumijevanje promatranja nastave i kvalitete stručne podrške učiteljima. Pokazuje da povratna informacija nije tek usputni dodatak promatranju, nego da njezina kvaliteta izravno ovisi o analitički utemeljenom opažanju. Kada izostane jasan okvir analize, povratna informacija se teže oslanja na provjerljive pokazatelje, pa češće ostaje na razini općih dojmova te je zbog toga manje precizna i manje korisna kao poticaj za promjenu nastave. Iz toga proizlazi da je opravdano ulagati u razvoj analitičkih procedura kroz odgovarajuće alate, protokole i osposobljavanje, jer se time stvaraju preduvjeti za sustavniju i kvalitetniju stručnu podršku učiteljima. Rezultati ankete također upućuju na raskorak između načelno pozitivnih stavova prema suvremenim metodama i digitalnim alatima te njihove stvarne, još uvijek ograničene uporabe u promatranju nastave. Takav raskorak u školskom okruženju nije neočekivan jer prihvaćanje digitalnih rješenja ne ovisi samo o individualnoj motivaciji i spremnosti pojedinaca, nego i o nizu institucionalnih i organizacijskih čimbenika. Osobito se ističu dostupnost vremena, tehnička opremljenost i podrška, jasno definirane procedure, kao i standardi zaštite privatnosti i odgovornog rukovanja podacima. Stoga se potreba za digitalnim alatom ne može svesti na pitanje pukog „uvođenja tehnologije“, nego na razvoj rješenja koje je funkcionalno i jednostavno za uporabu, etički utemeljeno te uklopivo u svakodnevne procese promatranja, analize i davanja povratne informacije u školi.

Središnji dio istraživanja, odnosno akcijsko istraživanje razvoja aplikacije potvrdilo je vrijednost iterativnog i suradničkog pristupa razvoju digitalnog alata za analizu nastave. Aplikacija nije oblikovana kao „gotov proizvod“ nametnut praksi, nego je nastajala i unapređivana u tri ciklusa planiranja, djelovanja, promatranja i refleksije, u stalnoj interakciji s učiteljima, pedagozima i znanstvenicima. Taj pristup omogućio je da se razvojne odluke sustavno usmjere prema stvarnim potrebama korisnika, uključujući ono što im olakšava rad, gdje se u procesu pojavljuju poteškoće, koje funkcionalnosti imaju najveću pedagošku vrijednost te koje korisnike nepotrebno opterećuju. U operativnom smislu, razvijeno rješenje podržava izradu i primjenu protokola opažanja, vremenski precizno označavanje segmenata videozapisa, povezivanje komentara s konkretnim dijelovima sata te automatsko generiranje tabličnih i grafičkih prikaza koji olakšavaju interpretaciju. U praksi to znači da se opažanje više ne oslanja samo na općenite dojmove, nego se može doslovno „vratiti“ na određeni trenutak nastave i ondje provjeriti opažanje, obrazložiti ga i raspraviti. Time se otvara prostor za

argumentiraniji i transparentniji stručni dijalog koji je osobito važan u situacijama kada su procjene različitih opažaca neusklađene ili kada se želi pratiti napredak kroz vrijeme.

Procjene korisnika u tri razvojna ciklusa dosljedno pokazuju da se aplikacija iz ciklusa u ciklus doživljavala sve jednostavnijom za korištenje i sve prikladnijom za potrebe analize nastave. U standardiziranom upitniku upotrebljivosti (na ljestvici 0–100) prosječna je ocjena porasla sa 74 u prvom ciklusu na 88 u drugom i trećem ciklusu, a korisnici su izvršavanje zadataka procijenili vrlo lakim (prosječno 6,49 na ljestvici 1–7). Ovi rezultati upućuju na to da se, nakon unapređenja, pozornost korisnika sve manje usmjeravala na snalaženje u alatu, a sve više na ono što je pedagoški bitno, odnosno na analizu nastavnih situacija u videozapisu, argumentiranje opažanja i oblikovanje razvojno usmjerene povratne informacije. Time se potvrđuje da digitalno rješenje može postati stabilna i pouzdana podrška refleksiji i stručnom razgovoru o nastavi, pod uvjetom da je usklađeno s radnim navikama korisnika i uobičajenim školskim procedurama.

Kvalitativni nalazi dodatno rasvjetljuju pedagoški smisao videoanalize uz aplikaciju. Kao ključne prednosti ponavljaju se fleksibilnost vremena i mjesta analize, mogućnost višekratne i detaljnije provjere opažanja, snažnije poticanje samorefleksije te povratna informacija koja se može jasnije vezati uz konkretne „dokaze“ iz nastave. Važno je istaknuti da ti učinci nisu automatski, već ovise o načinu uporabe. Videozapis sam po sebi ne jamči kvalitetu refleksije, ali kada je refleksija strukturirana protokolom i usmjerena na jasno definirane aspekte nastave (npr. interakcije, raspodjelu vremena, obrasce pitanja), tada videozapis postaje snažan medij profesionalnog učenja.

U akcijskom istraživanju identificirani su i izazovi koji upućuju na granice i uvjete primjene. Među njima se ističu dodatno vrijeme potrebno za snimanje i analizu, tehničke poteškoće, nelagoda pred kamerom te potreba za jasnim etičkim i organizacijskim okvirom uporabe videozapisa. Posebno je važan zaključak da digitalna povratna informacija (pisani komentari vezani uz video) ne smije zamijeniti profesionalni dijalog, nego ga treba poduprijeti. Komentari mogu biti precizni i argumentirani, ali bez razgovora može izostati razjašnjavanje namjere, konteksta i dogovora o daljnjim koracima. Stoga se aplikacija može razumjeti kao alat koji osigurava jasnu i argumentiranu podlogu za stručni razgovor o nastavi, a ne kao njegova zamjena.

Na teorijskoj razini, istraživanje dodatno učvršćuje shvaćanje promatranja nastave kao razvojno usmjerenog procesa koji u jedinstvenu cjelinu povezuje promatranje, analizu i povratnu informaciju. Najjači empirijski argument za to predstavlja snažna povezanost između sustavne analize i kvalitete povratne informacije ($r = 0,742$). Time se potvrđuje da se kvaliteta

povratne informacije ne može promatrati odvojeno od kvalitete analize, jer razvojni potencijal promatranja proizlazi iz mogućnosti da se uvidi konkretiziraju, strukturiraju i provjere. Videoanaliza predstavlja kvalitativni pomak jer omogućuje povratak na izvorni nastavni događaj, usporedbu opažanja, usuglašavanje kriterija te preciznije prepoznavanje pedagoški relevantnih obrazaca. Rezultati istraživanja pokazuju da videoanaliza nije neutralan tehnološki dodatak, budući da otvara pitanja privatnosti i etičnosti, povećava vremensko opterećenje te može izazvati nelagodu sudionika, a od korisnika traži i dodatne kompetencije, od tehničkih do analitičkih. Zbog toga se može zaključiti da digitalna transformacija promatranja nastave nije ponajprije tehničko pitanje, nego proces promjene profesionalnih praksi i odnosa u školi, jer utječe na način na koji se o nastavi razgovara, kako se dokazi koriste u argumentaciji te kako se među sudionicima gradi povjerenje. Korisno je povezati dobivene rezultate s istraživanjima o profesionalnom razvoju učitelja i oblicima stručne podrške koji su usmjereni na unapređivanje podučavanja. Meta-analiza istraživanja pokazuje da sustavno organizirana stručna podrška učiteljima u pravilu doprinosi poboljšanju nastave, a posredno se može odraziti i na učenička postignuća (Kraft i sur., 2018). Sustavni pregled istraživanja video-potpomognutih pristupa stručnom razvoju upućuje na to da uključivanje videozapisa u refleksiju i povratnu informaciju može poduprijeti promjene u profesionalnom djelovanju učitelja, osobito kada je povezano s jasnim analitičkim okvirom i stručnim vođenjem procesa refleksije (Van der Linden i sur., 2022). Navedeni uvidi sukladni su nalazima ovoga istraživanja jer potvrđuju da digitalno podržana videoanaliza može ojačati argumentiranost i transparentnost povratne informacije te potaknuti sadržajnije stručni razgovor o nastavi, dok se puni učinci na unapređivanje prakse najizglednije ostvaruju kroz kontinuiranu i sustavno podržanu primjenu.

Na razini primjene, rezultati istraživanja omogućuju oblikovanje nekoliko međusobno povezanih preporuka za škole i stručne suradnike, koje se ne odnose samo na uvođenje alata, nego i na jačanje profesionalnih postupaka promatranja, analize i povratne informacije.

Kao polazište nameće se potreba da se promatranje nastave učvrsti kao razvojna praksa. Rezultati anketnog istraživanja da je promatranje na zahtjev učitelja rjeđe, upućuje na to da je korisno sustavno graditi kulturu u kojoj je traženje povratne informacije uobičajeno i poželjno, a promatranje se doživljava kao stručna podrška, a ne kao nadzor. To zahtijeva dogovorene i transparentne procedure o tome kada se promatra, s kojim ciljem te kako se opažanja i zaključci koriste u daljnjem radu. S takvom je kulturom usko povezano standardiziranje analitičkih okvira, jer se kvaliteta povratne informacije teško može održivo podizati bez jasnih kriterija i zajedničkog jezika kojim se o nastavi govori. Uvođenje protokola opažanja, kakve aplikacija podržava, može pridonijeti usklađivanju kriterija, većoj usporedivosti opažanja te smanjenju

proizvoljnosti u zaključivanju. Time se ujedno smanjuje rizik da povratna informacija ostane općenita ili da ovisi pretežito o osobnim preferencijama opažača, a povećava se vjerojatnost da bude usmjerena na konkretne aspekte nastave i izvedive korake unapređenja. Međutim, navedene preporuke ostvarive su samo uz odgovarajuće organizacijske uvjete. Iskustva videoanalize upućuju na to da su prepreke često manje metodološke, a više praktične naravi, poput snimanja, pohrane, pristupa snimkama i osiguravanja vremena za analizu. Bez jasnih pravila i formalne podrške škole, uključujući planirane termine, pouzdanu tehničku infrastrukturu i standarde zaštite privatnosti, videoanaliza lako ostaje na razini pojedinačnih inicijativa koje je teško održati. U tom je smislu važno da se videoanaliza ne ugrađuje kao administrativna procedura, nego kao sastavni dio stručnog dijaloga o nastavi.

Najveća vrijednost aplikacije upravo je u tome što omogućuje argumentiranu podlogu za razgovor, jer komentari vezani uz konkretne dijelove videozapisa, strukturirani protokoli i prikazi obrazaca pomažu zajedničkoj interpretaciji i dogovoru o daljnjim koracima. Takvo razumijevanje potvrđuju i rezultati evaluacijskog izvješća o video-potpomognutoj stručnoj podršci u školama, prema kojem je umjeren intenzitet rada kroz pet ciklusa bio povezan s boljim ishodima, dok intenzivnija varijanta nije donijela dodatnu korist, vjerojatno i zbog povećanog vremenskog opterećenja i smanjene mogućnosti učitelja da između ciklusa stabilno ugrađuju promjene u nastavu (Clark i sur., 2022). Ovo upućuje na važnu implikaciju za implementaciju, a to je da održivost ovisi o mjeri i ritmu primjene, jer veći broj aktivnosti sam po sebi ne jamči kvalitetniju refleksiju niti bolje učinke ako opterećenje naruši kontinuitet i smisao procesa.

Pri tumačenju rezultata važno je uvažiti određene aspekte koji određuju domet evaluacije i oblikuju realne uvjete primjene razvijenoga alata u analizi nastave. Evaluacija je bila usmjerena ponajprije na to može li se mrežna aplikacija smisleno primijeniti u analizi nastave te može li pružiti jasnu i praktičnu potporu stručnom razgovoru o nastavi. Zato je naglasak stavljen na njegovu primjenjivost u uobičajenim školskim situacijama i na to koliko se prirodno uklapa u način na koji učitelji i pedagozi već planiraju promatranje, bilježe opažanja i oblikuju povratnu informaciju.

Budući da je središnji doprinos rada razvoj i provjera digitalnog rješenja u školskim uvjetima, uz iterativna unapređenja na temelju iskustava korisnika, zaključci se prvenstveno odnose na pedagošku i funkcionalnu prikladnost alata, njegovu razumljivost i jednostavnost korištenja te na to kako podržava strukturiranje opažanja, povezivanje komentara s konkretnim dijelovima videozapisa i pripremu argumentirane povratne informacije. Širi učinci, kao što su promjene u podučavanju kroz dulje razdoblje ili mogući učinci na ishode učenika, zahtijevaju drugačije istraživačke pristupe i dulji vremenski okvir. Zbog toga se rezultate ovoga rada

najprimjerenije razumije kao čvrstu podlogu za takva daljnja istraživanja, a ne kao njihovu zamjenu.

Primjena alata u analizi nastave uvelike ovisi o tome koliko su korisnici osposobljeni za rad s videozapisima i za dosljednu primjenu protokola opažanja. Aplikacija može olakšati tehnički i organizacijski dio posla, primjerice bilježenje opažanja, ali ne može sama po sebi zamijeniti stručnu interpretaciju nastave niti jamčiti kvalitetu povratne informacije. Da bi alat doista služio unapređivanju prakse, korisnici trebaju imati zajedničko razumijevanje kriterija promatranja. Zbog toga se osposobljavanje treba planirati kao sastavni dio uvođenja alata, a ne kao opcionalna aktivnost. U praksi to može uključivati kratko uvođenje u protokole i način rada, zajedničku analizu nekoliko primjera videozapisa te dogovor o osnovnim standardima bilježenja i davanja povratne informacije, kako bi se osigurala usporedivost opažanja i podržao kvalitetan stručni razgovor o nastavi.

Videoanaliza donosi jasne prednosti jer omogućuje višekratno vraćanje na nastavni događaj i preciznije utemeljenje opažanja, ali istodobno uvodi zahtjeve koji proizlaze iz samog medija. Ono što se može pouzdano analizirati ovisi o kvaliteti snimke, vidljivosti ključnih dijelova nastavne situacije, razumljivosti zvuka te pozicioniranju uređaja u prostoru. U slučajevima slabije tehničke kvalitete može biti otežano prepoznavanje pojedinih aspekata interakcije i komunikacije, što posredno sužava analitički doseg i može voditi prema selektivnijem uvidu. Zbog toga se videoanaliza ne može promatrati kao neutralna zamjena za neposredno promatranje, nego kao metoda koja zahtijeva minimalne standarde snimanja i dogovor o tome što se snima i s kojom svrhom. U školskom okruženju to uključuje i jasna pravila o privatnosti, pristanku, pohrani i pristupu snimkama. Kada su ti preduvjeti zadovoljeni, video postaje snažan oslonac argumentiranoj refleksiji, dok u suprotnom može stvoriti dodatno opterećenje bez proporcionalne koristi.

