

PRIRODOSLOVNO MATEMATIČKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD
OBRNUTA UČIONICA

Student:

Luka Roguljić

Mentor:

doc.dr.sc. Ani Grubišić

Split, svibanj 2016.

Sažetak

Napretkom tehnologije mijenjaju i metode poučavanja u obrazovnim ustanovama. Obrazovanje je postalo nezamislivo bez tehnologije. Danas velika većina profesora i učenika posjeduje nekakav tehnološki uređaj. Postavlja se pitanje kako iskoristiti te uređaje da potpomognu obrazovanje učenika. Odgovor na to možda leži u primjeni obrnute učionice u nastavi. U ovom radu pokušat ćemo opisati sve potrebne elementa koje treba uzeti u obzir ako želimo primijeniti obrnutu učionicu

Ključne riječi:

Obrnuta učionica, obrazovanje, tehnologija, alati za obrnutu učionicu, stilovi učenja, implementacija.

Abstract

Advances in technology are changing the methods of teaching in educational institutions. Education has become unthinkable without technology. Today the vast majority of teachers and students has a technological device. The question is how to use these devices to facilitate the education of students. The answer to that may lie in applying flipped classroom. In this thesis we will attempt to describe all the necessary elements to be taken into account if we want to apply the flipped classroom.

Keywords:

The flipped classroom, education, technology, tools for flipped classroom, learning styles, implementation.

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Definicija obrnute učionice	2
3. Povijest obrnute učionice	5
4. Teorijski okvir	7
4.1 Stilovi Učenja	8
4.1.1. Kolb – ov stil učenja	9
4.1.2. Felder – Silverman modeli stilova učenja i poučavanja	12
4.2. Vršnjačka učenje	16
4.3. Suradničko učenje	18
4.4. Problemsko učenje	20
4.5. Aktivno učenje	23
5. Obrnuta učionica: zašto i kako implementirati obrnutu učionicu	26
5.1. Prednosti obrnute učionice	26
5.2. Implementacija obrnute učionice	30
5.3. Nedostaci obrnute učionice	36
6. Kategorizacija alata obrnute učionice	39
6.1. Alati za kreiranje videa (<i>eng: video creation</i>)	39
6.1.2. Screencast-o-matic	39
6.1.3. Camtasia Studio	41
6.1.4. Offic Mix	42
6.2. Servisi za postavljanje videa (<i>eng: video hosting</i>)	44
6.2.1. YouTube	44
6.2.2. Vimeo	44
6.2.3. TeachersTube	45
6.3. Alati za interakciju s videom (<i>eng: video interaction</i>)	46
6.3.1. EdPuzzle	47
6.3.2. Zaption	47
6.3.3. Verso	49
6.4. Upravljanje učenjem (<i>eng: learning Managment</i>)	50
6.4.1. Moodle	50
6.4.2. Schoology	52
6.4.3. Canvas	53
7. Razvoj programske podrške kao potpore realizaciji obrnute učionice	55
7.1. Korisnički zahtjevi	55
7.2. Odabir tehnologije i metodika razvoja	55
7.3. Modeliranje – UML dijagrami	55
7.3.1. Dijagrami slučajeva korištenja	56
7.3.2. Dijagram slučajeva korištenja – učenik / student	56
7.3.2.1. Registracija u sustav	57
7.3.2.2. Prijava u sustav	57
7.3.2.3. Učenje	57
7.3.2.4. Testiranje	58

7.3.2.5.	Pregled testova	58
7.3.2.6.	Nastavni materijali	58
7.3.2.7.	Chat	59
7.4.	Dijagram slijeda.....	59
7.4.1.	Dijagram slijeda: Registracija u sustav	60
7.4.2.	Dijagram slijeda: Prijava u sustav	61
7.4.3.	Dijagram slijeda: Nastavni materijal prije lekcije	61
7.4.4.	Dijagram slijeda: Chat.....	62
7.4.5.	Dijagram slijeda: Nastavni materijali.....	63
7.4.6.	Dijagram slijeda: Testiranje	64
7.4.7.	Dijagram slijeda: Pregled testova.....	64
7.5.	ERA model	65
7.6.	Dijagram klasa	66
7.7.	Korisničke upute.....	67
8.	Zaključak.....	72
9.	Literatura	73

POPIS SLIKA

Slika 2-1. Obrnuta učionica [ICTedu Modul 6]	2
Slika 3-1. Khan akademija [www.khanacademy.org].....	6
Slika 4-1. Psiho – obrazovno porijeklo učenicima usmjerene teorije učenja [Bishop,J & Verleger,M. 2013]	7
Slika 4-2. Venn-ov dijagram nekoliko učeniku orijentiranih teorija i metoda učenja [Bishop,J & Verleger,M. 2013].....	8
Slika 4-3. Ciklus iskustvenog učenja[www.simplypsychology.org/learning-kolb.html]	10
Slika 4-4. Ciklus napredovanja od četiri faze [http://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html]	10
Slika 4-5. Kolb-ova dva kontinuma[http://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html].	11
Slika 4-6. Vršnjačko učenje	16
Slika 4-7. Proces problemskog učenja[www.integratingtech301.pbworks.com/f/pbl1.gif]	21
Slika 4-8. Piramida učenja[http://ehs.ucr.edu/training/images/coneoflearning.png]	23
Slika 5-1. Nedostaci obrnute učionice.....	37
Slika 6-1. Sučelje ScreenCast-o-matic	40
Slika 6-2.Sučelje za snimanje ScreenCast-o-matic	40
Slika 6-3. Sučelje Camtasia Studio	41
Slika 6-4. Sučelje uređivanja videa u Camtasia	42
Slika 6-5. MIX opcije za PowerPoint.....	42
Slika 6-6. MIX sučelje za uređivanje slajda u PowerPointu	43
Slika 6-7.Vimeo početna stranica.....	45
Slika 6-8. Sučelje TeacherTube	46
Slika 6-9. Sučelje EdPuzzle	47
Slika 6-10. Pretraživanje videa u Zaption	48
Slika 6-11.Sučelje za izradu videa u Zaption-u.....	48
Slika 6-12.Kreiranje predmeta u Versu	49
Slika 6-13. Kreiranje aktivnosti	49
Slika 6-14. Moodle stranica za preuzimanje instalacije	51
Slika 6-15. Početna stranica PMFST Moodla	51
Slika 6-16. Početna stranica Schoology	52
Slika 6-17. Schoology izbornik materijala za predmet	52
Slika 6-18. Popis pitanja u Schoology-u	53
Slika 6-19. Sučelje Canvas predmeta	53
Slika 6-20. Popis pitanja u Canvas-u	54
Slika 7-1.Dijagram slučajeva korištenja za učenika/studenta	56
Slika 7-2. Dijagram slijeda registracija korisnika	60
Slika 7-3. Dijagram slijeda: Prijava u sustav	61
Slika 7-4. Dijagram slijeda: Nastavni materijal prije lekcije	61
Slika 7-5. Dijagram slijeda: Test i ispis rezultata.....	62
Slika 7-6. Nastavni materijali.....	63
Slika 7-7. Testiranje	64
Slika 7-8. Pregled rezultata testova	64

Slika 7-9.ERA model	65
Slika 7-10. Dijagram klasa	66
Slika 7-11. Registracijska forma	67
Slika 7-12. Forma za prijavu	67
Slika 7-13. Početna stranica	68
Slika 7-14. Nastavni materijal prije same lekcije.....	68
Slika 7-15. Poveznica za chat.....	68
Slika 7-16. Chat forma	69
Slika 7-17. Ostali nastavni materijali	69
Slika 7-18. Test	70
Slika 7-19. Rezultat testa.....	70
Slika 7-20. Pregled rezultata testa	71
Slika 7-21. Odjava iz sustava	71

1 Uvod

Danas živimo u vremenu sveopće informacijske i komunikacijske tehnologije (*engl. Information and Communication Technology - ICT*) koju karakterizira upotrebu Interneta u svim mogućim granama ljudske djelatnosti. Kako obrazovanje spada pod jednu od najvažnijih djelatnosti i obrazovanje se mora prilagoditi novim tehnološkim promjenama.

Učenje je postalo cijelo životni proces, a upotreba suvremenih alata u obrazovanju učenika i odraslih osoba postala je važna aktivnost. Upotreba informacijske i komunikacijske tehnologije ima svoje dobre ali i loše strane, pa bi kao i u svemu u životu i u ovom trebalo postići umjerenost. Tehnologija nam predstavlja dodatni alat koji omogućuje učinkovitije odvijanje aktivnosti. Smatrati se stručnjakom u nekom području znači poznavati sve prednosti i nedostatke toga područja.

U želji da korištenjem novih tehnologija prenesu znanje učenicima i sami učitelji moraju poznavati te tehnologije. Prednost korištenja novih tehnologija u učenju jest veća zainteresiranost učenika za učenje gradiva. Za razliku od standardnih udžbenika koji učenicima budu dosadni i monotoni upotreba video sadržaja učenicima omogućuje zabavnije i dinamičnije učenje. Da bi učenik usvojio znanje, nije toliko bitno da li je to obrnuta učionica ili klasična učionica nego na prvom mjestu potrebno je zdravo okruženje i dobra komunikacija između učitelja i učenika.

Kvaliteta učitelja u odnosu na učenika, koji kontinuirano radi na vlastitom usavršavanju, s pedagoškog aspekta je ključan i najvažniji faktor cijelog odgojno-obrazovnog procesa. Primjenom novih tehnologija na pravilan način i upotreba alata možemo osigurati kvalitetnu nastavu, što znači da se ukidaju neki tradicionalni oblici nastave (klasično održavanje nastave) i uvodimo nove sustave kao što su obrnuta učionica, e-učenja (*engl. e-learning*) ili suradničko učenje.

U ovom radu je cilj istražiti jednu novu metodu u odgojno-obrazovnom procesu a to je obrnuta učionica (*engl. Fliped classroom*) i izraditi sustav koji će pomoći takvu vrstu nastave i učenja.

2 Definicija obrnute učionice

Obrnuta učionica (*engl. Flipped classroom*) je jedna od najpopularnijih metoda obrazovanja u novije vrijeme. Ono što obrnutu učionicu čini tako jednostavnom jest da se učenici upoznaju sa sadržajem kod kuće, a u školi primjenjuju ono što su kod kuće naučili. U ovakvom kombiniranom pristupu učenju, interakcija licem u lice je pomiješana s neovisnim istraživanjem upotrebom tehnologije. Učenici kod kuće uče nastavne materijale koji su unaprijed oblikovani i postavljeni na Internet, a u školu dolaze s pitanjima i s nekim predznanjem. Koncept iza obrnute učionice jest razmisliti o pristupačnim resursima koji su učenicima najpotrebniji. Ako je problem u tome da učenici trebaju pomoć u obavljanju zadataka, a nije problem u uvođenju novih razmišljanja u obavljanju zadataka, rješenje koje koristi obrnuta učionica jest da obrne obrazac.

Ovo udvostručuje suradnju učenika s učiteljima, jednom kada gledaju proučava nastavne materijale kod kuće i drugi puta kada su u učionici, povećavajući mogućnosti personalizacije i preciznije usmjeravanje učenika. U modelu obrnute učionice, učenici rade pod vodstvom učitelja, dok samostalno pristupaju nastavnim materijalima za rad. Korisnost ovog modela jest i ta da učitelj može postaviti nastavne materijale koja naglašavaju ključne ideje, važne standarde, pa čak i tempo određenog nastavnog plana i programa. Ovakav način učenja omogućuje učeniku da se zaustavi na određenom dijelu te ga ponovno proučiti kada im najbolje odgovara.



Slika 2-1. Obrnuta učionica [ICTedu Modul 6]

Na obrnutu učionicu se često misli kao na ciklus, zbog toga jer učenici uče iz nastavnih materijala, raspravljaju i primjenjuju znanje u učionici, zatim uče nove sadržaje kao neprestana petlja koja se ponavlja. Obrnuta učionica spaja dva utvrđena elementa obrazovanja: predavanje i aktivno učenje [Patricia Lynn Tetreault, 2013]. Učenici imaju pristup video predavanjima prije vremena kao i pristup drugim materijalima, što „omogućuje učenicima da imaju više vremena u učionici da od učitelja dobiju objašnjenja, surađuju s kolegama i primjenjuju u praksi koncepte uz smjernice i povratne veze izravno od

stručnjaka.“ (University of Texas, 2013). Obrnuta učionica se uklapa u kategoriju suradničkog učenja. Staker i Horn definirali su suradničko učenje kao „formalni program obrazovanja sa nastavom licem u lice, u kojem učenik bar djelomično uči putem sadržaja isporučenog na Internetu i nastavi, s nekim elementom koje kontrolira sam učenik kao što je vrijeme, mjesto i/ili ritam učenja “ (Staker & Horn, 2012).

Međutim, obrnuta učionica se razlikuje od udaljenog učenja (*engl. Distance learning*) ili e-učenja, u tome što učenik mora provesti vrijeme u učionici s učiteljem i vršnjacima zbog povratnih informacija i suradnje lice u lice. Staker i Horn (2012) u svojoj taksonomiji o suradničkom učenju raspravljaju da je suradničko učenje upoznato s online učenjem, koji oni definiraju kao „obrazovanje gdje su sadržaj i upute isporučene putem Interneta “. Iako su online modeli učenja utjecali na isporuku sadržaja suradničkog učenja, a time i obrnute učionice, glavni fokus obrnute učionice ostaje aktivno učenje, a ne isporuka sadržaja [Bergmann & Sams, 2012].

Obrnuta učionica razlikuje se i od „Technology-Rich Instruction (TRI)“ i udaljenog obrazovanja (*eng: distance education*) u elementima video predavanja i vršnjačke suradnje koje ne postoje u ovim modelima. U obrnutoj učionici, videa ili sadržaji predavanja moraju se gledati van vremena nastave, oblik nastave koju omogućuje TRI nije uključena u definiciju obrnute učionice [Patricia Lynn Tetreault, 2013]. Ako se koristi TRI nastava učitelj uz pomoć tehnologije (pametne ploče ili računala s projektorom) izlaže sadržaj na tradicionalan način. Učitelj kontrolira tehnologiju kojom se služi i koristi je samo kao dodatak u svom izravnom poučavanju. Glavna prednost aktivnog suradničkog učenja u obrnutoj učionici su izgubljeni kod TRI načina rada. Obrnuta učionica se fokusira na aktivno, licem u lice učenje koje se odvija u učionici, za razliku od udaljenog obrazovanja ili modela E-učenja (Hamdan, McKnight, i Arfstrom, 2013).

Definicija obrnute učionice je sama po sebi fleksibilna i može se prilagođavati. Aaron Sams jedan od osnivača obrnute učionice tvrdi da se nastava može „okrenuti“ za određene jedinice ili teme, i može imati kombinaciju interaktivnih predavanja, radionica i aktivnosti u razredu. On vjeruje da će aktivni pristup učenju koji podržava obrazovne medije samo nastaviti rasti s vremenom i daljnjim istraživanjem [Patricia Lynn Tetreault, 2013]. Ne postoji jedna formula za obrnutu učionicu. Pristup obrnute učionice slijedi društveno – konstruktivistički okvir ukorijenjen u ideji da se aktivno učenje odvija za vrijeme nastave, a sav pasivni posao se može odraditi doma.

Eric Mazur (2009) navodi, “ u standardnom pristupu poduke, dio aktivnog učenja je prepušteno učenicima na njihovu vlastiti odgovornost, izvan učionice. Ako o ovome racionalno razmislimo, moramo ovo okrenuti“, tako da pasivno učenje stavimo van učionice a aktivno učenje unutar učionice.

Stoga su definicije obrnute učionice strukturirane oko oslobađanja vremena za aktivno učenje i pomaganje učenicima u trenutku kada uče [Bergmann i Sams, 2012].

Kao sustav vrijednosti, obrnuta učionica se bavi takozvanim „generation tech“ učenicima koji sada odrastaju okruženi s mnoštvom novih uređaja i programa. Stoga

profesionalni nastavnici moraj biti zakupljeni s novom vrstom pismenost – tehnološkom pismenosti [Patricia Lynn Tetreault, 2013].

1. Tehnološka pismenost se definira kao razumijevanje koncepata iza računalne opreme, mrežnog povezivanja i programskih aplikacija. To je vještina za odgovorno korištenje odgovarajuće tehnologije za pristup, sintezu, vrednovanje, komuniciranje i stvaranje informacija za rješavanje problema i poboljšanja učenja u svim predmetnim područjima. Također to je sposobnost stjecanja novih znanja za trenutno cjeloživotno učenje [www.p12.nysed.gov, 2015].
2. Informacijska pismenost definira se kao sposobnost prepoznavanja potrebe za informacijom, biti u stanju prepoznati, smjestiti, vrednovati i učinkovito iskoristiti tu informaciju za pitanja ili trenutne zadatke [www.p12.nysed.gov, 2015].
3. Informatička pismenost definira se kao znanje i sposobnost za učinkovito korištenje računala i srodnih tehnologija, s nizom vještina koje obuhvaćaju osnovnu razinu korištenja računala do programiranja i naprednog rješavanja problema. Informatička pismenost također se može odnositi na razinu udobnosti pri korištenju računalne programe i drugih aplikacija koje su povezane s računalima [https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_literacy, 2015].

Vrijednosti samostalnog učenja su povezane s kulturom tehnologije, jakim istraživačkim vještinama, razumnim kritičkim vještinama čitanja i mnogim drugim tradicionalnim akademskim vrijednostima i zahtjevima [Bishop i Verleger, 2013].

Kada učenici uči s Interneta, moraju znati kako pronaći kvalitetan sadržaj i kako provjeriti pouzdanost i robusnost informacija (Seaboyer, 2013). Vrijednosti samostalnog učenja, istraživanja, kritičkoga čitanja i drugih tradicionalnih vrijednosti su „djelomični odgovor na generaciju učenika koji čitav svoj život uče s računala, Internet stranica i vizualnih medija“, ali isto tako “ovi napori utjelovljuju potragu za alternativama tradicionalnog predavanja“, stoga je obrnuta učionica jedna faza u evoluciji suradničkog učenja [Lambert, 2013]. Prednost obrnute učionice je u tome da primjenjuje istraživanje o aktivnoj i pasivnoj obrazovnoj praksi na područja gdje su najučinkovitija i najkorisnija [Bergmann i Sams, 2012]

3 Povijest obrnute učionice

Pristup obrnute učionice razvio se od ključnih odgajatelja i istraživača kao što su Alison King, Eric Mazur, Maureen J. Lage, Glenn J. Platt, i Michael Treglia, Wesley Baker, Dr. Mike Tenneson i Dr. Bob McGlasson, Jeremy F. Strayer, Salman Khan, Jonathan Bergmann i Aaron Sams. J. Bergman i A. Sams se smatraju osnivačima obrnute učionice koju su temeljili na teorijama aktivnog učenja, suradničkog učenja i uključivanja zajednice.

U ranim 1990-im, prof. Eric Mazur s Harvarda počeo je razvoj nastavne strategije koju je nazvao „peer instruction“ gdje se učenici međusobno pomažu pri učenju u učionici. Eric Mazur je objavio knjigu 1997 godine pod nazivom „Peer Instruction: A User's Manual“ u kojoj je opisao svoju strategiju. Cilj mu je bio ukloniti sva predavanja iz učionice tj. pomaknuti prijenos informacija iz učionice a u učionicu unijeti asimilaciju informacija. Napravio je video predavanja za učenike da pogledaju prije same nastave. Ustanovi je da mu pomoć računala u razredu daje više vremena da bude učitelj i savjetnik a njegovi učenici su imali veći uspjeh i bili su zadovoljni sa predmetom.

Alison King objavila je 1993 godine članka „From sage on the stage to guide on the side“ u kojem zagovara aktivno učenje i fokusira se na korištenje nastavnog vremena za izgradnju značenja a ne samo prenošenje informacija učenicima. Iako u radu nije izravno opisala koncept obrnute učionice, njen rad se često navodi kao poticaj za aktivno učenje.

Maureen J. Lage, Glenn J. Platt, i Michael Treglia su 2000-te godine objavili rad pod naslovom „Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment“. U radu su se fokusirali na dva kolegija iz ekonomije. Oni tvrde da će učenici profitirati ako iskoriste vrijeme na nastavi ako se nastava obrne tako da se maknu informacije prezentirane putem predavanja na računalo ili neki drugi medij, kako bi zadovoljili potrebe učenika s raznim stilovima učenja. Sveučilište Wisconsin-Madison koristilo je program za prijenos videa (*eng. video streaming*). Video predavanja su zamijenila tradicionalna predavanja na kolegijima računalne znanosti koji su imali velik broj studenata.

Salman Kahn je krajem 2004 godine počeo stavljati video uratke na YouTube kako bi pomogao svojoj rođakinju u podučavanju matematike. Ona je vjerovala da će joj snimljene lekcije iz matematike pomoći da svlada dijelove koje nije dobro razumjela na satu. S vremenom je sve više studenta počelo gledati ta videa i koristiti ih u obrazovne svrhe. Salman Kahn je osnovao Kahn akademiju koju je utemeljio na ovom modelu. Danas neki učitelji koriste videa s ove akademije jer su oblikovana profesionalno i razumljivo za sve korisnike. Kahn akademija je postala sinonim za obrnutu učionicu, ali sama video predavanja ne čine obrnutu učionicu nego samo jedan dio obrnute učionice.



Slika 3-1. Khan akademija [www.khanacademy.org]

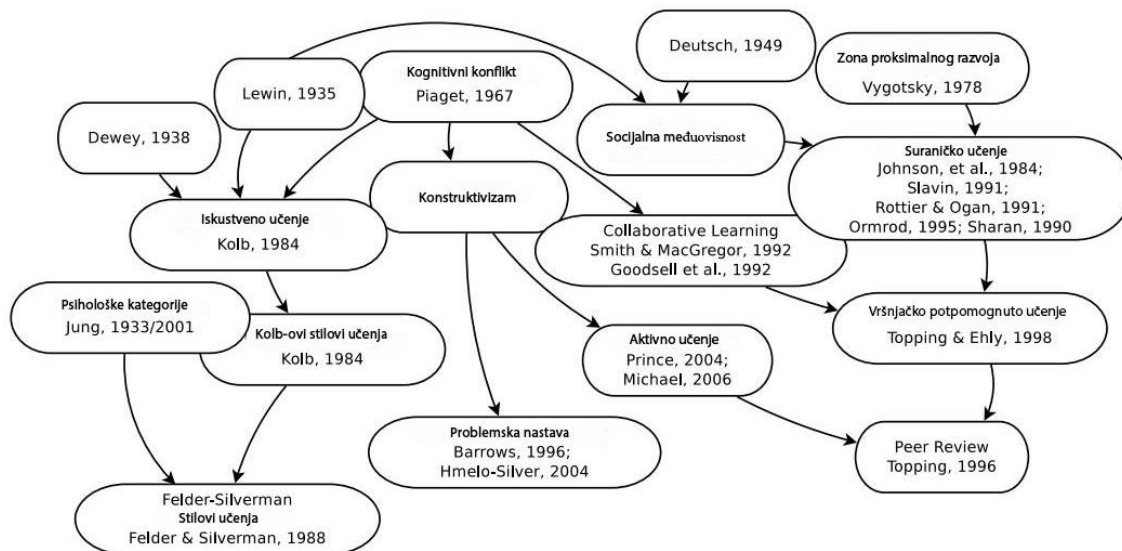
U novije vrijeme, Dr. Mike Tenneson i Dr. Bob McGlasson (2006) objavili su prezentaciju „The classroom Flip“ koja opisuje strukturu pristupa obrnute učionice, objasnili su kako ovaj pristup poboljšava nastavni plan i program, te su istražili nekoliko programa za vođenje kolegija. Strayer je 2007 godine objavio svoju disertaciju „The effects of the classroom flip on the learning environment: A comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system“. Strayer je u svom radu zaključio da video predavanja i aktivnosti unutar razreda obrnute učionice moraju glatko napredovati i čvrsto koordinirani s pristupom obrnute učionice da bi bili uspješni [Patricia Lynn Tétreault. 2006].

Primjena obrnute učionice u praksi započeli su 2007 godine Profesori Jonathan Bergmann i Aaron Sams iz srednje škole Woodland Park, Colorado. Oni su postali pokretačka snaga u primjeni obrnute učionice na srednjoškolskoj razini nakon što su snimili svoja predavanja i stavili ih na Internet. Razlog što su se odlučili na obrnutu učionicu jest što su radili u školi u kojoj puno učenika izostaje s nastave zbog raznih vanškolskih obaveza. Video predavanja su stavili na YouTube i kada bi im učenici rekli da nisu bili na nastavi oni bi ih uputili na videa i rekli da ih pogledaju i da im se na nastavi obrate ako imaju pitanja. Učenicima se je svidjela ova metoda predavanja. Oni učenici koji su propustili predavanja su uspjeli naučiti što su propustili, a ostali učenici kada su čuli za videa predavanja počeli su ih koristiti kao pripremu kada se je bližio ispit. Nakon nekog vremena počeli su dobivati elektroničku poštu iz raznih dijelova svijeta u kojem su im učenici ali i nastavnici zahvaljivali što su postavili svoja predavanja na Internet. . Bergman i Sams su 2013 objavili knjigu „Flip your classroom: Reach every student in every class every day“ koja se smatra odličnim priručnikom za učitelje. Bergman i Sams smatraju da je snaga modela obrnute učionice u tome što je fleksibilan, što omogućuje učiteljima da prilagode svoj nastavni plan i program i da provode više vremena pričajući s učenicima.

Značajniju primjenu obrnute učionice je primijenila je 2011 godine srednja škola Michigan Clintondale, Michigan. Ova škola je bila označena kao jedna među pet najgorih škola u državi. 2010 godine više od pola učenika devetog razreda je palo znanost i skoro pola ih je palo matematiku. Te su godine odlučili da obrnu deveti razred. Postotak onih koji su pali engleski je pao sa 52% na 19%, matematike sa 44 % na 13%, iz znanosti sa 41% na 19%. Nakon što su 2011 uveli obrnutu učionicu postotak onih učenika koji nisu prošli je pala sa 30% na 10%. Broj onih koji su maturirali bio je veći od 90%. Broj upisanih na fakultete skočila je sa 63% u 2010 na 80% u 2012 godini [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

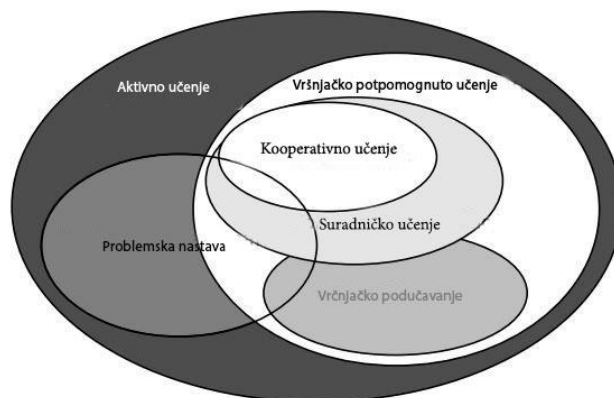
4 Teorijski okvir

Teorijski temelji koje se koriste za uvođenja obrnute učionice obično su usredotočeni na razloge ne korištenja vremena provedenog u razredu za predavanje. Razlozi proizlaze iz velikog dijela literature o učenju usmjereno na učenika, koje prvenstveno izgledaju kao i teorije od Piaget-a (1967) i Vygotsky-og (1978). Foot i Howe daju pozadinu ocrtavajući veze što dovode do vršnjačkog pomaganja učenja. Konkretno, oni ističu da konstruktivizam i suradničko učenje proizlaze iz Piage-ove teorije kognitivnog razvoja, te da suradničko učenje proizlazi iz zone proksimalnog razvoja od Vygotsky-og. Topping and Ehly ukazuju da vršnjačko potpomognuto učenje u dovoljnoj mjeri obuhvaća obje ove teorije. Konstruktivizam se smatra izvorom teorija aktivnog učenja i problemskog učenja. Kolb-ova teorija iskustvenog učenja proizlazi od Piaget-a, Dewey-a i Lewin-a, koje čine osnovu Kolb-ovih stilova učenja. Felder-Silverman (1988) stilovi učenja su izvučeni iz Kolb-ove teorije stilova učenja i iz Jung-ove teorije psiholoških tipova [Bishop,J & Verleger,M. 2013].



Slika 4-1. Psiho – obrazovno porijeklo učenicima usmjerene teorije učenja [Bishop,J & Verleger,M. 2013]

Osim odnosa među ovim teorijama kroz povijesni razvoj. Moguće je napraviti Venn-ov dijagram koji pokazuje složeni odnos ovih teorija. Važno je istaći da dok stilovi učenja služe kao opravdanje za diferencirane aktivnosti učenja, stilovi učenja ne moraju nužno dati okvir kako bi ove aktivnosti trebale biti strukturirane. To je razlog zašto se stilovi učenja ne pojavljuju na sljedećoj slici.



Slika 4-2. Venn-ov dijagram nekoliko učeniku orijentiranih teorija i metoda učenja [Bishop,J & Verleger,M. 2013]

4.1 Stilovi Učenja

Pojam stilovi učenja odnose se na to da različiti osobe uče/primaju informacija na različite načine. U posljednjih nekoliko desetljeća sam koncept stilova učenja je u stalnom porastu. Čini se kako je koncept stilova učenja široko prihvaćen, i ne samo među odgajateljima nego i među roditeljima i u javnosti uopće. Prihvaćenost i nije toliko iznenađenje iz razloga što je ideja stilova učenja aktivno promovirana od strane dobavljača koji nude mnogo različitih testova, uređaja za procjenu i online tehnologija koje pomažu nastavnicima da prepoznaju stilove učenja svojih učenika i da prilagode nastavne pristupe u skladu s stilovima učenja [Pashler, McDaniel, Rohrer & Bjork. 2008].

Dokumenti koji opisuju koncepte stilova učenja uključuje u najmanju ruku nekoliko tisuća članka i na desetke knjiga. Ove brojke se mogu činiti iznenađujuće velikima, ali treba imati na umu količinu različitih shema ili modela stilova učenja koje su predlagane godinama. Postoje 71 stil učenja, ali ni to nije konačan broj. Neki učenici bolje uče kada im se informacije prenesu govorom (verbalni učenici), dok drugi bolje usvajaju informacije kada im se prenose putem slika (vizualni učenici). Stoga učitelji bi trebali svojim učenicima prenositi informacije na njima najprihvatljiviji način. Stil učenja je način na koji svaki učenik počinje da se usredotoči na proces, upijanje i zadržavanje novih i teških informacija (Dunn i Dunn 1992,1993,1999). Interakcija ovih elementa se kod svake osobe događa drugačije. Stoga je potrebno odrediti što je najvjerojatnije da se kod svakog učenika aktivira koncentracija, kako ju održati, i kako odgovoriti na prirodan stil obrade informacija da bi se ostvarila dugoročna memorija primljenih informacija. Da bi se otkrile prirodne tendencije i stilovi, važno je koristiti sveobuhvatni model stila učenja koji određuje prednosti i sklonosti svakog pojedinca preko cijelog spektra fizioloških, socioloških, psiholoških i emocionalnih elemenata [Pashler, McDaniel, Rohrer & Bjork. 2008].

