UNIVERZITET SINGIDUNUM

DEPARTMAN ZA POSLEDIPLOMSKE STUDIJE I MEĐUNARODNU SARADNJU

- STUDIJSKI PROGRAM -

SAVREMENE INFORMACIONE TEHNOLOGIJE

MASTER RAD

E-learning i savremena nastava matematike

Mentor: prof.dr Ranko Popović

Student: Fehervari Akoš

Broj indeksa: 410677/2011

Subotica, 5.9.2013.

Univerzitet Singidunum

E-learning i savremena nastava matematike

Rezime: U poslednje vreme obrazovanje postaje predmet naučnog istraživanja zahvaljujući brzom razvoju informaciono-komunikacionih tehnologija i time se stvaraju mogućnosti za korenite promene u obrazovanom sistemu. Uprkos tome, e-učenje u osnovnoškolskom obrazovanju je još uvek neistraženo polje. Preduslov za kvalitetno i moderno obrazovanje je korišćenje učenja putem interneta. Postoje brojna okruženja koja zadovoljavaju uslove za stvaranje i strukturiranje učenja na daljinu. Ove sredine su poznate i kao LMS (*Learning Management Sistem*) ili sistemi za upravljanje učenjem. Njihova integracija u obrazovni sistem je prvi korak realizacije ovog vida učenja. Namera ovog rada je da ukaže na mogućnosti, nedostatke i načine korišćenja sistema učenja na daljinu, kako bi se svi potencijalni korisnici upoznali sa svetom onlajn učenja i iskoristili ga u obrazovne svrhe.

U ovom radu je takođe prikazana mogućnost efikasnog korišćenja svih vrsta komunikacionih i multimedijalnih alata i realizovan je model učenja u *Moodle* okruženju za unapređenje predmetne nastave osnovnoškolskog obrazovanja.

Ključne reči: edukacija, učenje na daljinu, e-learning, virtualna učionica, Moodle, matematika

Abstract: Lately, education has become an object of scientific research due to the rapid development of information and communication technologies, thus creating opportunities for radical changes in the educational system. However, e-learning in primary education is still an unexplored field. A prerequisite for high-quality, modern education is the use of online learning. There are a number of environments that meet the conditions for the creation and structuring of e-learning. These environments are also known as LMS (Learning Management Systems). Their integration into the educational system is the first step of realization of this type of learning. The purpose of this paper is to highlight the opportunities, weaknesses and ways of using distance learning system, so that all potential users can get familiar with the world of online learning, and use it for educational purposes.

This paper also presents the possibility of efficient use of all types of communication and multimedia tools. Furthermore, a learning model has been realized in the Moodle environment for the improvement of subject teaching in elementary education.

Keywords: education, distance learning, e-learning, virtual classroom, Moodle, mathematics

UVOD 5
1. Metodologija naučnog istraživanja 7
1.1. Cilj istraživanja 7
1.2. Predmet istraživanja 7
1.3. Hipotetički okvir 7
1.4. Metode i tok istraživačkog procesa 8
2. Istorijat e-učenja 9
3. Rad na standardizaciji 10
4. *E-learning* korisnici 11
5. Otežavajuće okolnosti širenja *e-learninga* u Srbiji 12
6. *E-learning* sa poslovnog gledišta 13
7. Troškovi projektovanja *e-learning* sistema 14
8. Edukacija matematike u svetu i u Srbiji 15
9. Primena virtuelne realnosti u Web-baziranom obrazovanju 18
10. Web-bazirana obrazovna tehnologija i tradicionalno obrazovanje 19
10.1. Stvaranje online okruženja za učenje 21
10.2. Kako implementirati web-bazirano tehnološko obrazovanje 21
10.3. Primena Web-bazirane obrazovne tehnologije u ruralnom osnovnom obrazovanju 23
11. E-učenje u matematici 24
11.1. Savršenstvo multimedija i stvaranje matematičkog znanja 24
11.2. Obrazovna atmosfera i uloga nastavnika 25
11.3. E-učenje u pogledu uštede rada i troškova 27
11.4. E-učenje kao pomoćno sredstvo u učenju matematike 28
11.5. Stvaranje korisnog obrazovnog softvera 29
12. Razlike između LMS i LCMS sistema 30
13. *Open-source* sistemi 33
14. Moodle okruženje 34
14.1. Moodle u obrazovanju 35
14.2. Kvalitno obrazovanje matematike pomoću Moodle-a 37
14.3. Kvalitet obrazovnog okruženja 38
14.4. Proširenost korisnika Moodle-a u svetu i kod nas 39
15. Analiza *Moodle* platformi 40
16. Izrada *Moodle* modela 47
16.1. Osnovni zahtevi 47
16.2. Preuzimanje 47
16.3. Postavljanje *Moodle* datoteke na web server 48

16.4. Instalacija 49
17. Korisnici *Moodle*-a 51
17.1. Kreiranje korisnika 52
18. Kursevi 54
18.1. Dodavavanje kursa 54
18.2. Format kursa 55
18.3. Tipovi delatnosti i zadataka 55
19. Izgled 58
20. Backup 58
21. Realizovano rešenje 59
21.1. Analiza izrađenog moodle modela 59
21.1.1. Početna strana 60
21.1.2. Sadržaj kurseva 63
21.1.3. Provera znanja 71
22. Korišćenje Moodle okruženja za predmetnu nastavu 75
ZAKLJUČAK 76
LITERATURA 78

UVOD

Računarstvo se kao novi medij pojavilo u našem svakodnevnom životu. Sa stanovišta uloge - upotrebe sadržaja i informacije, kao i iz perspektive primaoca informacije, otvorile su se nove mogućnosti i na viši nivo se podiglo trostruko jedinstvo procesa: obrazovanje - obuka - učenje.