Kako bi se nadogradile spoznaje dobivene ovim istraživanjem i otvorio prostor za daljnji razvoj rješenja, buduća istraživanja mogu se usmjeriti na tri povezana područja. Prvo, potrebno je pratiti kako se videoanaliza i aplikacija uklapaju u školsku praksu kroz dulje razdoblje. Drugo, važno je ispitati u kojoj mjeri takav pristup doprinosi promjenama u podučavanju i učeničkim ishodima. Treće, otvara se mogućnost promišljene primjene umjetne inteligencije i djelomične automatizacije pojedinih koraka analize kao potpore, a ne zamjene stručnoj prosudbi.

Longitudinalna studija koja prati kako se videoanaliza i aplikacija uklapaju u školsku praksu tijekom cijele školske godine omogućila bi razumijevanje dinamike usvajanja, stabilizacije i eventualnog opadanja korištenja, što je u digitalnim inovacijama često jednako važno kao i

početna prihvaćenost. Longitudinalno praćenje trebalo bi obuhvatiti pitanja poput toga u kojim se razdobljima godine alat najviše koristi (npr. početak godine, praćenje pripravnika, pripreme za vrednovanja), kako se mijenja kvaliteta refleksije i povratne informacije s iskustvom te koji se organizacijski uvjeti pokazuju presudnima za održivost (vrijeme, oprema, podrška škole, jasne procedure). Informativno bi bilo pratiti razvoj kvalitete povratne informacije kroz vrijeme, primjerice prema unaprijed definiranim kriterijima (konkretnost, utemeljenost u primjerima, usmjerenost na unapređenje, izvedivost prijedloga). Na taj bi se način moglo jasnije opisati kako se promjena profesionalnih praksi gradi postupno i kako aplikacija u tome može imati ulogu stabilne podrške, osobito kada se primjena uklopi u školsku rutinu umjerenim ritmom i jasnim dogovorima. Longitudinalne studije također bi omogućile provjeru pitanja „doziranja” videoanalize. Umjesto pretpostavke da je više uvijek bolje, empirijski bi se moglo ispitati koji je ritam realno održiv i pedagoški smislen. Primjerice, je li učinkovitiji model s manjim brojem promišljenih ciklusa tijekom godine, uz jasne ciljeve i vrijeme za ugradnju promjena, u odnosu na intenzivne kratke periode rada koji mogu povećati opterećenje i smanjiti motivaciju. Takvi uvidi bili bi izravno primjenjivi pri izradi školskih planova stručnog usavršavanja i u organizaciji rada stručnih suradnika.

Važan smjer budućih istraživanja odnosi se na provjeru toga u kojoj se mjeri primjena videoanalize uz mrežnu aplikaciju odražava na ishode učenika. Iako se očekivani učinci najčešće ostvaruju kroz promjene u kvaliteti podučavanja i povratne informacije, za cjelovitiju procjenu pedagoške vrijednosti pristupa potrebno je u istraživačke dizajne uključiti i mjere učeničkih postignuća i napredovanja. To može obuhvatiti standardizirane ili školskim kurikulumom usklađene provjere, analizu učeničkih radova uz jasne kriterije, kao i praćenje razvojnih pokazatelja poput angažmana, sudjelovanja i razredne klime. Metodološki je opravdano istodobno pratiti i promjene u nastavi (npr. obrasce interakcije, načine provjere razumijevanja, kvalitetu formativne povratne informacije), kako bi se jasnije razumjelo na koji se način eventualne promjene u podučavanju povezuju s učeničkim ishodima. Takva istraživanja osobito su relevantna u longitudinalnom okviru i uz usporedne skupine, jer omogućuju pouzdaniju procjenu doprinosa ovoga pristupa u realnim školskim uvjetima.

Treći smjer budućih istraživanja i razvoja odnosi se na promišljenu primjenu umjetne inteligencije (UI) i djelomičnu automatizaciju pojedinih koraka analize. Umjetna inteligencija ne bi trebala „ocjenjivati” nastavu niti zamjenjivati stručnu prosudbu pedagoga i učitelja, nego bi trebala služiti kao potpora koja smanjuje rutinsko opterećenje i olakšava analizu. Najprimjereniji cilj je potpomognuta analiza u kojoj aplikacija pomaže u organizaciji i preliminarnoj obradi materijala, dok interpretacija i pedagoško zaključivanje ostaju

odgovornost stručnjaka. Vrijedno je istražiti automatizacije koje su metodološki najmanje rizične, što uključuje automatsku transkripciju govora, osnovno vremensko označavanje izmjene govornika, brže pretraživanje videozapisa prema ključnim riječima te automatsko povezivanje transkripta s vremenskom crtom. Takve funkcionalnosti mogu znatno ubrzati rad, a istodobno ne ulaze u osjetljivo područje vrednovanja. Drugi korak mogao bi uključiti poluautomatizirano prepoznavanje segmenata koji su potencijalno relevantni za analizu prema odabranom protokolu, pri čemu bi sustav nudio prijedlog, a korisnik bi ga potvrđivao ili mijenjao. Na taj se način zadržava stručna kontrola, a alat preuzima ulogu pomoćnika u početnom „skeniranju” materijala. Razvojni smjer unutar UI područja mogao bi biti izrada sažetaka za refleksiju. Sustav bi mogao generirati nacrt sažetka opažanja i skup pitanja za refleksiju, primjerice usmjerenih na ciljeve sata, interakcije, raspodjelu vremena ili učenikovu aktivnost. Važno je da takvi sažeci budu jasno označeni kao nacrti, da se traži potvrda korisnika te da se omogući pregled na temelju čega je sažetak nastao, kako bi se izbjegla netransparentnost i nekritičko prihvaćanje generiranog teksta. U svim scenarijima primjene umjetne inteligencije potrebno je unaprijed odrediti kako će se provjeravati točnost i stabilnost takvih funkcionalnosti te njihova etička prihvatljivost u školskom okruženju, osobito u odnosu na privatnost i zaštitu podataka. Videozapisi nastave nose visoku razinu osjetljivosti, pa su privatnost, pristanak, pohrana, kontrola pristupa i jasna svrha obrade podataka neizostavni preduvjeti. Jednako je važno osigurati da automatizacija ne vodi prema „rangiranju” učitelja, nego da ostane u službi refleksije i stručne podrške. Zato je u budućim istraživanjima razumno paralelno razvijati tehničke mogućnosti i ispitivati kako učitelji i pedagozi doživljavaju takvu potporu, koje joj granice postavljaju te pod kojim uvjetima je smatraju profesionalno i etički prihvatljivom.

Rezultati istraživanja upućuju na to da promatranje i analiza nastave ostvaruju najveću razvojnu vrijednost onda kada su utemeljeni na jasnom analitičkom okviru i kada završavaju argumentiranom, razvojno usmjerenom povratnom informacijom. Rezultati anketnog istraživanja pokazuju da je kvaliteta povratne informacije snažno povezana sa sustavnošću analize, dok akcijsko istraživanje potvrđuje da digitalno rješenje može učinkovito poduprijeti taj proces, od strukturiranja opažanja do pripreme stručnog razgovora o nastavi. Razvijena mrežna aplikacija pokazala se prikladnom za povezivanje protokola opažanja, vremenski preciznog bilježenja i prikaza obrazaca u cjelinu koja korisnicima olakšava analizu videozapisa te doprinosi većoj transparentnosti i utemeljenosti povratne informacije. Istodobno, zaključci rada jasno ukazuju da održiva i smisleno integrirana primjena ovakvog pristupa ovisi o osiguranim organizacijskim uvjetima, etičkim standardima i školskoj kulturi u kojoj se

promatranje nastave razumije kao stručna podrška i poticaj profesionalnom razvoju, a ne kao administrativna obveza.

LITERATURA

- Accomplished California Teachers. (2015). A coherent system of teacher evaluation for quality teaching. *Education Policy Analysis Archives*, 23(17), 1-26. <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v23.2006>.
- Aina, S., Aina, M. (2023). Videocases in teacher education: the potential roles of situational and personal interests in teacher engagement and professional development. *International Journal of Didactical Studies*, 4(1), 1-7. <https://doi.org/10.33902/ijods.202319831>
- Alamri, H. A., Alfayez, A. A. (2023). Preservice teachers' experiences of observing their teaching competencies via self-recorded videos in a personalized learning environment. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(745), 1-12. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02260-2>
- Alkhouri, J. S., Donham, C., Pusey, T. S., Signorini, A., Stivers, A. H., Kranzfelder, P. (2021). Look Who's Talking: Teaching and Discourse Practices across Discipline, Position, Experience, and Class Size in STEM College Classrooms. *Bioscience*, 4(71), 1063-1078. [10.1093/biosci/biab077](https://doi.org/10.1093/biosci/biab077)
- Amatari, V. O. (2015). The instructional process: A review of Flanders' interaction analysis in a classroom setting. *International Journal of Secondary Education*, 3(5), 43-49. <https://doi.org/10.11648/j.ijsedu.20150305.11>
- Anderson, S. M., Munoz Proto, C. (2016). Ethical requirements and responsibilities in video methodologies: Considering confidentiality and representation in social justice research. *Social and Personality Psychology Compass*, 10(7), 377-389. [10.1111/spc3.12259](https://doi.org/10.1111/spc3.12259)
- Antonio, P. (2019). Teacher Supervision Support and Its Impact on Professional Development of Teachers in Primary Schools. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 4(7), 238-244.
- Anwar, S., Menekse, M. (2020). A systematic review of observation protocols used in postsecondary STEM classrooms. *Review of Education*, 9(1), 121-163.
- Archer, J., Cantrell, S., Holtzman, S. L., Joe, J. N., Tocci, C. M., Wood, J. (2016). *Better feedback for better teaching: A practical guide to improving classroom observations*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Ary, D., Cheser Jacobs, L., Sorensen, C.K. (2010). *Introduction to Research in Education*. Belmont, USA: Wadsworth.
- Aryal, M. (2024). Reflective teaching and practices in the classroom. *Journal of Multidisciplinary Research Advancements*, 2(1), 26-31.

- Asgari, M., Miles, A. M., Sol Lisboa, M., Sarvary, M. A. (2021). COPUS, PORTAAL, or DART? Classroom Observation Tool Comparison From the Instructor User's Perspective. *Front. Educ.*, 6, 1-14. 10.3389/educ.2021.740344
- Baanqud, N. S., Al-Samarraie, H., Alzahrani, A. I., Aflarraj, O. (2020). Engagement in cloud-supported collaborative learning and student knowledge construction: a modeling study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(56), 1-23. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00232-z>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bangor, A., Kortum, P. T., Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>
- Bangor, A., Kortum, P. T., Miller, J. T. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114-123.
- Banu Ali, M., Wood-Harper, T., Mohamad, M. (2018). Benefits and Challenges of Cloud Computing Adoption and Usage in Higher Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 14(4), 64-77. 10.4018/IJEIS.2018100105
- Barber, M., Mourshed, M. (2007). *How the World's Best-Performing School Systems Come Out on Top*. Chicago: McKinsey and Company.
- Battle, J., Miller, P. (2017). Video enhanced observation and teacher development: Teachers' beliefs as technology users. *EDULEARN17 Proceedings*, 2352-2361. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2017>.
- Beisiegel, M., Mitchell, R., Hill, H. C. (2017). The Design of Video-Based Professional Development: An Exploratory Experiment Intended to Identify Effective Features. *Journal of Teacher Education*, 69(1), 69-89. <https://doi.org/10.1177/0022487117705096>
- Besieux, T. (2017). Why I hate feedback: Anchoring effective feedback within organizations. *Business Horizons*, 60 (4), 435-439. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.03.001>
- Bezinović, P., Marušić, I., Ristić Dedić, Z. (2012). *Opažanje i unapređivanje školske nastave*. Zagreb: Agencija za odgoj i obrazovanje, Institut za društvena istraživanja u Zagrebu.
- Bishop, C. (2023). *What Is a Feature Request and How Can You Use It To Connect With Customers?* <<https://uservoice.com/blog/what-is-a-feature-request>> (30.6.2025.)

- Blomberg, G., Gamoran Sherin, M., Renkl, A., Glogger, I., Seidel, T. (2013a). Understanding video as a tool for teacher education: investigating instructional strategies to promote reflection. *Instr Sci*, 42, 443-463. <https://doi.org/10.1007/s11251-013-9281-6>
- Blomberg, G., Renkl, A., Gamoran Sherin, M., Borko, H., Seidel, T. (2013b). Five research-based heuristics for using video in pre-service teacher education. *Journal for educational research*, 5(1), 90-114. 10.25656/01:8021
- Bognar, B. (2006). Akcijska istraživanja u školi. *Odgojne znanosti*, 8(1), str. 209-228.
- Bognar, B. (2011). Problemi u ostvarivanju suštinskih promjena u praksi učitelja posredstvom akcijskih istraživanja. U: Mićanović, M. (ur.). *Akcijsko istraživanje i profesionalni razvoj učitelja i nastavnika* (str. 41-60). Zagreb: Agencija za odgoj i obrazovanje.
- Bognar, B. (2016). Kako do suštinskih promjena u obrazovnom sustavu? U: Jukić, R., Bogatić, K., Gazibara, S., Pejaković, S., Simel, S., Varga, A. N. (ur.), *Zbornik znanstvenih radova s Međunarodne znanstvene konferencije "Globalne i lokalne perspektive pedagogije" / Conference Proceedings Book: International Scientific Conference "Global and Local Perspectives of Pedagogy"* (str. 324-334). Osijek: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti.
- Bognar, B. (2017). Ususret promjenama odgojno-obrazovnog sustava. *Zavod za znanstvenoistraživački i umjetnički rad HAZU u Bjelovaru*, 11, 143-166. <http://doi.org/10.21857/ypn4oc82o9>
- Bognar, L., Matijević, M. (2005). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
- Boras, M. (2025). *Zastupljenost interkulturalnih sadržaja u kurikulumima engleskog jezika u srednjim školama u Republici Hrvatskoj* (Doktorska disertacija). Filozofski fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
- Borg, S. (2018). *Teacher evaluation: Global perspectives and their implications for English language teaching - A literature review*. London: British Council.
- Borko, H. (2016). Methodological contributions to video-based studies of classroom teaching and learning: a commentary. *ZDM Mathematics Education*, 48(1-2), 213-218. 10.1007/s11858-016-0776-x
- Borko, H., Jacobs, J., Seago, N., Mangram, C. (2014). Facilitating Video-Based Professional Development: Planning and Orchestrating Productive Discussions. U: Li, Y., Silver, E., Li, S. (ur.) *Transforming Mathematics Instruction. Advances in Mathematics Education* (str. 259-281). Springer, Cham.
- Borko, H., Jacobs, J. K., Koellner, K. (2010). Contemporary approaches to teacher professional development. *International Encyclopedia of Education*, 7, 548-556. 10.1016/B978-0-08-044894-7.00654-0

- Bouten, A., Haerens, L., Van Doren, N., Compernelle, S., De Cocker, K. (2023). An online video annotation tool for optimizing secondary teachers' motivating style: Acceptability, usability, and feasibility. *Teaching and Teacher Education*, 134. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104307>
- Braun, V., Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Brennan, J. (2017). *A Guide to Lesson Observation: Tools and support for observing lessons effectively*. UK: Oxford University Press.
- Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. U: Jordan, P. W., Thomas, B., Weerdmeester, B. A., McClelland, A. L. (ur.). *Usability evaluation in industry* (str. 189–194). London, UK: Taylor & Francis.
- Brookfield, S. D. (1995). *Becoming a critically reflective teacher*. Jossey-Bass.
- Brookhart, S. M. (2017). *How to give effective feedback to your students*. ASCD.
- Brouwer, N. (2015). Video-based Reflection on Teaching: What Makes It Effective? *Orbis Scholae*, 9(2), 139-144. 10.14712/23363177.2015.84
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Budiu, R. (2017). Quantitative vs. Qualitative Usability Testing. <https://www.nngroup.com/articles/quant-vs-qual/> (13.6.2025.)
- Burenko, A. (2024). *Impact of cross-platform app development on user experience*. Uran Company. < <https://urancompany.com/blog/impact-of-cross-platform-app-development> > (16.6.2025.)
- Carr, W., Kemmis, S. (1986). *Becoming critical: Education, knowledge and action research*. Falmer Press.
- Carrington, M. (2025). *6 reasons to use a cross-platform development approach*. Velvetech. < <https://velvetech.com/blog/6-reasons-to-use-a-cross-platform-development-approach> > (16.6.2025.)
- Carroll, J. M. (1990). *The Nurnberg Funnel: Designing minimalist instruction for practical computer skill*. MIT Press.
- Castro-Guzman, W. (2021). Retos del desarrollo profesional para la integración de las tecnologías en la educación superior. *Cuadernos De Investigación Educativa*, 12(2). <https://doi.org/10.18861/cied.2021.12.2.3090>
- Center for Education Policy Research (2015). *Best Foot Forward: A Toolkit for Fast-Forwarding Classroom Observations Using Video*. Harvard University.