Popularnost i učestalost pristupa stilova učenja može biti proizvod svoje uspješnosti u poticanju učenja i nastave. Većina taksonomija stilova učenja su „vrsta“ teorije: one radije

svrstavaju osobe u navodno različite grupe, nego da dodjeljuju ljudima ocijene na različitim dimenzijama. Ako pratimo porijeklo tih teorija možemo doći do unatrag prve moderne tipološke teorije u području ličnosti, koju je proveo psihijatar i psihoanalitičar C. G. Jung (1964). Jung-ova ideja je izričito uključena u psihološki test Myers-Briggs test pokazatelj (*eng: Mers-Briggs Type Indicator test*) razvijen u SAD-u. Ovaj test postao je popularan početkom 1940 u ostao u širokoj upotrebi do danas. Myers-Briggs svrstava ljude u nekoliko skupina, pružajući informacije za koje se kaže da su korisne u donošenju profesionalnih odluka. Pretpostavka da se ljudi zaista grupiraju u različite grupe kao mjerenje ovo testa nije dobila veliku potporu objektivnih studija, ali nedostatak potpore nije utjecalo na popularnost ovog testa. Čini se da je ideja pronalaznja „kakvi tip smo osobe“ ima dublje korijene, i da uspjeh Myers-Briggs testa promovira razvoj procjene stila učenja bazirano na „tipu“ osobe. Drugi vrlo razumljiv dio ideje stilova učenja jest taj što su ljudi zabrinuti da oni i njihova djeca budu viđena i tretirana od strane nastavnika kao jedinstveni pojedinci. Isto tako je prirodno i privlačno misliti da svi ljudi imaju potencijal da uče efikasno i jednostavno ako su nastavni materijali prilagođeni njihovom individualnom stilu učenja. Još jedan povezani faktor koji ima utjecaja u popularnosti pristupa stilova učenja ima veze s odgovornošću. Ako osoba ili dijete ne uspijeva u školi, osobi je prihvatljivije da misli da nije „problem“ u njemu nego da je problem u školskom sustavu [Pashler, McDaniel, Rohrer & Bjork. 2008].

4.1.1 Kolb – ov stil učenja

David Kolb objavio je svoje modele stilova učenja 1984 godine iz kojeg je razvio popis svoj stil učenja. Kolb-ova iskustvena teorija radi na dvije razine: ciklus od četiri faze učenja i četiri odvojena stila učenja. Veliki dio njegove teorije se bavi učeničkim unutarnjim kognitivnim procesima. Kolb navodi da učenje uključuje stjecanja apstraktnih koncepata koji se mogu fleksibilno primijeniti u mnogo različitih situacija. Kolb u svojoj teoriji ističe da poticaj za razvoj novih koncepata pruža novo iskustvo.

„Učenje je proces u kojem se znanje stvara kroz transformaciju iskustva“ [Kolb 1984].

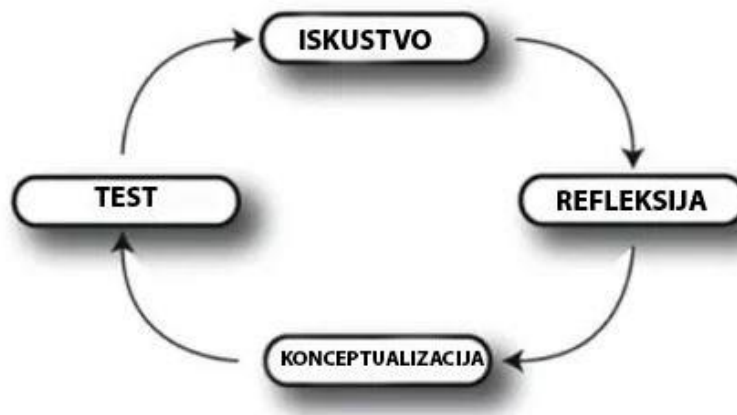
Kolb-ova iskustvena teorija učenja obično zastupa ciklus od četiri faze učenja pri kojem učenik dotiče sve faze.

1. Konkretno iskustvo (novo iskustvu u situacijama u kojim se nađemo, ili ponovna interpretacija postojećeg iskustva)
2. Refleksivno promatranje (novog iskustva. Posebno su važne bilo kakve nedosljednosti između iskustva i razumijevanja)
3. Apstraktno konceptualiziranje (refleksija dovodi do novih ideja, ili izmjenu postojećeg apstraktnog koncepta)
4. Aktivno eksperimentiranje (učenik ih primjenjuje na svijet oko sebe da vidi rezultate)



Slika 4-3. Ciklus iskustvenog učenja[www.simplypsychology.org/learning-kolb.html]

Učinkovito učenje se vidi kada osoba napreduje kroz ciklus od četiri faze: (1) imati konkretno iskustvo koje slijedi (2) promatranje i razmišljanje o tom iskustvu, što vodi do (3) formiranja apstraktnih koncepata i generalizacija koje se zatim (4) koriste za testiranje hipoteza u budućim situacijama, što rezultira novim iskustvima.

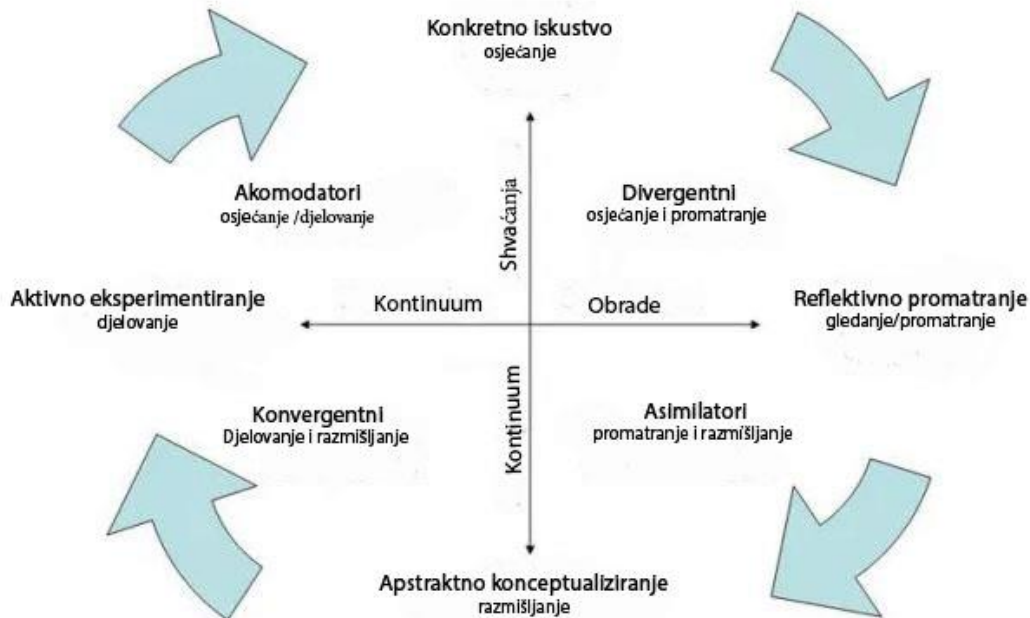


Slika 4-4. Ciklus napredovanja od četiri faze [<http://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html>]

Kolb gleda na učenje kao integrirani proces gdje se sve faze međusobno podržavaju i nadovezuju se u sljedeću. U ciklus je moguće ući u bilo kojoj fazi i slijediti ga u logičkom slijedu. Učinkovito učenje javlja se je kada učenik u mogućnosti izvršiti sve četiri faze modela, stoga niti jedna faza ciklusa nije efektivnija od vlastitog postupka učenja.

Kolb-ova teorija učenja (1984) navodi četiri različita stila učenja, koja se temelje na ciklusu učenja od četiri faze. Kolb objašnjava da različiti ljudi vole različite stilove učenja. Različiti faktori utječu na preferirani stil učenja kod osoba. Na primjer, socijalno okruženje, obrazovno iskustvo ili osnovna kognitivna struktura pojedinca. Što god utječe na izbor stila učenja, sklonost stilu učenja je zapravo produkt dva para varijabli ili dva odvojena izbora,

koje Kolb predstavlja kako osi. Kolb-ov kontinuum se obično prikazuje tako da os koje ide u smjeru istok-zapad zove kontinuum obrade (eng. Processing Continuum), tj. kako pristupamo zadatku, a os koje ide u smjeru sjever-jug se naziva kontinuum shvaćanja (eng. Perception Continuum), tj. naš emocionalni odgovor, ili kako se mi osjećamo i mislimo.



Slika 4-5. Kolb-ova dva kontiiuma[<http://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html>]

Kolb vjeruje da nije moguće obavljati obadvije varijable na istoj osi u isto vrijeme (npr. misliti i osjećati). Stil učenja je proizvod izbora ovih dvaju izbora. Sljedeća tablica predstavlja konstrukciju Kolb-ovih stilova učenja. Svaki stil učenja je kombinacija dvaju preferiranih stilova.

Tablica 4-1. Kolb – ovi stilovi učenja

	Djelovanje (Aktivno eksperimentiranje)	Promatranje (Reflektivno opažanje)
Osjećanje (Konkretno iskustvo)	Akomodatori	Divergenti
Razmišljanje (Apstraktna konceptualizacija)	Konvergentni	Asimilatori

Poznavanje stilova učenja omogućuje da učenje bude usmjereno prema poželjnome načinu. Opisat ćemo ukratko Kolb-ove stilove učenja.

Divergentni (osjećanje i promatranje). Osobe koje spadaju u ovu kategoriju gledaju na stvari iz različitih perspektiva. Oni su osjetljivi. Oni radije promatraju/gledaju nego da djeluju. Nastoje prikupiti informacije i onda koristiti maštu da riješe problem. Oni su najbolji u sagledavanju konkretne situacije na nekoliko različitih gledišta. Ovaj stil se naziva

divergentnim jer osobe koje spadaju u ovaj stil bolje se snalaze u situacijama koje zahtijevaju ideje (npr. brainstorming). Osobe s divergentnim stilom učenja imaju široke kulturne interese i vole skupljati informacije. Oni su zainteresirani za ljude, znaju biti maštoviti, emocionalni, vrlo dobri u umjetnosti, vole raditi u grupama i otvorenog su uma.

Asimilatori (promatranje i razmišljanje). Ovaj stil je za sažet, logički pristup. Ideje i koncepti su važniji od ljudi. Osobe koje spadaju u ovu kategoriju radije zahtijevaju jasno objašnjenje nego praktične mogućnosti. Oni su dobri u razumijevanju širokog polja informacija koje onda organiziraju u čistom logičkom formatu. Osobe koje spadaju u ovaj stil učenja su manje fokusirani na ljude a više su zainteresirani za ideje i apstraktne koncepte. Privlačnija im je logika nego pristupi temeljeni na praktičnim vrijednostima. Ovaj stil učenja je važan za učinkovitost u informacijskim i znanstvenim karijerama. U formalnim situacijama učenja, osobe s ovim stilom preferiraju čitanje, predavanje, istraživanje analitičkih modela i da imaju vremena da razmisle o svemu što su naučili.

Konvergentni (Djelovanje i razmišljanje). Osobe s ovim stilom učenja mogu rješavati probleme i iskoristit će ono što su naučili da nađu rješenje u praktičnoj primjeni. Oni vole tehničke poslove, te nisu toliko zabrinuti za ljude i međuljudske aspekte. Osobe s ovim stilom su najbolje u pronalaženju praktičnih koristi za ideje i teorije. Oni mogu riješiti probleme i donijeti odluke pronalazeći rješenja na pitanja i probleme. Osobe s konvergentnim stilom učenja više privlače tehnički zadatci i problemi nego društveni i međuljudske probleme. Osobe s ovim stilom vole eksperimentirati s novim idejama, simulirati i raditi s praktičnim primjenama.

Akomodatori (djelovanje i osjećanje). Ovaj stil učenja je praktičan, te se oslanja na intuiciju a ne na logiku. Osobe koje koriste ovaj stil koriste tuđe analize, i radije koriste praktični iskustveni pristup. Privlače ih novi izazovi i iskustva, te provođenje planova. Često se oslanjaju na instinkt nego na logičku analizu. Ovaj stil je prevladava u općoj populaciji.

4.1.2 Felder – Silverman modeli stilova učenja i poučavanja

Felder i Silverman (1998) razvili su model stila učenja iz dva razloga: da zabilježe najvažnije razlike u stilovima učenja kod studentima inženjerstva i da pruže dobar temelj učiteljima inženjerstva tako da obuhvate sve potrebe studenata prilikom prenošenja znanja. Felder – Silverman model klasificira učeničke sklonosti u jedno od kategorija u svaku od četiri dimenzije stila učenja: senzorno ili intuitivno, vizualno ili verbalno, aktivno ili reflektirajuće, sekvencijalno ili globalno.

Model stila učenja svrstava učenike prema broju na skali na način na koji primaju i obrađuju informacije. Model stila nastave svrstava nastavne metode prema tome kako su dobro predložene komponente stila učenja (Felder & Silverman, 1988).

Felder i Silverman podržavaju da učenici različito uče: slušajući i gledajući, reflektiraju i djeluju, razmišljaju bilo logično ili intuitivno, vizualiziraju i pamte sličnosti. Također podržavaju da nastavni stilovi variraju, kao što su nastavnikove metode predavanja i sl. Ovaj model razmatra tri problema: (1) aspekte učenja koja su značajna u inženjerskom obrazovanju, (2) stilove učenja koji su najpoželjniji kod studenata i nastavne stilove koji su

najpoželjniji kod nastavnika, (3) strategije koje će primijeniti na studente čiji stilovi učenja nisu u okviru redovnih metoda inženjerskog obrazovanja.

Oni opisuju učenje u strukturiranom obrazovnom okruženju kao proces u dva koraka koji uključuju primanje i obradu informacija. Oni objašnjavaju da u koraku primanja, vanjske informacije (vidljivi putem osjetila) i unutarnje informacije (proizlaze introspektivno) postaju dostupne za učenike, koji tada odaberu materijale koje će obraditi a koje će zanemariti. Korak obrade može uključivati jednostavno pamćenje ili zaključivanje, razmišljanje ili djelovanje, introspekciju ili interakciju s drugima (Felder & Silverman, 1988).

Felder ukazuje da ovaj model svrstava učenike u jednu od sljedećih četiri dimenzije stila učenja.

1. Osjećajući učenici (konkretni, praktični, orijentirani prema činjenicama i postupcima) ili intuitivni učenici (idejni, inovativni, orijentirani prema teorijama i značenju)
2. Vizualni učenici (vole vizualne prikaze –slike, dijagrame, animacije) ili verbalni učenici (vole pisana ili govorna objašnjenja)
3. Aktivni učenici (uče djelovanjem, rade s drugima) ili reflektivni učenici (uče razmišljajući o stvarima, samostalni u radu)
4. Sekvencijalni učenici (linearni, uredni, uče u malim koracima) ili globalni učenici (holistički, sustavni mislioci, uče u velikim skokovima) (Felder, 1996).

Ovaj model postavlja tezu da nastavnici inženjerstva koji su prilagodili svoj stil poučavanja i uključili oba pola danih dimenzija (vizualno i verbalno) bi trebali pružiti optimalno okruženje za učenje za većinu učenika u svakom razredu. Svaka od dimenzija ima paralele u drugim stilovima učenja. Kombinacije su jedinstvene za Felder-ove modele. Prva dimenzija je jedna od četiri dimenzije Jung-ove teorije psiholoških tipova, i treća dimenzija je sastavni dio Kolb-ovih stilova učenja. Druga dimenzija analogna je vizualno-auditivnoj - kinestetičkoj formulaciji teorije modaliteta i ukorijenjena je u kognitivnim istraživanjima obrade informacija. Četvrta dimenzija ima brojne preporuke (Felder & Silverman, 1988).

Četiri glavana elementa su : (1) dimenzije četiri stila učenja, (2) pet pitanja koja definiraju učenikov stil učenja, (3) pet pitanja koje definiraju nastavnikov stil poučavanja, (4) Felder – Silverman indeks stilova učenja.

- Dimenzije četiri stila učenja
 - Osjetilna / Intuitivna
 - Vizualna / Verbalna
 - Aktivna / Reflektivna
 - Sekvencijalna / Globalna
- Pet pitanja koja definira stil učenja
- Pet pitanja koja definira stil predavanja
- Felder – Silverman indeks stilova učenja

Osjetilni / intuitivni učenici. Felder – Silverman objašnjavaju da su osjećanje i intuicija dva načina na koje ljudi obično percipiraju svijet. Osjećanje uključuje promatranje i skupljanje podataka putem osjetila. Intuicija uključuje neizravnu percepciju putem nesvjesnoga: nagađanja, maštu, slutnje. Iako učenici koriste obje sposobnosti, većina preferira

jednu ili drugu. Osjeti poput činjenica, podataka, eksperimentiranja i rješavanja problema standardnim metodama, ali ne vole iznenađenja. Strpljivi su s detaljima, ali ne vole komplikacije. Osjetilni učenici su dobri memoriranju činjenica, oprezni i spori su u obavljanju svoga rada (Felder & Silverman, 1988).

Intuitivni učenici vole principe, teoriju i inovacije, ali ne vole ponavljanje. Detalji im mogu dosaditi, a komplikacije su dobrodošle. Intuitivni učenici su dobri u shvaćanju novih koncepata, i vole završiti zadatke vrlo brzo, što povremeno može dovesti do nemara. Važna razlika između ova dva tipa jest ta da su intuitivni učenici udobniji sa simbolima. Pošto su riječi simboli, prevođenje onog što one znače prirodno je za intuitivne učenike nego za osjetilne.

Vizualni i verbalni učenici. Felder i Silverman ukazuju da se način na koji ljudi dobivaju informacije može podijeliti u tri kategorije ili modaliteta: (1) vizualne (znamenitosti, slike, dijagrami, simboli); (2) verbalne (zvukovi i riječi); (3) kinestatičke (okus, dodir i miris). Ove kategorije objašnjavaju da se vizualno i verbalno učenje ima veze s procesima učenja koji percipiraju informacije, a kinestatičko učenje ima veze s obje percepcije kao što su okus, dodir, miris, i obradom informacija kao što su kretanje, odnosi i aktivnost.

Vizualni učenici zapamte najbolje ono što vide: slike, dijagrame, animacije, vremenske crte. Mogu zaboraviti informacije ako su im prenesene verbalno. Verbalni učenici sjećaju se puno toga što su čuli a još više zapamte što su čuli pa potom izgovorili. Oni dobro pamte i uče iz rasprave, draže im je verbalno objašnjene vizualne demonstracije i uče učinkovito objašnjavajući stvari drugima.

Aktivni i reflektivni učenici. Felder i Silverman navode da se složene mentalne procese koji pretvaraju uočene informacije u znanje sastoje od dvije kategorije: aktivno eksperimentiranje i reflektivno promatranje. Aktivno eksperimentiranje uključuje radnju s informacijama u vanjskom svijetu, npr. raspravljavanje, objašnjavanje, ili neka vrsta testiranja. Reflektivno promatranje uključuje ispitivanje i manipuliranje podataka introspektivno. Aktivni učenici ne nauče mnogo iz predavanja jer oni zahtijevaju primanje informacija pasivno. Oni bolje uče i rade u situacijama koje omogućuju grupni rad i konkretno eksperimentiranje (Felder & Silverman, 1988).

Reflektivni učenici zahtijevaju situacije koje pružaju prilike za razmišljanje o prikazanim informacijama. Najbolje rade kada su same ili u situacijama kada su samo s jednom osobom i kada im se da prilika da smišljaju teorije. Njihova hipoteza jest da je suprotno od aktivnog pasivno a ne reflektivno. Ovo razmatranje je u kontekstu sudjelovanja učenika na nastavi. Felder i Silverman objašnjavaju da aktivno znači da učenici rade nešto drugo osim da slušaju i gledaju na nastavi, i da će sudjelovanje aktivnih učenika obuhvatiti proces učenja i za aktivno eksperimentiranje i reflektivno promatranje.

Sekvencijalni i globalni učenici. Sekvencijalnim učenicima se sviđa svladavanje materijala u logičkom slijedu, uče kako im nastavnik predaje. Oni slijede linearni proces zaključivanja kada rješavaju probleme, i mogu raditi s materijalima čak i onda kada imaju samo djelomično ili površno razumijevanje istog. Dobri su u konvergentnom razmišljanju i

analizi, i uče najbolje kada nastavnik izlaze materijale u stalnom napredovanju složenosti i težine.

Globalni učenici obično uče u komadićima: mogu izgledati i osjećati se izgubljeno danima i tjednima dok pokušavaju riješiti probleme ili prikazati osnovno razumijevanje, sve dok im odjednom ne sjedne sve na mjesto i sve dobije smisao. Oni mogu razumjeti materijale dovoljno dobro da ih primjene na probleme koje većinu sekvencijalnih učenika zbunjuje.

Globalni učenici mogu imati poteškoća u radu s materijalima koje razumiju djelomično ili površno. Znaju preskočiti nekoliko koraka problema i onda imaju poteškoća objasniti kako su došli do rješenja. Bolje im odgovara divergentno razmišljanje i sinteza i imaju sposobnost da se prebace na složenije i teže materijale (Felder & Silverman, 1988).

Pet pitanja koja definiraju stilove učenja:

1. Koju vrstu informacije učenici pretežno doživljavaju: senzorne (vanjske) – zvuk, fizička osjetila, ili intuitivne (unutarnje) – mogućnosti, predosjećaji ?
2. Kroz koje se senzorne kanale najučinkovitije vanjske informacije doživljavaju: vizualne – slike, dijagrami, grafovi, animacije ili zvukovne – putem riječi ili zvuka ?
3. S kakvom organizacijom informacija se učenik najbolje osjeća: induktivni – gdje su dane činjenice i zapažanja, a temeljni principi izvedeni ili deduktivni – gdje su principi dani, a posljedice se zaključuju ?
4. Kako učenik najviše voli obrađivati informacije: aktivno – kroz tjelesne aktivnosti, raspravom ili promišljanjem – kroz samoispitivanje ?
5. Kako učenik napreduje prema razumijevanju: sekvencijalno – u kontinuiranim koracima ili globalno – u velikim skokovima, holistički ?

Pet pitanja koja definiraju stil poučavanja:

1. Koju vrstu informacija nastavnik naglašava: konkretne – činjenice, ili apstraktne – idejne, teorijske ?
2. Koji način prezentiranja ističe: vizualni – slike, dijagrami, filmovi, ili verbalni – predavanja, čitanje, rasprava ?
3. Kako nastavnik organizira nastavu: induktivno – pojave koje vode do načela, ili deduktivno – načela vode do pojava ?
4. Koji način sudjelovanja učenika je olakšan predavanjima: aktivni – učenici pričaju, kretnje, odražavanjem, ili pasivni – učenici gledaju i slušaju ?
5. Kakvu vrstu perspektive nastavnika pruža prikazanim informacijama: sekvencijalni – napredovanje korak po korak, ili globalni – kontekst i važnost

Felder – Silverman indeks stilova učenja (ILS) određuje željenu dimenziju modela stila učenja pojedinca tako da postavi 11 pitanja za svaku od četiri dimenzije (ukupno 44 pitanja). Svako pitanje ima a ili b odgovor koji odgovara nekoj od kategorija koje se odnose na dimenzije. Odgovori pod b se oduzimaju od a odgovora da bi se dobio rezultat koji je neparan broj između -11 i 11 (Felder & Silverman, 1988).

4.2 Vršnjačka učenje

Vršnjačko učenje (*eng: Peer – Assisted Learning*) u najširem smislu definiramo kao „učenje učenika jednih od drugih i učenje jednih s drugima na formalan i neformalan način“. Naglasak je na procesu učenja, koje uključuje emocionalnu podršku koju učenici pružaju jedni drugima u istoj mjeri kao i potporu koju pružaju pri učenju gradiva. U vršnjačkoj nastavi uloge nastavnika i učitelja su nepromjenjive, dok kod vršnjačkog učenja uloge su ili nedefinirane ili se mogu promijeniti za vrijeme učenja. Nastavnici mogu biti aktivno uključeni kao voditelji grupe ili mogu potaknuti učenike usmjerene aktivnosti kao što su radionice [Boud, Cohen,& Simposn, 2002]. Malo je istraživanja provedeno na ovom području. Identificirao je samo 10 istraživanja, što sugerira da je model nastave, a ne model učenja još uvijek najčešći način razumijevanja kako učenici pomažu jedni drugima. Iako model nastave ima svoje vrijednosti, moramo uzeti u obzir i proces učenja ako želimo najbolje iskoristiti vršnjake kao resurs za učenje (Topping & Ehly, 1998).



Slika 4-6. Vršnjačko učenje

Vršnjačko učenje podrazumijeva različite strategije odgoja i obrazovanja. Ono obuhvaća široku raspon aktivnosti. Prepoznato je 10 različitih modela vršnjačkog učenja. Raspon ovih modela je od tradicionalnog načina vršnjačkog pomaganja gdje stariji učenici podučavaju mlađe, pa sve do novijih načina podučavanja gdje se učenici na istoj godini školovanja udružuju se da bi pomogli sebi i kolegama u učenju nastavnih materijala. Ostali modeli uključuju seminarske rasprave (*eng: discussion seminars*), privatne grupe za učenje (*eng: private study groups*), savjetovanje (*eng: counseling*), zajednički projekt (*eng: collaborative project*) ili laboratorijski rad (*eng: laboratory work*), projekte u grupama različitih veličina (*eng: project in different sized groups*), podučavanje na radnom mjestu (*eng: workplace mentoring*) i aktivnosti u zajednici (*eng: community activities*).

Pojam vršnjačko učenje ostaje apstraktno. Smisao u kojem ga koristimo pretpostavlja dvosmjerno uzajamno djelovanje učenja. Vršnjačko učenje trebalo bi biti obostrano korisno i uključuje razmjenu znanja, ideja i iskustva između sudionika. Možemo ga opisati kao način koji ide o neovisnog učenja prema međuovisnom učenju (Boud, 1988). Učenici mnogo nauče

objašnjavajući svoje ideje drugima i sudjelovanjem u aktivnostima u kojima mogu učiti od svojih vršnjaka. Razvijaju vještine u organiziranju i planiranju aktivnosti učenja, radeći u suradnji s drugima, prenose informacije i primaju povratne informacije i vrednuju vlastito učenje. Vršnjačko učenje postaje sve važniji dio mnogih nastavnih predmeta, te se koristi u različitim kontekstima i disciplinama u mnogim zemljama [Boud, Cohen,& Simposn, 2002].

Potencijal vršnjačkog učenja se počeo ostvarivati, ali ispitivanja načina na koji se koristi u postojećim predmetima ukazuju da se primjenjuje kao ad hoc način, bez da se razmotre posljedice. Kada se takva praksa primjenjuje nesustavno, učenici koji nisu upoznati sa ovim pristupom postanu zbunjena i ne znaju što točno treba raditi. U tom slučaju učenici propuste priliku za zajedničko učenje i ne uspiju razviti vještine koje se od njih očekuju. Mnogo vršnjačkog učenja se odvija neformalno bez uključivanja učitelja, a učenici koji lakše uče imaju veću korist kada se učenje odvija bez nadzora učitelja.

Formalizirano vršnjačko učenje može pomoći učenicima da učinkovitije uče. U vrijeme kada nema dovoljno školskih resursa i potražnja za djelatnicima je povećana, vršnjačko učenje pruža učenicima mogućnost da uče jedni od drugih. Daje im više prakse nego tradicionalne metode poučavanja u preuzimanju odgovornosti za vlastito učenje i općenito im pomaže da nauče kako učiti. Vršnjačko učenje nije zamjena za nastavu i aktivnosti koje su osmišljene i provedene od strane nastavnika, ali je važan dodatak nastavničkim metodama koji može poboljšati kvalitetu obrazovanja. Važno je uzeti u obzir tko su „vršnjaci“ u vršnjačkom učenju. Općenito to su osobe koje se nalaze u istoj situaciji kao i druge osobe koje nemaju ulogu nastavnika ili stručnjaka. Mogu imati značajno iskustvo ili stručnost ili mogu imati relativno malo iskustva ili stručnosti. Najvažnije je da oni nemaju utjecaj nad drugim sudionicima zbog svoje pozicije prilikom učenja [Boud, Cohen,& Simposn, 2002].

Vršnjačko učenje ili vršnjačka nastava je daleko korisnija strategija u kojoj napredni učenici ili oni učenici na završnim godinama uzimaju ograničene nastavne uloge. Vršnjačka nastava je dobro uhodana praksa na mnogim fakultetima, dok se vršnjačko učenje smatra sporednom komponentom drugih poznatih strategija, kao što su grupe za raspravu. Kao posljedica toga, sve do nedavno vršnjačko učenje nije bilo prepoznato kao metoda koja može koristiti učenicima. Uzajamno vršnjačko učenje obično uključuje učenike u određenom razredu ili skupini. Ovo omogućava vršnjačko učenje relativno lagano organizirati, jer ima manje problema s rasporedom sati. Također nema potrebe za plaćanjem iskusnijih učenika za održavanje vršnjačke nastave. Učenici u uzajamnom vršnjačkom učenju su po definiciji vršnjaci, pa nema nedoumica o ulogama među njima u usporedbi sa situacijama kada su „vršnjaci“ stariju učenici.

Uzajamno vršnjačko učenje naglašava da učenik istovremeno uči i pridonosi učenju drugih učenika. Takva komunikacija se temelji na međusobnom iskustvu i zbog toga mogu podjednako pridonositi učenju. Kako je prije spomenuto, važno je prepoznati da vršnjačko učenje nije samo jedan oblik prakse. Ono pokriva široki raspon različitih aktivnosti od kojih svaka aktivnost može biti kombinirana s drugim aktivnostima na različite načine da najbolje odgovaraju potrebama određenog nastavnog predmeta [Boud, Cohen,& Simposn, 2002].