Obrazovni sistem je napravio veliki skok koristeći informaciono-komunikacione tehnologije i promenio svoje paradigme: od zatvorenog modela, gde je nastavni proces usmeren na nastavnika, pa do veoma otvorenog modela u čijem se središtu nalazi učenik, a nastavnik-nosilac znanja postaje mentor procesa učenja. On je sada u stanju da upravlja različitim diskursima i vežbama i ume da stimuliše intelektualne sposobnosti učenika u tretmanu dostupnih informacija. Postoji sve veća potreba za korišćenjem metoda elektronske nastave, a to je e-učenje (*e-learning*).

Postoje brojna okruženja koja zadovoljavaju uslove za stvaranje i strukturiranje učenja na daljinu. Ove sredine su poznate i kao LMS (*Learning Management Sistem*) ili sistemi za upravljanje učenjem. Neki od softvera koji se koriste za kreiranje i upravljanje ovim online kursevima su: *Moodle,TelEduc, BlackBoard, WebCT, Toolbook, TopClass Server,* itd. Ova okruženja se razlikuju na mnogo načina npr. prema jeziku u kojem su razvijena ili po funkcijama koje nude. Glavni cilj LMS-a je da se centralizuje i pojednostavi administracija i upravljanje nastavom i učenjem putem e-učenja. Ovaj sistem pomaže zaposlenima i učenicima da planiraju svoje procese učenja i da rade zajedno, kroz razmenu informacija i znanja.

Komunikacija, interakcija i vršnjačko, saradničko učenje izuzetno su značajni za efikasniju nastavu, kako tradicionalnu, tako i savremenu, online nastavu, ili najčešće hibridnu, koja se delom odvija na klasičan način, a delom uz pomoć informaciono-komunikacionih tehnologija. U tom pogledu *LMS Moodle* pruža izuzetne mogućnosti, budući da je izgrađen na postulatima sociokonstruktivističke pedagogije. To podrazumeva da su učenici u središtu, da svoja znanja izgrađuju, konstruišu kroz vršnjačko učenje, diskusije i saradničke odnose sa drugim učenicima.

Među glavnim karakteristikama *e-learning* platforme može se istaći fleksibilnost, dostupnost, fokusiranje na učenika, ekonomičnost ili racionalizaciju resursa, interaktivnost i unapređenje učenika.

Naravno, i ovo kao i svaku novinu neki nastavnici pozdravljaju raširenih ruku, dok je drugi osporavaju iz različitih razloga (bojazan da će biti zamenjeni računarima, strah od noviteta, ili jednostavno manjak vremena ili nedostatak želje da usavrše svoje znanje kako bi koristili ponuđene resurse).[1]

Ako pogledamo u budućnost elektronskog učenja, možemo konstatovati da su u oblasti e-učenja potrebna sadržajna i tehnološka unapređenja kako bi se u potpunosti iskoristile mogućnosti koje se kriju u ovoj tehnologiji.

U prvom delu ovoga rada prikazan je pokušaj pronalaska rešenja za ovu problematiku, sumirana je globalna i domaća situacija elektronskog obrazovanja na daljinu i dat je prikaz korišćenja sistema učenja na daljjinu, tzv. *Moodle*.

U skladu sa ovim, u drugom delu rada navedeni su i razmotreni najvažniji oblici korišćenja Moodle platforme u nastavi matematike i to osnovnoškolskog uzrasta. Takođe je objašnjena i korisnost ove metode u nastavi. Analizirani su postojeći Moodle sajtovi i iz Srbije, i iz inostranstva. Objašnjena je i izrada kvalitetnog obrazovnog sistema, kao i rukovanje kursevima-korisnicima i najvažnija svojstva ovakvog modela učenja.

U radu će biti realizovan model učenja matematike u *Moodle* okruženju, koji potencijalno može da se proširi i na ostale predmete osnovnoškolskog obrazovanja. U modelu će biti prikazane mogućnosti samostalnog učenja i interaktivne saradnje učenika i nastavnika, kao i samih učenika međusobno.

[1] *Kaminski, J. (February, 2005). Editorial: Moodle – a User-Friendly, Open Source Course Management System. Online Journal of Nursing Informatics (OJNI), Vol. 9, No. 1 [Online]*.