- Chachine, I. E. (2022). Values-based participatory action research in development ethics. U Espedal, G., Jelstad Løvaas, B., Sirris, S., Wæraas, A. (ur.). *Researching values* (str. 267–284). Cham: Palgrave Macmillan.
- Chen, G., Chan, C. K. K., Chan, K. K. H., Clarke, S. N., Resnick, L. B. (2020). Efficacy of video-based teacher professional development for increasing classroom discourse and student learning. *Journal of the Learning Sciences*, 29(4–5), 642–680. <https://doi.org/10.1080/10508406.2020.1783269>
- Choi, J., Kang, W. (2019). Sustainability of Cooperative Professional Development: Focused on Teachers' Efficacy. *Sustainability, MDPI*, 11(3), 1-14. 10.3390/su11030585
- Cholewa, B., Goodman-Scott, E., Thomas, A., Cook, J. M. (2016). Teachers' Perceptions and Experiences Consulting with School Counselors: A Qualitative Study. *Professional School Counseling*, 20(1), 77-88. 10.5330/1096-2409-20.1.77
- Ciani, A., Rosa, A., Santagata, R. (2021). Video analysis as a learning tool to promote the quality of teaching: From school teachers' education to university teachers' professional development. *Italian Journal of Educational Research*, 27, 40–51.
- Ciaran Browne, B. (2013). Recording the Personal: The Benefits in Maintaining Research Diaries for Documenting the Emotional and Practical Challenges of Fieldwork in Unfamiliar Settings. *International Journal of Qualitative Methods*, 12(12), 420-435. 10.1177/160940691301200121
- Clark, J. S., Porath, S., Thiele, J., Jobe, M. (2020). *Let it Be Known! Sharing your Results*. Action Research. New Prairie Press.
- Clark, M., Max, J., James-Burdumy, S., Robles, S., McCullough, M., Burkander, P., Malick, S. (2022). *Study of Teacher Coaching Based on Classroom Videos: Impacts on Student Achievement and Teachers' Practices (NCEE 2022-006r)*. Washington, DC: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance.
- Clark, R. C., Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Clarke, D., Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947–967.
- Collaborative Learning Annotation System - CLAS (2025). Learning Deeply with Digital Innovation (LDDI), University of British Columbia.
- Coding. (2025). *Objective Video Feedback*. <https://www.codimg.com/>

- Coe, R., Rauch, C. J., Kime, S., Singleton, D. (2020). *Great Teaching Toolkit: Evidence Review*. Evidence Based Education.
- Coffey, A. M. (2014). Using Video to Develop Skills in Reflection in Teacher Education Students. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(9), 86-97. <https://doi.org/10.14221/ajte.2014v39n9.7>
- Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge.
- Creswell, J. W., Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Curtis, R., Wiener, R. (2012). *A guide to developing teacher evaluation systems that support growth and development*. Washington: Aspen Institute.
- Danielson, C. (2011). *Enhancing professional practice: A framework for teaching* (2nd ed.). Alexandria, VA: ASCD.
- Darling-Hammond, L. (2021). Defining teaching quality around the world. *European Journal of Teacher Education*, 44(3), 295-308. 10.1080/02619768.2021.1919080
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute.
- Davies, P., Perry, T., Kirkman, J. (2017). *IRIS Connect: Developing Classroom Dialogue and Formative Feedback through Collective Video Reflection. Evaluation Report and Executive Summary*. United Kingdom: Education Endowment Foundation (EEF), University of Birmingham.
- Delanty, G., Strydom, P. (2003). *Philosophies of social science: The classic and contemporary readings*. Open University Press.
- Department of Health and Human Services (2006). *Research-based web design & usability guidelines*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.
- Derry, S. J., Pea, R. D., Barron, B., Engle, R. A., Erickson, F., Goldman, R., Hall, R., Koschmann, T., Lemke, J. L., Gamoran Sherin, M., Sherin, B. L. (2010). Conducting Video Research in the Learning Sciences: Guidance on Selection, Analysis, Technology, and Ethics. *Journal of the Learning Sciences*, 19(1), 3–53. <https://doi.org/10.1080/10508400903452884>
- Dille, K. B., Røkenes, F. M. (2021). Teachers' professional development in formal online communities: A scoping review. *Teaching and Teacher Education*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103431>

- Dittrich, Y., Bolmsten, J., Seidelin, C. (2024). Action Research with Industrial Software Engineering: An Educational Perspective. U: Mendez, D., Avgeriou, P., Kalinowski, M., Ali, N.B. (ur.). *Handbook on Teaching Empirical Software Engineering*. Springer, Cham.
- Documind (2025). *10 Technical Writing Best Practices for Clear and Concise Documentation*. < <https://www.documind.chat/blog/technical-writing-best-practices?>> (1.3.2025.)
- Donahoe, E. P., Staggs, J., Vargas, D. (2023). Employing customizable digital observation tools to support classroom-focused pedagogical partnership. *International Journal for Students as Partners*, 7(2), 124–141.
- Dumas, J. S., Redish, J. C. (2025). *A Practical Guide to Usability Testing*. Bristol, England: Intellect Ltd.
- European Commission/EACEA/Eurydice. (2019). *Digital education at school in Europe*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2797/192146>
- Edthena. (2025). *Personalized Professional Development for Teachers*. <https://www.edthena.com/> (1.4.2025.)
- Eradze, M., Rodriguez-Triana, M. J., Milikic, N., Laanpere, M., Tammets, K. (2020). Contextualising Learning Analytics with Classroom Observations: A Case Study. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 44, 71-95.
- Eskelson, T.C. (2020). How and Why Formal Education Originated in the Emergence of Civilization. *Journal of Education and Learning*, 9(2), 29-47. <https://doi.org/10.5539/jel.v9n2p29>
- Europski sindikalni odbor za obrazovanje – ETUCE (2014). *10 ključnih poruka Europskog sindikalnog odbora za obrazovanje (ETUCE) o temi Što je potrebno da se unaprijedi kvaliteta obrazovanja u Europi?*. < <https://www.csee-etuce.org/en/campaigns/unite-for-quality-education-en/268-etuce-10-key-messages> > (2.12.2024.)
- Farrell, T. S. C. (2003). *Reflective practice in action: 80 reflection breaks for busy teachers*. Corwin Press.
- Farrell, T. S. C. (2016). TESOL, a profession that eats its young! The importance of reflective practice in language teacher education. *Iranian Journal of Language Teaching Research*, 4(3), 97-107.
- Fatih, M. (2021). School Principal Support in Teacher professional Development. *International Journal of Educational Leadership and Management*, 9(1), 54-75. 10.17583/ijelm.2020.5158
- Faulkner, L. (2003). Beyond the five-user assumption: Benefits of increased sample sizes in usability testing. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35(3), 379–383. <https://doi.org/10.3758/BF03195514>

- Filmer, D. P., Molina, E., Wane, W. (2020). *Identifying Effective Teachers : Lessons from Four Classroom Observation Tools*. Paper is funded by the Knowledge for Change Program (KCP), Policy Research working paper, no. WPS 9365. Washington: World Bank Group.
- Fireside, D., Lachlan-Hache, L. (2015). *Uncommon Measures: Teacher Self-Evaluation to Encourage Professional Growth*. American Institutes for Research.
- Floridi, L. (2018). Soft ethics and the governance of the digital. *Philosophy & Technology*, 31(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s13347-018-0303-9>
- Frasier, A. S. (2022). What makes classroom observation feedback useful? The perceptions of secondary math and English teachers. *Voices of Reform*, 5(1), 40-58. 10.3623/5.00004
- Furner, C. P., Zinko, C. (2018). Willingness to pay and disposition toward paying for apps: An examination of the mobile app marketplace. *International Journal of E-Services and Mobile Applications*, 10(1), 27–44. <https://doi.org/10.4018/IJESMA.2018010102>
- Gabriel, R. (2018). Reframing observation: Create a culture of learning with teacher evaluation. *The Learning Professional*, 39(4), 46-49.
- Gabriel, R., Woulfin, S. (2017). *Making Teacher Evaluation Work: A Guide for Literacy Teachers and Leaders*. Portsmouth, NH: Heineman.
- Geller, A., O'Donnell, A. L., Knight, J. (2017). *Evidence of Practice: Playbook for Video Powered Professional Learning*. US: R3 Collaboratives.
- Goggin, K. (2023). *Plain Language Advances Technical Communication*. Center for Plain Language. https://centerforplainlanguage.org/plain-language-advances-technical-communication/?utm_source=chatgpt.com > (15.2.2025.)
- Gok, O., Ersoy, P., Boruhan, G. (2019). The effect of user manual quality on customer satisfaction: the mediating effect of perceived product quality. *Journal of Product & Brand Management*, 28(3), 475-488. 10.1108/JPBM-10-2018-2054
- Gold, B., Holodynski, M. (2017). Using digital video to measure the professional vision of elementary classroom management: Test validation and methodological challenges. *Computers & Education*, 107, 13–30. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.012>
- Goldhaber, D., Gratz, T., Theobald, R. (2017). What's in a teacher test? Assessing the relationship between teacher licensure test scores and student STEM achievement and course-taking. *Economics of Education Review*, 61, 112–129.
- Gorea, A. (2016). Classroom observation and feedback. *Administrarea Publica*, 4(92), 90-95.
- Gray, P. (2011). The Evolutionary Biology of Education: How Our Hunter-Gatherer Educative Instincts Could Form the Basis for Education Today. *Evolution: Education and Outreach*, 2, 28-40. <https://doi.org/10.1007/s12052-010-0306-1>

- Gray, W., Salzman, C. (1998). Damaged Merchandise? A Review of Experiments that Compare Usability Evaluation Methods. *Human-Computer Interaction*, 13, 203-261.
- Gregorčič Mrvar, P., Resman, M., Kalin, J., Mažgon, J. (2019). Cooperation between head teachers and professional school counsellors in Slovenian schools. *Journal of Contemporary Management Issues*, 24, 89-106.
- Gröschner, A., Schindler, A.-K., Holzberger, D., Alles, M., Seidel, T. (2018). How systematic video reflection in teacher professional development regarding classroom discourse contributes to teacher and student self-efficacy. *International Journal of Educational Research*, 90, 223–233. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.02.003>
- Gu, M. (2022). A myth in language teacher learning: Lesson observation. *Front Psychol.*, 13, str. 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1026833>
- Hackling, M. W. (2014). Challenges of conducting ethical video-based classroom research. *Proceedings of Australasian Ethics Network Conference*, str. 1-5. Fremantle. Australasian Ethics Network. < <https://ro.ecu.edu.au/ecuworkspost2013/839/>> (15.4.2025.)
- Hakimi, L., Eynon, R., Murphy, V. A. (2021). The Ethics of Using Digital Trace Data in Education: A Thematic Review of the Research Landscape. *Review of Educational Research*, 91(5), 671-717. <https://doi.org/10.3102/00346543211020116>
- Hamel, C., Viau-Guay, A., Nkuyubwatsi, B. (2019). Using video to support teachers' reflective practice: a literature review. *Cogent Education*, 6(1), 1-14.
- Harris, A., Jones, M., Cheah, K. S. L., Devadason, E., Adams, D. (2017). Exploring Principals' Instructional Leadership Practices in Malaysia: Insights and Implications. *Journal of Educational Administration*, 55(2), 207-221.
- Hasan, L. (2014). The usefulness of user testing methods in identifying problems on university websites. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 11(2), 229-256.
- Hattie, J., Clarke, S. (2018). *Visible learning: Feedback*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429485480>
- Hattie, J. A. C. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York: Routledge.
- Hattie, J., Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Hemmeter, M. L., Snyder, P., Kinder, K., Artman, K. (2011). Impact of performance feedback delivered via electronic mail on preschool teachers' use of descriptive praise. *Early Childhood Research Quarterly*, 26(1), 96–109. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.05.004>