4.3 Suradničko učenje

Ciljevi učenja mogu se podijeliti na promicanje suradnje, konkurentnosti ili individualnih napora. U svakoj učionici nastavne aktivnosti su usmjerene na ostvarivanje ciljeva i provode se prema zadanoj strukturi. Cilj učenja je željeno buduće stanje pokazivanja stručnosti ili vještine u predmetu kojeg se proučava. Struktura cilja određuje načine na koje će učenici komunicirati jedni s drugima i s učiteljem za vrijeme nastave. Svaka struktura ima svoje mjesto [Johnson & Johnson, 1989, 1999]. U idealnom razredu, svi bi učenici trebali naučiti kako raditi u suradnji s drugima, natjecati se za zabavu i užitek i raditi samostalno. Nastavnik odlučuje koju strukturu provesti unutar svake lekcije. Najvažnija struktura i ona koja bi se trebala najčešće koristiti u učenju jest suradnja.

Suradnja je zajednički rad kako bi se ostvarivali zajednički cilj ili ciljevi. Unutar suradnje, pojedinac traži rezultate od kojih će on, a i grupa unutar koje radi, imati koristi. Suradničko učenje je oblik nastave u kojoj se koriste male grupe učenika u kojoj učenici rade zajedno da bi povećali svoje znanje. To može biti u suprotnosti s natjecateljskim načinom učenja (učenici rade jedni protiv drugih kako bi postigli bolje rezultate). U suradničkom učenju učenici se ocjenjuju prema kriterijima, dok kod natjecateljskom učenja učenici se ocjenjuju prema normama. Iako postoje ograničenja kada i gdje koristiti natjecateljsko i individualno učenje na odgovarajući način, suradničko učenje možemo strukturirati na bilo kojem zadatku u bilo kojem predmetu i s bilo kojim nastavnim planom.

Johnson & Johnson (2009) su postavili pet varijabli koje posreduju u učinkovitosti suradnje:

1. Pozitivna međuovisnost: članovi tima su dužni oslanjati se jedan na drugog kako bi postigli cilj. Ako bilo koji član ne radi svoj dio, svatko osjeti posljedice.
2. Pojedinačna odgovornost: svi učenici u grupi su odgovorni za svoj dio zadatka i za svladavanje svih materijala koje treba naučiti.
3. Interakcija licem – u – lice: iako se neki grupni zadatak može izdvojiti vani i obaviti zasebno, neki zadaci moraju biti obavljani interaktivno, članovi grupe moraju davati jedni drugima povratnu informaciju, preispitujući razmišljanja i zaključke, i možda najvažnije, poticati jedni druge i učiti.
4. Odgovarajuća upotreba suradničkih vještina: učenici se potiču i pomaže im se razvoj vještina izgradnje povjerenja, vođenja, odlučivanja, komuniciranja i upravljanja konfliktima.
5. Obrada grupe: članovi tima postavljaju ciljeve grupe, povremeno procjenjuju što rade dobro kao grupa, i utvrđuju promjene koje moraju napraviti da bi bili učinkovitiju u budućnosti [Felder & Brent].

Nastavnici se često boje provesti suradničko učenje u učionici, jer takvo učenje zahtjeva odricanje nekog dijela kontrole nad učenicima. Međutim ova metoda nastave je pokazala da povećava učeničke komunikacijske vještine i akademska postignuća ako se pravilno primjeni. Spencer Kagen (1989) preporučuje da nastavnici koriste „strukturalni pristup“ suradničkog učenja, koje uključuje „prazne sadržaje za organiziranje socijalne interakcije u razredu“.

Kagan objašnjava da struktura zahtjeva niz koraka kako bi se implementirala u dinamiku grupe.

Postoji veliki broj suradničkih tehnika učenja na raspolaganju. Neke tehnike suradničkog učenja koriste sparivanje učenika, dok druge koriste male grupe od četiri do pet učenika. Stotine tehnika je stvoreno, a ovo su neke od njih:

1. Razmisli – Spoji – Podjeli (*eng: Think-Pair-Share*): razvio ju je Frank T. Lyman (1981). Ova tehnika omogućuje učenicima da na postavljeno pitanje ili problem razmišljaju u tišini. Učenik može zapisati svoja razmišljanja ili ih samo zapamtiti. Kada se zatraži, učenik se spari s drugim učenikom i pričaju o njegovoj temi, a onda sluša temu od svog partnera s kim je sparen. Kada nastavnici koriste ovu tehniku ne moraju brinuti o tome da se učenici neće javiti jer svaki učenik već u glavi ima neku ideju, stoga nastavnik može prozvati bilo koga i povećati produktivnost rasprave.
2. Slagalica (*eng: Jigsaw*): učenici se podijele u dvije grupe, početna grupa i stručna grupa. U heterogenoj početnoj grupi svakom učeniku je zadana različita tema. Kada je tema dodijeljena, učenici napuštaju početnu grupu i grupiraju se s drugim učenicima s zadanim temama. U novoj grupi, učenici zajedno uče nastavne materijale prije nego se vrate u početnu grupu. Kada se vrate u početnu grupu svaku učenik mora podučiti svoj dio ostale učenike, tako da na kraju svi dobiju cjelovitu lekciju.
3. Uzajamna nastava (*eng: Reciprocal Teaching*): ovu tehniku su razvili Brown & Paliscar (1982). To je suradnička tehnika koja omogućuje učenicima da u paru sudjeluju u dijalogu o tekstu. Partneri naizmjenično čitaju i postavljaju pitanja i odmah dobivaju odgovore. Ovaj model omogućuje učenicima korištenje važnih metakognitivnih tehnika kao što su razjasniti, ispitivati, predviđati i sažeti. Prihvaća ideju da učenici mogu učinkovito učiti jedni od drugih.
4. Turnirska igra (*eng: Team Game Tournament (TGT)*): učenici su raspoređeni u male grupe da uče i da se pripreme za igru. To daje učenicima poticaj da uče i pri tom se zabave dok uče. Pošto je ovo grupna vježba ne može se jedan učenik kriviti ako grupa izgubi.

Iako suradničko učenje ima puno prednosti i dokazano je jedno od najboljih tehnika učenja, ipak ono ima i svojih nedostataka. Tako Sharan (2010) opisuje stalan razvoj suradničkog učenja kao prijetnju, jer se stalno mijenja pa postoji mogućnost da nastavnici postanu zbunjeni i ne razumiju metodu potpuno. Činjenica da je suradničko učenje dinamično znači da se može koristiti u mnogim situacijama. Isto tako nastavnici mogu steći naviku da koriste suradničko učenje kao način da učenike uvijek drže zaposlenima na satu. Iako će suradničko učenje oduzeti mnogo vremena, najučinkovitija primjena suradničkog učenja ovisi o aktivnom nastavniku. Nastavnici koji implementiraju suradničko učenje mogu naići na otpor i neslaganje učenika koji misle da ih drugi učenici koji sporije rade ili nisu dovoljno sigurni u sebe zadržavaju u obavljanju zadatka. Učenici obično daju povratnu informaciju u obliku ocjene ili mišljenja o uspješnosti timskog rada kojeg su doživjeli tijekom suradničkog učenja. Vršnjačko provjera i vrednovanje ne odražavaju stvarno iskustvo rada u grupi zbog

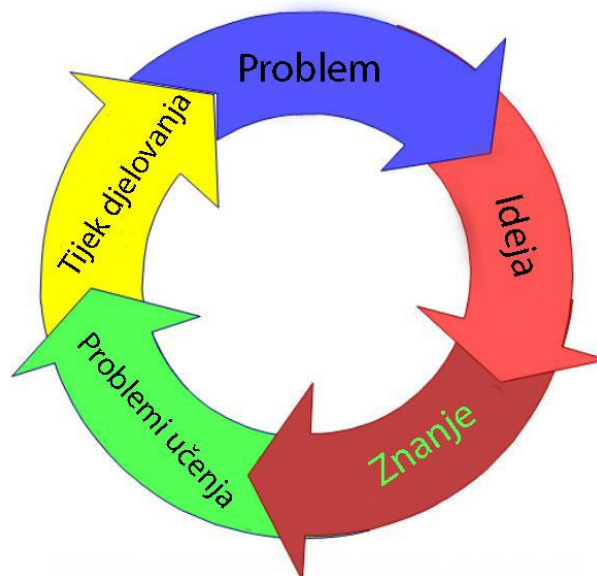
percipirane konkurencije među vršnjacima. Učenici mogu osjećati pritisak ili strah od nasilnog ponašanja ako daju lošiju ocjenu.

4.4 Problemsko učenje

Problemsko učenje (*eng: problem based learning*) je učeniku usmjerena pedagogija u kojoj učenici uče o temi/predmetu kroz rješavanje problema. Ovom metodom učenici uče strategije razmišljanja, kao i područno znanje predmeta. Problemsko učenje potječe iz medicinske škole, te se sada koristi i u drugim školama. Problemsko učenje se razvilo na fakultetu za medicinu McMaster u Kanadi 1960-tih i od tada se proširilo po svijetu. Srž problemskog učenja leži u suradnji učenika i nastavnika. Jedna od glavnih ciljeva problemskog učenja jest poticanje samostalnog i cjeloživotnog učenja, gdje timski rad značajno utječe na kvalitetu rada, te da učeniku pomogne razviti fleksibilno znanje, učinkovite vještine rješavanja problema, samostalno učenje, učinkovite vještine suradnje i intrinzičnu motivaciju. Problemsko učenje je stil aktivnog učenja. Postoji pet tehnika problemskog učenja koje se često koriste, a to su:

1. Problemi služe kao vodiči koji motiviraju učenike i zaokupe učenika u potpunosti
2. Problemi su u obliku testa, što omogućuje nastavniku da utvrdi da li su učenici u potpunosti razumjeli koncept
3. Problemi su samo primjeri koji ilustriraju koncepte koji se uče
4. Problemi se koriste kako bi nastavnik ispitali procese, što znači da su procesi problemskog učenja postali lekcije.
5. Problemi služe za poticanje aktivnosti, što znači da se oni koriste na način da se razviju vještine potrebne za njihovo rješavanje [Christopher Pappas, 2014]

Kod rada u grupama učenici utvrđuju ono što već znaju, prepoznaju ono što trebaju znati te kako i gdje pronaći nove informacije koje ih mogu dovesti do rješenja problema. Uloga nastavnika jest da olakša učenje tako da potiče, vodi i nadgleda proces učenja. Kroz ovakvu interakciju nastavnik treba izgraditi samopouzdanje učenika, poticati učenike da aktivno sudjeluju u radu, ohrabrivati učenike i poboljšavati njihovo razumijevanje zadanih problema. Ova metoda daje učenicima priliku da usavrše vještine rješavanja problema, razmišljanja, timskog rada, komunikacije, upravljanja vremenom, istraživanja i računalne vještine. Problemsko učenje predstavlja paradigmu koja je pomaknuta od tradicionalne filozofije učenja i poučavanja.



Slika 4-7. Proces problemskog učenja[www.integratingtech301.pbworks.com/f/pbl1.gif]

Četiri ključna principa kurikuluma problemskog učenja

1. Kroz aktivno učenje: učenici mogu kontrolirati vlastiti učenje, te mogu postaviti i odgovoriti na vlastita pitanja
2. Kroz integrirano učenje: znanje, razumijevanje i vještine idu „ruku pod ruku“, dok je znanje iz učionice ili iz knjige povezano sa stvarnim svijetom, a problem je fokus
3. Kroz zajedničko učenje: znanje se stječe postepeno, a teme se ponovno detaljnije razmatraju. Tijekom vremena problemi postaju teži i složeniji
4. Kroz učenje za razumijevanje: proces je sama lekcija koja je važnije od isporučenih činjenica. Osobna refleksija je obavezna, znanje se stavlja na kušnju, a povratna informacija je vrlo bitna [Christopher Pappas, 2014]

Iskustva problemske nastave

Glavnina literature o problemskom učenju usredotočuje se na primjere praktične primjene, a ne na ispitivanje složenosti i izazova koji su uključeni u njegovu primjenu. Iskustva problemske nastave također ovisi o pretpostavkama, često neprovjerenih s obzirom na način na koji učenici uče, a kamoli u pogledu sposobnosti ili spremnosti učitelja da prepusti ulogu učitelja u korist nečemu modernijemu. Manji naglasak je na raspravama o nedostacima, koje se obično spominju uz prednosti problemske nastave. Koji su učinci, primjerice, koliko vremena je potrebno učeniku, a koliko učitelju prilikom problemskog učenja?

Većinom se tvrdi da su iskustva problemskog učenja pozitivna. Ovdje su nabrojane prednosti koje se obično odnose na učenike i učitelje a manje za ustanove. Ove metode bi trebale stvoriti kreativne, neovisne učenike koji će sami rješavati probleme i biti u mogućnosti iskoristiti svoju kreativnost kroz organiziranje i planiranje [E.Pawson, E.Fournier, M.Haigh, O.Muniz, J.Trafford i S.Vajoczik, 2011].

Problemsko učenje: prednosti

Za učenike

1. Problemsko učenje je usmjereno učeniku
2. Obično učenici ovu metodu smatraju ugodnom i zadovoljniji su kada je koriste
3. Potiče veće razumijevanje
4. Učenici koji imaju iskustva s problemskim učenjem ocjenjuju svoje sposobnosti bolje
5. Problemsko učenje razvija cjeloživotne vještine učenja [MaryellenWeimer, 2009]

Za učitelje

1. Povećava pohađanje nastave
2. Ova metoda pruža bolju intrinzičnu nagradu
3. Potiče učenike da provode više vremena učeći
4. Promiče interdisciplinarnost

Ovo ima za cilj orijentirati učenike prema značenju naučenog a ne prema spremanju informacija. Potiče strategije i vještine učenja koje su sumjerene na brzu prilagodbu novim problemskim situacijama. Kroz nova polja vještina za oblikovanje znanja, učenici postižu veću razinu razumijevanja. Učenici možda imaju osjećaj da uče manje u smislu sadržaja, ali njihov završni rezultat koje se mjeri s pitanjima višestrukog odabira pokazuje da nema prevelike razlike u usporedbi s onim učenicima koji uče kroz predavanja tj. tradicionalnu nastavu. Druge studije naglašavaju da manje znanja kompenzira s većim zadržavanjem naučenog, postavljajući temelje za cjeloživotno učenje. Učenicima problemsko učenje može biti ugodno, izazovno i zadovoljavajuće, što može dovesti do veće posjećenosti tom obliku nastave nego kod tradicionalne nastave. Ali kako i kod svih sustava tako i kod problemskog učenja pojavljuju se neki nedostaci koje se javlja i kod učenika i učitelja [E.Pawson, E.Fournier, M.Haigh, O.Muniz, J.Trafford i S.Vajoczik, 2011].

Nedostaci problemskog učenja

Za učenike

1. Prethodno iskustvo učenja ne pripremaju učenika za problemsko učenje
2. Problemsko učenje zahtjeva više vremena i oduzima vrijeme učenja za druge predmete
3. Izaziva tjeskobu jer je učenje „neuredno“
4. Ponekad dinamički problemi grupe komprimiraju učinkovitost problemskog učenja

Za učitelje

1. Izrada odgovarajućih scenarija problema je teško
2. Zahtjeva više vremena za pripremu
3. Učenici imaju pitanja o samom procesu
4. Problemi dinamike grupe mogu zahtijevati intervenciju ustanove u kojoj se učenje odvija
5. Postavlja pitanje o tome što procijeniti i kako [MaryellenWeimer, 2009].

4.5 Aktivno učenje

Aktivno učenje je model nastave koji fokusira odgovornost učenja na učenike. Postalo je popularno tijekom 1990-tih kada su Bonwell & Eison (1991) objavili svoje izvješće o aktivnom učenju. U ovom izvješću oni raspravljaju o različitim metodama za promicanje aktivnog učenja. Navode literaturu koja ukazuje na to da bi učenici naučili, oni moraju učiniti više nego samo slušati. Učenici moraju čitati, pisati, razgovarati i rješavati probleme. To se odnosi na tri područja učenja: znanje, vještine i stavovi, te da se ova taksonomija ponašanja učenja može shvatiti kao „ciljevi procesa učenja“ (Bloom, 1956). Konkretno, učenici moraju sudjelovati u zadacima na višoj razini, što uključuje analizu, sintezu i vrednovanje za koje je potrebno veće razmišljanje. Aktivno učenje uključuje učenike u dva aspekta – djelovanje i razmišljanje o stvarima koje se rade (Bonwell & Eison, 1991)

Piramida aktivnog učenja



Slika 4-8. Piramida učenja [<http://ehs.ucr.edu/training/images/coneoflearning.png>]

Vježbe aktivnog učenja

Bonwell & Eison (1991) predlažu da učenici surađuju, raspravljaju o nastavnim materijalima dok se igraju uloga, raspravljaju, sudjeluju u sukooperativnom učenju, ili pišu kratke vježbe. Pitanje je „kada treba aktivno učenje koristiti tijekom nastave?“. Brojne studije su pokazale da uvođenje aktivne nastave (kako što su simulacije, igre, laboratoriji...) prije, a ne nakon predavanja ili čitanja, rezultirali dubljim učenjem, razumijevanjem i prenošenjem znanja. Stupanj pomoći nastavnika za vrijeme aktivnog učenja može varirati ovisno o zadatku i nastavnoj jedinici. U okruženju aktivnog učenja, učenici su okruženi iskustvom unutar kojeg se

bave značajnim odlukama, akcijama, interakcijama, hipotezama i osobnim promišljanima (Cranton, 2012)

Primjeri aktivnosti aktivnog učenja

Razredna rasprava (*eng: class discussion*) se može odvijati osobno ili u online okruženju. Rasprava može biti provedena s bilo kojom veličinom razreda, iako je efikasnija kod manjih grupa. Ovakvo okruženje omogućuje nastavniku vođenje iskustva učenja. Rasprava zahtjeva od učenika da razmišljaju kritički o predmetu i koristi logiku za procjenu svojih i tuđih stajališta. Od učenika se očekuje da raspravljaju konstruktivno i inteligentno o nastavnim materijalima, rasprava je dobar nastavak aktivnosti s obzirom da je nastavna jedinica već dovoljno pokrivena. Neke od prednosti korištenja rasprave kao metode učenja jest da pomaže učenicima istražiti raznolikosti perspektiva, povećava intelektualnu agilnost, pokazuje poštovanje prema drugim učenicima, razvija navike suradničkog učenja, pomaže učenicima razvoj vještina sinteze i integracije (Brookfield, 2005). Kada nastavnik aktivno surađuje s učenicima, to im omogućuje da dođu na nastavu bolje pripremljeni i svjesni onog što se događa u učionici.

Promisli-raspravi-podijeli (*eng: think-pair-share*) aktivnost jest kada učenik uzme malo vremena da se prisjeti prijašnje lekcije, da bi kasnije raspravljao o njoj s vršnjacima i da bi podijelio svoje znanje s ostatkom razreda kao dio formalne rasprave. Za vrijeme ove rasprave nastavnik treba razjasniti miskoncepte u znanju učenika. Međutim da bi učenici konstruktivno raspravljali moraju imati predznanje o predmetu rasprave. Stoga promisli-raspravi-podijeli vježba je korisna u situacijama kada učenici mogu identificirati i povezati što već znaju i to prenijeti vršnjacima. Ključna je priprema. Treba pripremiti učenike prije nego li će sami raspravljati. Ako se pravilno provodi priprema, omogućuje nastavniku uštedu vremena, učenici su uvijek pripremljeni, pomaže učenicima da se više uključe u razrednu raspravu, te da sudjeluju i pruže sveukupnu procjenu napredovanja učenika. Ova vježba je korisna nastavnicima da čuju mišljene svih učenika, pa tako i onih koji su najtiši u razredu. Ova metoda je odlična i omogućuje da svi učenici u razredu budu uključeni i da nauče raditi u timu. Isto tako im omogućuje da im ne bude neugodno podijeliti ideje s drugim učenicima. Metoda pomaže nastavniku da promatra da li učenici razumiju nastavne materijale o kojim se raspravlja. Ova strategija nije dobra kada se provodi u velikim razredima zbog vremenskih i logističkih ograničenja (Bonwell & Eison, 1991). Promisli-raspravi-podijeli je korisna za nastavnike jer omogućuje organiziranje sadržaja i praćenja učenika gdje se nalaze u odnosu na raspravu u razredu. Omogućuje da nastava bude više interaktivna, pruža mogućnosti učenicima da međusobno komuniciraju (Radhakrishna, Ewing, and Chikthimmah, 2012)

Učenje u paru (*eng: learning cell*) je učinkovit način za uparivanje učenika da zajedno uče. Ovu metodu je razvio Marcel Goldschmid 1971 godine. Učenje u paru je proces učenja u kojem dvoje učenika naizmjenično pitaju i odgovaraju na pitanja o nastavnim materijalima koje proučavaju. Za pripremu zadatka, učenici pročitaju zadatak i zapišu pitanja koja će postaviti. Na sljedećem satu, nastavnika nasumično odabire po dva učenika i stavlja ih u

parove. Proces započinje tako da jedan učenik iz svakog para postavi jedno pitanje drugom učeniku u paru. Nakon što dva učenika rasprave prvo pitanje, drugi učenik postavi svoje pitanje i onda se izmjenjuju u postavljanju pitanja. Za to vrijeme nastavnik hoda od grupe do grupe pružajući povratnu informaciju i odgovore na pitanja.

Kratka pisana vježba (*eng: short written exercise*) često se koristi u „blic test“. Ovo je dobar način za pregled materijala i davanja povratne informacije. Iako se zove „blic test“ potrebno je barem 10-tak minuta da učenik ukratko napiše svoje zabilješke.

Suradničko učenje (*eng: collaborative learning*) je uspješan način učenja različitih nastavnih materijala za različite predmete. Suradnička grupa se obično podijeli u 3-6 učenika koji se dodjeli zadatak kojeg moraju zajedno riješiti. Zadatak koji dobiju može biti da učenici moraju odgovoriti na pitanja koje će iznijeti ispred cijelog razreda ili zadatak može biti u obliku projekta. Važno je da u grupi bude jedan učenik koji će biti vođa grupe i jedan učenik koji će voditi zabilješke tako da svi učenici budu u tijeku s procesom. Ovo je dobar primjer aktivnog učenja iz razloga jer omogućuje učenicima da ocijene rad koji je bio potreban za rješavanje zadatka (McKinney, Kathleen, 2010). Kako bi se stvorili uvjeti da svi učenici sudjeluju i da svi učenici podijele svoje stečeno znanje, raspored učionice mora biti fleksibilan tako da je omogućuje da se učenici mogu podijeliti u male grupe (Bens, 2005).

Učeničke rasprave (*eng: student debate*) omogućuje učenicima da zauzmu određeni stav i prikupe informacije koje će poduprijeti taj stav i onda objasniti ostalim učenicima svoje mišljenje. Ove rasprave daju učenicima priliku da na zabavan način sudjeluju u određenoj aktivnosti, ali im isto tako omogućuju da steknu iskustvo usmenog izlaganje ispred grupe vršnjaka (McKinney, Kathleen, 2010).

Reakcije na video (*eng: reaction to a video*) je primjer aktivnog učenja jer većina učenika voli gledati filmove. Videi kao alternativan način prezentiranja pomažu učenicima da razumiju ono što trenutno uče. Nastavnik mora pripaziti da video koji prezentira učenicima bude povezan za temu koju učenici trenutno uče. Poželjno je postaviti nekoliko pitanja prije nego li se pokrene video, tako da učenici budu fokusiran i da znaju gdje obratiti pozornost dok gledaju video. Nakon što odgledaju video, učenici se dijele u manje grupe ili parove, gdje će raspravljati što su naučili i napisati svoje mišljenje ili reakcije na prikazani video (McKinney, Kathleen, 2010).

Rasprava u malim grupama (*eng: small group discussion*) omogućuje učenicima da iznesu svoje mišljenje u učionici. Veća je vjerojatnost da će učenici sudjelovati u raspravama u malim grupama nego pred cijelim razredom, jer se osjećaju ugodnije među vršnjacima. Podjelom učenika u grupe više učenika dobije priliku da iznesu svoje mišljenje. Postoji mnogo različitih načina na koje nastavnik može implementirati ovu metodu u nastavu (npr. napraviti igru, natjecanje ili zadati neki zadatak za cijenu). Statistički rasprava u malim grupama korisnija je učenicima nego rasprava u velikim grupama kada je u pitanju sudjelovanje, izražavanje misli, razumijevanje problema i ukupno znanje.

5 Obrnuta učionica: zašto i kako implementirati obrnutu učionicu

Obrnuta učionica kao relativno nova pedagoška metoda poučavanja donosi velike promjene kako za učenika tako i za učitelja. Učitelj pri uvođenju obrnute učionice u početku treba puno više vremena za pripremu nastavnih materijala, dok se učenici moraju prilagoditi da na nastavu dolaze sa pitanjima i odrađuju zadatke, a doma odrađuju onaj dio koji bi u tradicionalnoj nastavi radili, a to je učili gradivo na satu, a doma odrađivali zadatke koji im se zadaju. U ovom poglavlju objasnit će se koje su prednosti i nedostaci obrnute učionice kao i kako najbolje implementirati odnosta uvesti obrnutu učionicu u razred.

5.1 Prednosti obrnute učionice

Obrnuto učenje je izmijenilo način predavanja u klasičnom radu. Učitelji više nisu samo predavači koje učenici pažljivo slušaju i zapisuju izlaganje učitelja. Obrnuto učenje je promijenilo način rada mnogih učitelja diljem svijeta. Oni su prihvatili ovaj način rada i koriste ga u poučavanju svih predmeta u odgojno-obrazovnim ustanovama bilo osnovne ili srednje škole, kao i u izvođenju nastave za odrasle.

Obrnuto učenje govori jezikom današnjih učenika koji su odrasli vezani uz Internet, YouTube, Facebook, MySpace i ostalim digitalnim sredstvima. Danas učenici domaće zadaće rješavaju uz slušanje glazbe, dopisujući se s prijateljima preko raznih Internet okruženja. Obrazovni djelatnici, odnosno učitelji očekuju od učenika da pri ulasku u učionice isključe svoje mobitele, tablete i druge digitalne uređaje, jer većina njih ne shvaća da su svi ti uređaji tehnološki snažniji nego sama računala koje škola ima [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Prilikom predstavljanja obrnute učionice učiteljima, obično se dobijemo negativna reakcija. Razlog toga je što su učitelji većinom stariji ljudi i nisu odrasli u svijetu u kojem si stalno na Internetu. Kada se počelo primjenjivati obrnuto učenje, reakcija učenika bila je pomalo iznenađujuća, kod učenika se nije primijetilo oduševljenje što mogu koristiti mobitele na nastavi iako se to očekivalo, jer učenici danas ne ispuštaju mobitel i ostale digitalne uređaje iz ruku. Nakon dva tjedna „wow“ efekt je nestao. Današnji učenici razumiju digitalno učenje. To je njihova svakodnevica, jer nastava putem videa za njih nije ništa novo.

Jedna primjedba koja se mogla čuti od odraslih je da se ovim samo produžujemo vrijeme koje učenici provode pred ekranom raznih digitalnih uređaja. Odgovor na njihovu zabrinutost je da se integrira digitalna tehnologija u nastavu umjesto da joj se odupire. Došlo je vrijeme da se prihvati uporaba digitalne tehnologije u učenju i iskoristi način rada koji će učenicima pomoći da lakše savladavaju gradivo, a ne da se zabranjuje uporabu te iste tehnologije [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Čini se apsurdno što škole još uvijek ne prihvaćaju te promjene jer kada se uđe u učionicu vidi se kako učenici sudjeluju u različitim aktivnostima koristeći različite digitalne uređaje. Učenici rade zajedno, eksperimentiraju i stalno su međusobno u suradnji, zato je potrebno da

učenici donose u školu svoje vlastite digitalne uređaje budući su u većini škola računala zastarjela.

Obrnuto učenje pomaže mnogo zaposlenim učenicima koji nemaju vremena pohađati nastavu u učionici. Oni koji imaju previše obveza, zahvalni su na fleksibilnosti obrnute učionice. To je zbog toga što je glavni sadržaj nastave postavljen na Internet, pa to omogućuje učenicima samostalno učenje i u vrijeme koje njima odgovara.

Obrnuto učenje također pomaže i učenicima koji imaju poteškoće u učenju. Kada se poučavalo na tradicionalan način učenici koji su bili najbolji i najaktivniji, koji su postavljali pitanja ili na postavljena pitanja davali iscrpne odgovore dobivali su najveću pažnju i pohvalu od strane učitelja. Ostali učenici su šutjeli, pasivno promatrali i slušali razgovor sa znatizeljnim učenicima te im je bilo dosadno. Od uvođenja obrnutog modela poučavanja, uloga učitelja se promijenila. Većinu vremena učitelji pomažu učenicima koji se najviše muče oko savladavanja nastavnih sadržaja dok „mali genijalci“ samostalno rade uz kontrolu učitelja. Ovo je možda najvažniji razlog zašto i oni učenici koji imaju poteškoće u radu napreduju u obrnutoj učionici, odnosno u obrnutom učenju. Na ovaj način se ne ignoriraju najbolji učenici jer pažnja nije usmjerena samo njima nego je sada pažnja usmjerena i učenicima koji trebaju najviše pomoć. Dakle, obrnuto učenje pomaže svim učenicima da napreduju [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Defektolozi vole ovaj model poučavanja jer je izravna nastava snimljena, pa učenici s posebnim potrebama mogu gledati i preslušavati video sadržaje onoliko puta koliko im je potrebno da bi naučili gradivo. Učenici više ne moraju kopirati nastavne materijale u nadi da će ih naknadno razumjeti. Oni sada mogu zaustaviti video na kojem učitelj objašnjava, mogu ga ponovno pogledati i tako naučiti najvažnije koncepte koje učitelj poučava.

Obrnuto poučavanje pomaže učenicima da kada god hoće mogu ponovno preslušati lekcije koje je učitelj predavao.