- Hendry, G. D., Georgiou, H., Lloyd, H., Tzioumis, V., Herkes, S., Sharma, M. D. (2021). 'It's hard to grow when you're stuck on your own': enhancing teaching through a peer observation and review of teaching program. *International Journal for Academic Development*, 26(1), 54-68. 10.1080/1360144X.2020.1819816
- Henrie, C. R., Bodily, R., Manwaring, K. C., Graham, C. R. (2015). Exploring intensive longitudinal measures of student engagement in blended learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(3), 131–155. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i3.2015>
- Heppler, L., Eckert, R., Stuermer, M. (2016). Who cares about my feature request? U: Crowston, K., Hammouda, I., Lundell, B., Robles, G., Gamalielsson, J., Lindman, J. (ur.). *Open Source Systems: Integrating Communities. OSS 2016. IFIP Advances in Information and Communication Technology (Vol. 472)*. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39225-7_7
- Hill, H. C., Grossman, P. (2013). Learning from teacher observations: Challenges and opportunities posed by new teacher evaluation systems. *Harvard Educational Review*, 83(2), 371–384. <https://doi.org/10.17763/haer.83.2.d11511403715u376>
- Hockly, N. (2018). Video-based observation in language teacher education. *ELT Journal*, 72(3), 329-355. 10.1093/elt/ccy022
- Hoogland, I., Schildkamp, K., van der Kleij, F., Heitink, M., Kippers, W., Veldkamp, B., Dijkstra, A. M. (2016). Prerequisites for data-based decision making in the classroom: Research evidence and practical illustrations. *Teaching and Teacher Education*, 60, 377–386. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.07.012>
- Horn, R. E. (2012). Information design: Emergence of a new profession. U: Jacobson, R. (ur.), *Information design* (str. 15–33). Cambridge, MA: MIT Press.
- Howard, C. D. (2021). Participatory media literacy in collaborative video annotation. *TechTrends*, 65(5), 860–873. <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00632-6>
- International Organization for Standardization. (2018). *Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts (ISO 9241-11:2018)*.
- Iris Connect. (2025). *Better Teaching. Better Outcomes. Advancing T&L through innovative technology*. < <https://www.irisconnect.com/uk/> > (25.4.2025.)
- Ivarsson, L. (2019). What's in it for me? Peer observation of teaching: Experiences from a primary school in Sweden. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(3), 128–141. <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.3.7>

- Jaeger, E. L. (2013). Teacher Reflection: Supports, Barriers, and Results. *Issues in Teacher Education*, 22(1), 89-104.
- Jelavić, F. (1998). *Didaktika*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Johnson, A. (2019). Action Research for Teacher Professional Development: Being and Becoming an Expert Teacher. U: Mertler, C. A. (ur.). *The Wiley Handbook of Action Research*. Hoboken, USA: Wiley & Sons, Inc.
- Johnson, A., Jacovina, M., Russell, D., Soto, C. (2016). Challenges and solutions when using technologies in the classroom. U: Crossley, S. A., McNamara, D. S. (ur.), *Adaptive educational technologies for literacy instruction* (str. 13–30). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315647500-2>
- Johnson, J., Leibowitz, S., Perret, K. (2017). *The Coach Approach to School Leadership: Leading Teachers to Higher Levels of Effectiveness*. Alexandria: ASCD.
- Jurić, V. (2004). *Metodika rada školskog pedagoga*. Zagreb: Školska knjiga.
- Kamali, J., Javahery, P. (2024). Collaborative reflection as a means to improve teachers' reflective skills: a community of practice perspective. *Reflective Practice*, 26(2), 246–261. <https://doi.org/10.1080/14623943.2024.2426279>
- Kane, T. J., Gehlbach, H., Greenberg, M., Quinn, D., Thal, D. (2015). *The Best Foot Forward Project: Substituting Teacher-Collected Video for In-Person Classroom Observations*. Center for Education Policy Research, Harvard University.
- Karamatić Brčić, M., Radeka, I. (2022). Poslovi pedagoga u suradnji s drugim (su)dionicima odgojno-obrazovnog procesa. U: Vican, D., Ledić, J., Radeka, I. (ur.), *Odgojno-obrazovni diskurs pedagogije* (str. 163–184). Sveučilište u Zadru.
- Keese, J., Thompson, C. G., Waxman, H. C., McIntush, K., Svajda-Hardy, M. (2023). A Worthwhile Endeavor? A meta-analysis of research on formalized novice teacher induction programs. *Educational Research Review*, 38, 100505.
- Kemmis, S., McTaggart, R., Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer.
- Keshmiri, F., Mehrparvar, A. H. (2023). The experiences of preparation and engagement of educators in teaching e-portfolio. *BMC Medical Education*, 23(674), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04642-1>
- Kersting, N. B., Givvin, K. B., Thompson, B., Santagata, R., Stigler, J. (2012). Developing measures of usable knowledge: teachers' analyses of mathematics classroom videos predict teaching quality and student learning. *American Educational Research Journal*, 49(3), 568–590.

- Kihara, T., Gichoya, D. (2014). Use of cloud computing platform for E-Learning in institutions of higher learning in Kenya. *2014 IST-Africa Conference Proceedings*, Pointe aux Piments, Mauritius, 1-6. 10.1109/ISTAFRICA.2014.6880638.
- Kilburn, D. (2014). Methods for recording video in the classroom: producing single and multi-camera videos for research into teaching and learning. NCRM Working Paper. Preuzeto 14. travnja 2025. s <https://eprints.ncrm.ac.uk/id/eprint/3599/>
- Knowles, M. S., Holton, E. F., Swanson, R. A. (2015). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development* (8th ed.). New York, NY: Routledge.
- Ko, J., Sammons, P. (2014). *Effective teaching: A review of research and evidence*. Berkshire: Education Development Trust.
- Kolako, J. B. (2024). Principals' Classroom Observation Practices and their Influence on Teaching and Learning in Public Secondary Schools in Machakos Sub-County, Kenya. *Universal journal of educational research*, 3(1), 24-34.
- König, J., Jager-Biela, D. J., Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 608–622. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650>
- Korthagen, F. (2017). Inconvenient truths about teacher learning: towards professional development 3.0. *Teachers and Teaching*, 23(4), 387-405. 10.1080/13540602.2016.1211523
- Kraft, M. A., Christian, A. (2021). Can Teacher Evaluation Systems Produce High-Quality Feedback? An Administrator Training Field Experiment. (EdWorkingPaper: 19-62). Annenberg Institute at Brown University. <https://doi.org/10.26300/ydke-mt05>
- Kraft, M. A., Blazar, D., Hogan, D. (2018). The effect of teacher coaching on instruction and achievement: A meta-analysis of the causal evidence. *Review of Educational Research*, 88(4), 547–588. <https://doi.org/10.3102/0034654318759268>
- Kramer, C., König, J., Strauß, S., Kaspar, K. (2020). Classroom videos or transcripts? A quasi-experimental study to assess the effects of media-based learning on pre-service teachers' situation-specific skills of classroom management. *International Journal of Educational Research*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101624>
- Kramer, M., Fortsch, C., Sturmer, J., Fortsch, S., Seidel, T., Neuhaus, B. J. (2020). Measuring biology teachers' professional vision: Development and validation of a video-based assessment tool. *Cogent Education*, 7(1), 1-28. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2020.1823155>

- Kumar, P. (2024). *App localization 101: Why it's essential for app success?* BrowserStack. <https://www.browserstack.com/guide/app-localization-guide> (30.3.2025.)
- Kvale, S., Brinkmann, S. (2015). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Kyriakides, L. (2008). Testing the validity of the comprehensive model of educational effectiveness: A step towards the development of a dynamic model of effectiveness. *School Effectiveness and School Improvement*, 19(4), 429–446. <https://doi.org/10.1080/09243450802535208>
- Kyriakides, L., Creemers, B. P. M., Antoniou, P. (2009). Teacher behaviour and student outcomes: Suggestions for research on teacher training and professional development. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 12-23. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2008.06.001>
- Lacković, N. (2018). Analysing videos in educational research: An “Inquiry Graphics” approach for multimodal, Peircean semiotic coding of video data. *Video Journal of Education and Pedagogy*, 3(6), 1–23. <https://doi.org/10.1186/s40990-018-0018-y>
- Lancy, D.F. (2016). Teaching: Natural or cultural? U: Geary, D.C., Berch, D.B. (ur.). *Evolutionary perspectives on child development and education* (str. 33-65). Springer International Publishing/Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-319-29986-0_2
- Larison, S., Richards, J., Sherin, M. G. (2024). Tools for supporting teacher noticing about classroom video in online professional development. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 27(1), 139–161. <https://doi.org/10.1007/s10857-022-09554-3>
- Larson, J. (2025). Usability metrics. Preuzeto 30. svibnja 2025. s <https://www.lyssna.com/blog/usability-metrics/>
- Laubheimer, P. (2018). *Beyond the NPS: Measuring Perceived Usability with the SUS, NASA-TLX, and the Single Ease Question After Tasks and Usability Tests*. <https://www.nngroup.com/articles/measuring-perceived-usability/> (6.6.2025.)
- Laugwitz, B., Held, T., Schrepp, M. (2008). Construction and evaluation of a user experience questionnaire. U: Holzinger, A. (ur.), *HCI and Usability for Education and Work: 4th Symposium of the Workgroup Human-Computer Interaction and Usability Engineering of the Austrian Computer Society, USAB 2008, Graz, Austria, November 20–21, 2008*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-89350-9_6
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. New York: Taylor & Francis Group.
- Lebak, K. (2018). Analyzing on-line video club discussions focused on formative assessment. *Educ Inf Technol*, 23, 1789-1804. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9689-3>

- Ledić, J., Staničić, S., Turk, M. (2013). *Kompetencije školskih pedagoga*. Rijeka: Filozofski fakultet u Rijeci.
- Lemut Bajec, M. (2024). Teachers' Attitudes Towards Classroom Observations. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 1-22. <https://doi.org/10.26529/cepsj.1752>
- Lewis, J. R., Sauro, J. (2018). Item benchmarks for the System Usability Scale. *Journal of Usability Studies*, 13(3), 158–167.
- Li, R., Zhang, X. (2024). The effectiveness and implications of language localization with machine translation in mobile-assisted language learning. U Wang, Y., Cárdenas Claros, M. S. (ur.). *Proceedings of the XXII International CALL Research Conference* (str. 155–162). Castledown. <https://doi.org/10.29140/9780648184485-24>
- Li, Z. S., Sihag, M., Arony, N. N., Ernst, N., Devathasan, K., Damian, D. (2024). *Unveiling the Life Cycle of User Feedback: Best Practices from Software Practitioners*. Proceedings of the International Conference on Software Engineering. <https://doi.org/10.1145/3597503.3623309>
- Liesa, E., Mayoral, P., Giralt-Romeu, M., Angulo, S. (2023). Video-based feedback for collaborative reflection among mentors, university tutors and students. *Education Sciences*, 13(9), 879. <https://doi.org/10.3390/educsci13090879>
- Litster, G., Hurst, A. (2021). Protocol analysis in engineering design education research: Observations, limitations, and opportunities. *Studies in Engineering Education*, 1(2), 14–30. <https://doi.org/10.21061/see.27>
- Lorenc, P., Woda, M. (2018). IaaS vs. Traditional Hosting for Web Applications - Cost Effectiveness Analysis for a Local Market. U: Zamojski, W., Mazurkiewicz, J., Sugier, J., Walkowiak, T., Kacprzyk, J. (ur.). *Advances in Dependability Engineering of Complex Systems*. DepCoS-RELCOMEX 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 582. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59415-6_23
- Loughran, J. (2006). *Developing a pedagogy of teacher education: Understanding teaching and learning about teaching*. Routledge.
- Lumivero. (2025). *Turn data complexity into clarity*. <https://www.lumivero.com/products/nvivo/> (25.3.2025.)
- MacDonald, S. (2016). *Theory and Practice of Classroom Observation*. Atlanta, Georgia: Emory University, Center for Faculty Development and Excellence.
- Madsen, A., McKagan, S.B., Sayre, E.C., Paul, C. A. (2019). Resource Letter RBAI-2: Research-based assessment instruments: Beyond physics topics. *American Journal of Physics*, 87, 350-369. <https://doi.org/10.1119/1.5094139>

- Mandinach, E. B., Schildkamp, K. (2021). The complexity of data-based decision making: An introduction to the special issue. *Studies in Educational Evaluation*, 69. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100906>
- Matera, M., Rizzo, F., Carughi, G. T. (2006). Web usability: Principles and evaluation methods. U: Mendes, E. i Mosley, N. (ur.). *Web engineering* (str. 143–180). Heidelberg: Springer Berlin.
- Mather, B. R., Visone, J. D. (2024). Peer Observation to Improve Teacher Self-Efficacy. *Journal of Educational Research & Practice*, 14(1), 1-22. 10.5590/JERAP.2024.14.1.01
- Markočić Dekanić, A., Gregurović, M., Batur, M. (2020). *TALIS 2018: Učitelji, nastavnici i ravnatelji – cijenjeni stručnjaci: Međunarodno istraživanje učenja i poučavanja*. Zagreb: Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja.
- McCloskey, M. (2014). Turn User Goals into Task Scenarios for Usability Testing. Preuzeto 24. svibnja 2025. s <https://www.nngroup.com/articles/task-scenarios-usability-testing/>
- McKimm, J. (2020). Teaching quality, standards and enhancement. U: Marshall, S. (ur.). *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education: Enhancing Academic Practice*. London i New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- McLean, L., Espinoza, P., Tilley, K., Foote, L., Jones, N., Kelcey, B. (2024). Expanding Education Researchers' Access to Classroom Observation Data With a Remote and Cost-Effective Video Data Collection Protocol. *Prevention Science*. <https://doi.org/10.1007/s11121-024-01659-w>
- McNiff, J. (2017). *Action Research: All You Need to Know*. London: Sage Publications.
- McNiff, J., Whitehead, J. (2010). *You and your action research project*. New York, London: Routledge.
- McNiff, J., Whitehead, J. (2013). *Action Research: Principles and Practice*. London and New York: RoutledgeFalmer.
- Merriam, S. B., Baumgartner, L. M. (2020). *Learning in adulthood: A comprehensive guide* (4th ed.). Jossey-Bass.
- Mette, I., Range, B., Anderson, J., Hvidston, D., Nieuwenhuizen, L. (2015). Teachers' Perceptions of Teacher Supervision and Evaluation: A Reflection of School Improvement Practices in the Age of Reform. *Journal ICTEE*, 16(1), 16-30.
- Meyer, H. (2002). *Didaktika razredne kvake*. Zagreb: Educa.
- Microsoft Corporation. (2012). *Microsoft manual of style*. Redmond, WA: Microsoft Press.