Svaki učitelj, odnosno odgajatelj ima svoj određeni nastavni plan koji mora odraditi. On od učenika očekuje da nauči određeni dio toga nastavnog plana i nada se da učenici razumiju njegovo predavanje. Međutim čak i najbolji predavači imaju učenike koji zaostaju s usvajanjem gradiva, ne uspiju razumjeti ili ne uspiju naučiti sve što je potrebno. Kod obrnute učionice učenicima su date mogućnosti da sami kontroliraju nastavni sat. Ovaj način rada postao je doista revolucionaran jer učenici vole ovakav način poučavanja zbog toga što mogu u svakom trenutku zaustaviti izlaganje učitelja i ponovno ga pokrenuti sve dok ne nauče određene sadržaje [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Zaustavljanje video materijala je značajno iz nekoliko razloga. Sjedenje učenika u klupama u učionici i slušanje učitelja koji rječito objašnjava gradivo iz svoga predmeta nije uvijek najučinkovitiji način komuniciranja s učenicima. Učitelji mogu predavati previše brzo za jedne ili previše sporo za druge učenike. Učenicima koji brzo shvaćaju gradivo predavanja postanu dosadna, dok učenici koji sporije uče ne mogu sve zapamtiti ili zapisati. Kada u razredu prezentiramo nastavu teško je odrediti tempo predavanja tako da svi učenici shvate nastavnu jedinicu, odnosno da usvoje potrebne pojmove i način rada. U obrnutoj učionici omogućuje se učenicima da svatko prema svojim sposobnostima može slušati i pratiti

izlaganje učitelja. Kod ovakve nastave učenici sami određuju tempo učenja koji njima najbolje odgovara. Posebno se potiču učenici koji sporije uče da po nekoliko puta pogledaju video tako da čuju kako nastavnik više puta objasni neki određeni dio gradiva. U slučaju da ni nakon toga ne uspijevaju naučiti tada se na nastavi radi s takvim učenicima individualno ili ih se stavi u male grupe. S druge strane postoje učenici kojima je često dosadno na satu jer učitelj predaje presporo za njih. Oni pregledavaju video materijale iz drugih razloga. Obično su to učenici koji su veoma zauzeti raznim obvezama, koji su uključeni u mnogim izvanškolskim aktivnostima. Ovim učenicima gledanje video predavanja omogućuje da lakše organiziraju svoje vrijeme učenja. Učenici koji imaju puno obaveza ili se bave različitim aktivnostima ovakav način nastave omogućuje da lekciju podijele u manje dijelove kako bi učili kada imaju vremena. Neki učenici uče tako da gledaju video ubrzano dva puta. Takvi učenici mogu obraditi gradivo brže nego drugi učenici. Rad u obrnutoj učionici omogućuje i učiteljima da bolje upoznaju svoje učenike [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Učitelji nisu samo osobe koje predaju gradivo u školama, učitelji trebaju biti osobe koje inspiriraju, ohrabruju, slušaju i pružaju viziju svim učenicima. Sve ovo je dio odnosa učitelj – učenik. Svaki dobar učitelj bi trebao izgraditi dobar odnos s učenicima. Učenicima je potreban pozitivna osoba koja će im biti uzor u životu. Odnos učitelj – učenik se razvija i prije same primjene obrnute učionice, ali obrnuta učionica omogućuje da se izgradi bolji odnos s učenicima. Razlog boljeg odnosa jest u povećanju interakcije učenika s učiteljima. Kod obrnute učionice važno je ohrabrivati učenike da s učiteljima komuniciraju što je više moguće na bilo koji način, bilo elektroničnom poštom, porukama, komentarima. Većina poruka koje se od učenika traže jest kako riješiti neki problem vezan za gradivo koje uče. Obrnuta učionica omogućuje pozitivno okruženje u kojem svi učenici, a posebno oni koji imaju problema mogu dobiti pomoć koja ne mora uvijek biti pomoć oko učenja. U obrnutoj učionici učenici su i međusobno u interakciji, dakle povećava se interakcija učenik- učenik i učenik- učitelj.

Budući se uloga učitelja mijenja, on nije više samo predavač nego je on učitelj koji pomaže učenicima da više međusobno komuniciraju, potiče ih na rad i pomaže im da samostalno dolaze do određenih zaključaka. Učitelji sada odgovaraju na pitanja učenika, rade s malim grupama i prate rad i napredak svakog učenika pojedinačno. Ako se primijeti da neki učenici imaju jednake poteškoća s nekim dodijeljenim zadatkom, takve učenike treba staviti zajedno u jednu grupu s njima pokušati riješiti problem [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Budući se uloga učitelja primijenila, učitelj je više mentor nego predavač nastavnog gradiva, sad se može vidjeti kako učenici međusobno komunicirajući rade. Učenici sami sastavljaju vlastite suradničke grupe, pomažu jedni drugima u učenju i više se ne oslanjaju na učitelja kako jedinog izvora znanja. Nismo ni svjesni koliko dobro učenici mogu raditi zajedno i prenositi znanje jedni drugima.

Bitno je da učenici prepoznaju učenje kao svoj cilj, a ne da teže samo ispunjavanju zadataka koji su im zadani. Namjerno se pokušalo pretvoriti učionice u mjesta u kojima će učenici odrađivati značajne aktivnosti, umjesto samog učenja gradiva. Poštujući učenike na ovaj način oni obično pozitivno reaguju. Učenici počinju shvaćati da su učitelji ovdje zbog njih i da ih vode u njihovom učenju (nekim učenicima treba malo više vremena da ovo prihvate), a ne da

su autoritativni pedagozi kojih se treba „bojati“. Cilj je omogućiti učeniku da bude što je moguće bolji u učenju, i da uistinu razumije sadržaj predavanja. Kada učenici shvate koncept da su učitelji na njihovoj strani, onda i oni daju sve od sebe za boljitak nastave [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

U obrnutom učenju se omogućuje prevladavanje stvarnih razlika u sposobnostima učenika. Jedan od najvećih izazova u današnjim školama je široki raspon sposobnosti učenika u svakom razredu. U razredu postoje odlični učenici, prosječni učenici, učenici koji imaju poteškoća pri učenju pa sve do učenika koji ne znaju čitati. Obrnuta učionica je pokazala koliko je nekim učenicima bila potrebna pažnja i koliko je obrnuta učionica pomogla svim učenicima bez obzira na njihove sposobnosti.

Pošto učitelji većinu vremena provode pomažući učenicima to im omogućuje da personaliziraju učenje za svakog učenika. Za učenike koji brzo shvaćaju sadržaj gradiva, ako dokažu da razumiju određeni cilj nastave njima smanjimo broj zadatka koje trebaju napraviti kako bi i oni pomogli učenicima kojima ide teže. Ovakav pristup se može shvatiti kako individualni pristup svakom učeniku, gdje učenik treba pokazati razumijevanje. Učenici cijene takav pristup jer shvaćaju da smo mi ovdje zbog njih i njihovog napretka u učenju [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Za učenike koji imaju problema pri učenju, tražimo ključno razumijevanje. Svjesni smo da je određeni predmet može biti težak za mnoge učenike i da učenje i razumijevanje gradiva nije za sve lagano i razumljivo. Kod takvih učenika obično se traži da riješe osnovne, elementarne zadatke umjesto da riješe sve zadatke koje smo pripremili. Na ovaj način učenici koji imaju poteškoća će naučiti osnovne pojmove, a neće se zamarati naprednijim temama koje bi ih mogle jednostavno zbuniti. Primjenom obrnutog poučavanja mijenja se način rada u učionici

Kod tradicionalnog modela nastave, postoje učenici koji stalno ne prate ništa tijekom nastavnog sata. Ti učenici su često svojim aktivnostima ometali rad drugih učenika i negativno utjecali na njihovo učenje. Njima je često bilo dosadno ili su jednostavno bili neposlušni. Uvođenjem obrnutog učenja otkrili se da su mnogi problemi u radu s učenicima nestali. Učenici koji su trebali pojedince da ih zabavljaju nisu ih više imali, sada je nastavni sat služio da svi učenici rade određene zadatke bilo sami ili unutar malih grupa. Oni učenici koji su bili neposlušni i ometali druge sada više nisu bili problem. Nakon uvođenja obrnutog učenja oni više nisu radili nered, više im nije bilo dosadno na satu i bili su spremni učiti. Još uvijek postoje učenici koji nisu skloni učenju, te učenike treba preusmjeravati, ali mnogi veći problemi unutar razreda su jednostavno nestali [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Radom u obrnutoj učionici promijenio se i način suradnje s roditeljima. Autori se sjećaju sjedenja na roditeljskim sastancima gdje bi roditelji često pitali kako se njihova djeca ponašaju za vrijeme nastavnog sata. Ono što su oni pitali je: „Da li je moje dijete pristojno, da li diže ruku, da li ometa druge učenike?“. Ove vrijednosti su dobre da ih svi nauče, ali kada su autori prvi put uveli obrnutu učionicu, nisu znali kako točno odgovoriti na ova pitanja. Ovakva pitanja u učionici nisu problem. Budući učenici dolaze s nakanom da nauče, postoje zapravo dva prava pitanja: da li svaki učenik uči? Ako ne, što možemo učiniti da bi mu pomogli? Postoje mnogo dublja pitanja kada o njima raspravljamo nasamo s roditeljima. Autori stavljaju težište na pomoći roditeljima da razumiju kako njihova djeca mogu postati

bolji učenici. Postoji bezbroj razloga zašto učenik ne uči dobro. Učenicima nedostaju određeno predznanje ili možda imaju osobnih problema koji im ometaju učenje. Kada učitelji uz pomoć roditelja dozna razlog zašto učenik ne uči dobro tada se mogu poduzeti potrebni koraci kako bi pomogli učeniku da počne bolje učiti. Iznenađujuća stvar se dogodila kada su autori počeli pričati s roditeljima na roditeljskim sastancima. Mnogi od njih su rekli da im se sviđaju autorovi materijali i video predavanja. Autori su onda pitali: „Zar i vi gledate naša videa?“ Ispostavilo se da mnogi roditelji gledaju videa skupa sa svojom djecom. Ovo vodi do zanimljive rasprave između roditelja i učenika o sadržaju naših lekcija. Prema tome obrnuto učenje pomaže i u obrazovanju roditelja

U ovo doba u kojem određeni dio zajednice nema povjerenja u obrazovne institucije, obrnuta učionica otvara svoja vrata zajednici i pušta ih unutra. Videa su stavljena na Internet, i svi oni koji žele mogu im pristupiti kada hoće. Time je nastava učinjena transparentnom. Umjesto da se pitaju što to mi učenike učimo na nastavi, roditelji mogu naći lekcije na Internetu. Voljeli mi to ili ne, škole se natječu da bi pridobili učenike iz drugih škola u svoje škole. Neke škole gube učenike od drugih škola iz raznih razloga. Većinom su to razlozi kad roditelji doživljavaju trenutnu školu manje akademskom od neke druge škole [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

5.2 Implementacija obrnute učionice

Prije nego se počne s izradom video materijala, treba dobro razmisliti da li je to odgovarajući nastavni alat za željeni obrazovni ishod učenja. Ako se smatra da je to željeni ishod onda je potrebno nastaviti snimanje video materijala. Ako video materijal nije prikladan za željeni ishod učenja onda ne treba snimati video materijal. Ako se snimi video samo radi snimanja onda je potrebno reći učenicima da im to može više štetiti nego koristiti. Koristiti treba tehnologiju samo ako je prikladno sredstvo za poučavanje. Pri odabiru video materijala kao oblika poučavanja potrebno se raspitati kod drugih učitelja i mentora kao i same učenike da li vole takav oblik nastave. Vjerojatno najteži zadatak s kojim se učitelji susreću prilikom uvođenja obrnute učionice je pristup ili snimanje videa visoke kvalitete. Postoje učitelji kojima nije problem koristiti novu tehnologiju i koji nemaju problema stati ispred kamere kako bi snimili samog sebe. Ako učitelji nisu spremni snimiti svoj rad neka koriste video materijale u svojoj obrnutoj učionici koje je netko drugi snimio.

Korištenje video sadržaja koje su napravili drugi učitelji, a ne snimanje vlastitih možda je najbolje koristiti kada počnete uvoditi obrnuto učenje. Možda želite uvesti obrnuto učenje u radu, ali jednostavno nemate vremena da snimate vlastita videa ili niste spremni pričati pred kamerom ili niste spretni s korištenjem tehnologije za prijenos videa. Kada se snimaju vlastiti video sadržaji, predavači sjede u učionici ispred računala, pričaju u računalo ili međusobno dok ih računalo snima. Ovo je teže nego kad se predaje pred učenicima u učionici. Pri snimanju video sadržaja učenici nisu prisutni i zbog toga treba umjetno unijeti dinamiku jer se ne želi da učenicima video sadržaji budu dosadni te ih se snima kako bi bili zanimljivi. Ako pronađete gotove video materijale za vaš predmet koje je snimio spretni i sposobni učitelj slobodno ih iskoristite. Zahvaljujući napretku Interneta, a posebno video servisima kao

što su YouTube, Vimeo i ostali servisi, danas postoji mnogo videa koji se mogu naći na Internetu i iskoristiti za određeni predmet u svrhu obrazovanja učenika. Važno je pronaći odgovarajući video koji će zadovoljiti učiteljeve kriterije [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Gdje naći kvalitetan video? Ovo nije jednostavno pitanje. Ovisno o predmetu, snimljene sadržaje možda treba tražiti dugo na Internetu, međutim eksponencijalni rast besplatnih video servisa pronalaznje kvalitetnog videa nam omogućuje jednostavniji i lakši pronalazak. Korisna strana ovakvog predavanja jest što su učenici shvatili da mogu sami pretraživati Internet i pronaći video sadržaje iz raznih izvora. Ovo je izvrstan alat za učenje jer učenici preuzimaju odgovornost za vlastito učenje i pronalaze načine kako doći do informacija koje su im potrebne. Današnja djeca odrastaju u digitalnom svijetu te je važno da nauče kako se kretati kroz taj svijet i pronalaziti informacije koje im trebaju.

Snimanje vlastitih videa

Kada koristimo riječ video, većina učitelja misli na video kameru koju nose na sebi dok predaju u razredu. Iako ovo može imati učinka kod nekih predmeta, vjerujemo da postoje bolji načini snimanja videa za primjenu u obrnutoj učionici. Ako se snima vlastiti video materijal koristi se program za prikaz videa Camtasia Studio, snima se sve na monitoru, zvuk, web kamera koja snima lice predavača i digitalnu olovku. Digitalna olovka je posebno korisna kod lekcija koje uključuju matematičke probleme. Puno je učinkovitije učenicima pokazati kako se neki problem rješava korak po korak i uz popratne komentare dok se rješava problem, a ne da im se unaprijed sve napiše na prezentaciji i preda gotov zadatak. Ostale značajke kao što je slika u slici, video isječak, i mnoge druge post produkcijske stvari mogu se dodati da bi video bio što kvalitetniji [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

U sljedećem dijelu opisuje se oprema i koraci koji su potrebni kako napraviti video lekciju. Ako se želi uvesti obrnuto učenje za svoj predmet, a zabrinjava vas vrijeme koje treba provesti snimajući videa, možda bi bilo dobro da cijelu jednu školsku godinu snimate svoja predavanja koja izvodite pred učenicima. Na taj način na kraju godine svaki učitelj će imati veliku arhivu svojih predavanja u digitalnom obliku tj. veliki broj video sadržaja za svoj predmet. Nakon što snimate sve lekcije dalje možete sami odlučiti što ćete napraviti i kako se koristiti tim materijalima. Ovaj način rada ne zahtjeva neki dodatni posao, dolazi uz minimalni trošak i to je najlakši način rada u obrnutoj učionici.

Napraviti video sadržaji nije skupo. Sve što treba jesti program za prikazivanje ekrana, računalo, digitalna olovka, mikrofoni i web kamera. Većina novijih računala ima ugrađen mikrofoni i web kameru, pa jedino što treba kupiti jest digitalna olovka.

Program za prikaz zaslona snima sve što se događa na monitoru računala. Ako prikazujete PowerPoint prezentaciju program snimi tu prezentaciju. Ako surfate Internetom program prikazuje sve one stranice i linkove koje otvarate. Ako označavate nešto na računali s digitalnom olovkom program sve to snima. Kada je mikrofoni uključen također snima i zvuk. Danas postoji mnogo programa za snimanje monitora, neki su besplatni, neki nisu, neki su napravljeni samo za određenu platformu dok se drugi mogu instalirati na sve platforme. Bitno je naći najbolji program koji vam odgovara. Obilježavanje digitalnom olovkom učiteljima predmeta temeljenih na matematici ova mogućnost obilježavanja nastavnog sadržaja smatra

se izrazito korisnom, gotovo neophodnom. Moramo biti u mogućnosti pisati po ekranu. Primarni program koji koristimo je PowerPoint koji ima mogućnost obilježavanja sadržaja za vrijeme prezentacije koju intenzivno koristimo. Uz PowerPoint tu su još i pametne ploče koje imaju istu mogućnost upotrebe obilježavanja sadržaja na ekranu [Bergman, J. & Aaron, S. 2012]..

Ako video sadržaji zahtijevaju obilježavanje sadržaja prilikom prezentacije, postoji dosta hardvera na tržištu. Cijena ovih uređaja ide od relativno jeftinih (400 kn) do vrlo skupih (30000 kn).

Interaktivne ploče također su dizajnirane za označavanje. Mnogi učitelji koriste interaktivne ploče prilikom snimanja svojih lekcija. Jedini nedostatak interaktivnih ploča jest što morate biti u učionici prilikom snimanja videa. Danas je važnija mobilnost, tako da se lekcija može snimiti bilo gdje. Škole koje koriste interaktivne ploče kao glavno sredstvo snimanja lekcija također bi trebale kupiti i nekoliko USB tableta koje će podijelile učiteljima da ih nose svojim kućama i kod kuće snimaju video lekcije. Mikrofon koji se koristi za snimanje također variraju u cijeni i funkcionalnostima. Većina novih prijenosnih računala ima već ugrađen mikrofoni, međutim takvi mikrofon nisu dovoljno kvalitetni. Preporuča se snimiti lekciju, poslušati je i procijeniti da li je zvuk dovoljno dobar i razumljiv. Postoje vanjski skuplji mikrofon koji snimaju kvalitetnije, ali njihov nedostatak je u tome da ne snimaju zvuk kada se mišem klikne na određeni dio lekcije. Kada su se počinjali snimati video sadržaji snimali su se uživo. Ako se želi biti mobilan dok se poučava, treba odabrati bežičnu tehnologiju. Važnost dobrog mikrofona je u tome da bi učitelji i učenici koji se nalaze u državama kojima engleski nije materinji jezik mogli razumjeti ono što se govori. Zato se isplati uložiti u skuplji mikrofoni.

Kao i kod mikrofona tako i kod većine novih prijenosnih računala dolazi ugrađena web kamera. Ovakva kamera zadovoljava većinu potreba za obrnutu učionicu, ali možda je potrebno kupiti još jednu jer je potrebna prilikom PIP (picture in picture).

Software za snimanje koji se koristi ima mogućnost prikaza slike u slici koja doista dobra i često se koristi. Program snima i web kameru koja prikazuje lice onog tko prezentira lekciju za vrijeme snimanja same lekcije. Nakon što se lekcija snimi može se podesiti veličinu slike koja prikazuje onog tko prezentira. Na početku se mislilo da će prikaz osobe koja prezentira odvlačiti pozornost učenika od lekcije, ali kada ih se nakon lekcije pitalo što misle o tome da im u lekciji bude prikazano i lice osobe koja predaje oni su odgovorili da im je drago da vide lice. Na taj način nije bio samo glas koji objašnjava lekciju nego je bila i vidljiva osoba koja ju predaje [Bergman, J. & Aaron, S. 2012]..

Izrada video sadržaja

Kada snimamo naša videa, postoje 4 faze:

- Planiranje lekcije
- Snimanje videa
- Uređivanje videa
- Postavljanje videa na Internet

Planiranje lekcije

Prvo treba odrediti cilj lekcije i odlučiti da li je video sadržaj odgovarajući nastavni alat za postizanje obrazovnih ciljeva lekcije. Ako video sadržaj nije najbolji alat, onda odustanite od snimanje. Ako se smatra da je video dobar alat onda se nastavlja sa snimanjem video materijala. Treba zapamtiti da obrnuta učionica nije samo snimanje video sadržaja za svoj predmet. Iako učitelji koji su obrnuli svoju učionicu najčešće koriste videa kao alat za postizanje obrazovnih ciljeva lekcije, postoje učitelji koji su implementirali sve ideje obrnute učionice, a da nisu snimili niti jednu video lekciju. Kada se počinju snimati video sadržaji potrebno je imati niz PowerPoint prezentacija koje su se koristile tijekom nekoliko godina predavanja. Tada se jednostavno snime video materijali ovih prezentacija te se preporučuje svima da počnu snimati materijale koje su do sada napravili. Kada se počinje s radom u obrnutoj učionici onda se koriste snimljeni materijali koje su do sada napravljeni, ali još uvijek niste svjesni je li to što ste snimili dobro ili nije. Kako se napreduje u radu tako se počinju izbacivati određeni video sadržaji iz nastavnog plana i programa koji su suvišni, nepotrebni ili nedjelotvorni [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Snimanje videa

Snimanje videa podrazumijeva sjedenje ispred računala ili interaktivne ploče s mikrofonom, web kamerom i digitalnom olovkom. Jednostavno „predajete“ lekciju učenicima koji nisu prisutni, povremeno zaustavljajući video da bi isplanirali što ćete sljedeće reći ili ga zaustavite da ispravite pogreške. Otkriveno je da je nekim učiteljima ugodnije raditi iz skripte ili nacрта. Međutim skripte se ne pišu jer za to postoje dva razloga:

1. Prezentacije su dovoljne za kratak pregled aktivnosti na satu, iskusni učitelji mogu improvizirati razgovor za određenu temu.
2. Skripta mogu omesti spontanost i kreativnost

Predlaže se da u lekcijama bude više razgovora i što manje formalnosti. Učenicima su draža videa s puno govora. Neki video sadržaji mogu biti dugi, kako bi se to izbjeglo potrebno je poznavati potrebe učenika i dati im video sadržaje prema njihovim sposobnostima [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Uređivanje videa

Možete uređivati videa koliko želite. Ako niste uredili tekst nego ga samo snimili i stavili na Internet kako bi ga učenici pogledali, potrebno je zatražiti povratnu informaciju da li je to dobro ili nije. Učenicima se nisu sviđali tako snimljeni video sadržaji, zato je potrebno urediti video sadržaje. Potrebno je dosta vremena posvetiti uređivanju. Proces uređivanja zahtjeva puno vremena, ali omogućuje učiteljima da uklone pogreške umjesto da ponovno snimaju cijeli video. Uređivanje također omogućuje učitelju da istakne i okrijepi ono što je rekao na snimci s vizualnom napomenom koja može pomoći učenikovom razumijevanju lekcije. Za vrijeme procesa uređivanja snimke može se umetnuti drugi video, promijeniti

dimenziju slike u slici, zumirati na različite dijelove ekrana, dodati opisni tekst. Pošto uređivanja zahtjeva mnogo vremena, učitelji obično ne posvećuju previše vremena samom uređivanju jer naprosto nemaju toliko vremena.

Važnije je da video bude postavljen na vrijeme učenicima, nego da je uređen bez pogreške. Kada je video sadržaj gotov potrebno je reći učenicima da ga mogu pogledati. Posebno pitanje koje postavljaju učitelji koji žele snimati vlastita videa je: „Gdje da postavim sve video sadržaje tako da ih svi učenici mogu pogledati?“. Odgovor na ovo pitanje razlikuje se za svakog učitelja, školu, grad ili mjesto. Većinom se videa postavljaju na neke od besplatnih Internet video servisa, ali ih i škole mogu postaviti na vlastite servere ako ih posjeduju. Također je moguće videa postaviti na računala u razredu, a za učenike koji nemaju pristup internetu videa se snime na DVD uređaje. Rješenje ovog problema ovisi ponajviše o potrebama učenika, njihovom pristupu tehnologiji i trenutnom pristupu Internetu. Postoji mnogo načina kako videa dostaviti učenicima na gledanje. Preporuka je da se odaberu bar dva načina koja će zadovoljiti potrebe učenika [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Objavljivanje videa

Posljednje u nizu je postavljanje videa da učenici mogu pristupiti videu. Najčešće pitanje koje učitelji postavljaju jest „Gdje postaviti video a da ga svi učenici mogu pogledat?“ Odgovor na ovo pitanje se razlikuje od učitelja do učitelja, od škole do škole. Pošto živimo u vremenu u kojem postoji mnogo Internet servisa za pohranu podataka, što podrazumijeva i videa, najbolji način da bi učenicima isporučili video sadržaj jest postaviti video na neki od tih servisa (YouTube, Vimeo, Dailymotion, Twitch i drugi). U slučaju da neki učenici nemaju pristup Internetu učitelji bi trebali sve video sadržaje snimiti i na lokana računala u školi kojim se učenici služe prilikom učenja. Učitelji bi trebali snimiti svoje video lekcije i sav materijal koji je potreban za učenja na USB-ove ili DVD-e tako da učenici mogu doma ponijeti sve nastavne materijale u slučaju da nemaju pristup Internetu [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Kako napraviti videa koje će vaši učenici voljeti?

Spremni ste za snimanje vlastite video lekcije. Nabavili ste opremu i pokušat ćete primijeniti obrnutu učionicu. Ovdje su neke upute koje će vaše video lekcije napraviti boljima. Prije svega treba shvatiti da nećete iz prvog pokušaja napraviti najbolju video lekciju, za to je potrebna praksa. Ovdje vrijedi pravilo pokušaja i pogrešaka. Što vrijedi za neka videa ne vrijedi za neka druga. Kada je nekoliko učitelja počeli snimati vlastite video lekcije ona nisu bila dobra, ali s vremenom su postajale sve bolje i bolje. Potrebno je sebi dati vremena da se napravi kvalitetan obrazovni video za učenika. Postoji nekoliko stvari koje bi bilo dobro primijeniti tijekom snimanja videa:

1. Neka bude kratko: danas se poučava YouTube generacija učenika, a oni žele videa koja nisu dugačka, štoviše što kraće to bolje. Ako objašnjavate neku formulu, onda objasnite samo formulu ništa drugo nemojte objašnjavati. Na početku su autorova videa trajala kao i tipična predavanja. Većina predavanja sadrži više obrazovnih

ciljeva, što je uredu kada se odvija živa nastava, ali kod video predavanja treba se držati samo jedne teme. Videi bi trebala biti najdulja do 15 minuta, a ona kratka do 10 minuta. Prijedlog je: jedna tema - jedan video.

2. Animirajte svoj glas: prilikom snimanja videa, obično se koriste neki program za prezentaciju (PowerPoint, prezenti,...). Jedina stvar koju trebate napraviti da bi zainteresirali učenike, osim slajdova, je vaša olovka i vaš glas. Treba promijeniti modulaciju glasa. Napravite video uzbudljivim. Što smo više autori koristili sam program postajali su opušteniji i počeli su se ponašati kao da sjede ispred vlastitog računala. Ako odlučite napraviti video uživo ispred učenika fleksija je prirodnija. Međutim, ako pričate prema računalu, tada je posebno važno animirati vlastiti glas i učiniti ga zanimljivim. Možete upotrijebiti kombinaciju stranih riječi s različitim naglascima. Učenicima ovakva upotreba riječi može biti zabavna. Nemojte biti obeshrabreni ako vam prve video lekcije nisu dobre, s vremenom će te postati bolje. Treba prihvatiti proces učenja.
3. Izradite video s drugim učiteljem: postoji nešto snažno kada promatramo dvoje ljudi kako razgovaraju umjesto da samo gledamo kako jedan učitelj govori. Dvije glave (dva glasa) su bolje od jedne. Na ovaj način učenici više nauče. Obadvije osobe koje međusobno komuniciraju u videu trebaju biti iz istog predmeta, jer na taj način mogu znati koji dijelovi gradiva su učenicima najteži razumjeti i naučiti. Jedan od sudionika razgovora se postavi u ulogu učenika a drugi u ulogu eksperta. Učenicima je puno lakše razumjeti nastavne materijale na ovaj način. Ovo je također odličan način kako ostalim učiteljima predstaviti obrnutu učionicu.
4. Dodajte humor: u početku videa ubacite neku dosjetku ili šalu. Učenicima ubačena dosjetka ili šala na početku može biti zanimljiva ali i ne mora biti. Onima kojima dosjetka nije zanimljiva jednostavno preskoče prvu minutu videa. Bilo bi dobro kada bi se kroz čitavi video provlačila sporedna radnja koja je zabavna, a pomaže učenicima da ostanu zainteresirani za glavni zadatak.
5. Ne tratite vrijeme svojih učenika: nemojte učenike zamarati informacijama koje nisu potrebne za predmet koji podučavate. Uredu je ponekad kratko ubaciti nešto van same teme, ali nikako nemojte o tome pričati dugo. Učenici gledaju video u svoje slobodno vrijeme i zadnje što im treba je da troše to vrijeme na nepotrebne informacije.
6. Dodajte komentare: zamislite vaš ekran kao ploču s raznim zanimljivim slikama, koristeći opremu kojom možete pisati po ekranu, učiniti ćete predmet zanimljivijim. Ovakva oprema je posebno korisna u tehničkim predmetima (matematika, fizika, kemija, informatika,...).
7. Dodajte opisne oblačiće (*eng: callouts*): opisni oblačić je nekakav oblik, ili neka vrsta objekta koja se pojavljuje u video neko vrijeme i onda nestane. Učenicima je ovo zanimljivo jer im odvrća pozornost na nešto bitno u videu. Primjena ovih objekata ili oblika je dobra prilikom objašnjavanja problema korak po korak [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

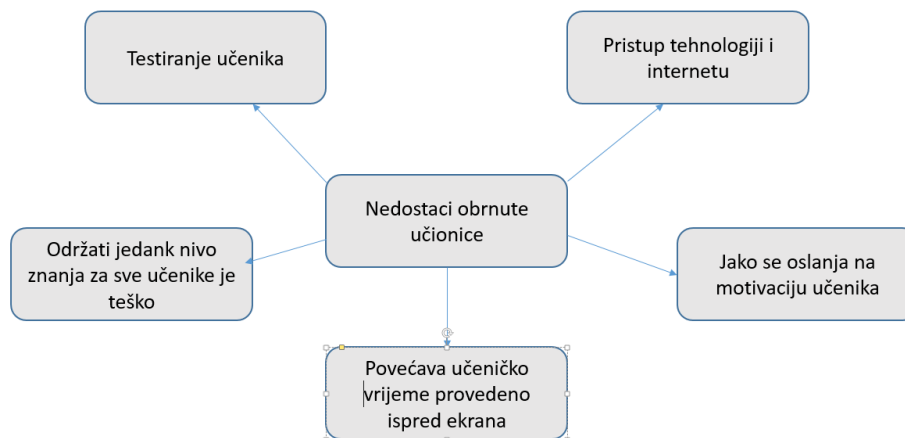
5.3 Nedostaci obrnute učionice

Kako i kod svega, tako i kod obrnute učionice postoje nedostaci. Obrnuta učionica se oslanja na tehnologiju u prenošenju znanja učenicima. U vremenu gdje većina učenika posjeduje računala, pametne telefone, tablete ili neki drugi uređaj, postoje učenici koji te uređaje nemaju. Ako pak svi učenici i imaju uređaje koje bi koristili za obrazovanje, u ruralnim dijelovima država problem može predstavljat nedostatak Interneta ili mala brzina Interneta. Kako se obrnuta učionica najvećim dijelom odvija online, tada pristup i brzina Interneta postaju značajan čimbenik u obrazovanju učenika. Isto tako posjedovanje najnaprednije tehnologije i njeno ne posjedovanje među učenicima može dovesti do tehnološkog jaza, koje je vrlo teško premostiti, nisu svi jednako bogati da si mogu priuštiti najnovije uređaje. Većina učitelja koji su uveli obrnutu učionici smatraju najvećim problemom obrnute učionice nedostatak pristupa širokopojasnom Internetu učenika.

Sljedeći problem koji je vezan za obrnutu učionici jest kako učitelji mogu znati da li je njihov video pogledan od strane učenika. Kako pišu John Bergman i Aaron Sams u svojoj knjizi „Flip your calssroom: reach every student in every class every day“ postoji mnogo načina kako ovo provjeriti. Iako su onda dva tražila neko složeno programsko rješenje, John se dosjetio da bi oni to mogli riješiti na vrlo jednostavan način. Naime oni su od učenika tražili da im na nastavi u školi pokažu što su učenici zapisali sebi tokom gledanja videa. Ispočetka su provjeravali samo tako, a kasnije su uveli da svaki učenik postavi zanimljiva pitanja koja su im se pojavila tokom gledanja videa. Ova metoda individualnih pitanja je vrlo dobro jer zahtjeva da svi učenici komuniciraju s učiteljem svaki puta kada se vide u razredu. U ovom modelu pitanja ne postavljaju samo radoznali i najbistriji učenici nego pitanja moraju postaviti i oni učenici koji su sramežljivi ili učenici koji se nikada ne bi usudili podići ruku da pitaju pitanje učitelja [Bergman, J. & Aaron, S. 2012].

Jedan od veći problema obrnute učionice jest kako motivirati učenike da sami uče? U svom članku „Five Reasons I’m Not Flipping Over The Flipped Classroom. Technology and Learning“ Lisa Nielsen piše da se primjena obrnute učionice naveliko oslanja na motivaciju učenika. Obrnuta učionica promovira da svaki učenik uči vlastitom brzinom i na vlastiti način. Samostalno učenje uvelike ovisi o tome koliko je učenik motiviran. Neki učenici nisu motivirani kao drugi i to može dovesti da manje rade i da se manje trude [Nielsen, L. 2012]. Dalje u svom članku Lisa Nielsen piše kao nedostatak obrnute učionice kako je nezgodno sve učenike držati na istom nivo znanja. Iako učitelji mogu procijeniti koliko svaki učenik posjeduje znanja i može ih prema tome grupirati, prilično je teško biti siguran da svi učenici uče neprekidnim tempom. Opuštena atmosfera u obrnutoj učionici pridonosi tome da učenici imaju različite nivoe znanja. Da bi učitelj uspio sve učenike dovesti do jednakog nivo znanja potrebno je mnogo vremena [Nielsen, L. 2012].

Još jedan od problema koje se može a vjerojatno i hoće susresti kod primjene obrnute učionice jest kako testirati sve učenike i kako ih sve pripremiti za standardizirane testove koje je država propisala? Kako svaki učenik uči svojim stilom i svojim tempom, postoji mogućnost da učenici ne uspiju u akademskoj godini naučiti sve ono što država i ministarstvo obrazovanja očekuje da jedan učenik savlada.



Slika 5-1. Nedostaci obrnute učionice

Obrnuta učionica kao nova metoda poučavanja očekuje od učenika da sami doma pogledaju i nauče nastavne sadržaje koje im učitelj pripremi. Iz ovoga se da zaključiti da su u suštini učitelji učenicima dali domaću zadaću, a velika većina učenika ne voli domaću zadaću. Vrijeme koje učenici provedu u škola je samo po sebi dovoljno da se učenik obrazuje. Vrijeme koje učenik provede doma trebao bi iskoristiti za druženje s obitelji i prijateljima, te za sve ostale aktivnosti s kojim se učenik bavi ili bi se volio baviti, kao što su sportske aktivnosti, muzičkim aktivnostima ili konkretnim radom. Važno je za učenike da se razviju kao osobe, a u tome će im pomoći škola ali i vanškolske aktivnosti. Još jedan problem koji se javlja kod obrnute učionice a posebno su zabrinuti roditelji učenika jest da obrnuta učionica produljuje vrijeme koje učenici prevedu ispred ekrana, bilo da je to računalo, pametni telefon, tableti ili neki drugi uređaj. Primjenom obrnute učionice od učenika se očekuje da provede određeno vrijeme ispred ekrana. To i ne bi bio toliki problem ako se samo jedan ili dva učitelja odluče uvesti obrnutu učionicu, ali što ako većina ili svi učitelji odluče primjenjivati obrnutu učionicu. To bi značilo da učenici moraju provesti nekoliko sati ispred ekrana. Možda ovaj problem i nije toliko značajan kada bi se pitalo učenike, jer velika većina danas posjeduje pametne telefone te dosta vremena provedu dopisujući se s prijateljima preko socijalnih mreža, kao što su Facebook, whatsapp, viber i slične aplikacije. Ali većina tih učenika nisu svjesni posljedica koje im može proizvesti dugo gledanje u ekrane. Roditelji pak jesu svjesni posljedica i sasvim si u pravu ako imaju zamjerke ovakvom načinu poučavanja.

Osim nedostataka koje se većinom odnose na učenike postoje nedostaci koji se pojavljuju kod učitelja koji žele primijeniti obrnutu učionicu za svoj nastavni predmet. Za razliku od tradicionalne nastave obrnuta učionice zahtjeva od učitelja dodatne vještine, zahtjeva puno više vremena i truda. Od učitelja se očekuje da zna samostalno snimiti video za svoje predavanje, da po potrebi uredi video što povlači da učitelj mora znati raditi u nekom programom za obradu videa. Isto tako učitelji trebaju imati opremu za snimanje videa i zvuka, iako u današnje vrijeme takvi uređaji nisu skupi ipak predstavljaju financijski trošak, bilo od strane učitelja ili od strane ustanove u kojoj učitelj radi. Učitelji koji se odluče za obrnutu učionicu većinom moraju sami naći načine kako isporučiti nastavne sadržaje za učenike. U

početcima obrnute učionice ovo je bio problem jer nisu postojali Internet video servisi kako danas i brzina Interneta nije kao danas, pa su nastavni sadržaji isporučivani na razne načine.

Drugi problem koji se javlja kod učitelja prilikom primjene obrnute učionice jest vrijeme koje se utroši u kreiranje nastavnih sadržaja i vrijeme koje je potrebno posvetiti svakom učeniku. Kod tradicionalne nastave učitelj je svim učenicima predavao isto gradivo i nije se posvećivao svakom učeniku posebno. U obrnutoj učionici to je nešto što se od učitelja očekuje, da se svakom učeniku posveti onoliko vremena koliko to učeniku treba, lošijim učenicima više vremena posveti, a boljim manje vremena. Isto tako kod provjere znanja potrebno je puno više različitih testova i ispitnih pitanja pripremiti nego kod tradicionalne nastave. U tradicionalnoj nastavi svi učenici su dobili jednake testove i jednaka pitanja, dok u obrnutoj učionici učitelj priprema testove i ispitivanje na osnovu znanja koje je učenik pokazao i na osnovu učenikovih radnih navika i sposobnosti.

6 Kategorizacija alata obrnute učionice

Bez tehnologije nema ni obrnute učionice. Tehnologija u obrazovanju omogućuje lakše učenje i poboljšanje učenikovih mogućnosti postizanja boljih rezultata u nastavi. Učenici vole koristiti novu, što omogućuje učiteljima da iskoriste tehnologiju u obrazovne svrhe. Tehnologija nam omogućuje da pristupimo informacijama za nekoliko sekundi, što se prije nije moglo. Tehnologija omogućuje učenicima da nadoknade propušteno u školi. Upotrebom tehnologije učenici više sudjeluju na nastavi a samim time više uživaju učeći. Ekspanzijom interneta pojavila su se alati koji olakšavaju prenošenje znanja. Učitelj 21. stoljeća mora biti u mogućnosti ovladati ovim tehnologijama, jer će mu pomoći da što kvalitetnije prenese znanje na učenike. Da bi se provela nastava kako je zamišlja obrnuta učionica od učitelja se očekuje da ovlada tehnologijom koja mu trenutno stoji na raspolaganju. Tehnologije i alate koje najčešće koriste učitelji za realizaciju obrnute učionice. Tehnologije obrnute učionice mogu se kategorizirati u četiri kategorije:

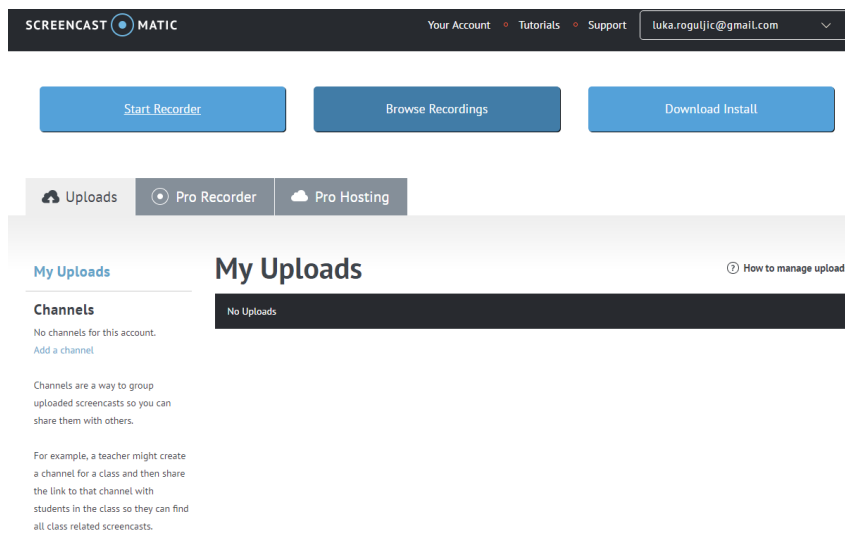
1. Alati za kreiranje videa (*eng: video creation*)
2. Servisi za postavljanje videa (*eng: video hosting*)
3. Alati za interakciju s videom (*eng: video interaction*)
4. Upravljanje učenjem (*eng: learning Management*)

6.1 Alati za kreiranje videa (*eng: video creation*)

Video je glavni medij kojim se koristi većina učitelja koji uvode obrnutu učionicu. Osim snimanja samog predavanja upotrebom kamere, sada je moguće snimati zaslon ekrana tako da učenici točno vide što učitelj radi. Ekspanzijom interneta pojavili su se mnogobrojni alati koji su omogućili jednostavnije snimanje lekcija.

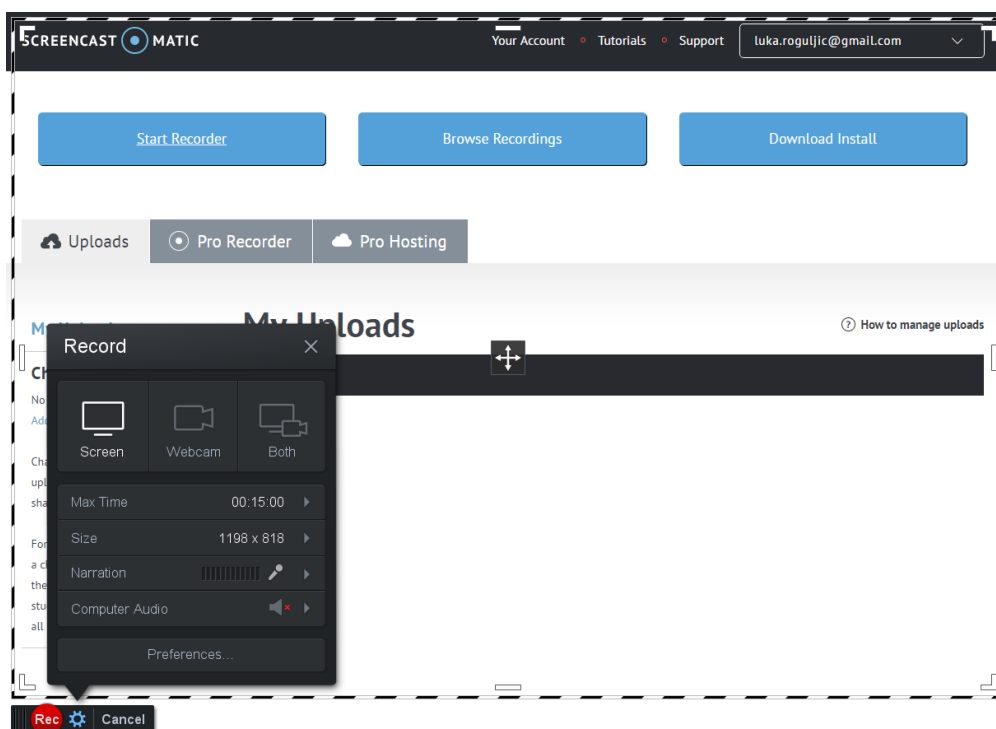
6.1.1 Screencast-o-matic

Screencast-o-matic je web platforma koja omogućuje snimanje zaslona monitora izravno iz web preglednika. Da bi se koristila ova platforma potrebno se registrirati. Nakon registracije potrebno je instalirati jednu exe datoteku koja omogućuje da se snima zaslon. Nakon što se instalira exe datoteka može se početi snimati zaslon monitora. Sučelje je jednostavno i intuitivno.



Slika 6-1. Sučelje ScreenCast-o-matic

Aplikacija omogućuje snimanje zaslona bilo koje dimenzije, korisnik sam određuje širinu i visinu snimanja. Aplikacija je besplatna za korištenje, ali postoje ograničenja. Korisnik može napraviti vlastiti kanal u kojem će spremati svoja videa. Kod besplatne opcije korisnik može snimati zaslon, samo web kameru ili može snimati i jedno i drugi tzv. slika u slici (*eng: picture-in-picture*).



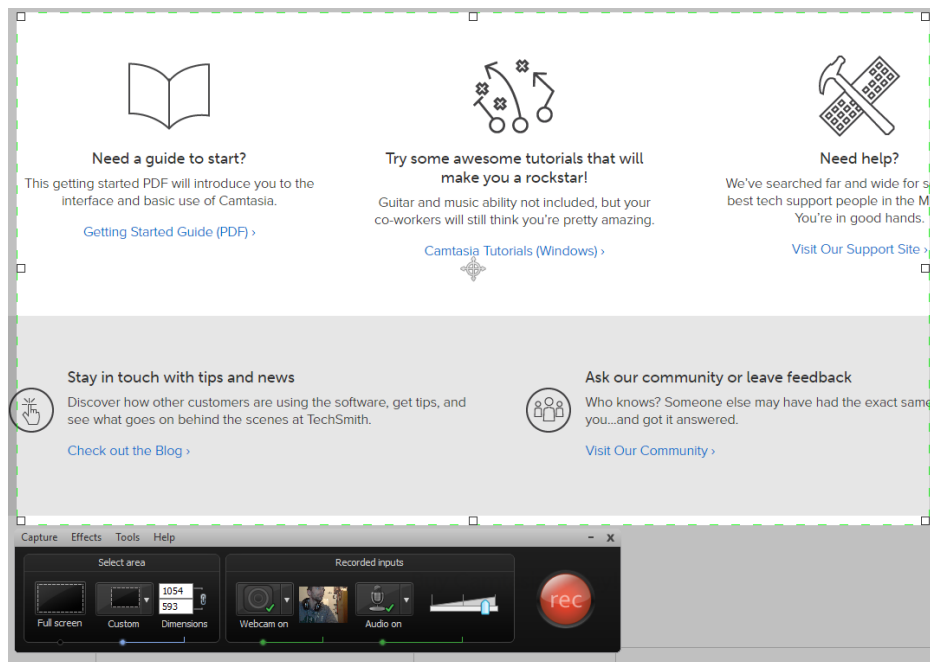
Slika 6-2 Sučelje za snimanje ScreenCast-o-matic

Prilikom snimanja snima se i zvuk. Duljina snimljenog videa je maksimalno 15 minuta. Snimljena videa je moguće snimiti u mp4 formatu i sačuvati ih na lokalnom disku, postaviti na YouTube ili snimljena videa možemo postaviti unutar same web platforme tj. u svoj kanal. Ako želimo dodatne opcije za uređivanje snimljenog videa moramo se pretplatiti. Pretplata

iznosi \$15 američkih dolara i to je cijena za jednu godinu. Od dodatnih mogućnosti kada postanemo pretplatnik na raspolaganju je dulje snimanje videa, alati za oblikovanje videa, mogućnosti objavljivanja videa na Google drive, Vimeo i dropbox. Screencast-o-matic pruža mogućnost pohrane snimljenih videa na svojim serverima.

6.1.2 Camtasia Studio

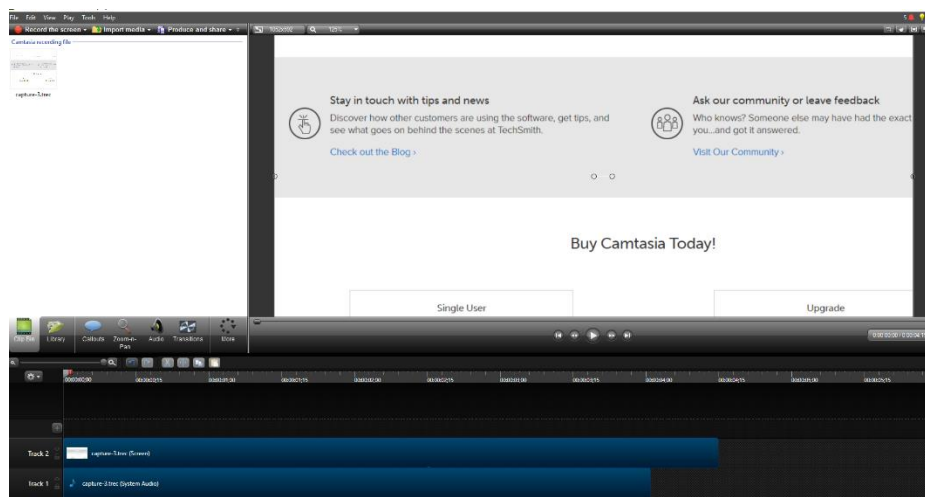
Camtasia Studio jest programski paket kojeg je napravila i isporučuje tvrtka TechSmith. Camtasia Studio služi za kreiranje video tutoriala direktno sa zaslona monitora ili snimanja prezentacija iz MS PowerPointa. Snimanje videa u Camtasia Studiu je vrlo jednostavno za koristiti. Potrebno je samo pokrenuti program i kliknuti na tipku za snimanje.



Slika 6-3. Sučelje Camtasia Studio

Prilikom snimanja korisnik odabere područje zaslona koje želi snimiti. Moguće je veličinu područja podesiti po potrebama korisnika. Korisnik isto tako može uključiti da se u isto vrijeme kada se snima video snima i slika s web kamere. Snimanje zvuka je postavljeno kao zadano s pokretanjem programa, a korisnik ga može isključiti.

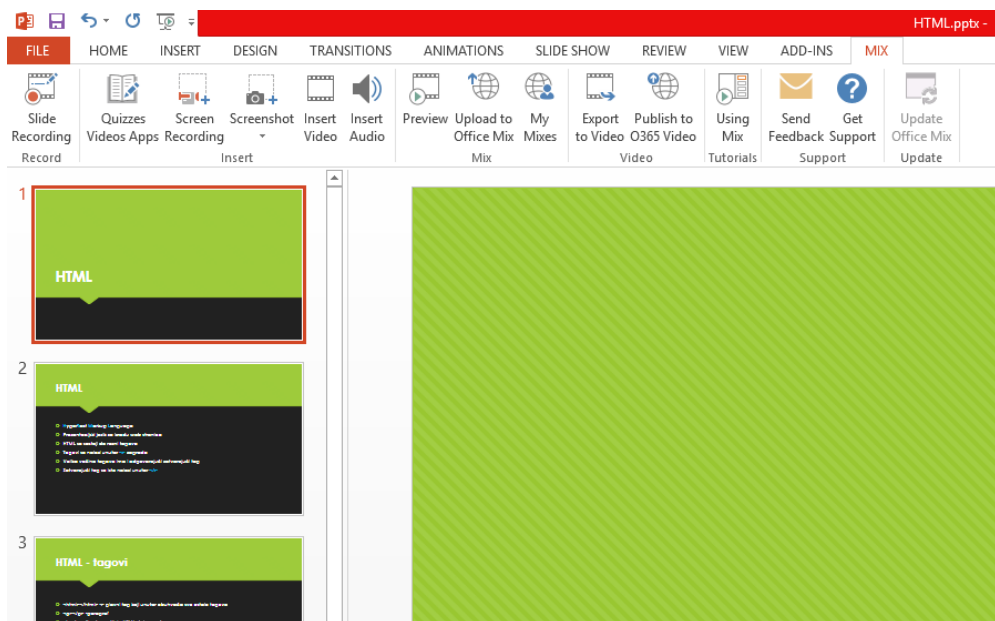
Drugi dio programskog paketa Camtasia Studio jest Camtasia uređivač videa. Uređivanje videa zahtjeva malo više učenja i isprobavanja opcija. Međutim kada se savladaju sve opcije video se može urediti na vrlo profesionalan način. Moguće je ubaciti razne multimedijalne datoteke, kao što su video isječci, zvučne datoteke ili slike. U video se može ubaciti i oblačice (*eng: callouts*). Oblačici najčešće sadrže tekst, dodatni opis, strelice, razne oblike koje poboljšavaju video. Od ostalih mogućnosti tu su animacija, efekti zumiranja i efekti panorame, razni audio efekti (podešavanje glasnoće, uklanjanje pozadinske buke, izjednačavanje glasnoće i druge mogućnosti), efekti pokazivača.



Slika 6-4. Sučelje uređivanja videa u Camtasia

6.1.3 Office Mix

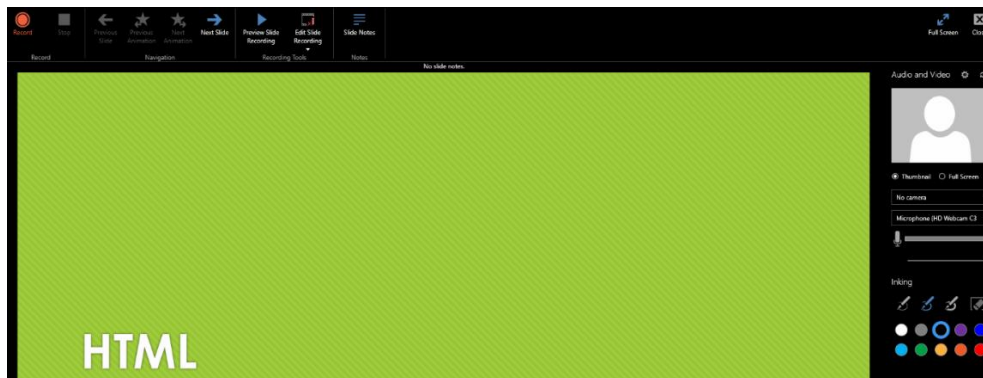
Office mix je besplatni dodatak (*eng: extension*) PowerPointu koji omogućuje da se prezentacije pretvore u interaktivne lekcije koje se mogu postaviti na internet i dijeliti s učenicima ili kolegama profesorima. Office mix radi na Office 2013 i Office 365. Da bi se skinuo dodatak potrebno se je najprije registrirati na www.mix.office.com. Registrirati se možemo i preko neku od socijalnih mreža (Facebook, Google plus). Nakon što smo se registrirali samo skinemo dodatak i instaliramo ga. Prilikom instalacije dodatka potrebno je ugasiti PowerPoint ako je uključen. Nakon što se instalacija završila, pokrenimo PowerPoint i u alatnoj traci imamo karticu MIX.



Slika 6-5. MIX opcije za PowerPoint

S MIX dodatkom sada možemo snimati slajdove prezentacije. Prilikom snimanja slajdova pojavi se novi prozor koji je vrlo intuitivan i jednostavan za korištenje. Veliku većinu ekrana

zauzima trenutni slajd na kojem se vrše izmjene i koji se objašnjava. Na vrhu su opcije za početak snimanja videa, zatim mogućnosti pregleda prethodnoga i slijedećega slajda. S desne strane se nalaze opcije za web kameru koja se može uključiti po želji isto to vrijedi i za mikrofonski. S desne strane se nalaze i boje koje služe za crtanje po slajdu.



Slika 6-6. MIX sučelje za uređivanje slajda u PowerPointu

Na slajdove je moguće ubacivati kvizove, tako imamo kviz sa slobodnim odgovorima, kviz s višestrukim ponuđenim odgovorima i istina – laž kviz. Moguće je ubaciti i anketu u prezentaciju. S MIX dodatkom možemo snimati zaslon monitora, Potrebno je samo odabrati koliki dio ekrana želimo snimiti i pritisnuti tipku record. U prezentaciju se mogu ubaciti video i audio datoteke. Kada samo gotovi sa prezentacijom istu možemo postaviti na internet. Kada smo prezentaciju postavili na internet Office Mix ima mogućnosti da korisnik postavi da li će prezentacija biti javno dostupna ili privatna. Korisnik može vidjeti koliko je puta prezentacija puta pregledana i može omogućiti da se komentira i diskutira prezentacija.

Ostali alata za kreiranje videa :

- Adobe presenter
- Screen flow (macintosh)
- Decor (iOS)
- Air Server (iOS)
- Knowmia (iOS)

Tablica 6-1. Usporedba alata za snimanje videa

	Screencast-o-matic	Camtasia Studio	Office mix
Besplatan / Plaćanje	Da / Da	Ne / Da	Da
Snimanje zaslona	Da	Da	Da
Slika u slici	Da	Da	Da
Crtnje po zaslonu	Ne	Da	Da
Snimanje zvuka	Da	Da	Da
Postavljanje na jedan od video servisa	Da (YouTube)	Da (YouTube)	Da (Office Mix)
Video efekti	Ne	Da	Ne

6.2 Servisi za postavljanje videa (*eng: video hosting*)

Jednom kada se video napravi potrebno ga je postaviti na Internet da sve osobe za koje je video napravljen mogu pristupiti i pogledati ga. Danas postoji mnogo video servisa na koji se mogu besplatno postavljati video sadržaji.

6.2.1 YouTube

YouTube je najpoznatiji i najpopularniji servis za postavljanje i dijeljenje videa. U vlasništvu je kompanije Google. Ako imate Gmail račun onda imate i YouTube račun. Google je integrirao sve svoje proizvode tako da sa samo jednim računom imate pristup svim Google proizvodima. YouTube omogućava postavljanje videa do 15 minuta dužine svim korisnicima. Korisnici koji ne krše Google pravila o autorskim pravima uz provjeru računa mogu dobiti opciju da postavljaju videa koja traju i do 12 sati. YouTube podržava veliki broj formata prilikom postavljanja videa:

- .MOV, .MPEG4, .MP4, .AVI, .WMV, .MPEGPS, .FLV, .3GPP, .WebM

Kvaliteta videa s vremenom se poboljšavala, tako sada videa možemo gledati u mnogo različitih rezolucija:

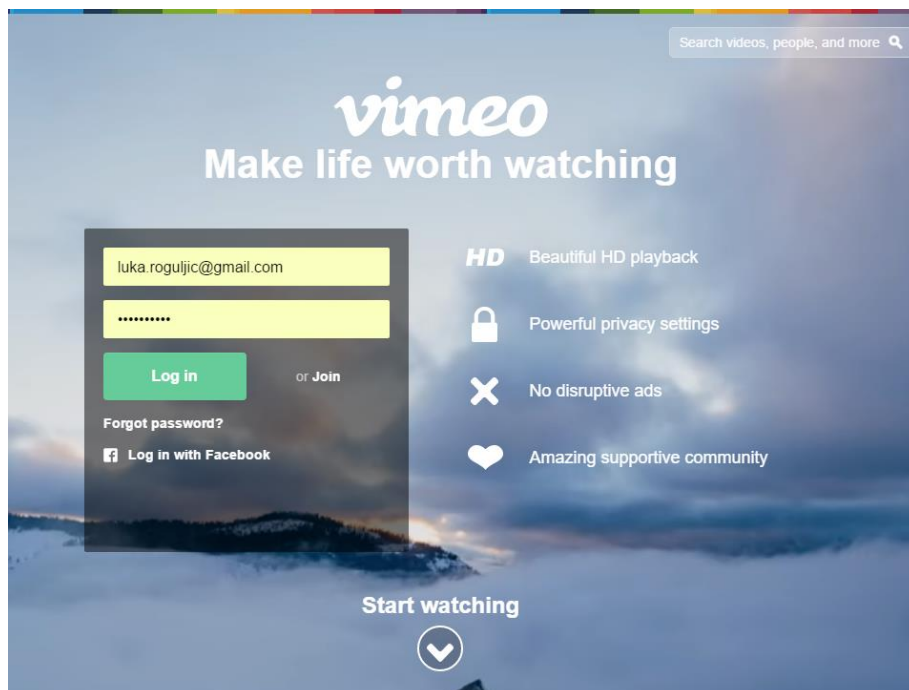
- 144p, 240p, 360p, 480p, 720p^{HD}, 1080p^{HD}, 1440p^{HD}, 2160p^{4K}

Video sadržaju se može pristupiti preko posebne aplikacije ili preko optimiziranih internet stranica na velikoj većini pametnih mobitela ili tableta. Jedna od zadnjih usluga na kojoj YouTube radi a trenutno je u beta verziji jesti izravno prenošenje videa (*eng: live streaming*). Iako je YouTube besplatan ima i verzija koja se plaća a trenutno je dostupna samo u Sjedinjenim Američkim Državama i zove se YouTube Red. YouTube Red ne prikazuje reklame i oglase, moguće je gledati videa kada nismo spojeni na internet.