- Mifsud, J. (2025). *Usability Metrics – A Guide To Quantify The Usability Of Any System*.
<https://usabilitygeek.com/usability-metrics-a-guide-to-quantify-system-usability/>
 (30.5.2025.)
- Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske (2011). *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje*.
- Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske (2019). *Kurikulum nastavnog predmeta povijest za osnovne škole i gimnazije*.
- Morin, K. L., Ganz, J. B., Vannest, K. J., Haas, A. N., Nagro, S. A., Peltier, C. J., Fuller, M. C., Ura, S. K. (2019). A Systematic Review of Single-Case Research on Video Analysis as Professional Development for Special Educators. *The Journal of Special Education*, 53(1), 3-14. <https://doi.org/10.1177/0022466918798361>
- Morrison, G. R., Ross, S. M., Kalman, H. K., Kemp, J. E. (2012). *Designing effective instruction* (7th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Muijs, D., Reynolds, D., Sammons, P., Kyriakides, L., Creemers, B. P. M., Teddlie, C. (2018). Assessing individual lessons using a generic teacher observation instrument: how useful is the International System for Teacher Observation and Feedback (ISTOF)? *ZDM Mathematics Education*, 50, 395-406. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0921-9>
- Murray, E. (2015). Improving teaching through collaborative reflective teaching cycles. *Investigations in mathematics learning*, 7(3), 23-29.
- Mužar Horvat, S. (2023). Povratne informacije učenicima u početnoj nastavi matematike. *Metodički ogledi*, 30(2), 239–264. <https://doi.org/10.21464/mo.30.2.1>
- Mužar Horvat, S., Bogнар, B. (2024). Achieving Essential Changes in the Elementary Teaching of Mathematics. *Mathematisch teaching-research journal*, 16(5), 40-65.
- Mužić, V. (1999). *Metodologija pedagoškog istraživanja*. Zagreb: Educa.
- Mužić, V. (2004). *Uvod u metodologiju istraživanja odgoja i obrazovanja*. Zagreb: Educa.
- Nickl, M., Huber, S. A., Sommerhoff, D., Codreanu, E., Ufer, S., Seidel, T. (2022). Video-based simulations in teacher education: The role of learner characteristics as capacities for positive learning experiences and high performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, 45. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00351-9>
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. London: Academic Press, Inc.
- Nielsen, J. (2000). *Why You Only Need to Test with 5 Users*. Nielsen Norman Group.
- Nielsen, J., Landauer, T. K. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. *Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 206–213. <https://doi.org/10.1145/169059.169166>

- Noguera, J. S. (2018). The Role of Classroom Observation in Pre-Service English Teachers' Understanding of the Teaching Profession. *Porta Linguarum*, 30, 193-206. 10.30827/Digibug.54068
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., Moules, N. J. (2017). Thematic Analysis: Striving to Meet the Trustworthiness Criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1). <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Nyamawe, A. S., Liu, H., Niu, N., Umer, Q., Niu, Z. (2020). Feature requests-based recommendation of software refactorings. *Empirical Software Engineering*, 25, 4315-4347. <https://doi.org/10.1007/s10664-020-09871-2>
- Ocran, P., Lavigne, A. (2024). *Inquiring about equity using TeachFX: Transforming classroom dynamics*. Empowering Teaching Excellence Conference, Utah State University, Logan, UT. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17433.63847>
- OECD (2013). *Synergies for better learning: An international perspective on evaluation and assessment*. Paris, France: OECD Publishing.
- OECD (2020), *TALIS 2018 Results (Volume II): Teachers and School Leaders as Valued Professionals*, TALIS, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/19cf08df-en>.
- O'Keefe, M., Crehan, M., Munro, M., Logan, A., Farrell, A. M., Clarke, E., Flood, M., Ward, M., Andreeva, T., Van Egeraat, C., Heaney, F., Curran, D., Clinton, E. (2021). Exploring the role of peer observation of teaching in facilitating cross-institutional professional conversations about teaching and learning. *International Journal for Academic Development*, 26(3), 266-278. 10.1080/1360144X.2021.1954524
- O'Leary, M. (2020). *Classroom observation: A guide to the effective observation of teaching and learning*. New York: Routledge.
- Oliveira Sa, S., Costa-Lobo, C. (2019). Evaluate the Pedagogical Practice of the Teachers of Higher Education: A Proposal. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 17(1), 39-53. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.1.003>
- Ong, Y. S., Koh, J., Tan, A.-L., Ng, Y. S. (2023). Developing an integrated STEM classroom observation protocol using the productive disciplinary engagement framework. *Research in Science Education*, 54, 101–118. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10110-z>
- Paavilainen, T., López-Pernas, S., Väisänen, S., Kontkanen, S., Hirsto, L. (2024). Using Learning Analytics to Support Self-Regulated Learning in Primary Education – A Learning Design Perspective. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09808-4>

- Pastuović, N. (2012). *Obrazovanje i razvoj. Kako obrazovanje razvija ljude i mijenja društvo, a kako društvo djeluje na obrazovanje*. Zagreb: Institut za društvena istraživanja u Zagrebu.
- Peters, M. A., White, E. J., Besley, T., Locke, K., Redder, B., Novak, R., Gibbons, A., O'Neill, J., Tesar, M., Sturm, S. (2021). Video ethics in educational research involving children: Literature review and critical discussion. *Educational Philosophy and Theory*, 53(9), 863–880. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1717920>
- Philipsen, B., Tondeur, J., Pareja Roblin, N., Vanslambrouck, S., & Zhu, C. (2019). Improving teacher professional development for online and blended learning: A systematic meta-aggregative review. *Educational Technology Research and Development*, 67(5), 1145–1174. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09645-8>
- Poljak, V. (1990). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
- Ponticell, J. A., Zepeda, S. J., Lanoue, P. D., Haines, J. G., Jimenez, A. M., Ata, A. (2019). Observation, feedback, and reflection. U: Zepeda, S. J., Ponticell, J. A. (ur.). *The Wiley handbook of educational supervision* (str. 249-279). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Poortman, C. L., Schildkamp, K. (2016). Solving student achievement problems with a data use intervention for teachers. *Teaching and Teacher Education*, 60, 425–433. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.06.010>
- Pranjić, M. (2005). *Didaktika: Povijest, osnove, profiliranje, postupak*. Zagreb: Golden marketing-Tehnička knjiga, Hrvatski studiji Sveučilišta u Zagrebu.
- Pravilnik o tjednim radnim obvezama učitelja i stručnih suradnika u osnovnoj školi, NN 34/14, 40/14, 103/14. <https://www.zakon.hr/cms.htm?id=27323>. (5.12.2024.)
- Pressman, R. S., Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education.
- Price, J., Kubacka, K., Gambhir, G., Guevara, M. J., Hine, S. (2022). *Understanding the classroom: a guide to selecting classroom observation tools*. Slough, UK: National Foundation for Educational Research.
- Quinn, D. M., Kane, T. J., Greenberg, M., Thal, D. (2018). Effects of a Video-Based Teacher Observation Program on the De-Privatization of Instruction: Evidence From a Randomized Experiment. *Educational Administration Quarterly*, 54(4), 529-558. <https://doi.org/10.1177/0013161X18764333>
- Rajab, T., Alrajab, M., Kind, V. (2018). Using NVivo to capture duration of classroom videoed observations. *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences*, 5(6), 664–668.

- Rauschenberger, M., Schrepp, M., Pérez Cota, M., Olschner, S., Thomaschewski, J. (2013). Efficient measurement of the user experience of interactive products: How to use the user experience questionnaire (UEQ). *International Journal of Artificial Intelligence and Interactive Multimedia*, 2(1), 39–45. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2013.215>
- Ravi, A. (2023). *Understanding first-time user experiences in an educational crowdsourcing platform*. Purdue: Master's thesis, Purdue University.
- Reason, P. (1994). *Participation in Human Inquiry*. London: Sage Publications.
- Reeves, P. M., Pun, W. H., Chung, K. S. (2017). Influence of teacher collaboration on job satisfaction and student achievement. *Teaching and Teacher Education*, 67, 227–236. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.016>
- Reisner, B. A., Pate, C. L., Kinkaid, M. M., Paunovic, D. M., Pratt, J. M., Stewart, J. L., Raker, J. R., Bentley, A. K., Lin, S., Smith, S. R. (2020). I've been given COPUS (Classroom Observation Protocol for Undergraduate STEM) data on my chemistry class... Now what? *Journal of Chemical Education*, 97(4), 1181–1189. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b01066>
- Richards, J. C., Farrell, T. S. C. (2012). Classroom Observation in Teaching Practice. U: Richards, J. C., Farrell, T. S. C. (ur.). *Practice Teaching: A Reflective Approach* (str. 91-105). Cambridge University Press.
- Richter, E., Hußner, I., Huang, Y., Richter, D., Lazarides, R. (2022). Video-based reflection in teacher education: Comparing virtual reality and real classroom videos. *Computers & Education*, 190. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104601>
- Rizada, C. S. (2024). Supervision of Instruction: Teachers and School Heads' Perspective. *American Journal of Education and Technology*, 3(4), 78-85. <https://doi.org/10.54536/ajet.v3i4.3862>
- Robutti, O., Trouche, L., Cusi, A., Psycharis, G., Kumar, R., Pynes, D. (2024). Tools and Resources Used/Designed for Teacher Collaboration and Resulting from Teacher Collaboration. U: Borko, H., Potari, D. (ur.). *Teachers of Mathematics Working and Learning in Collaborative Groups* (str. 203-276). Cham, Switzerland: Springer.
- Ros, R., Bjarnason, E., Runeson, P. (2024). A theory of factors affecting continuous experimentation (FACE). *Empirical Software Engineering*, 29(21). <https://doi.org/10.1007/s10664-023-10358-z>
- Rubin, J., Chisnell, D., Spool, J. (2008). *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. New York: Wiley.

- Sáez-Lantaño, A., Nocetti-de-la-Barra, A. (2023). Teachers' reflective experience through classroom video observation. *European Journal of Educational Research*, 12(4), 1755–1768. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.4.1755>
- Salmon, G. (2013). *E-tivities: The key to active online learning* (2nd ed.). New York, NY: Routledge.
- Santagata, R., Guarino, J. (2011). Using video to teach future teachers to learn from teaching. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 43(1), 133–145. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0292-3>
- Santagata, R., König, J., Scheiner, T., Nguyen, H. (2021). Mathematics teacher learning to notice: A systematic review of studies of video-based programs. *ZDM – Mathematics Education*, 53, 119-134. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01216-z>
- Santagata, R., Yeh, C. (2016). The role of perception, interpretation, and decision making in the development of beginning teachers' competence. *ZDM Mathematics Education*, 48(1–2), 153-165. doi:10.1007/s11858-015-0737-9.
- Sartain, L., Morris, W. T. (2024). Are Teachers Satisfied With Their Evaluations? The Importance of Teaching Context and Trends Over Time. *SAGE Journals*, 11(1), 1-16. 10.1177/23328584231221539
- Sauro, J. (2011). *What Is A Good Task-Completion Rate?* <https://measuringu.com/task-completion/> (16.5.2025.)
- Sauro, J. (2012). *Measuring Errors in the User Experience*. <https://measuringu.com/errors-ux/> (16.5.2025.)
- Sauro, J., Kindlund, E. (2005). Making sense of usability metrics: Usability and Six Sigma. *Conference for Usability Professionals Association (UPA 2005)*, Montreal, Canada.
- Sauro, J., Lewis, J. R. (2009). Correlations among prototypical usability metrics: Evidence for the construct of usability. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (str. 1609–1618). ACM. <https://doi.org/10.1145/1518701.1518947>
- Sauro, J., Lewis, J. R. (2016). *Quantifying the user experience: Practical statistics for user research*. Morgan Kaufmann.
- Schildkamp, K., Poortman, C. L., Ebbeler, J. (2019). How school leaders can build effective data teams: Five building blocks for a new wave of data-informed decision making. *Journal of Educational Change*, 20, 283–325. <https://doi.org/10.1007/s10833-019-09345-3>
- Schmidt, C. (2019). Classroom observations through video recordings – Methodological approaches and ethical considerations. U: Wahlström, N. (ur.). *Classroom research – Methodology, categories and coding* (str. 16-21). Švedska: Linnaeus University Press.

- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York, NY: Basic Books.
- Schrepp, M. (2023). *User Experience Questionnaire handbook – All you need to know to apply the UEQ successfully in your projects (Version 11)*. Preuzeto 4. kolovoza 2025. s <https://www.ueq-online.org>
- Schrepp, M., Hinderks, A., Thomaschewski, J. (2014). Applying the User Experience Questionnaire (UEQ) in different evaluation scenarios. U: Marcus, A. (ur.). *Design, user experience, and usability: Theories, methods, and tools for designing the user experience (DUXU 2014)* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 8517, str. 383–392). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07668-3_37
- Schrepp, M., Hinderks, A., Thomaschewski, J. (2017). Construction of a Benchmark for the User Experience Questionnaire (UEQ). *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 4(4), 40-44. 10.9781/ijimai.2017.445
- Seaman, C. B. (1999). Qualitative Methods in Empirical Studies of Software Engineering. *IEEE Transactions on software engineering*, 25(4), 557-572. 10.1109/32.799955
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M., Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching And Teacher Education*, 27 (2), 259–267. 10.1016/j.tate.2010.08.009.
- Shimizu, Y., Kang, H. (2022). Discussing students' thinking and perspectives for improving teaching: An analysis of teachers' reflection in post-lesson discussions in lesson study cycles. *ZDM Mathematics Education* 54, 419–431. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01371-5>
- Signorini, A., Kranzfelder, P. (2021). *Instructor guidelines for using COPUS data to inform and represent their teaching practices*. University of California, Merced.
- Slade, M. L., Burnham, T. J., Catalana, S. M., Waters, T. (2019). The Impact of Reflective Practice on Teacher Candidates' Learning. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 13(2), 1-8. <https://doi.org/10.20429/ijsofl.2019.130215>
- Sliusarova, O. (2024). *How to write documentation: Consistency rules and tools*. Medium. <https://medium.com/softserve-technical-communication/how-to-write-documentation-consistency-rules-and-tools-a7bf5162c9db> (31.1.2025.)
- Smith, M. K., Jones, F. H. M., Gilbert, S. L., Wieman, C. E. (2013). The classroom observation protocol for undergraduate STEM (COPUS): a new instrument to characterize university STEM classroom practices. *CBE - Life Sciences Education*, 12, 618-627.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*. Boston: Pearson.

- Staničić, S., Resman, M. (2020). *Pedagog u vrtiću, školi domu*. Zagreb: Znamen.
- Staron, M. (2020). *Action Research in Software Engineering: Theory and Applications*. Switzerland: Springer Nature.
- Subiyakto, A., Aisy, R., Sudarsono, B. G., Sihotang, M., Setiyadi, D. i Sani, A. (2021). Empirical evaluation of user experience using lean product and process development: A public institution case study in Indonesia. *Proceedings of the 2nd International Science and Mathematics Conference (SMIC 2020): Transforming Research and Education of Science and Mathematics in the Digital Age*. <https://doi.org/10.1063/5.0041676>
- Swivl. (2025). *School improvement at light speed*. <https://www.swivl.com/>
- Šteh, B., Kalin, J., Mažgon, J. (2021). Partnership between teachers and school counsellors for quality learning and work in the community. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE)*, 9(2), 147-159.
- Taylor, C. (1995). *Philosophical arguments*. Harvard University Press.
- Taylor, E. S., Tyler, J. H. (2012). The Effect of Evaluation on Teacher Performance. *American Economic Review*, 102(7), str. 3628-3651. 10.1257/aer.102.7.3628
- Telgmann, L., Müller, K. (2023). Training & prompting pre-service teachers' noticing in a standardized classroom simulation: A mobile eye-tracking study. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1266800>
- Thomas, N. (2025). *How To Use The System Usability Scale (SUS) To Evaluate The Usability Of Your Website*. <https://usabilitygeek.com/how-to-use-the-system-usability-scale-sus-to-evaluate-the-usability-of-your-website/> (4.6.2025.)
- Tomakin, E. (2018). Action Research: Introduction of action models and action cycles. *Turkish Studies*, 13(12), str. 693-712. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.13367>
- Torkelson, G. M. (1968). *Educational Media. What Research Says to the Teacher Series*. Washington: National Education Association.
- Tripp, T. R., Rich, P. J. (2012). The influence of video analysis on the process of teacher change. *Teaching and Teacher Education*, 28(5), 728-739.
- Trust, T., Carpenter, J. P., Krutka, D. G. (2017). Moving beyond silos: professional learning networks in higher education. *The Internet and Higher Education*, 35, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.06.001>.
- Tullis, T., Albert, W. (2013). *Measuring the user experience: Collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. Morgan Kaufmann.