6.2.2 Vimeo

Vimeo je možda drugi najpopularniji servis za postavljanje videa. Vimeo je besplatan za svakoga, ali ako želite postavljati videa potrebno se je registrirati. Kod besplatne opcije postoje ograničenja. Besplatna opcija omogućuje korisniku da pohrani 500 MB tjedno ili 25 GB godišnje video datoteka. Video datoteke možete dijeliti putem socijalnih mreža (Facebook, Twitter, Google plus) ili emailom. Video možete u uklopiti u svoju stranicu. Vimeo Plus koji nije besplatan i plaća se \$59.95 godišnje korisniku omogućuje 5 GB tjednog spremanja video dokumenata ili na godišnjoj razini od 250 GB. Vimeo Pro koji košta \$199 godišnje povećava tjednu pohranu na 20 GB i godišnju na 1 TB. Vimeo podržava većinu video formata koji se danas koriste. Rezolucija videa koje podržava Vimeo:

- 270p, 340p, 720p, 1080p, 2K, 4K



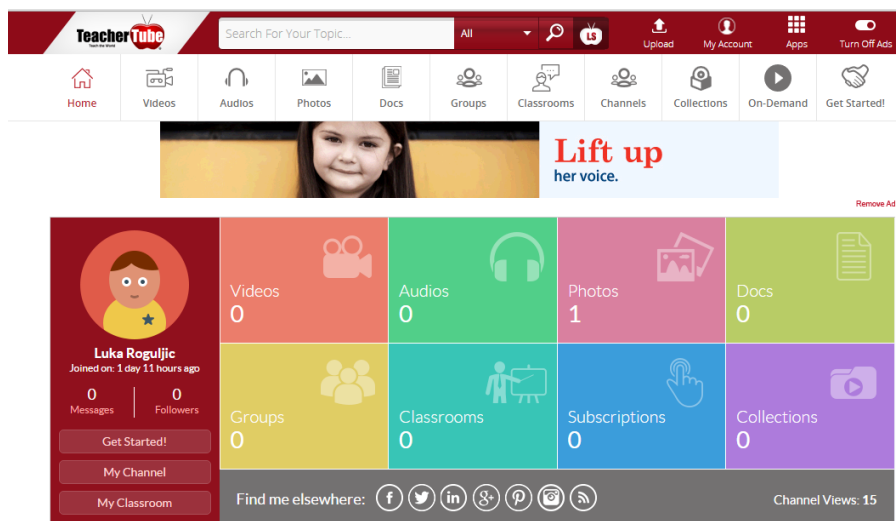
Slika 6-7.Vimeo početna stranica

6.2.3 TeachersTube

TeachersTube je besplatna web platforma prvenstveno namijenjena učiteljima. Za korištenje usluge potrebno se je registrirati. TeachersTube je podijeljena na kategorije:

- Početna, Video, Audio, Dokumenti, Slike, Grupe, Učionice, Zbirke (*eng: collections*)

Svi dokumenti se mogu dijeliti preko socijalnih mreža (Facebook, Google plus, Twitter) i elektronične pošte. Unutar svake kategorije postoji puno opcija pretraživanja već postavljenih dokumenta. Pretraživati se može po predmetu (npr. matematika, tehnologija, novosti u obrazovanju, osnovno školstvo i druge). Sve kategorije možemo sortirati po nedavno postavljene, pregledane, istaknute ili najbolje ocijenjene. Korisnik može napraviti grupu koju može podijeliti s drugim korisnicima koji imaju zajedničke interese. Sve postavljene materijale moguće je uklopiti na internet stranicu. TeachersTube korisnicima omogućuje izradu vlastite internet stranice, tj. to je blog na koje je moguće uklopiti sve sadržaje koje smo sami postavili ili možemo uklopiti sadržaje od drugih korisnika. TeacherTube je platforma koja pruža puno mogućnosti svim korisnicima. Postoji i verzija koja se plaća. Može se plaćati mjesečno (\$4.99), kvartalno (\$13.99) ili godišnje (\$39.99). Kod plaćene verzije maknuti su oglasi, povećana je veličina datoteka koje možemo postaviti.



Slika 6-8. Sučelje TeacherTube

Ostali video servisi na koje se može postaviti video sadržaji:

- Metacafe
- Liveleak
- DailyMotion
- Flickr

Tablica 6-2. Usporedba servisa za postavljanje videa

	YouTube	Vime	TeachersTube
Besplatan/ Plaćena verzija	Da / Da	Da / Da	Da / Da
Registracija (za postavljanje videa)	Da	Da	Da
Podržava velik broj video formata	Da	Da	Da
Duljina videa	15 min	Nema ograničenja	~15 min
Mobilna aplikacija	Da	Da	Da
Ostali dokumenti	Ne	Ne	Da

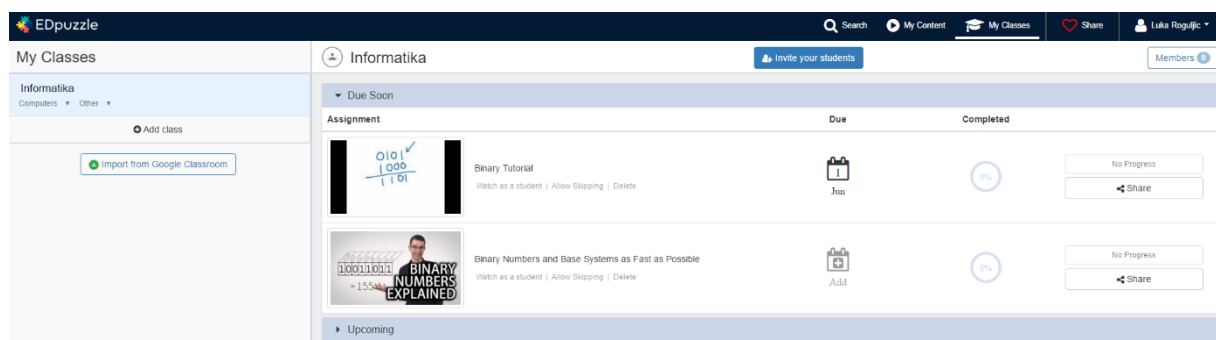
6.3 Alati za interakciju s videom (eng: video interaction)

Korištenje videa za učenje je odličan način kako učeniku dati slobodu i odgovornost da samostalno grade svoje znanje. Učeći gledajući video iako je dobro može biti pomalo dosadno ako nema dodatnih aktivnosti koje će učenike potaknuti da promišlja o čemu uči. Pojavom alata za interakciju s videom način na koji učenici uče gledajući video se promijenio. Učenici

sada mogu za vrijeme trajanja videa odgovarati na pitanja, pisati komentare, diskutirati. Alati za interakciju s videom su dodali novu dimenziju učenja.

6.3.1 EdPuzzle

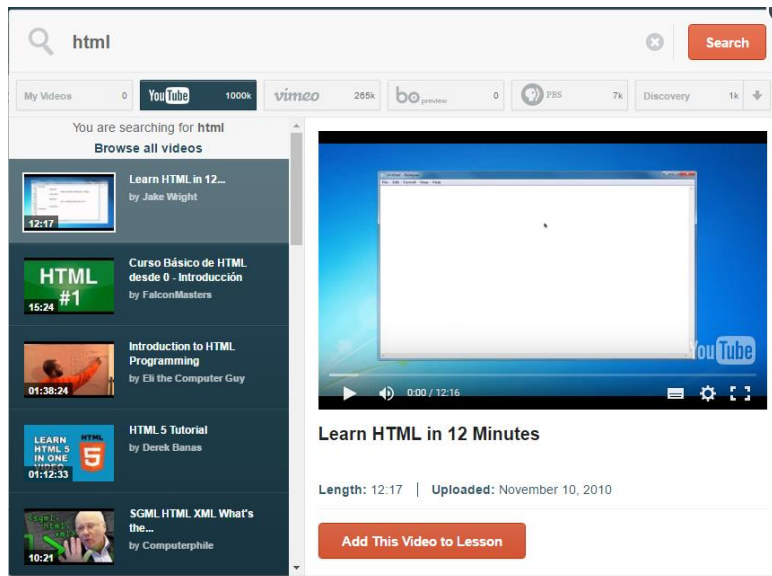
EdPuzzle pomaže učiteljima prilagoditi video sadržaj za njihov predmet. Da bi koristili mogućnosti EdPuzzle potrebno se je registrirati. Nakon registracije dodamo predmet i dodamo učeniku u razred tako da im pošaljemo kod s kojim mogu pristupiti sadržajima za učenje. Kod kreiranja videa učitelji imaju na raspolaganju pretraživanje već postavljenih videa s YouTube, Khan Academy, Ted Talks, Vimeo ili pretražiti videa koje su korisnici već dodali na EdPuzzle. Također mogu sami postavljati vlastita videa koje snime. Videa se može jednostavno prilagoditi potrebama učenika. Video se može izrezati (*eng:crop*) i ubaciti samo taj dio ako ostatak videa nije relevantan. Tokom videa se mogu ubaciti pitanja, kvizovi ili komentari. Može se snimiti glasovne zabilješke koje se postavje bilo gdje unutar videa. Kada se video uredi, moguće ga je dodijeliti učenicima. EdPuzzle će automatski poslati izvještaj učitelju o tome tko je pogledao video i koliko je imao bodova na koje je je potrebno odgovoriti tokom gledanja videa.



Slika 6-9. Sučelje EdPuzzle

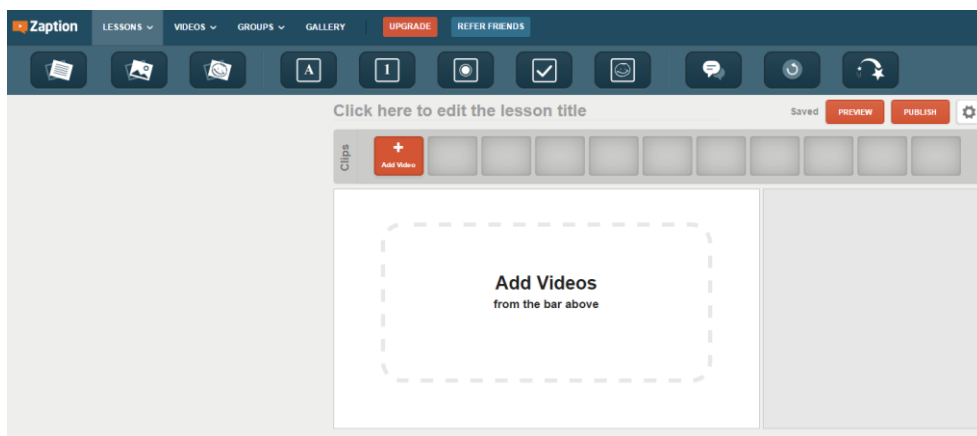
6.3.2 Zaption

Zaption je interaktivna video platforma za učenje koja omogućuje učiteljima da pretvore običan video u interaktivno iskustvo za učenike. Korištenje Zaption-a je besplatno za svakoga. Potrebno se je registrirati putem maila ili putem društvenih mreža (Facebook, Google, Edmodo). Nakon registracije potrebno je samo odabrati novu lekciju i ubaciti video koji želimo prikazati. Zaption nema mogućnost postavljanja vlastitih videa na njihove servere, nego koristi bazu videa od drugih video servisa. Baza videa koje se mogu ubaciti u je velika. Zaption podržava ubacivanje videa s : YouTub, Vimeo, PBS, Discovery, TED, NASA, Nat Geo, Vsauce i drugih.



Slika 6-10. Pretraživanje videa u Zaption

Kada se pronađe željeni video jednostavno taj video dodamo u lekciju. Zaption platforma omogućuje dodavanje videu mnogo različitih mogućnosti. Bilo gdje unutar videa učitelj može ubaciti sliku, crtež, pitanje, pitanje s bročanim odgovorom, pitanje s višestrukim odgovorima, pitanja s višestrukim mogućim odgovorima, odgovor crtežom, diskusiju, ponavljanje i skok.

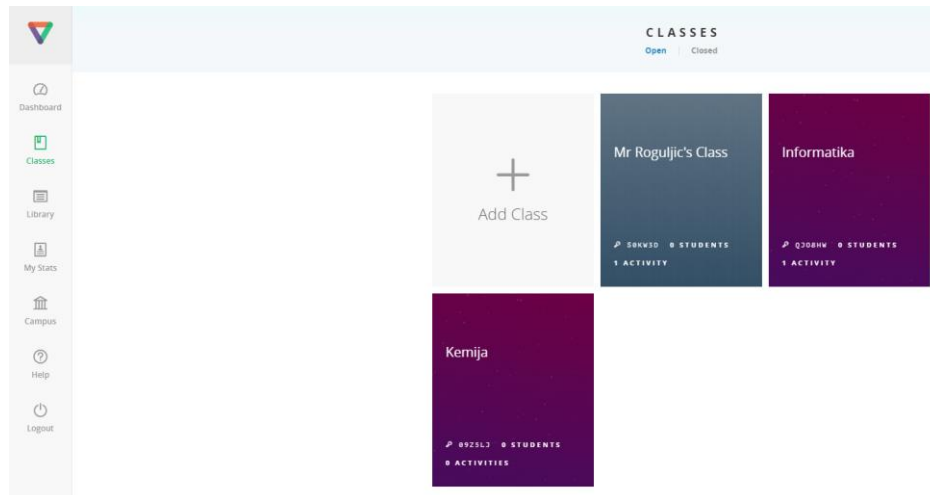


Slika 6-11. Sučelje za izradu videa u Zaption-u

Svaki od ovih elemenata moguće je postaviti tako da se video zaustavi kada dođe do postavljenog elementa. Elemente je moguće postaviti da se prikazuju s desne strane videa ili preko videa. Također video se može skratiti unutar same lekcije. Nakon što se ubace svi željeni elementi video se može pregledati i nakon toga objaviti. Postavke lekcije mogu onemogućiti učenicima da preskaču dijelove videa, može im se onemogućiti da ubrzano pregledavaju video i da moraju odgovoriti na sva postavljena pitanja. Prilikom objavljivanja videa potrebno je dati naziv lekciji. Zaption automatski generira link koji možemo podijeliti s učenicima putem elektroničke pošte ili socijalnih mreža. Iako se može besplatno koristiti Zaption ima i nekoliko opcija koje se plaćaju.

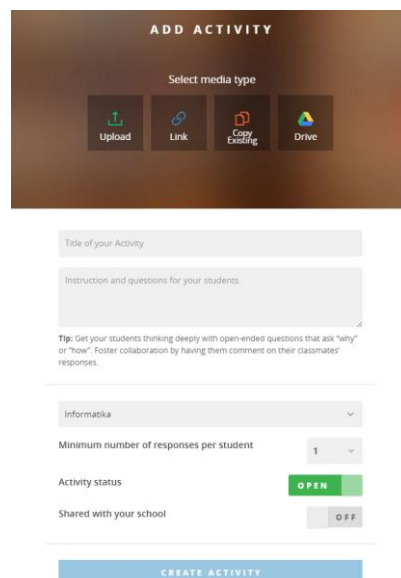
6.3.3 Verso

Verso je platforma koja se razlikuje od prethodne dvije web platforme. Iako je i kod Versa moguće postavljati videa s raznih video servisa, moguće je postavljanje i raznih tekstualnih datoteka (word, pdf) kao i postavljanje članaka s interneta. Verso je besplatan za korištenje. Registracija je putem elektroničke pošte ili putem Google računa i Office 365 računa. Nakon registracije učitelj kreira predmet koji će poučavati.



Slika 6-12. Kreiranje predmeta u Versu

U postavkama odabere naziv lekcije, kategoriju u koju spada predmet, razred za koji radite lekciju i broj učenika koji će sudjelovati. Unutar lekcije moguće je dodati aktivnosti tako da kopiramo poveznicu onog što učenici trebaju da nauče. To može biti video, dokument, Internet stranica. Nakon što smo postavili poveznicu potrebno je odrediti naslov aktivnosti, a nakon toga opiše se što se od učenika očekuje.



Slika 6-13. Kreiranje aktivnosti

Kada se objavi aktivnost sustav generira ključ koji je potrebno poslati učenicima da pristupe gradivu. Učenici se također moraju registrirati da bi pristupili aktivnostima. Najčešće se u Versu od učenika očekuje da svojim riječima odgovaraju na postavljena pitanja. Ovim pristupom učenici se potiču na kritičko razmišljanje. Učenici prilikom odgovora ne vide odgovore drugih učenika, što učenicima koji su sramežljivi ili iz nekog drugog razloga ne sudjeluju u nastavi omogućuje sudjelovanja i izražavanje vlastitih stavova. Svaki učenik može anonimno odgovarati na komentare drugih učenika. Učitelj može vidjeti odgovor od svakog učenika i komentirati ih. Učitelj može na osnovu komentara učenike grupirati kako bi lakše planirao buduće lekcije. Verso bilježi sve što se napiše i prati aktivnosti učenika.

Tablica 6-3. Usporedba alata za interakciju s videom

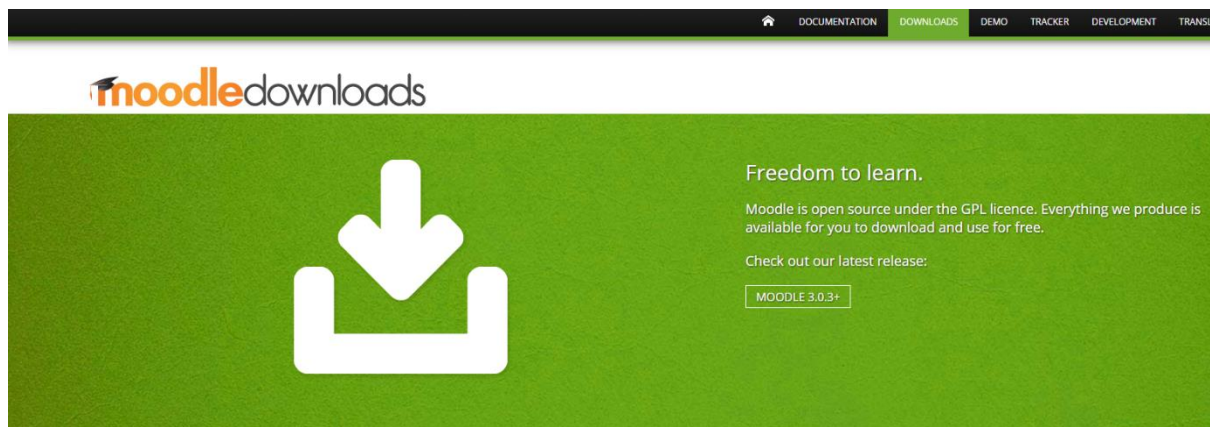
	EdPizzle	Zaption	Verso
Besplatan / Plaćanje	Da / Da	Da / Da	Da / Ne
Video izvor	YouTube, Vime, TeacherTube, drugi	YouTube, Vime, TeacherTube, drugi	YouTube, Vime, TeacherTube, drugi
Ostale datoteke	Da (Audio)	Da (slike)	Da(word, pdf, poveznica na Internet stranicu)
Rezanje videa	Da	Da	Ne
Pitanja	Otvorena pitanja, Pitanja višestrukog odabira, komentiranje	Otvorena pitanja, pitanja višestrukog odabira, komentiranje	Komentari
Analitika	Da	Da	Da

6.4 Upravljanje učenjem (eng: learning Managment)

Mnogi učitelji koji se odluče uvesti obrnutu učionicu osim alata za kreiranje, postavljanje i interakciju s videom koriste i sustave za upravljanje učenjem. Sustavi za upravljanje učenjem (eng: *learning managment system*) posjeduju mnoge mogućnosti. Ne samo da se u ove sustave mogu ubaciti videa već ovakvi sustavi omogućuju bolju interakciju s učenicima. Sustavi za upravljanje učenjem imaju razne alate s kojima učenici mogu biti u interakciju, kao što su blogovi, forumi, kvizovi i drugi alati. Ovakvi sustavi omogućuju učitelju da unosi ocjene i prati prisustva učenika na nastavi. Učitelji mogu u ovim sustavima vršiti provjere znanja putem testova koje sami oblikuju.

6.4.1 Moodle

Moodle (eng: *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) je sustav za upravljanje učenjem koji je napravljen da pomogne učiteljima kreirati online učionice koje će omogućiti bolju interakciju s učenicima. Moodle je besplatan web platforma otvorenog koda, ali treba imati server da bi se mogao koristiti.



Slika 6-14. Moodle stranica za preuzimanje instalacije

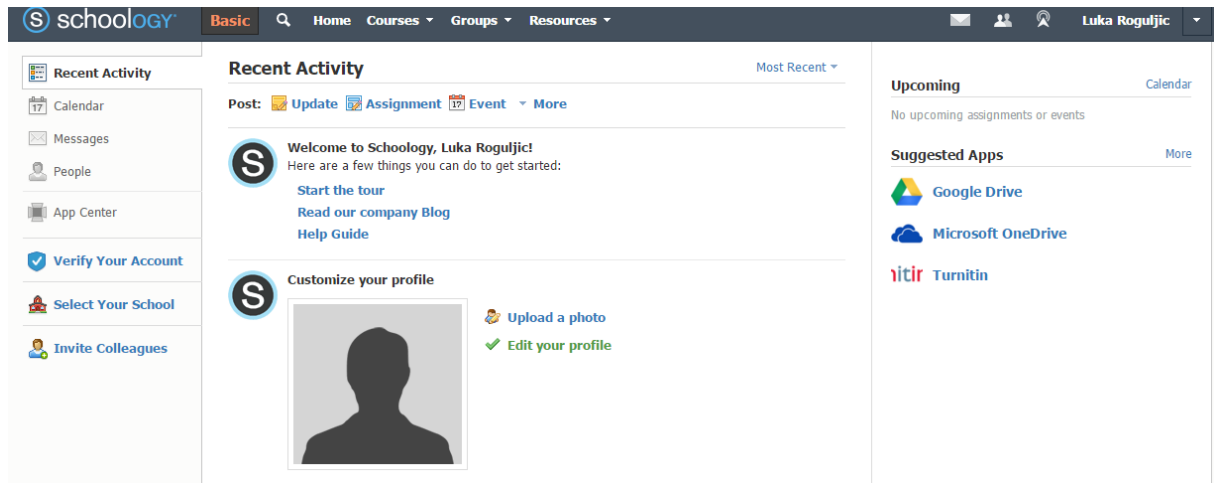
Korištenje Moodle učenici mogu pristupiti nastavnim sadržajima bilo kada i bilo gdje. Moodle omogućuje mnoge alata učiteljima za kreiranje i upravljanje sadržajima, nastavnim materijalima. Moodle omogućuje praćenje učenika putem testova, kvizova, zadataka. Omogućuje upravljanje korisnicima, korisničkim ulogama i grupama korisnika. Za komunikaciju između učenika i učitelja moguće je koristiti forume, wiki ili chat. Danas se Moodle koriste mnoga sveučilišta, fakulteti, škole, bolnice, državni uredi i druge ustanove. Koriste ga preko 200 zemalja, a preveden je na 100 jezika.



Slika 6-15. Početna stranica PMFST Moodlea

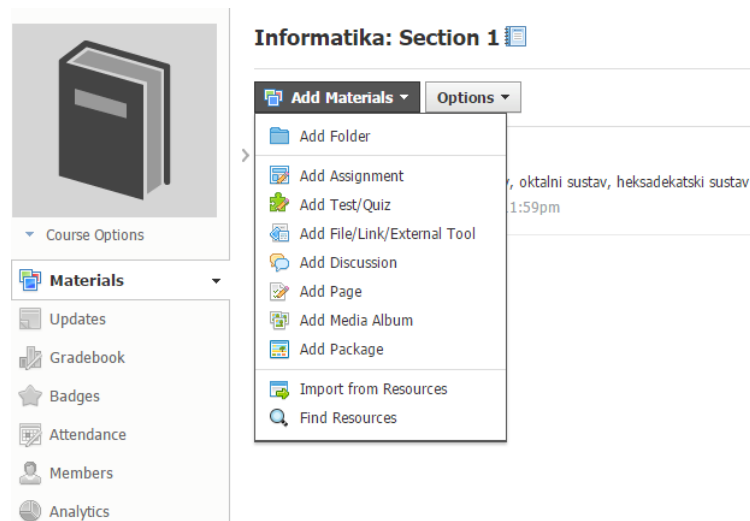
6.4.2 Schoology

Schoology je sustav za upravljanje učenjem. Korištenje Schoology-a je besplatno, ali je potrebna registracija. Prilikom registracije treba odabrati ulogu za koju se registrirate. Postoje tri uloge: učitelj, učenik i roditelj. Nakon registracije kako učitelj pojavi se početna stranica koja je jednostavna i jednostavna za korištenje.



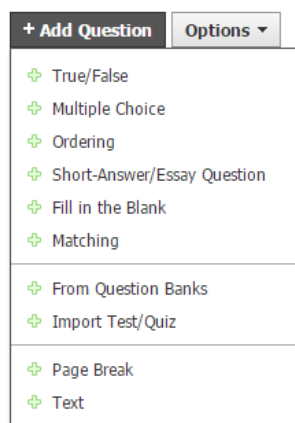
Slika 6-16. Početna stranica Schoology

Kreiranje predmeta je vrlo jednostavno, odaberemo u izborniku novi predmet odaberemo ime za predmet, kategoriji predmeta kojoj pripada naš predmet i razred kojem ćemo predavati. Kada smo kreirali predmet, pojave nam se dodatne opcije. Unutar predmeta možemo organizirati materijala u direktorije. Možemo dodati zadatak za učenika, test ili kviz. Ubaciti datoteke, poveznicu ili vanjski alat, dodati raspravu, album slika i drugo.



Slika 6-17. Schoology izbornik materijala za predmet

Dodavanje testa ili kviza je jednostavno napravljeno i omogućuje lagano kreiranje pitanja, koja mogu biti raznih oblika: da – ne pitanja, pitanja višestrukog odabira, kratka pitanja / esejska pitanja, popuni praznine.

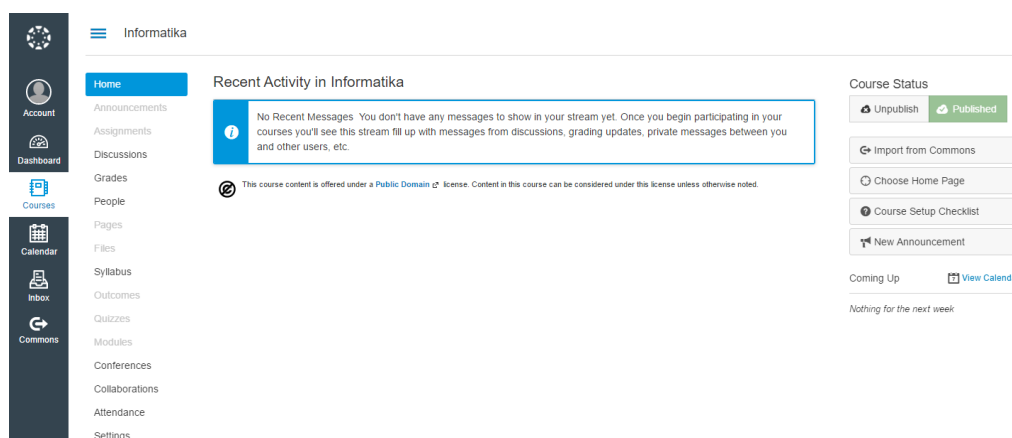


Slika 6-18. Popis pitanja u Schoology-u

Pristup učenika predmetu vrši se putem pristupnog koda kojeg sustav generira kada se kreira predmet. Ako se upisuju učenici koji su mlađi od 13 godina u neki razred, potrebno je provjeriti podatke o učitelju. Učitelj treba popuniti jedan obrazac i poslati sliku popunjenog obrazac Schoology-u. U schoology-u postoji i analitika. Tako je moguće pratiti kada se je učenik prijavio na sustav, koliko je vremena proveo na određenom predmetu. Moguće je vidjeti koliko je imao bodova na pojedinom testu, koliko je bilo rasprava tokom mjeseca i druge statistike.

6.4.3 Canvas

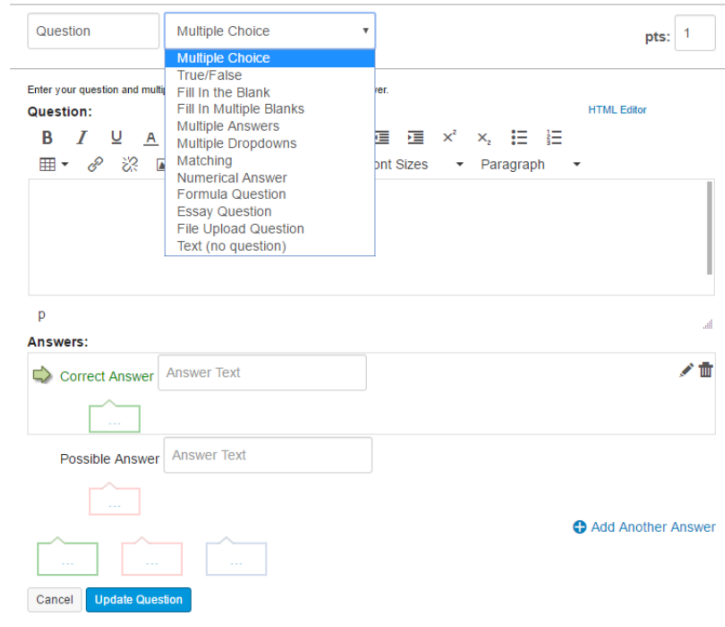
Canvas je još jedan sustav za upravljanje učenjem. Kao i kod svakog sustava potrebna se je registrirati. Nakon registracije potrebno je potvrditi svoj račun i odabrati lozinku. Kreiranje predmeta je jednostavno. Odaberemo kreiraj novi predmet i odabere se ime predmeta. Nakon što se kreira predmet potrebno ga je objaviti.



Slika 6-19. Sučelje Canvas predmeta

Unutar predmeta moguće je unijeti razne mogućnosti. Moguće je dodati obavijesti, zadatke koji se mogu grupirati, rasprave za učenike na koje učenici ostavljaju svoje komentare i mišljenja. Dodavanje učenike se vrši putem slanja poveznice na predmet preko elektroničke pošte. Mogu se dodati razne datoteke koje možemo organizirati u direktorije. Kreiranje testova ili kvizova je vrlo jednostavno i Canvas pruža razne postavke prilikom kreiranja.

Može se postaviti vremensko ograničenje u minutama, mogu se izmiješati odgovori, može se dopustiti da učenik više puta odgovara na isto pitanje i druge mogućnosti. Kod kreiranja pitanja na raspolaganju su pitanja višestrukog odabira, da – ne pitanja, popuni praznine, pitanja s više točnih odgovora i druga pitanja. Za svako pitanje moguće je odrediti koliko nosi bodova.