- Ulferts, H. (2019). The relevance of general pedagogical knowledge for successful teaching: Systematic review and meta-analysis of the international evidence from primary to tertiary education. OECD Education Working Papers, No. 212. Paris: OECD Publishing.
- Ulvestad, K. (2016). *Using video for classroom observation and feedback – Struggles, challenges and solutions*. Torsh. <https://www.torsh.co/article/using-video-for-classroom-observation-and-feedback/> (23.10.2024.)
- U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics (2002). *Legal and Ethical Issues in the Use of Video in Education Research*. Working Paper No. 2002-01, by Sousan Arafeh and Mary McLaughlin. Washington, DC.
- Van der Linden, S., van der Meij, J., McKenney, S. (2022). Teacher Video Coaching, from Design Features to Student Impacts: A Systematic Literature Review. *Review of Educational Research*, 92(1), 114–165.
- Vangrieken, K., Dochy, F., Raes, E., Kyndt, E. (2015). Teacher collaboration: A systematic review. *Educational Research Review*, 15, 17–40. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.04.002>
- Van Es, E. A., Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-596.
- Van Es, E. A., Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 244–276. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.11.005S>
- Van Es, E., Cashen, M., Barnhart, T., Auger, A. (2017). Learning to notice mathematics instruction: Using video to develop preservice teachers' vision of ambitious pedagogy. *Cognition and Instruction*, 35(1), 1-23.
- Van Woerkom, M. (2003). *Critical reflection at work: Bridging individual and organizational learning*. Enschede: Twente University.
- Vosaic. (2025). *Elevate Practice & Research With AI-Powered Feedback & Analysis*. <https://vosaic.com/> (30.3.2025.)
- Vrcelj, S. (2000). *Školska pedagogija*. Rijeka: Filozofski fakultet u Rijeci.
- Vrkić Dimić, J., Buterin Mičić, M., Luketić, D. (2022). Poslovi pedagoga u suradnji s drugim (su)dionicima odgojno-obrazovnog procesa. U: Vican, D., Ledić, J., Radeka, I. (ur.). *Odgojno-obrazovni diskurs pedagogije* (str. 39-82). Zadar: Sveučilište u Zadru.
- Vukasović, A. (1990). *Pedagogija*. Zagreb: Zagreb, radna organizacija za grafičku djelatnost.

- Waljas, M., Segerståhl, K., Väänänen, K., Oinas-Kukkonen, H. (2010). Cross-platform service user experience: A field study and an initial framework. *ACM International Conference Proceeding Series* (str. 219-228) 10.1145/1851600.1851637.
- Welling, L., Thomson, L. (2016). *PHP and MySQL Web Development*. Addison Wesley.
- Westwood, P. (2008). *What teachers need to know about teaching methods*. Camberwell: ACER Press.
- White, M., Maher, B. L. (2024). How might rubric-based observations better support teacher learning and development? *Educational Research*, 66(1), 86–101. <https://doi.org/10.1080/00131881.2024.2304542>
- Whitehead, J. (1989). Creating a Living Educational Theory from Questions of the Kind, ‘How do I Improve my Practice?’. *Cambridge Journal of Education*, 19(1), 41–52. <https://doi.org/10.1080/0305764890190106>
- Wieczorek, D., Clark, B., Theoharis, G. (2018). Principals’ Instructional Feedback Practices During Race to the Top. *Leadership and Policy in Schools*, 18(3), 1-26. <https://doi.org/10.1080/15700763.2017.1398336>
- Xu, M., Jin, Y., Chen, L. (2023). Teacher video learning research overview and insights. *Open Journal of Social Sciences*, 11(11), 451–473. <https://doi.org/10.4236/jss.2023.1111031>
- Ya-nan, Z. (2023). Observation in the Classroom. *Sino-US English Teaching*, 20(2), 58-63. 10.17265/1539-8072/2023.02.003
- Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi, NN 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 5/12, 16/12, 86/12, 126/12, 94/13, 152/14, 07/17, 68/18, 98/19, 64/20, 151/22, 155/23, 156/23.
- Zakon o stručno-pedagoškom nadzoru, NN 73/97.
- Zuo, L., Krish, P., Jain, J. (2025). Teacher Collaboration Through Digital Tools in the 21st Century - Issues and Challenges: A Comprehensive Literature Review. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 33(1), 99-118. 10.47836/pjssh.33.1.05
- Zuo, S., Liu, L., Qi, C. (2024). Using video to develop pre-service teachers’ noticing within a mathematical modelling context. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(5). <https://doi.org/10.29333/ejmste/14466>

ŽIVOTOPIS

Darko Samardžić rođen je 13. srpnja 1987. godine u Virovitici. Završio je Osnovnu školu Antuna Gustava Matoša u Čačincima, te Opću gimnaziju „Stjepan Ivšić“ u Orahovici. Akademske godine 2011./2012. završio je sveučilišni diplomski studij pedagogije i povijesti na Filozofskom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te time stekao akademski naziv magistar pedagogije i magistar edukacije povijesti. U travnju 2012. zapošljava se na mjesto pedagoga u Osnovnoj školi Ivane Brlić Mažuranić u Virovitici, a od lipnja iste godine radi kao pedagog u Osnovnoj školi Vladimira Nazora u Novoj Bukovici. Akademske godine 2015./2016. upisao je poslijediplomski sveučilišni doktorski studij Pedagogija i kultura suvremene škole za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti na Filozofskom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Od listopada 2019. radi kao podatkovni inženjer u Zagrebu.

Sudjelovanja na konferencijama:

- International Academic Conference on *Teaching, Learning and e-learning*, Budapest, 15. i 16. ožujka 2019., Czech Institute of Academic Education z.s. and Czech Technical University in Prague.
- Međunarodni znanstveni i umjetnički simpozij o pedagogiji u umjetnosti *Komunikacija i interakcija umjetnosti i pedagogije*, Osijek, 12.–14. listopada 2017., Umjetnička akademija u Osijeku.
- Bognar, B., Mužar Horvat, S., Samardžić, D. (2024). Osposobljavanje studenata razredne nastave za sudjelovanje u produktivnim raspravama o videozapisima početne nastave matematike pomoću online aplikacije. U: Book of Abstracts *STOO4 – Teaching (Today) for Tomorrow: Bridging the Gap between the Classroom and Reality*. Zagreb: HuB Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 2024, 119.

Popis objavljenih radova:

- Samardžić, D. (2017). Education systems and inequalities. International comparisons. *Društvena istraživanja: časopis za opća društvena pitanja*, 23(3), 431–435.
- Lukaš, M., Samardžić, D. (2015). Admission requirements for teacher education as a factor of achievement. *2nd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts (SGEM2015)*, Conference Proceedings, Book 1, Psychology & Psychiatry, Sociology & Healthcare, Education (str. 17–24). Sofia, Bulgaria: STEF92 Technology.

- Lukaš, M., Samardžić, D. (2015). Komparativna studija refundiranja troškova upisa na fakultete odabranih zemalja svijeta. *Život i škola: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja*, 61(1), 81–91.
- Lukaš, M., Samardžić, D. (2014). Društveni utjecaji na obrazovanje žena u Arapskim državama. *Školski vjesnik: časopis za pedagošku teoriju i praksu*, 63(4), 603–626.
- Lukaš, M., Samardžić, D. (2014). Impact of teacher's income on student's educational achievements. *Conference on Psychology and Psychiatry, Sociology and Healthcare, Education* (str. 383–390).

PRILOZI

Prilog 1: Tablica s popisom novih značajki, izmjena postojećih značajki i prijava greški

Vrsta	Opis prijedloga	Prijavitelj	Izvor prijave	Datum prijave	Ciklus prijave	Status	Komentar
Nova značajka	Prilikom kreiranja kategorije protokola, omogućiti da korisnici sami biraju boju.	Branko Bognar	Intervju	7.11.2022.	C0	U planu	Nije potrebno za inicijalnu verziju aplikacije. Dodat će se kasnije u novijoj verziji.
Nova značajka	Postaviti da korisnik sam može birati širinu elementa vremenske crte ispod videozapisa - kolika širina po sekundi videozapisa.	Branko Bognar	Intervju	7.11.2022.	C0	Riješeno	Rješenje sam prilagodio vlastitom konceptu prikaza. Primijenio sam sam sustav koji dinamički generira vremensku crtu.
Izmjena postojeće značajke	U popis mogućih ustanova za odabir, dodati AZOO.	Branko Bognar	Intervju	7.11.2022.	C0	Riješeno	/
Prijava greške	Podaci o vremenu i kategoriji novog segmenta videozapisa ne učitavaju se odmah nakon dodavanja.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	15.11.2022.	C0	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Boja kategorija neka bude prisutna i kod prikaza kategorija ispod videozapisa.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	22.11.2022.	C0	Riješeno	/
Nova značajka	Više kategorizacija po jednom projektu. Korisno jer bi se mogle usporediti kategorizacije.	Marinela Boras, Branko Bognar	Intervju	8.12.2022.	C0	U planu	Nije potrebno za inicijalnu verziju aplikacije. Dodat će se kasnije u novijoj verziji.
Nova značajka	Kategoriziranje za COPUS - korisnik sam bira vrijeme segmenta. COPUS se temelji na segmentima od dvije minute.	Branko Bognar	Intervju	8.12.2022.	C0	Riješeno	/

Vrsta	Opis prijedloga	Prijavitelj	Izvor prijave	Datum prijave	Ciklus prijave	Status	Komentar
Prijava greške	Prilikom kreiranja kategorija za protokol, boje se ne odaberu dobro ako se ostavi da se samostalno odaberu. Ručno postavljanje dobro radi.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	8.12.2022.	C0	Riješeno	/
Nova značajka	Dodati opciju da se zabilježeni segment spremi kao poveznica za Youtube, da se može kopirati.	Branko Bognar	Intervju	7.11.2022.	C0	Riješeno	/
Nova značajka	Dodati opciju komentiranja na razini jednog segmenta videozapisa.	Branko Bognar	Intervju	15.2.2023.	C0	U planu	Nije potrebno za inicijalnu verziju aplikacije. Dodat će se kasnije u novijoj verziji.
Prijava greške	Kod uređivanja segmenta videozapisa, kada se mijenja kategorija nudi ih više nego što treba.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	15.2.2023.	C0	Riješeno	/
Prijava greške	Kada se obriše projekt, onda je potrebno obrisati i sve poveznice s tim projektom u ostalim tablicama na bazi.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	15.2.2023.	C0	Riješeno	/
Prijava greške	Protokol se ne kopira ispravno.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	15.2.2023.	C0	Riješeno	/
Nova značajka	Bilo bi dobro da se segment videozapisa može pokrenuti na točno vrijeme koje obilježava.	Sanela Mužar Horvat	Intervju	9.3.2023.	C1	Riješeno	/
Nova značajka	Dodati novu značajku - kreiranje obrasca za opažanje s tvrdnjama.	Marinela Boras	Intervju	9.3.2023.	C1	Riješeno	/
Prijava greške	Ne prikazuju se kategorije ispod videozapisa.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	9.3.2023.	C1	Riješeno	/

Vrsta	Opis prijedloga	Prijavitelj	Izvor prijave	Datum prijave	Ciklus prijave	Status	Komentar
Prijava greške	Vremenska crta ispod videozapisa ne prikazuje ispravno segmente.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	13.3.2023.	C1	Riješeno	/
Nova značajka	Dodavanje dokumenata - potrebno je dodati opciju za dodavanje dokumenata na razini projekta.	Branko Bognar, Svjetlana Carić	Zahtjev za značajkama	22.3.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Bilo bi dobro da se komentar može urediti.	Ivana Škrobo	Zahtjev za značajkama	22.3.2023.	C1	Riješeno	/
Nova značajka	Višejezična aplikacija.	Branko Bognar	Intervju	22.3.2023.	C1	U planu.	Nije potrebno za inicijalnu verziju aplikacije. Dodat će se kasnije u novijoj verziji.
Izmjena postojeće značajke	Na hover iznad vremena komentara napomena da će klik odvesti na taj segment videozapisa.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	22.3.2023.	C1	Riješeno	
Izmjena postojeće značajke	Napomena da se prilikom registracije može i upisivati naziv ustanove.	Darko Samardžić	Analiza videozapisa	22.3.2023.	C1	Riješeno	/
Prijava greške	Unos posebnih znakova onemogućuje normalan prikaz u aplikaciji.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	25.3.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Omogućiti naknadno dodavanje protokola u projekt.	Zorana Vujatović	Intervju	28.3.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Dodatno pojasniti odabir ustanove prilikom registracije.	Zorana Vujatović, Snježana Konopek	Intervju	28.3.2023.	C1	Riješeno	/
Nova značajka	Dodati komentiranje ispod rezultata analize.	Snježana Konopek	Intervju	30.3.2023.	C1	Riješeno	/

Vrsta	Opis prijedloga	Prijavitelj	Izvor prijave	Datum prijave	Ciklus prijave	Status	Komentar
Izmjena postojeće značajke	Produžiti vrijeme za registraciju.	Darko Samardžić	Analiza videozapisa	30.3.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Srediti cjelokupni dizajn aplikacije. Izmijeniti boje i fontove.	Nikolina Turkalj, Zorana Vujatović, Ivana Škrobo	Intervju	5.4.2023.	C1	U planu	Nije potrebno za inicijalnu verziju aplikacije. Dodat će se kasnije u novijoj verziji.
Izmjena postojeće značajke	Dodati više smjernica unutar aplikacije koje vode korisnika kao i obavijesti, npr. mail da je netko ostavio komentar.	Nikolina Turkalj, Zorana Vujatović, Ivana Škrobo	Intervju	5.4.2023.	C1	Riješeno	/
Prijava greške	Nije stigao mail za potvrdu registracije.	Nikolina Turkalj	Intervju	5.4.2023.	C1	Riješeno	/
Nova značajka	Dodati prostor u kojem će se zapisati zaključak analize nastave.	Nikolina Turkalj	Intervju	5.4.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Uz odgovaranje na komentar postaviti komentar na koji se odgovara.	Ivana Škrobo	Intervju	6.4.2023.	C1	Riješeno	/
Prijava greške	Vidljiv isti korisnik dva puta, aktivni i neaktivni korisnik.	Darko Samardžić	Analiza videozapisa	6.4.2023.	C1	Riješeno	/
Nova značajka	Automatsko spremanje dužine videozapisa s Youtubea umjesto ručnog spremanja.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	14.4.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Doraditi komentare - umjesto Komentiraj postaviti Odgovori. Dopustiti ručni unos vremena komentara. Bolje opisati ručni i	Ivana Škrobo	Intervju	15.4.2023.	C1	Riješeno	/

Vrsta	Opis prijedloga	Prijavitelj	Izvor prijave	Datum prijave	Ciklus prijave	Status	Komentar
	automatski unos vremena komentara.						
Izmjena postojeće značajke	Doraditi tipke na početnoj stranici - umjesto Pregledaj dodati Pregledaj projekt ili kreiraj novi	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	15.4.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Dodatna napomena kada se postavlja youtube poveznica kod kreiranja projekta.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	15.4.2023.	C1	Riješeno	/
Prijava greške	Kao autor protkola naveden autor projekta.	Darko Samardžić	Analiza videozapisa	15.4.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Kod odabira tipke Odgovori treba odvesti na polje za komentar. Kad se komentar ostavi treba pozicionirati na novi komentar.	Darko Samardžić	Analiza videozapisa	15.4.2023.	C1	Riješeno	/
Nova značajka	Mogućnost kreiranja zadataka za učitelje koji se rješavaju uz videozapis nastave.	Miroslav Hanižar	Intervju	15.4.2023.	C1	Riješeno	/
Nova značajka	Obavijest na mail kada osoba prihvati pozivnicu u projekt.	Miroslav Hanižar, Ivana Škrobo	Intervju	15.4.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Dodatna napomena kako radi brojač ispod videozapisa.	Snježana Konopek	Intervju	1.5.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Napomena da se vrijeme komentara neće zabilježiti ako nije određeno, ako je prazno ili ako je 0.	Snježana Konopek	Intervju	1.5.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Nejasan dio kada se dodaju kategorije ili podkategorije	Darko Samardžić	Analiza videozapisa	1.5.2023.	C1	Riješeno	/

Vrsta	Opis prijedloga	Prijavitelj	Izvor prijave	Datum prijave	Ciklus prijave	Status	Komentar
	protokola. Potrebno pojednostaviti.						
Izmjena postojeće značajke	Doraditi paletu boja za kategorije.	Miroslav Hanižar	Intervju	11.5.2023.	C1	Riješeno	/
Prijava greške	Korisnici dobiju više od jednog maila kada ih se pozove u projekt.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	15.5.2023.	C1	Riješeno	/
Nova značajka	Dodati upute za korištenje aplikacije koje će se nalaziti unutar same aplikacije.	Svjetlana Carić, Nikolina Turkalj, Zorana Vujatović	Intervju	22.5.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Napomena kod kreiranja kategorija da će se naziv koristiti kod prikaza tipke.	Svjetlana Carić	Intervju	22.5.2023.	C1	Riješeno	/
Nova značajka	Dodati opciju da se mogu preuzeti sve informacije o analizi nastave u obliku izvještaja.	Nikolina Turkalj, Ruža Živković, Svjetlana Carić	Zahtjev za značajkama	22.5.2023.	C1	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Potrebno pojednostaviti kreiranje obrasca za opažanje.	Sanela Mužar Horvat	Intervju	23.5.2023.	C2	Riješeno	/
Prijava greške	U projektu za korišteni protokol navedeno je ime onoga tko je kreirao projekt, a ne osobe koja je kreirala protokol.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	31.5.2023.	C2	Riješeno	/
Prijava greške	Prilikom korištenja COPUS protokola neće zapisati neke kategorije.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	31.5.2023.	C2	Riješeno	/

Vrsta	Opis prijedloga	Prijavitelj	Izvor prijave	Datum prijave	Ciklus prijave	Status	Komentar
Izmjena postojeće značajke	Istaknuti tipku Dodaj kod dodavanja dokumenta.	Darko Samardžić	Analiza videozapisa	19.6.2023.	C2	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Naglasiti kada se treba dodati sudionik da je moguće početi pisati slova nečijeg imena kako bi se izlistalo brže.	Darko Samardžić	Analiza videozapisa	28.6.2023.	C3	Riješeno	/
Nova značajka	Dodavanje direktne poveznice sa stranice videozapisa na rezultate analize.	Miroslav Hanižar	Intervju	28.6.2023.	C3	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Premala veličina za datoteke koje se učitavaju.	Nikolina Turkalj	Zahtjev za značajkama	28.6.2023.	C3	Riješeno	/
Prijava greške	Oblačići iznad tipki kategorija ponekad se ne maknu.	Ruža Živković	Zahtjev za značajkama	5.7.2023.	C3	Riješeno	/
Nova značajka	Mogućnost sumiranja kategorija protokola kod preuzimanja rezultata.	Marinela Boras	Intervju	2.8.2023.	C3	Riješeno	/
Izmjena postojeće značajke	Dodati mogućnost dodavanja opisa za obrazac. Grupiranje aktivnosti unutar obrasca po grupama.	Marinela Boras	Intervju	2.8.2023.	C3	Riješeno	/
Nova značajka	Standardizirani protokoli - dodati u izbornik protokole koji su standardizirani i odobreni (COPUS, OZON, Flanders).	Branko Bogнар	Intervju	4.1.2024.	C4	Riješeno	/
Nova značajka	Pregled hijerarhije kategorija kod protokola.	Darko Samardžić	Samostalno testiranje	4.1.2024.	C4	Riješeno	/
Nova značajka	Rezultate analize grupirati prema kategorijama nižim i višim.	Branko Bogнар	Intervju	4.1.2024.	C4	Riješeno	/

Prilog 2: Izvršenost zadataka po ciklusima istraživanja

Ciklus istraživanja	Ispitanik	Zadatak	Ostvarenost (Da / Ne)	Broj grešaka	Korak greške	Opis greške / komentar
C1	Miroslav Hanižar	RegC1	Da	0	/	/
C1	Miroslav Hanižar	ProjektC1	Da	0	/	/
C1	Miroslav Hanižar	AnalizaC1	Da	0	/	/
C1	Miroslav Hanižar	PovratnaInfoC1	Da	0	/	/
C1	Svjetlana Carić	RegC1	Da	0	/	/
C1	Svjetlana Carić	ProtokolC1	Da	0	/	/
C1	Ivana Škrobo	RegC1	Da	0	/	/
C1	Ivana Škrobo	ProjektC1	Da	0	/	/
C1	Ivana Škrobo	AnalizaC1	Da	0	/	/
C1	Ivana Škrobo	PovratnaInfoC1	Da	0	/	/
C1	Nikolina Turkalj	RegC1	Da	1	Registracija	Nije odmah došao mail za registraciju.
C1	Nikolina Turkalj	ProjektC1	Da	0	/	/
C1	Nikolina Turkalj	AnalizaC1	Da	0	/	/
C1	Nikolina Turkalj	PovratnaInfoC1	Da	0	/	/

Ciklus istraživanja	Ispitanik	Zadatak	Ostvarenost (Da / Ne)	Broj grešaka	Korak greške	Opis greške / komentar
C1	Ruža Živković	RegC1	Da	0	/	/
C1	Ruža Živković	PovratnaInfoC1	Da	0	/	/
C1	Snježana Konopek	ProtokolC1	Da	0	/	/
C1	Zorana Vujatović	RegC1	Da	1	Registracija	Nije se pojavila lista škola, tek nakon upisa.
C1	Zorana Vujatović	AnalizaC1	Da	0	/	/
C1	Zorana Vujatović	PovratnaInfoC1	Da	0	/	/
C2	Miroslav Hanižar	RegC2	Da	0	/	/
C2	Miroslav Hanižar	ProjektC2	Da	1	3	Ne vide se kategorije protokola.
C2	Miroslav Hanižar	AnalizaC2	Da	0	/	/
C2	Miroslav Hanižar	PovratnaInfoC2	Da	0	/	/
C2	Svjetlana Carić	RegC2	Da	0	/	/
C2	Svjetlana Carić	ProtokolC2	Da	0	/	/
C2	Svjetlana Carić	AnalizaC2	Da	0	/	/
C2	Svjetlana Carić	PovratnaInfoC2	Da	0	/	/
C2	Ivana Škrobo	RegC2	Da	0	/	/

Ciklus istraživanja	Ispitanik	Zadatak	Ostvarenost (Da / Ne)	Broj grešaka	Korak greške	Opis greške / komentar
C2	Ivana Škrobo	ProjektC2	Da	0	/	/
C2	Ivana Škrobo	AnalizaC2	Da	0	/	/
C2	Ivana Škrobo	PovratnaInfoC2	Da	0	/	/
C2	Nikolina Turkalj	RegC2	Da	0	/	/
C2	Nikolina Turkalj	AnalizaC2	Da	0	/	/
C2	Nikolina Turkalj	PovratnaInfoC2	Da	0	/	/
C2	Ruža Živković	RegC2	Da	0	/	/
C2	Ruža Živković	ProtokolC2	Da	0	/	/
C2	Ruža Živković	AnalizaC2	Da	0	/	/
C2	Ruža Živković	PovratnaInfoC3	Da	0	/	/
C2	Tihana Mađar Grgić	RegC2	Da	0	/	/
C2	Tihana Mađar Grgić	ProjektC2	Da	1	4	Datoteka za učitavanje je postavljena, ali nije pritisnut gumb Dodaj tako da nije dodana.
C2	Tihana Mađar Grgić	AnalizaC2	Da	0	/	/

Ciklus istraživanja	Ispitanik	Zadatak	Ostvarenost (Da / Ne)	Broj grešaka	Korak greške	Opis greške / komentar
C2	Tihana Mađar Grgić	PovratnaInfoC2	Da	0	/	/
C2	Snježana Konopek	RegC2	Da	0	/	/
C2	Snježana Konopek	ProtokolC2	Da	0	/	/
C2	Snježana Konopek	AnalizaC2	Da	0	/	/
C2	Zorana Vujatović	RegC2	Da	0	/	/
C2	Zorana Vujatović	ProjektC2	Da	0	/	/
C2	Zorana Vujatović	AnalizaC2	Da	0	/	/
C3	Miroslav Hanižar	AnalizaC3	Da	0	/	/
C3	Svjetlana Carić	ProtokolC3	Da	0	/	/
C3	Svjetlana Carić	AnalizaC3	Da	0	/	/
C3	Ivana Škrobo	ProjektC3	Da	0	/	/
C3	Ivana Škrobo	AnalizaC3	Da	0	/	/
C3	Ivana Škrobo	PovratnaInfoC3	Da	0	/	/
C3	Nikolina Turkalj	ProjektC3	Da	0	/	/

Ciklus istraživanja	Ispitanik	Zadatak	Ostvarenost (Da / Ne)	Broj grešaka	Korak greške	Opis greške / komentar
C3	Nikolina Turkalj	AnalizaC3	Da	0	/	/
C3	Nikolina Turkalj	PovratnaInfoC3	Da	0	/	/
C3	Ruža Živković	ProtokolC3	Da	0	/	/
C3	Ruža Živković	AnalizaC3	Da	0	/	/
C3	Ruža Živković	PovratnaInfoC3	Da	0	/	/
C3	Tihana Mađar Grgić	ProjektC3	Da	1	4	Nije postavljena datoteka.
C3	Tihana Mađar Grgić	AnalizaC3	Da	0	/	/
C3	Tihana Mađar Grgić	PovratnaInfoC3	Da	0	/	/
C3	Snježana Konopek	ProtokolC3	Da	0	/	/
C3	Snježana Konopek	AnalizaC3	Da	0	/	/
C3	Snježana Konopek	PovratnaInfoC3	Da	0	/	/
C3	Zorana Vujatović	ProjektC3	Da	0	/	/
C3	Zorana Vujatović	AnalizaC3	Da	0	/	/
C3	Zorana Vujatović	PovratnaInfoC3	Da	0	/	/

Prilog 3: Upitnik za pedagoge o praksama i stavovima vezanima uz promatranje, analizu i vrednovanje nastave

Istraživanje praksi i stavova pedagoga o promatranju, analizi i vrednovanju nastave

Poštovani,

Ijubazno Vas molim da ispunite anketni upitnik čiji je cilj istražiti prakse i stavove pedagoga o promatranju, analizi i vrednovanju nastave. Rezultati ovog istraživanja bit će korišteni u svrhu izrade mogega doktorskog rada. Ispunjavanje upitnika traje približno 12 minuta.

Sudjelovanje u istraživanju je dobrovoljno i anonimno. Molim Vas da u odgovorima budete iskreni i otvoreni. Ne postoje točni ili pogrešni odgovori – svaki iskren odgovor koji odražava Vaše osobno iskustvo i stav iznimno je vrijedan.

Vaše mišljenje je izuzetno važno, stoga Vas molim da upitnik ispunite u što skorijem roku.

Za sva dodatna pitanja ili pojašnjenja, slobodno me kontaktirajte putem e-pošte na adresu: crodarko13@gmail.com.

Unaprijed zahvaljujem na Vašem vremenu i suradnji.

Promatranje

U ovom dijelu upitnika ispituje se Vaša praksa promatranja nastave. Pitanja se odnose na svrhu promatranja, način pripreme, korištene instrumente te izazove s kojima se susrećete tijekom tog procesa.

1. U nastavku su navedeni mogući razlozi za promatranje nastave. Za svaki od njih procijenite koliko se često odnosi na Vašu praksu, koristeći sljedeću ljestvicu procjene:

- 1 – nikad
- 2 – rijetko
- 3 – povremeno
- 4 – često
- 5 – vrlo često

Redovito godišnje promatranje rada učitelja	1	2	3	4	5
Praćenje rada učitelja pripravnika	1	2	3	4	5
Promatranje u izvanrednim situacijama (npr. posjet inspekcije, višeg savjetnika AZOO-a)	1	2	3	4	5
Promatranje u svrhu napredovanja učitelja	1	2	3	4	5
Promatranje na zahtjev učitelja	1	2	3	4	5
Promatranje na zahtjev ravnatelja	1	2	3	4	5
Promatranje zbog specifičnih izazova u razredu (npr. problemi u ponašanju učenika)	1	2	3	4	5

2. Promatranje nastave nadopunjujem prikupljanjem dodatnih izvora informacija.
Označite sve odgovore koji se odnose na Vaš način rada. Moguće je označiti više odgovora.

- ☐ Mišljenja učenika
- ☐ Učeničke bilježnice
- ☐ Nastavni udžbenici i drugi obrazovni materijali
- ☐ Nastavne pripreme učitelja
- ☐ Administrativna dokumentacija (npr. e-Dnevnik)
- ☐ Drugo (navedi): _____

3. Na koji način koristite obrasce za promatranje nastave?
Označite sve odgovore koji se odnose na Vaš način rada. Moguće je označiti više odgovora.