Slika 6-20. Popis pitanja u Canvas-u

Tablica 6-4. Usporedbe sustava za upravljanjem učenja

	Moodle	Schoology	Canvas
Besplatan	Da (potreban server)	Da	Da
Kreiranje lekcija	Da	Da	Da
Dodavanje raznih datoteka	Da	Da	Da
Testovi/ kvizovi	Da	Da	Da
Kalendar	Da		Da
Pristupanje učenika	Registracija	Preko koda	Putem elektroničke pošte
Komunikacija s učenicima	Forum, chat, wiki	Rasprave	Konferencije, rasprave
Analitika	Da	Da	Da

7 Razvoj programske podrške kao potpore realizaciji obrnute učionice

Obrnuta učionica uvelike ovisi o tehnologiji. Bez tehnoloških rješenja obrnutu učionicu bi bilo teško primijeniti. Danas postoje mnogi alati koji omogućuju primjenu obrnute učionice. U praktičnom dijelu potrebno je napraviti jedan takav sustav koji bi potpomogao primjenu obrnute učionice u nastavi.

7.1 Korisnički zahtjevi

Korisnik preko svojih zahtjeva izražava potrebe i želje koje bi on kako naručitelj projekta volio da mu aplikacija omogući. Ono što korisnik želi možemo opisati u par rečenica, koje nam objašnjavaju što korisnik želi.

„Treba mi aplikacija koja će moći isporučiti materijale za učenje prema paradigmi obrnute učionice (*eng: flipped classroom*)“. Aplikacija mora podržavati velik broj korisnika. Mora imati neki oblik provjere znanja i neki oblik komunikacije samih korisnika za vrijeme proučavanja nastavnih materijala“

Korisnik je isključivo tražio da aplikacija bude web orijentirana, tj. da ne treba nikakva instalacija na osobna računala ili slične uređaje. Web aplikacija treba biti što intuitivnija za korištenje, estetski izgled aplikacije nije toliko bitan, najvažnije je da aplikacija služi svrsi.

7.2 Odabir tehnologije i metodika razvoja

Za izradu same aplikacije koristiti ćemo programski jezik PHP(*eng: Personal Home Page*), HTML, JavaScript, CSS. Za bazu podataka koristit ćemo MySQL. Za izradu projektne dokumentacije koristiti ćemo Microsoft Office 2010. Nadalje, za modeliranje ćemo koristiti Argo UML u kojem ćemo izrađivati sve UML dijagrame. Izrađujemo dijagrame slučajeva korištenja, dijagrame aktivnosti, dijagrame slijeda, te dijagram klasa.

7.3 Modeliranje – UML dijagrami

U ovom djelu projektne dokumentacije prikazani je izrađeni dijagram za ovaj projekt. Izradio sam jedan dijagram slučaja korištenja za učenika / studenta. Isto tako opisao sam detaljnije dijagrame slučajeva korištenja.

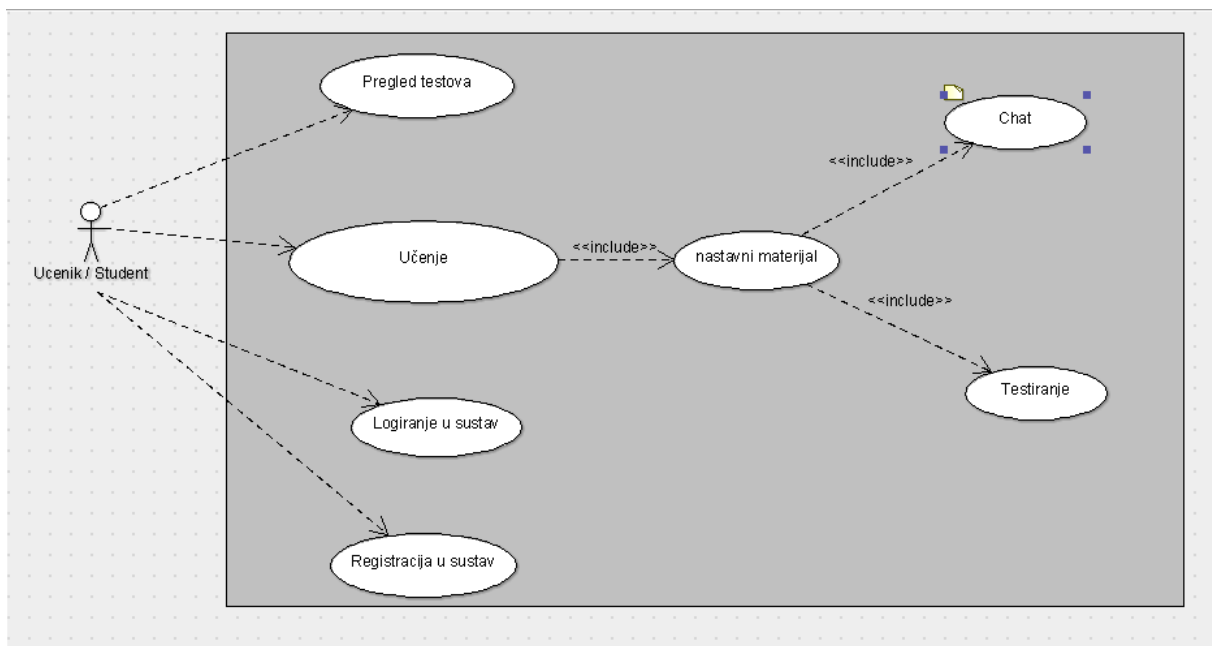
7.3.1 Dijagrami slučajeva korištenja

Dijagrami slučajeva korištenja (*eng: UseCase*) koriste se za opis osnovnih funkcionalnih cjelina i njihovo ponašanje, te sa opis vanjskih učenika i njihova interakcija sa sustavom. Pomoću UseCase dijagrama prikazao sam primjer rada sustava sa stajališta korisnika. Osnovni koncepti UseCase dijagrama su:

- Slučaj korištenja (*eng: UseCase*)
- Učesnik / Sudionik (*eng: Actor*)
- Veze među njima

7.3.2 Dijagram slučajeva korištenja – učenik / student

Slika prikazuje dijagram slučajeva korištenja za ulogu učenika / studenta



Slika 7-1. Dijagram slučajeva korištenja za učenika/studenta

Naš ovom modelu slučajeva korištenja imamo jednog sudionika (učenik / student). Objasnit ćemo ukratko sve mogućnosti sudionika, tj. učenika. Učenik koristi web aplikaciju koja mu omogućava sljedeće funkcionalnosti.

- Registracija u sustav
- Prijava u sustav
- Odabir teme za učenje
 - Proučavanje nastavnog materijala za učenje
 - Chat kao komunikacija između korisnika
 - Datoteke za skinuti
- Test

- Pregled rezultata testa
- Odjava iz sustava

Kako bi sudionik sustava mogao pristupiti nastavnim materijalima, mora se registrirati a potom i prijaviti u sustav. Registracija je obavezna i nije se moguće prijaviti u sustav bez registracije. Velika većina slučajeva korištenja povezna je vezom (<<include>>). Kada se sudionik prijavi u sustav pri prvoj prijavi dobije prvu temu koju treba otvoriti i nakon toga materijale koje treba proučiti. Nakon što prouči materijale omogućen mu je chat za razmjenu informacija s ostalim korisnicima u sustavu. Nakon proučavanja nastavnih materijala i razmjene informacija korisnik može snimiti datoteke primjera programskog koda za temu koju proučava. Potom može pristupiti testu i testirati svoje znanje koje je stekao proučavanjem nastavnih materijala. Rezultati testa se spremaju u bazu i sudionik uvijek može vidjeti koliko je postotak imao za svaki test. Isto tako sudionik se uvijek može odjaviti sa sustava.

7.3.2.1 Registracija u sustav

1. Naziv slučaja korištenja: Registracija u sustav
2. Sudionik: Učenik / Student
3. Opis slučaja korištenja: Pretpostavimo da učenik / student želi iz nekog kolegija proučiti nastavni materijal. Aplikacija pokaže formu za registriranje na ekranu. Sudionik koji hoće pristupiti nastavnim materijalima unosi svoje korisničko ime i lozinku, nakon unosa podataka sustav provjerava podatke. U slučaju da su podaci ispravni pojavi se poruka „Račun uspješno kreiran“ u suprotnom pojavi se poruka da se odabere neko drugo korisničko ime.
4. Važnost: Slučaj korištenja registracija u sustav je presudna, jer bez registracije nije moguća prijava na sustav.

7.3.2.2 Prijava u sustav

1. Naziv slučaja korištenja: Prijava u sustav
2. Sudionik: Učenik / Student
3. Opis slučaja korištenja: U slučaju kada se je sudionik registrirao u sustav, aplikacija prikazuje formu za prijavu u sustav. Sudionik mora unijeti ispravno korisničko ime i lozinku da bi se prijavio u sustav. U slučaju neispravnog korisničkog imena ili lozinke sustav ga upozorava da nije upisao ispravne podatke, te sudionik može ponovno pokušati unijeti svoje podatke.
4. Uvjeti potrebni za izvršavanje: Sudionik mora unijeti podatke prilikom prijave koje se nalaze u bazi podataka, a koje su unijeli kada su se registrirali u sustav.
5. Važnost: Slučaj korištenja registracija u sustav je presudna, jer bez registracije nije moguća prijava na sustav.

7.3.2.3 Učenje

1. Naziv slučaja korištenja: Učenje
2. Sudionik: Učenik / Student

3. Opis slučaja korištenja: Nakon što se uspješno prijavi u sustav, sudionik može odabrati temu koju treba proučiti. Sudioniku je ponuđena samo jedna tema na početku, svojim napredovanjem otvaraju mu se poveznice za ostale teme.
4. Uvjeti potrebni za izvršavanje: sudionik mora biti uspješno logiran putem podataka koje koristi na prijavu u sustav, te nakon toga ima na raspolaganju teme koje treba proučiti.
6. Važnost: Slučaj korištenja Odabir teme u sustav je važan, jer bez odabira teme nije moguća pristupiti nastavnim materijalima i testu.

7.3.2.4 Testiranje

1. Naziv slučaja korištenja: Test
2. Sudionik: Učenik / Student
3. Opis slučaja korištenja: Kada sudionik prouči nastavne materijale za određenu temu, te nakon razmijenjenih informacija s ostalim sudionicima sustav prikaže poveznicu na testiranje. Test se sastoji od desetak pitanja tipa višestruki odgovori. Potrebno je odabrati jedan odgovor za svako pitanje, u slučaju da odgovor na pitanje nije odabran sustav ne dopušta da se test preda. Nakon što sudionik odgovori na sva pitanja sustav mu prikaže rezultat testiranja. Rezultate se prikaže kao postotak točnih odgovora koji se zapiše u bazu podataka i koliko je i je imao točnih odgovora.
4. Uvjeti potrebni za izvršavanje: sudionik mora biti uspješno logiran putem podataka koje koristi na prijavu u sustav, te mora odabrati poveznicu za odabir teme da bi mu se prikazala poveznica za test.
5. Važnost: Slučaj korištenja Test u sustav je vrlo važan, jer omogućuje sudioniku da testira svoje znanje o određenoj lekciji.

7.3.2.5 Pregled testova

1. Naziv slučaja korištenja: pregled testovi
2. Sudionik: Učenik / Student
3. Opis slučaja korištenja: Sudionik uvijek može vidjeti rezultate svih svojih testova koje je riješio. Za svaki test piše postotak kojeg je sudionik imao na testu. Podaci o rezultatu testa su spremljeni u bazu iz koje se prikazuju na stranicu.
4. Uvjeti potrebni za izvršavanje: sudionik treba riješiti testove da bi mogao vidjeti rezultate na jednom mjestu
5. Važnost: Slučaj korištenja Pregled testovi u sustav je važan, jer omogućuje sudioniku da vidi sve rezultate svih testova na jednom mjestu.

7.3.2.6 Nastavni materijali

1. Naziv slučaja korištenja: Nastavni materijal
2. Sudionik: Učenik / Student
3. Opis slučaja korištenja: Sudionik ima sve nastavne materijale na jednom mjestu. Prva poveznica je materijal koji moraj proučiti prije same lekcije da bi se upoznali što će biti predavano od strane profesora. Ostale poveznice omogućavaju razmjenu informacije, nastavne materijale za određenu temu te datoteke koje sudionik može skinuti.

4. Uvjeti potrebni za izvršavanje: sudionik treba biti logiran i odabrati temu na početku, da bi se otvorile poveznice za nastavne materijale.
5. Važnost: Slučaj korištenja Test u sustav je vrlo važan, jer omogućuje sudioniku proučavanje nastavne materijale koji su mu potrebni za polaganje predmeta / kolegija.

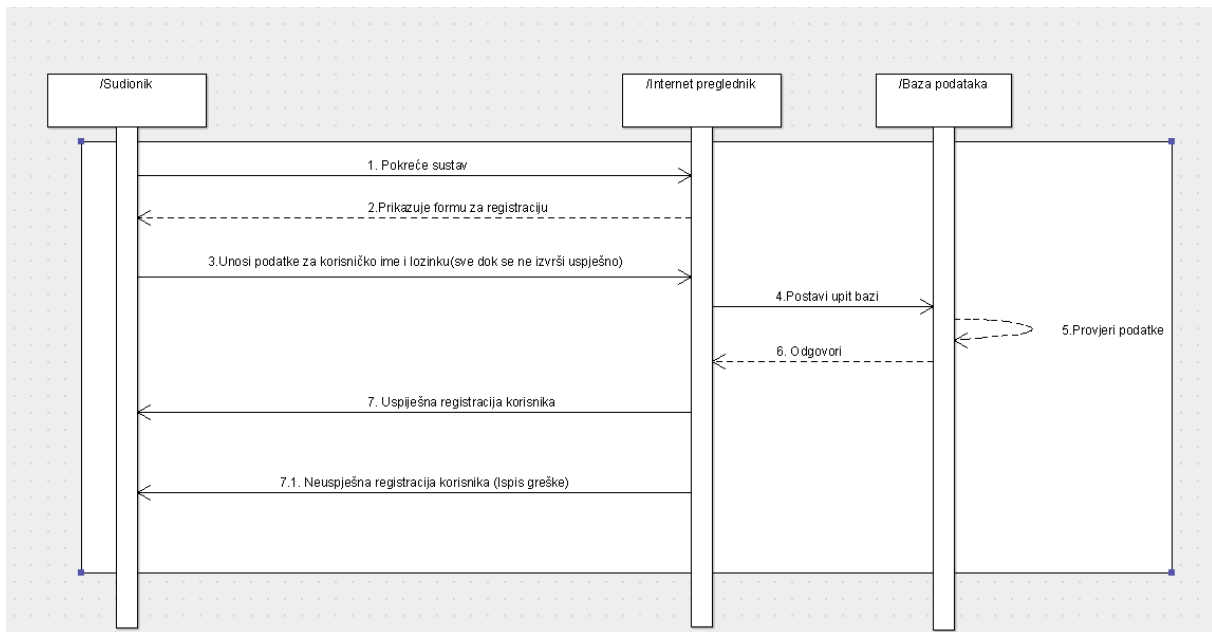
7.3.2.7 Chat

1. Naziv slučaja korištenja: Chat
2. Sudionik: Učenik / Student
3. Opis slučaja korištenja: Nakon što sudionik prouči nastavne materijale koji će mu dati uvid u to što će nastavnik poučavati na nastavi, sudionik može putem chat aplikacije razmjenjivati informacije s ostalim korisnicima koji imaju istu temu za proučavanje. Sudionik upiše proizvoljno ime i poruku i pošalje je. Poruka se sprema u bazu i prikazuje na formi web stranice. Ime koje sudionik odabere ne mora biti njegov korisničko ime, već može biti bilo koje ime koje sudionik poželi.
4. Uvjeti potrebni za izvršavanje: Da bi pristupio chat-u, sudionik mora prvo otvoriti poveznicu za pred materijal koji mora proučiti. Tek kada prouči materijal pristupa chat-u i raspravlja o nastavnoj temi s ostalim sudionicima.
5. Važnost: Slučaj korištenja Chat je vrlo važan jer omogućuje sudionicima da razmijene svoja mišljenja, prijedloge, kritike i ostale informacije.

7.4 Dijagram slijeda

Koristi se za detaljan prikaz pojedinog slučaja korištenja kojim je prikazan detaljan slijed akcija za taj slučaja korištenja. Dijagram slijeda (*eng. Sequence Diagram*) prikazuje vremenski uređenu interakciju između instanci koje sudjeluju u njoj. Pod interakcijom se podrazumijeva skup poruka koje se izmjenjuju između instanci objekata koje surađuju radi postizanja nekog učinka.

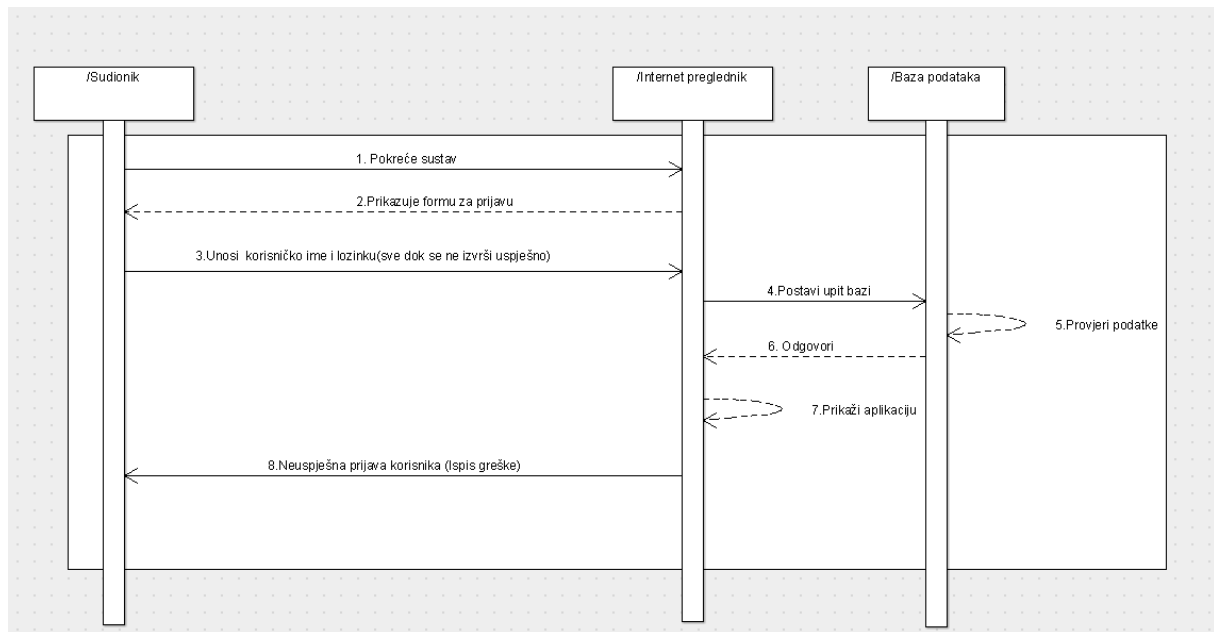
7.4.1 Dijagram slijeda: Registracija u sustav



Slika 7-2. Dijagram slijeda registracija korisnika

Dijagram slijeda registracije korisnika sastoji se od tri učesnika: korisnik (učenik/student), internet preglednik i modul baze podataka. Slijed započinje sudionik koji pokreće internet preglednik, na kojem se prikaže forma za registraciju. Sudionik unosi korisničko ime i lozinku preko forme i šalje ih bazi na provjeru, kada baza provjeri da su podatci ispravni ispiše se poruka da je korisnik uspješno registriran, u protivnom se javi poruka da nije uspješno registriran korisnik. U slučaju neispravnih podataka korisnik mora ponoviti unos korisničkog imena i lozinke.

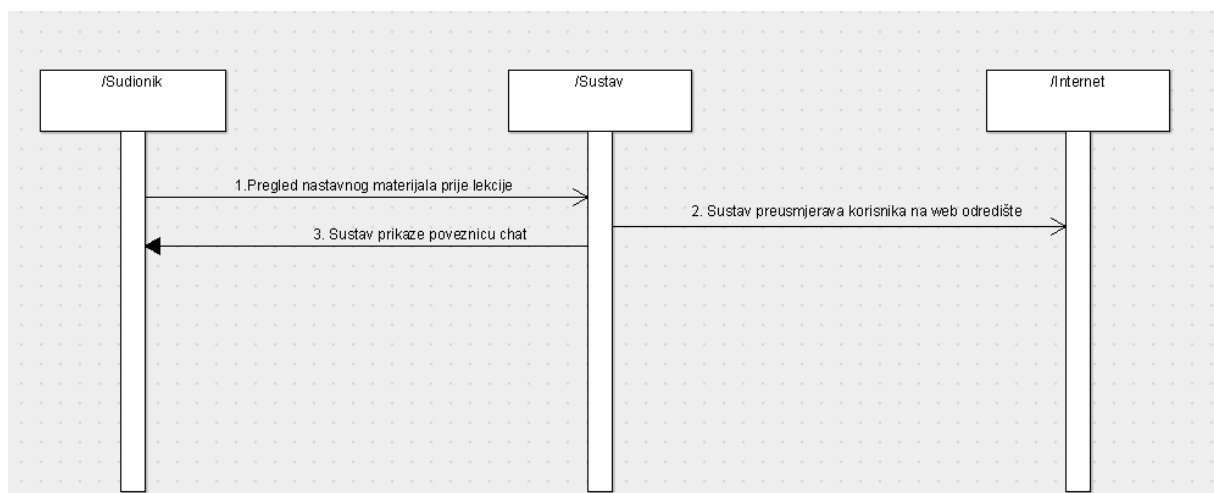
7.4.2 Dijagram slijeda: Prijava u sustav



Slika 7-3. Dijagram slijeda: Prijava u sustav

Dijagram slijeda prijava korisnika sastoji se od tri učesnika: korisnik (učenic/student), internet preglednik i modul baze podataka. Slijed započinje sudionik koji pokreće internet preglednik, na kojem se prikaže forma za prijavu. Sudionik unosi korisničko ime i lozinku preko forme i šalje ih bazi na provjeru, kada baza provjeri da su podatci ispravni preusmjeri sudionika na početnu stranicu aplikacije, u protivnom se javi poruka da nije uspješno prijavljen korisnik. U slučaju neispravnih podataka korisnik mora ponoviti unos korisničkog imena i lozinke.

7.4.3 Dijagram slijeda: Nastavni materijal prije lekcije

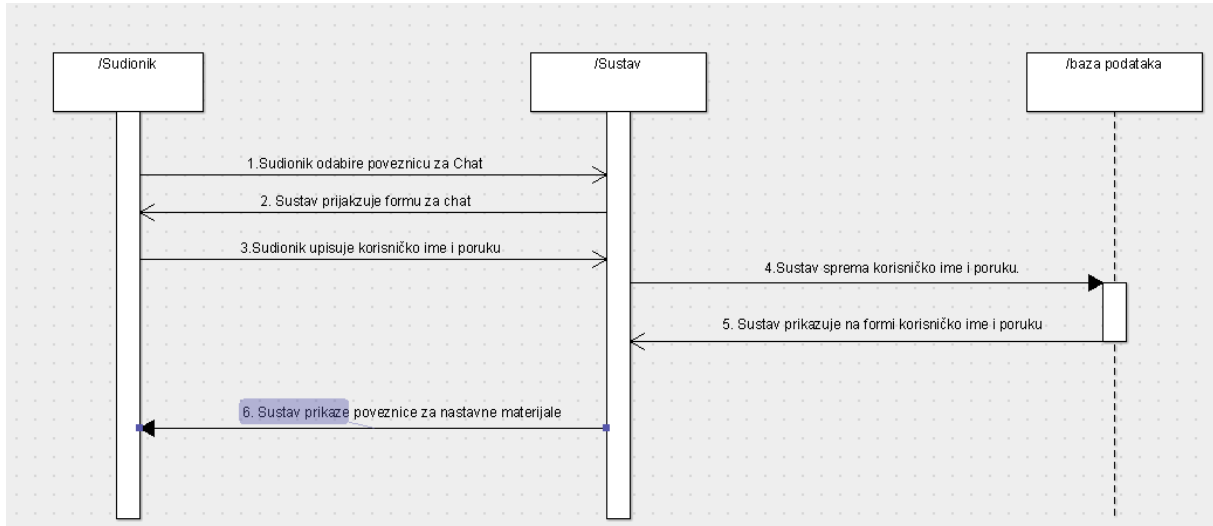


Slika 7-4. Dijagram slijeda: Nastavni materijal prije lekcije

Dijagram slijeda za nastavne materijale prije lekcije se sastoji od tri učesnika: sudionika, sustav, Internet. Sudionik prilikom odabira teme dobije od strane sustava jednu poveznicu, koja sudionika preusmjeri na određenu Internet adresu gdje sudionik proučava nastavni pred

materijal koji nastavnik odredi da sudionik treba proučiti prije nego nastavnik započne lekciju. Nakon što sudionik prouči pred materijal, sustav prikaže poveznicu chat.

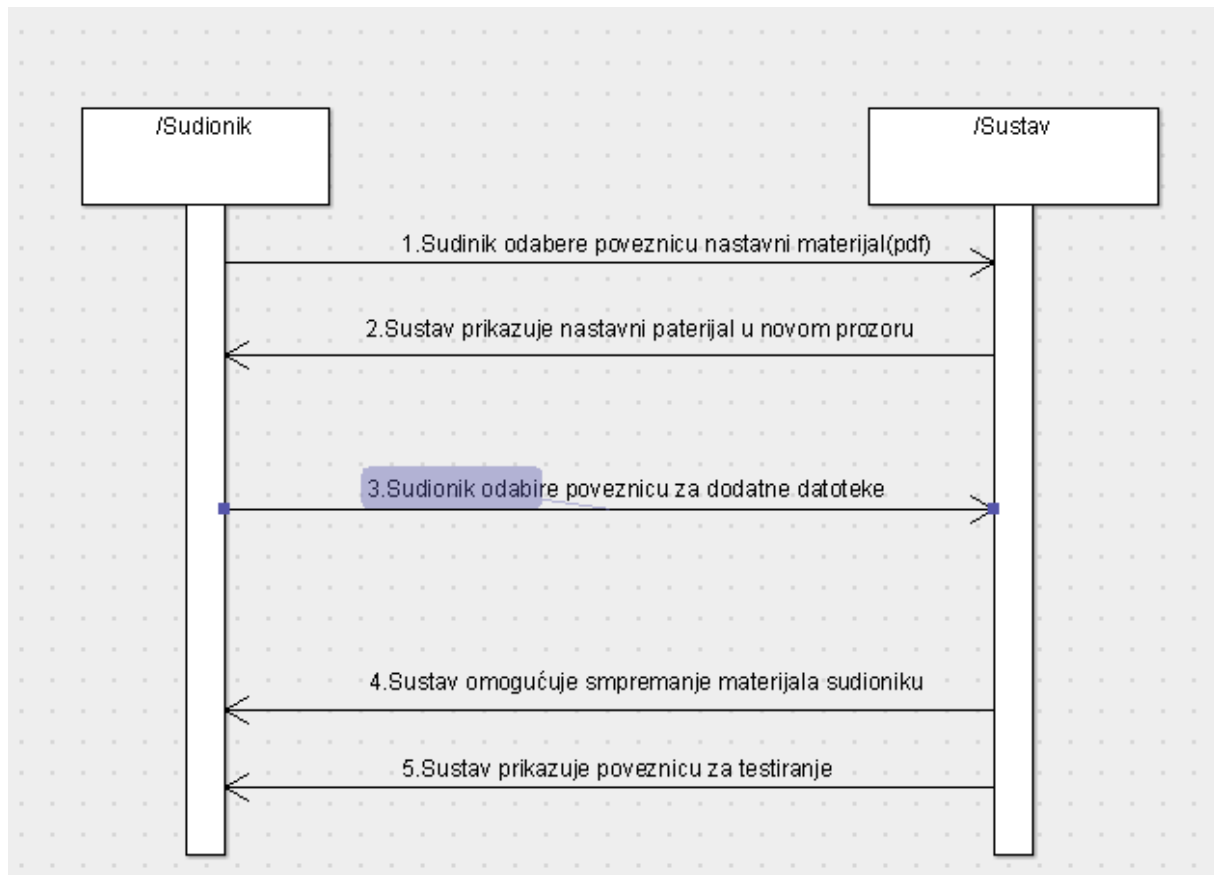
7.4.4 Dijagram slijeda: Chat



Slika 7-5. Dijagram slijeda: Test i ispis rezultata

Dijagram slijeda za chat se sastoji od 3 učesnika: sudionik, sustav i baza podataka. Sudionik odabere poveznicu za chat, sustav otvara formu na kojoj se nalaze chat. Sudionik odabere korisničko ime (može biti bilo koje korisničko ime) i poruku koju želi da svi vide. Sustav sprema korisničko ime i poruku u bazu podataka i prikazuje na formi chat-a. Nakon što se razmjenjuje informacije između sudionika, sustav prikazuje novu poveznicu koja sudionike vodi na nastavne materijale za samu lekciju.

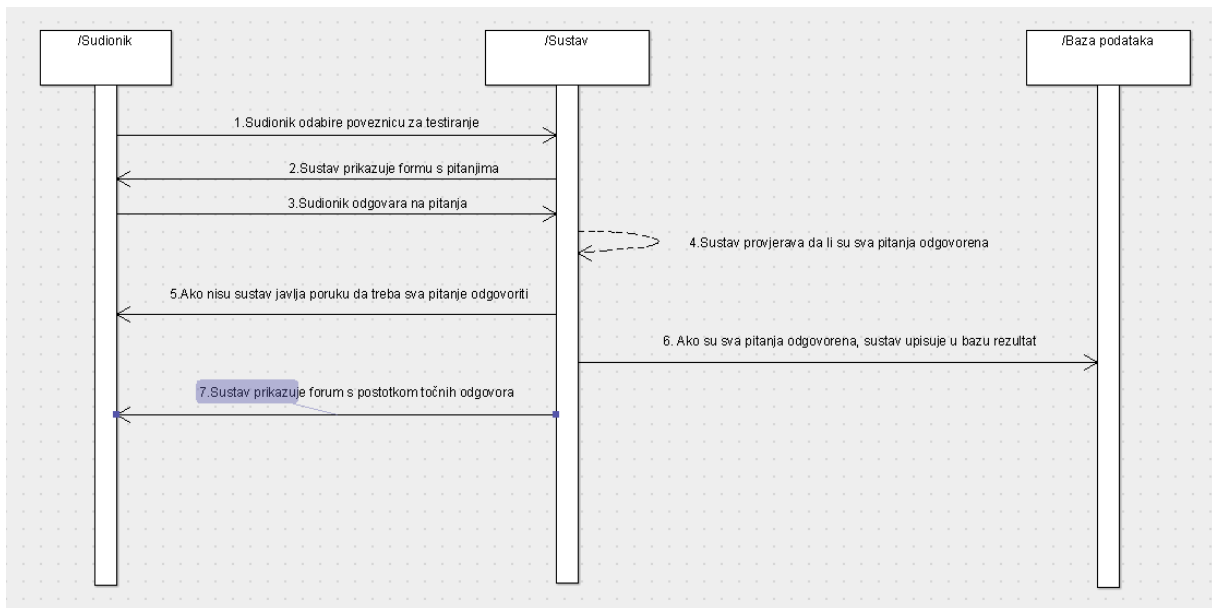
7.4.5 Dijagram slijeda: Nastavni materijali



Slika 7-6. Nastavni materijali

Dijagram slijeda za nastavne materijale se sastoji od 2 učesnika: sudionik i sustav. Sudionik odabere poveznicu za nastavni materijal. Sustav otvara nastavni materijal u novom prozoru i prikazuje novu poveznicu gdje se nalazi još nastavnih materijala koje sudionici mogu sačuvati za vježbanje doma. Nakon što sudionik prouči nastavne materijale za određenu lekciju i sačuva dodatne datoteke, sustav prikazuje poveznicu za testiranje onog što je sudionik proučavao.

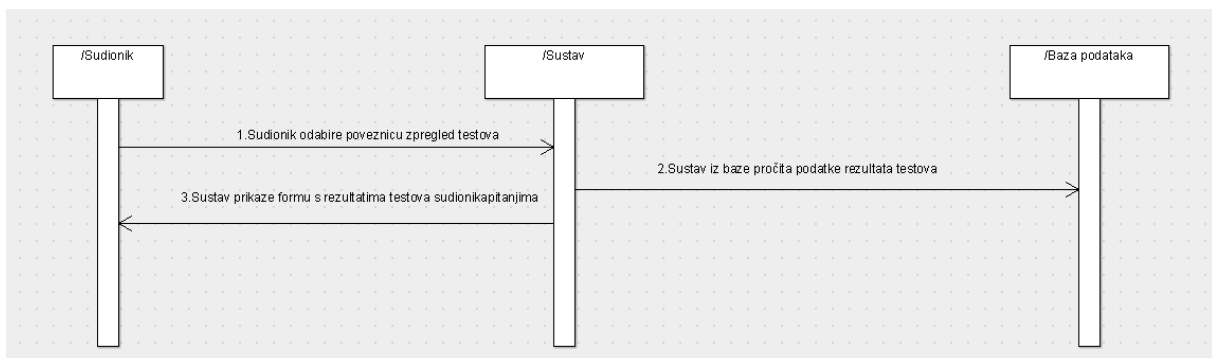
7.4.6 Dijagram slijeda: Testiranje



Slika 7-7. Testiranje

Dijagram slijeda testiranje se sastoji od 3 učesnika: sudionika, sustava i baze podataka. Sudionik odabere poveznicu za testiranje znanje koje je prethodno naučio. Sustav prikaže formu s pitanjima. Kada sudionik odgovori na sva pitanja pritisne dugme pošalji. Sustav rezultat testa spremi u bazu podataka i prikaže sudioniku na novoj stranici rezultat testa. Rezultat se sprema u bazu kao postotak. Ukoliko sudionik nije odgovorio na sva pitanja, sustav ga upozori porukom i pokaže koje pitanje nije odgovoreno.

7.4.7 Dijagram slijeda: Pregled testova



Slika 7-8. Pregled rezultata testova

Dijagram slijeda pregled testova sastoji se od 3 učesnika: sudionik, sustava i baze podataka. Sudionik može u bilo kojem trenutku provjeriti rezultate testova svih lekcija koje je riješio.

7.5 ERA model

ERA model je skraćenica od engl. riječi Entity, Relationship, Attributes, što u prijevodu znači Entiteti, Veze, Atributi. ERA model je grafička prezentacija znanja o objektima, vezama i svojstvima. Objekti mogu biti jaki i slabi. Jaki mogu postojati nezavisno od drugih objekata, a slabi egzistencijalno zavise o drugim objektima. Kad govorimo o svojstvu (atributu), razlikujemo dvije stvari: deskriptor i identifikator. Deskriptor upotpunjuje opis objekta dok identifikator jednoznačno određuje svaku instancu objekta. O vezama možemo govoriti na tri načina. Prvi način je kad govorimo o redu veze (unarna i binarna veza), drugi je način učešća (obvezno i opcionalno) i treći način je kad govorimo o tipu povezanosti (1:1, 1:M, M:N).

ERA model koristili smo kao metodu konceptualnog i fizičkog modeliranja podataka. Evo i osnovnih koncepata modela entiteti – veze koje smo koristili:

- Entitet – je koncept ili objekt od interesa, bilo da je stvarni ili apstraktni predmet odnosno događaj u kojemu se u informacijskom sustavu pamte podaci, sadrži niz atributa
- Atribut – govori o identifikaciji, klasifikaciji, kvantifikaciji, kvaliteti ili stanju entiteta, to je jedinstveno obilježje entiteta
- Veza – je relacija dvaju entiteta, one su dvosmjerne i prikazuju međusobne odnose entiteta u oba smjera
- Ograničenja – ili cjelobrojnosti veza, nam kazuju koliki broj entiteta jednog tipa može biti u vez s entitetima drugom tipa.



Slika 7-9.ERA model

Slika prikazuje ERA model za našu bazu podataka u kojoj ćemo spremati podatke o korisniku i poruke što se napišu u chat formi.

Tablica *login* sadrži četiri polja. Prvo polje *Id* se povećava automatski kada se registrira novi korisnika. Drugo polje *username* sprema se korisnikovo korisničko ime koje on proizvoljno odabere prilikom registracije u sustav. Treće polje *password* također korisnik proizvoljno odabire, a sustav sprema lozinku u ovo polje. Četvrto polje *test1_rezultat* sprema rezultat testa kojeg korisnik riješi.

Tablica *chat* sadrži tri polja. Prvo polje *Msg_ID* povećava se automatski svaki put kada korisnik unese novu poruku. Drugo polje *sender* sprema u bazu ime koje korisnik odabere kada šalje poruku putem chat forme. Treće polje *message* sadrži poruke koje korisnik pošalje putem chat forme.

7.6 Dijagram klasa

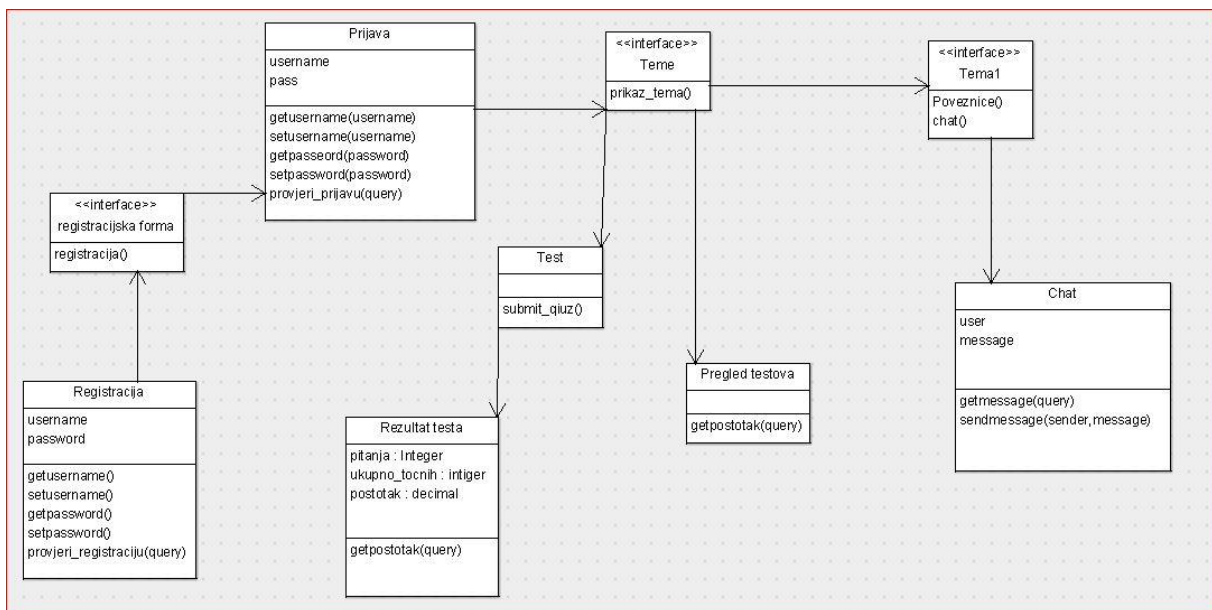
Klase (*eng: class*) kao koncept koristili smo za definiranje opisa skupa objekata koji dijele iste atribute, operacije i metode, veze i semantiku. Operacije, kojima smo opisali ponašanje objekta, sadrže naziv te opcionalno listu argumenata (parametara) i vrijednosti koje vraćaju (koje zajedno čine (*eng. signature of the operation*) jer opisuje sve što je operaciji potrebno). Kao i atributi, i operacije imaju vidljivost.

Dijagram klasa (*eng: Class Diagram*) predstavlja skup elemenata strukture kao što su klase, sučelja, a ponekad i same instance (objekti), njihovu unutrašnju strukturu te međusobnu

povezanost prikazujemo određenim tipovima relacija. Osnovne komponente dijagrama klasa su same klase te veze između njih. Klase možemo povezivati osnovnim vezama generalizacije i asocijacije. Dijagramom klasa opisujemo objekte iz stvarnog svijeta ali i veze između njih.

Asocijacija je najvažnija veza korištena u dijagramu klasa, a označava sposobnost objekta da pošalje poruku drugom objektu.

Dijagrame sam izradio u programskom okruženju ArgoUML. Ovaj alat pruža dobre mogućnosti izrade UML dijagrama za programski kod projekta.



Slika 7-10. Dijagram klasa

7.7 Korisničke upute

U ovom dijelu ću opisati detaljne korisničke upute za korištenje aplikacije. Kada pokrene aplikaciju u Internet pregledniku prikaže se forma za registraciju.



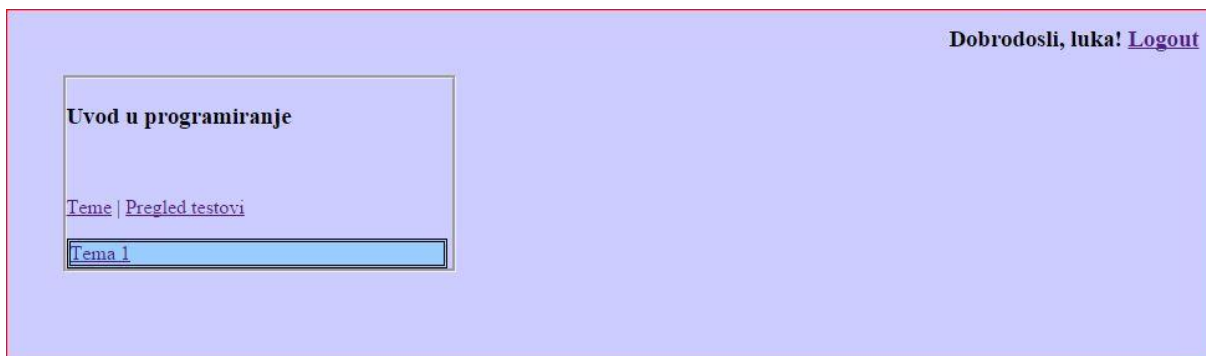
Slika 7-11. Registracijska forma

Korisnik unesi željeno ime i lozinku. U slučaju da korisnik već postoji u bazi podataka sustav ispiše poruku „Korisničko ime već postoji, pokušajte s drugim imenom“. Ukoliko korisnik unese korisničko ime koje nije u bazi podataka sustav ispiše poruku „Račun uspješno kreiran“.



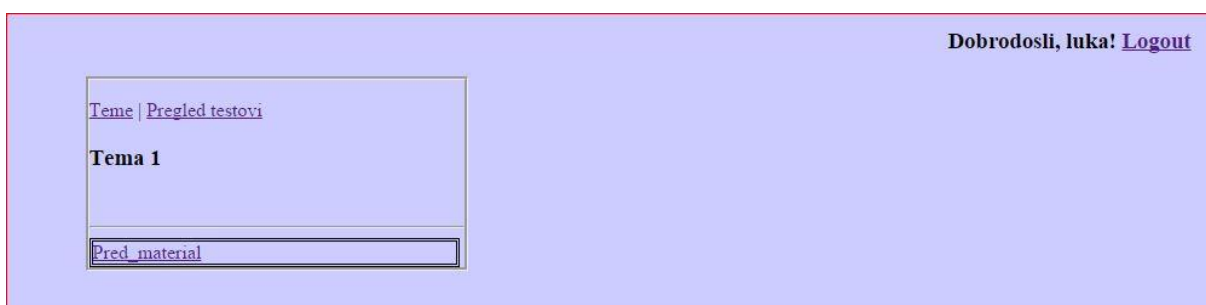
Slika 7-12. Forma za prijavu

Nakon što se korisnik uspješno registrira sustav pokaže formu za prijavu korisnika u sustav. Korisnik unosi svoje korisničko ime i lozinku. U koliko korisničko ime i / ili lozinka nisu točno napisani sustav ispiše poruku „Neispravno korisničko ime ili lozinka“. Ako korisnik unese ispravne podatke sustav preusmjeri korisnika na početnu stranicu.



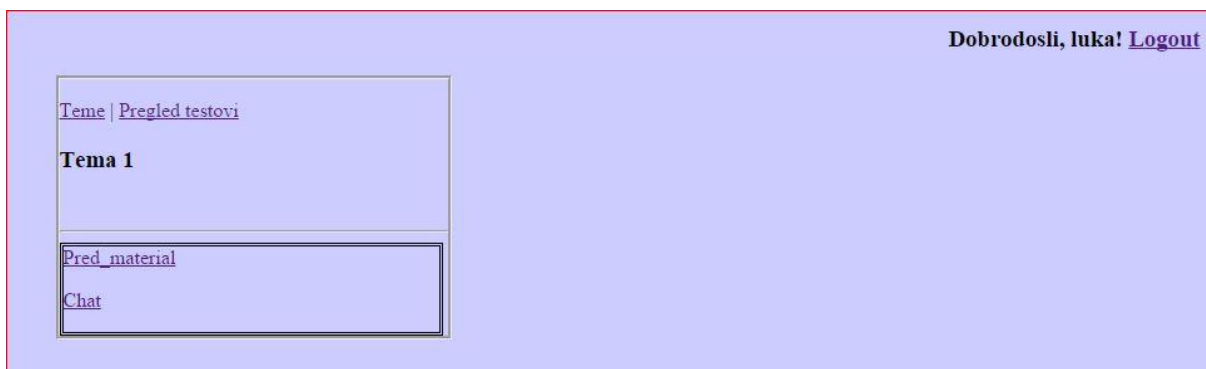
Slika 7-13. Početna stranica

Na početnoj stranici korisnik može odabrati poveznicu Tema 1 koja otvara novu stranicu na kojoj se nalazi poveznica za nastavni materijal kojeg učitelj postavi da učenici prouče prije samo lekcije.



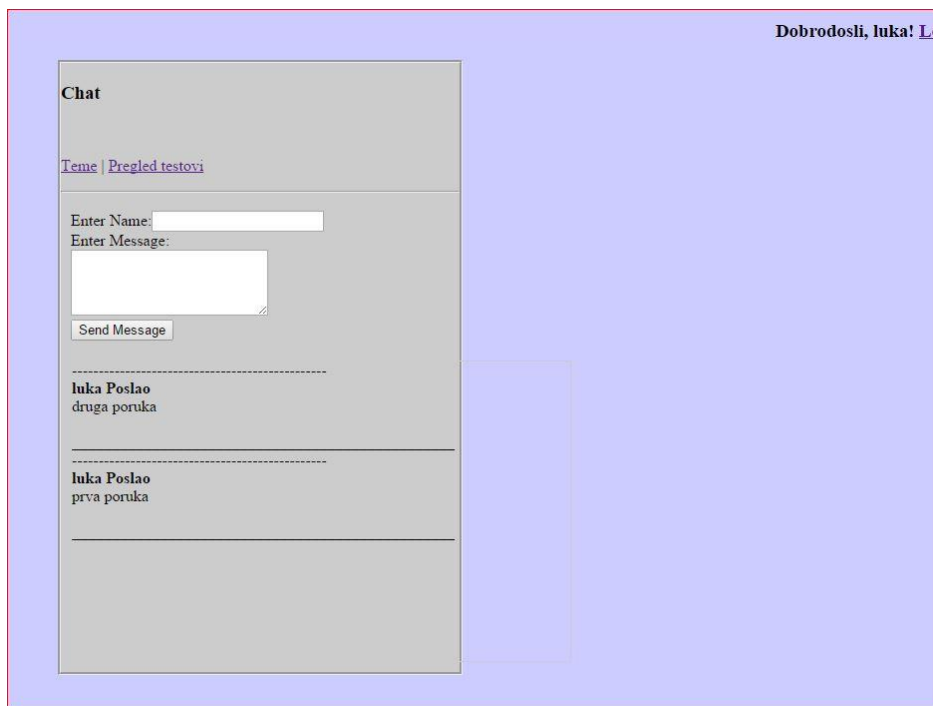
Slika 7-14. Nastavni materijal prije same lekcije

Odabirom ove poveznice sustav otvara najčešće vanjski link koji otvara u novom prozoru sadržaj vezan za lekciju koja će se održati. Nakon što korisnik klikne na poveznicu pred materijal sustav prikaže novu poveznicu chat, koja do sada nije bila vidljiva.



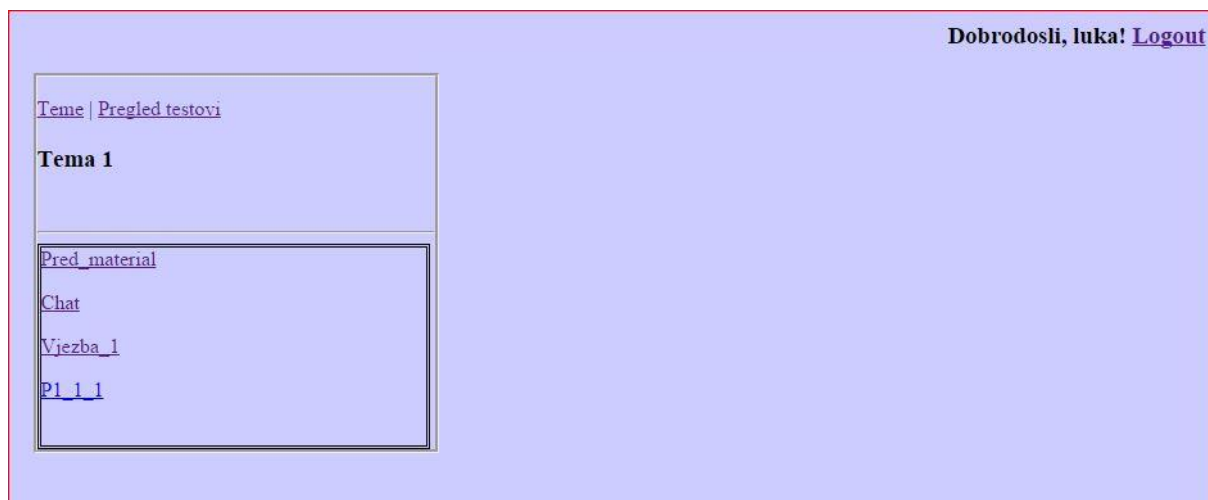
Slika 7-15. Poveznica za chat

Odabirom prikazane poveznice chat otvara se forma chat koja omogućuje prijavljenim korisnicima u sustavu da razmjenjuju poruke, informacije, mišljenja o tome što su sami naučili iz nastavnih materijala koje im je učitelj zadao da prouče prije same lekcije.



Slika 7-16. Chat forma

Nakon što završe komunikacija korisnika putem forme za chat, sustav prikazuje još poveznica, prva poveznica ima nastavne materijale za određenu lekciju koje nastavnik sam napravi, a druga poveznica su datoteke koje sudionici mogu snimiti sebi. Te datoteke sadrže najčešće programski kod.



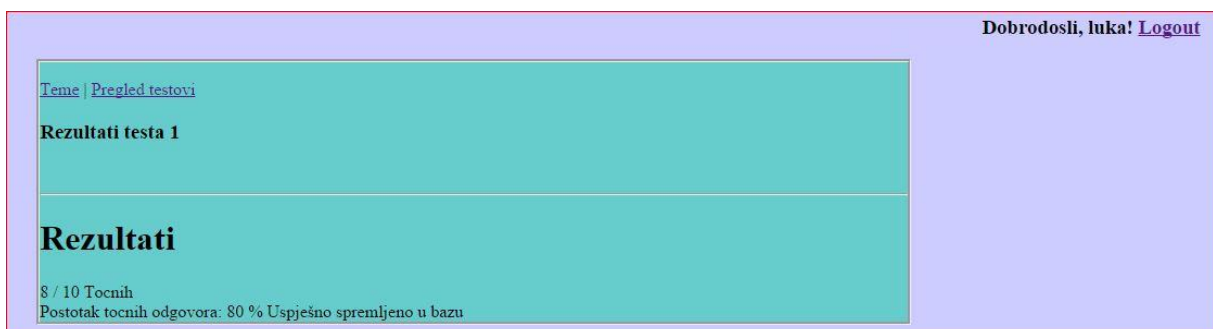
Slika 7-17. Ostali nastavni materijali

Kada učenici prouče sve nastavne materijale. Na početnoj stranici sustav prikaže poveznicu za test. Učenik odabire poveznicu test i sustav prikaže formu sa pitanjima.



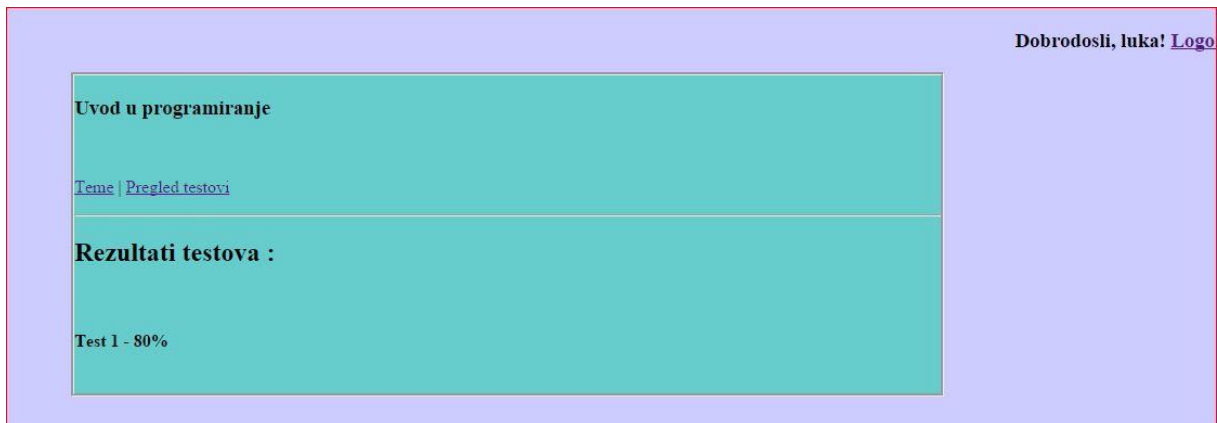
Slika 7-18. Test

Učenik rješava test tako da odabire barem jedan ponuđeni odgovor na svako pitanje. U slučaju da učenik ne odabere barem jedan odgovor na svako pitanje, a pritisne botun na dnu testa koji šalje test na provjeru, sustav obavijesti korisnika da nije odgovori na sva pitanja. Kada odgovori na sva pitanja sustav provjeri koliko je ispravnih odgovora učenik ima i prikaže formu s informacijama rezultatu testa.



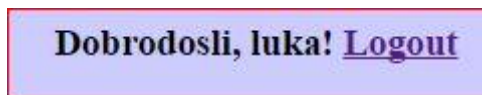
Slika 7-19. Rezultat testa

Rezultat testa se sprema u bazu podataka i učenik u bilo kojem trenutku može vidjeti koliki je postotak ostvario na testu. To može vidjeti tako da odabere poveznicu pregled testova.



Slika 7-20. Pregled rezultata testa

Ovim je jedan ciklus završen, ono što slijedi jest ponavljanje istih funkcionalnosti samo za druge nastavne jedinice. Nakon što učenik odradi jednu lekciju može se odjaviti sa sustava odabirom poveznice logout.



Slika 7-21. Odjava iz sustava

8 Zaključak

Obrnuta učionica je relativno nova pedagoška metoda u obrazovanju. Obrnuta učionica možda nije za svakog učitelja jer treba puno vremena provesti u pripremanju materijala za svakog učenika, ali ako se odluči za primjenu obrnute učionice rezultati rada s učenicima će biti puno bolje nego kod tradicionalne nastave. Uz sve nedostatke koje ima obrnuta učionica ipak ima puno više prednosti kod poučavanja. Ekspanzijom interneta a poglavito brzina interneta naglo se je povećala i mogućnost primjene obrnute učionice u nastavi. Internet je donio mnoštvo korisnih i besplatnih alata koje olakšavaju izradu nastavnih materijala za učenje. Učenicima su ti materijali dostupni preko svih mogućih tehnoloških uređaja (računala, tableti, mobiteli). Kako Internet i dalje raste tako će vjerojatno rasti i obrnuta učionica.

U ovom radu opisan je povijesni razvoj obrnute učionice, teorijski okviri potrebni za obrnutu učionicu, prednosti, implementacija i nedostaci o obrnute učionice i alati koji se mogu upotrijebiti za primjenu obrate učionice u nastavi. Obrnuta učionica bi mogla biti uspješna metoda poučavanja učenika u budućnosti.

9 Literatura

- [1] Teachthought, "The definition of the flipped classroom", [Internet], <raspoloživo na: <http://www.teachthought.com/learning/the-definition-of-the-flipped-classroom>,> [pristupljeno 27.07.2015.].
- [2] L. P. Tetreault: „*The Flipped Classroom: Cultivation Student Engagment*“, Master’s thesis, Simon Fraser University, 2013.
- [3] Wikipedia, Flipped classroom, [Internet], <raspoloživo na: http://en.wikipedia.org/wiki/Flipped_classroom>, [prstupljeno 19.06.2015.].
- [4] J. Bergman & A. Sams: „*Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day*“, International Society for Technology in Education, 2012.
- [5] J. Bishop & M. Verleger: „The Flipped Classroom: A Survey of the Research“, 120th ASEE Annual Conference and Exposition, Atlanta, GA. June 23-26, 2013.
- [6] Wikipedia, Learning styles, [Internet], <raspoloživo na: https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_styles>, [pristupljeno 09.10.2015.].
- [7] H. Pashler, M. McDaniel, D. Rohrer & R. Bjork: „*Learning Styles: Concept and Evidence*“, Psychological Science in the Public Interest, vol. 9, prosinac 2008.
- [8] S. Mcleod, (2010): Kolb – Learning Styles. [Internet], <raspoloživo na: <http://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html>>, [pristupljeno 20.06.2015.].
- [9] R. M. Felder & L. K. Silverman: „*Learning and Teaching Styles in Engineering Education*“, Engr. Education, 78(7), 1988.
- [10] University of the State of New York - New York State Education Department “Technologic literacy definition”, [Internet], <raspoloživo na: http://www.p12.nysed.gov/technology/TechLit/TechLit_Dfn.html>, [pristupljeno 10.07.2015.].
- [11] University of the State of New York - New York State Education Department, Information literacy definition, [Internet], <raspoloživo na: http://www.p12.nysed.gov/technology/library/SLMPE_rubric/TeachingforLearning/InformationLiteracy.html>, [pristupljeno 10.07.2015.].
- [12] Wikipedia, Computer literacy, [Internet], <raspoloživo na: https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_literacy >, [pristupljeno 10.07.2015.].
- [13] D. Boud, R. Cohen & J. Simposn: „*Peer Learning in Higher Education: Learning from and with Each Other?*“, Kogan Page, 2002.
- [14] D. FELDER & R. BRENT: „COOPERATIVE LEARNING“. In P.A. Mabrouk, ed., „Active Learning: Models from the Analytical“, Symposium Series 970, Chapter 4, pp. 34-53. Washington DC: American Chemical Society, 2007.
- [15] D. Johnson & R. Johnson: „*An Overview Of Cooperative Learning*“, 1999.
- [16] Wikipedia, Cooperative Learning, [Internet], <raspoloživo na: https://en.wikipedia.org/wiki/Cooperative_learning>, [pristupljeno 10.07.2015.].
- [17] Wikipedia, Problem based learning, [Internet], <raspoloživo na: https://en.wikipedia.org/wiki/Problem-based_learning>, [pristupljeno 20.07.2015.].

- [18] C. Pappas (2014): “*The Quintessential of Problem-Based Learning*”. [Internet], <raspoloživo na: <http://elearningindustry.com/problem-based-learning>>, [pristupljeno 07.11.2015.].
- [19] Wikipedia, Active Learning, [Internet], <raspoloživo na: https://en.wikipedia.org/wiki/Active_learning>, [pristupljeno 27.07.2015.].
- [20] M. Weimer,(studeni, 2012): “*Problem – Based Learning: Benefits and Risks*”. [Internet], <raspoloživo na: <http://www.facultyfocus.com/articles/effective-teaching-strategies/problem-based-learning-benefits-and-risks>>, [pristupljeno 22.07.2015.].
- [21] C. C. Bonwell & A. J. Eison: “*Active learning: Creating Excitement in the Classroom*”, ASHE-ERIC Higher Education Report No 1, 1991.
- [22] E. Pawson, E. Fournier, M. Haigh, O. Muniz, J. Trafford & S. Vajoczki: „*Problem-based Learning in Geography: Towards a Critical Assessment of its Purposes, Benefits and Risks*“, *Journal of Geography in Higher Education*, 30:1, 103-116, 2006.
- [23] L. Nielsen. (kolovoz, 2011) „*Five Reasons I’m Not Flipping Over The Flipped Classroom. Technology and Learning*“. [Internet], <raspoloživo na: <http://www.techlearning.com/default.aspx?tabid=100&entryid=3360>>, [pristupljeno 03.03.2016.].