- ☐ Samostalno izrađujem obrasce za promatranje nastave.
- ☐ Obrasce koje su izradili drugi stručnjaci ili institucije prilagođavam u skladu s vlastitim potrebama.
- ☐ Koristim gotove obrasce koje su izradili drugi stručnjaci ili institucije, bez izmjena.
- ☐ Drugo (navedi): _____

4. Molim Vas da procijenite navedene tvrdnje prema sljedećoj ljestvici:

- 1- u potpunosti se ne slažem
2- ne slažem se
3- niti se slažem niti se ne slažem
4- slažem se
5- u potpunosti se slažem

Na ljestvici procjene odaberite broj koji najbolje odražava Vaš stav.

Promatranje nastave najavljujem unaprijed.	1	2	3	4	5
Smatram da nenajavljena promatranja pružaju realniji uvid u nastavu.	1	2	3	4	5
Prije promatranja nastave održavam pripremni sastanak s učiteljem.	1	2	3	4	5
Na pripremnom sastanku s učiteljem zajedno definiramo ciljeve promatranja.	1	2	3	4	5
Tijekom pripreme za promatranje upoznajem se s kontekstom razreda (npr. sastav učenika, prethodne izazovne situacije).	1	2	3	4	5
Prije početka nastave nastojim ostvariti neformalan kontakt s učenicima.	1	2	3	4	5
Tijekom promatranja snimam audio ili videozapis radi kasnije detaljnije analize.	1	2	3	4	5

Tijekom promatranja nastave koristim prijenosno računalo, mobitel ili tablet za vođenje bilješki i ispunjavanje obrasca za promatranje nastave.	1	2	3	4	5
Tijekom promatranja nastave ne koristim unaprijed definiranu strukturu, već slobodno bilježim tijekom i značajne situacije.	1	2	3	4	5
Usmjeravam se na jedan specifičan aspekt nastave, umjesto da pratim sve elemente prema unaprijed zadanoj strukturi.	1	2	3	4	5
Tijekom nastave imam dovoljno vremena za bilježenje svih relevantnih opažanja.	1	2	3	4	5
Smatram da nemam dovoljno kvalitetnih instrumenata za učinkovito promatranje nastave.	1	2	3	4	5
Promatranje nastave doživljavam kao priliku za pružanje podrške, a ne za procjenu učitelja.	1	2	3	4	5
Ciljevi promatranja definirani su u skladu s profesionalnim razvojnim potrebama učitelja.	1	2	3	4	5

Analiza

U ovom dijelu upitnika ispituje se Vaš pristup analizi nastave nakon promatranja. Pitanja se odnose na elemente nastave koje analizirate te na načine interpretacije i povezivanja prikupljenih podataka.

5. Tijekom analize nastave koristim sljedeće alate:

Označite sve odgovore koji se odnose na Vaš način rada. Moguće je označiti više odgovora.

- ☐ Google obrasce ili slične digitalne alate za izradu i analizu upitnika za učenike ili učitelje.
- ☐ Microsoft Word ili druge alate za strukturirano vođenje bilješki.
- ☐ Digitalne alate za vizualizaciju podataka prikupljenih promatranjem (npr. grafikoni, dijagrami).
- ☐ Audio ili videozapise nastave kao izvor za analizu.
- ☐ Aplikacije za analizu opisa nastavnih situacija i bilješki nastalih promatranjem nastave (npr. Atlas.ti, MAXQDA).
- ☐ Specijalizirane aplikacije za analizu nastave koje omogućuju unos podataka, organizaciju bilješki i strukturirano praćenje nastavnog sata.
- ☐ Alate za obradu i označavanje videozapisa.
- ☐ Ne koristim digitalne alate u analizi.
- ☐ Drugo (navedi): _____

6. Molim Vas da procijenite navedene tvrdnje prema sljedećoj ljestvici:

- 1- u potpunosti se ne slažem
- 2- ne slažem se
- 3- niti se slažem niti se ne slažem
- 4- slažem se
- 5- u potpunosti se slažem

Na ljestvici procjene odaberite broj koji najbolje odražava Vaš stav.

Analiziram artikulaciju nastavnih aktivnosti.	1	2	3	4	5
Analiziram korištenje nastavnih metoda.	1	2	3	4	5
Procjenjujem u kojoj su mjeri ostvareni ciljevi nastavnog sata.	1	2	3	4	5
Procjenjujem u kojoj su mjeri ostvareni planirani ishodi učenja.	1	2	3	4	5
Analiziram primjenu različitih nastavnih oblika (frontalni, individualni, suradnički) u odnosu na ciljeve sata.	1	2	3	4	5
Procjenjujem primjerenost i učinkovitost korištenih izvora znanja i nastavnih sredstava u ostvarivanju nastavnih ciljeva.	1	2	3	4	5
Razmatram specifične nastavne situacije koje nisu obuhvaćene strukturiranim obrascem za promatranje nastave.	1	2	3	4	5
Procjenjujem razinu angažiranosti učenika u nastavnim aktivnostima.	1	2	3	4	5
Analiziram učeničke reakcije tijekom nastave.	1	2	3	4	5
Procjenjujem kvalitetu interakcije između učitelja i učenika.	1	2	3	4	5
Koristim opise konkretnih nastavnih situacija kako bih ukazao/ukazala na mogućnosti za unapređenje.	1	2	3	4	5
U analizi nastave koristim povratne informacije učenika.	1	2	3	4	5
Učitelj sudjeluje u analizi svoje nastave nakon promatranja.	1	2	3	4	5
Analiza uključuje usporedbu s prethodnim promatranjima nastave učitelja.	1	2	3	4	5
Navodim primjere dobre prakse kako bih potaknuo/potaknula učitelja na promišljanje o vlastitoj nastavi.	1	2	3	4	5
Analizu nastave provodim u suradnji s drugim stručnjacima ili kolegama (npr. ravnateljem, stručnim suradnicima).	1	2	3	4	5
U promatranju nastave pomaže mi poznavanje pedagoške teorije.	1	2	3	4	5
Imam dovoljno stručnih kompetencija za analizu nastave.	1	2	3	4	5

Vrednovanje i povratna informacija

U ovom dijelu upitnika ispituje se Vaš pristup vrednovanju nastave i pružanju povratne informacije učiteljima nakon promatranja i analize. Pitanja obuhvaćaju način, vrijeme i oblik davanja povratne informacije, njezinu strukturu i sadržaj, kao i odnos s učiteljem tijekom tog procesa.

7. Molim Vas da procijenite navedene tvrdnje prema sljedećoj ljestvici:

- 1- u potpunosti se ne slažem
- 2- ne slažem se
- 3- niti se slažem niti se ne slažem
- 4- slažem se
- 5- u potpunosti se slažem

Na ljestvici procjene odaberite broj koji najbolje odražava Vaš stav.

Povratnu informaciju učitelju pružam u kratkom roku nakon promatranja nastave.	1	2	3	4	5
Povratnu informaciju najčešće dajem usmeno, u obliku individualnog razgovora s učiteljem.	1	2	3	4	5
U povratnoj informaciji jasno ističem jesu li ciljevi sata bili ostvareni.	1	2	3	4	5
Povratna informacija uključuje osvrt na angažman i reakcije učenika.	1	2	3	4	5
Povratna informacija koju pružam potiče učitelja na razmišljanje o mogućnostima unapređenja nastave.	1	2	3	4	5
U razgovoru s učiteljem naglašavam pozitivne primjere iz promatrane nastave.	1	2	3	4	5
Tijekom pružanja povratne informacije potičem učitelja na vlastitu refleksiju o nastavnom satu.	1	2	3	4	5
Potičem učitelja da predloži vlastite ideje za unapređenje prakse.	1	2	3	4	5
Nakon razgovora učitelju nudim nastavak stručne podrške.	1	2	3	4	5
Pojedinim učiteljima povratnu informaciju pružam više puta tijekom nastavne godine.	1	2	3	4	5
Učiteljima nastojim ponuditi plan profesionalnog razvoja s jasnim i ostvarivim ciljevima.	1	2	3	4	5
U povratnoj informaciji razlikujem povremene teškoće u nastavi od onih koje se kod učitelja učestalo ponavljaju.	1	2	3	4	5
Pri davanju povratne informacije koristim unaprijed osmišljenu strukturu razgovora.	1	2	3	4	5
Nakon analize nastave učitelju dostavljam pisano izvješće s rezultatima analize.	1	2	3	4	5
Povratnu informaciju nastojim prilagoditi individualnim profesionalnim mogućnostima učitelja.	1	2	3	4	5
Pratim promjene u nastavnoj praksi učitelja nakon što primi povratnu informaciju.	1	2	3	4	5

Upotreba suvremenih metoda i digitalnih alata za promatranje i analizu nastave

Ovaj dio upitnika odnosi se na Vaše stavove o primjeni digitalnih tehnologija i suvremenih metoda u promatranju i analizi nastave, s posebnim naglaskom na njihovu korisnost i primjenu u profesionalnoj praksi.

8. Molim Vas da procijenite navedene tvrdnje prema sljedećoj ljestvici:

- 1- u potpunosti se ne slažem
- 2- ne slažem se
- 3- niti se slažem niti se ne slažem
- 4- slažem se
- 5- u potpunosti se slažem

Na ljestvici procjene odaberite broj koji najbolje odražava Vaš stav.

Volio/voljela bih češće sudjelovati u stručnim osposobljavanjima o digitalnim metodama promatranja i analize nastave.	1	2	3	4	5
Bilo bi korisno imati pristup aplikacijama koje omogućuju zajedničko komentiranje i razmjenu analiza nastave među stručnim suradnicima.	1	2	3	4	5
Digitalni alati mogu pridonijeti dostupnosti analize nastave svim relevantnim dionicima (npr. učiteljima, ravnateljima, pedagogima).	1	2	3	4	5
Mogućnost videoanalize nastave pomogla bi mi prepoznati elemente koje u stvarnom vremenu možda ne bih uočio/uočila.	1	2	3	4	5
Bilo bi mi korisno imati pristup videozapisima nastave za naknadnu analizu i pripremu kvalitetnije povratne informacije.	1	2	3	4	5
Ako mi budu dostupni, spreman/spremna sam koristiti digitalne alate za promatranje nastave.	1	2	3	4	5

Demografski podaci

Na kraju upitnika molim Vas da odgovorite na nekoliko osnovnih pitanja o sebi. Podaci će se koristiti isključivo za potrebe analize rezultata i omogućit će bolje razumijevanje odgovora u kontekstu različitih profila ispitanika.

9. Spol

Molim označite jedan odgovor.

- a) Muški
- b) Ženski

10. Koliko imate godina? _____

Upišite cijeli broj (npr. 43).

11. Koliko imate godina radnog staža? _____

Upišite cijeli broj (npr. 10 ili 18).

12. Koja je najviša razina Vašeg obrazovanja?

Molim označite jedan odgovor.

- a) Osnovna škola
- b) Srednja škola
- c) VSS/prvostupnik
- d) VSS/magistar struke
- e) Poslijediplomsko obrazovanje

Prilog 4: Upitnik korisničkog iskustva (UEQ)

Kako biste ocijenili aplikaciju molimo ispunite sljedeći upitnik. Upitnik sadrži parove suprotnih obilježja koja se mogu odnositi na aplikaciju. Stupnjevanje među suprotnostima predstavljeno je kružićima. Odabirom jednog od navedenih kružića izražavate stupanj slaganja s obilježjem aplikacije koje najbliže odražava Vaš dojam.

Odlučite se što je više moguće spontano. Važno je da ne razmišljate dugo o pojmovima kako bi Vaša neposredna prosudba bila čim bliža prvom dojmu. Ponekad možda nećete biti potpuno sigurni u svoje slaganje s određenim obilježjem ili ćete smatrati da se obilježje ne odnosi na aplikaciju. Bez obzira na to, molimo odaberite jedan kružić u svakom retku.

Ne postoji “točan” ili “pogrešan” odgovor. Važno nam je samo Vaše osobno mišljenje.

iritantan 1 2 3 4 5 6 7 zabavan

nerazumljiv 1 2 3 4 5 6 7 razumljiv

kreativan 1 2 3 4 5 6 7 bezidejan

lako 1 2 3 4 5 6 7 teško se uči

vrijedan 1 2 3 4 5 6 7 inferioran

dosadan 1 2 3 4 5 6 7 uzbudljiv

nezanimljiv 1 2 3 4 5 6 7 zanimljiv

nepredvidiv 1 2 3 4 5 6 7 predvidiv

brz 1 2 3 4 5 6 7 spor

originalan 1 2 3 4 5 6 7 neoriginalan

ometajući 1 2 3 4 5 6 7 podržavajući

dobar 1 2 3 4 5 6 7 loš

komplikiran 1 2 3 4 5 6 7 jednostavan

nedopadljiv 1 2 3 4 5 6 7 dopadljiv

uobičajen 1 2 3 4 5 6 7 nov

neugodan 1 2 3 4 5 6 7 ugodan

siguran 1 2 3 4 5 6 7 nesiguran

motivirajući 1 2 3 4 5 6 7 demotivirajući

u skladu s očekivanjima 1 2 3 4 5 6 7 nije u skladu s očekivanjima

neučinkovit 1 2 3 4 5 6 7 učinkovit

jasan 1 2 3 4 5 6 7 zbunjujuć

nepraktičan 1 2 3 4 5 6 7 praktičan

organiziran 1 2 3 4 5 6 7 pretrpan

privlačan 1 2 3 4 5 6 7 neprivlačan

simpatičan 1 2 3 4 5 6 7 nesimpatičan

konvencionalan 1 2 3 4 5 6 7 inovativan

Prilog 5: Upitnik za mjerenje upotrebljivosti sustava (SUS)

Upitnik za mjerenje upotrebljivosti sustava

Molim vas da iznesete svoje stavove o sljedećim tvrdnjama:

1. Smatram da bih često koristio/koristila ovaj sustav.
2. Smatram da je sustav nepotrebno složen.
3. Smatram da je sustav jednostavan za korištenje.
4. Smatram da bih trebao/trebala podršku stručne osobe kako bih mogao/mogla koristiti ovaj sustav.
5. Smatram da su različite funkcije sustava dobro integrirane.
6. Smatram da ima previše nedosljednosti u ovom sustavu.
7. Smatram da bi većina ljudi vrlo brzo naučila koristiti ovaj sustav.
8. Smatram da je sustav vrlo nespretna za korištenje.
9. Osjećao/osjećala sam se vrlo samouvjereno koristeći ovaj sustav.
10. Morao/morala sam naučiti puno stvari prije nego sam počeo/počela koristiti ovaj sustav.

Za svaku tvrdnju označite jedan odgovor:

U potpunosti se ne slažem

Uglavnom se ne slažem

Niti se slažem niti se ne slažem

Uglavnom se slažem

U potpunosti se slažem

Prilog 6: Procjena složenosti zadatka (SEQ)

Procjena složenosti zadatka

Upitnik za procjenu složenosti zadatka.

Cjelina: Naziv cjeline.

Proces analize nastavnog sata za vas je bio:

Vrlo složen 1 2 3 4 5 6 7 Vrlo jednostavan