1. Metodologija naučnog istraživanja

1.1. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je proučavanje trenutno dostupnih tehnologija i metoda učenja putem interneta. Cilj je ukazivanje na prednosti primene multimedijalnih tehnologija i korišćenje mnogobrojnih mogućnosti koje pružaju savremene informacione tehnologije u obrazovnim institucijama u cilju dovođenja edukacije na savremeni nivo, i to naročito u edukaciji matematike.

Društveni cilj istraživanja je da pomogne učenicima u lakšem postizanju studijskih ciljeva, ali i da nastavnicima olakša i unapredi rad.

Cilj istraživanja predstavlja udovoljavanje praktičnim potrebama. Rezultati istraživanja treba da budu upotrebljeni kod edukacije prvenstveno dece, ali i odraslih.

1.2. Predmet istraživanja

Predmet ovog istraživanja predstavlja korišćenje mogućnosti savremenih tehnologija za unapređenje obrazovanja na našem području. Ovo je bitno, jer upoređivanjem ove oblasti kod nas sa onom u razvijenijim zemljama, možemo uočiti zaostatak.

Rad sa decom pomoću računarske tehnike u svetu je veoma raširena praksa i daje odlične rezultate, dok se na našem području veoma malo koristi.

U ovome radu razmotrene su mogućnosti savremenih informacionih tehnologija, kao i mogućnosti koje one pružaju za razvoj elektronskog učenja, učenja na daljinu.

Opisane su mogućnosti i razvoj ove oblasti, razmotreni su primeri iz sveta i povezanost sa potrebama našeg područja.

Glavni predmet istraživanja predstavlja MOODLE okruženje i njegova primena u obrazovanju.

1.3. Hipotetički okvir

Svaka obrazovna institucija teži da, pored uobičajenog obrazovanja, primenom multimedijalne tehnologije unapredi kvalitet učenja. Kod današnje dece, koja su korisnici

interneta i računara, treba iskoristiti zainteresovanost prema modernim sredstvima. Tako im se omogućava i interesantan, ali u isto vreme i jako koristan pristup edukaciji. U isto vreme, predavačima ova tehnologija omogućuje kontrolu, regulisanje i upravljanje nastavom i učenjem putem stalne povratne veze.

Korišćenjem edukativnih programa i primenom multimedijalnih aplikacija postižu se izvanredni rezultati. Na ovaj način se povećava efektivnost obrazovnih sistema.

Takođe je bitno navesti i da kod virtuelnog obrazovanja nije važno mesto, pa čak nekad ni vreme pristupa predavanju, jer mu svako, bilo kad i sa bilo kog mesta, može pristupiti.

Sadašnje umereno korišćenje e-učenja u našoj okolini uveliko pomaže tradicionalnom učenju, ali tu ima još puno neistraženih potencijala.

1.4. Metode i tok istraživačkog procesa

Uzimajući u obzir da je predmet istraživanja raširen pojam u svetu, u ovom radu teorijskoj analizi biće pridodata i iskustva iz domaće i međunarodne naučne literature, odnosno saznanja naučnika i drugih autora koji su istraživali problematiku kojom se bavi i ovaj rad. Naime, istraživana su i naučno-teorijska saznanja, relevantna literatura i savremena poslovna praksa.

Za prikupljanje podataka je korišćena deskriptivna metoda. Metode naučnog (logičkog) objašnjenja koje je primenjeno su zaključivanje na osnovu indukcije i dedukcije. A za upoređivanje sa postojećim naučnim istraživanjima korišćena je komparativna metoda: analiza i sinteza, apstrakcija, generalizacija, komplesno posmatranje i analiza sadržaja.

2. Istorijat e-učenja

Istorijski gledano, učenje na daljinu može se pratiti unazad čak do 18. veka, kada je u Sjedinjenim Državama počelo učenje poštanskim putem u štampanoj formi. U 19. veku učenje na daljinu počelo je da se razvija, pa je zatim nastavilo da se širi u Evropi (Engleska, Francuska, Nemačka) i širom Sjedinjenih Država.[2]

Kasnih šezdesetih i ranih sedamdesetih godina 20.veka, zahvaljujući novonastalim medijskim tehnologijama i uslužnim sistemima, javljaju se značajne promene u učenju na daljinu.[3]

Otvoreni univerzitet (Open University=OU) u Velikoj Britaniji bio je prva suverena institucija koja dodeljuje fakultetske diplome putem učenja na daljinu. OU i trenutno koristi svaki dostupni oblik ove tehnologije za prenošenje znanja svojim učenicima.

Zahvaljujući brzom razvoju *World Wide Web*-a i njegovih aplikacija, obrazovanje koje podržava infokomunikacione tehnologije (ICT) devedesetih godina iznenada postaje popularna tema. Nove tehnologije donose nove mogućnosti za tradicionalne obrazovne institucije kao i za nekonvencionalne studente.

E-learning je termin, uređen u skladu sa dokumentom Evropske unije *E-learning Action Plan* (2001), za primenjenu nauku koja se oslanja na moderne tehnologije obrazovanja i pedagošku metodologiju, koji svakodnevno koristi nove multimedijalno zasnovane informacione tehnologije i, koristeći ih, pokušava da učenje učini što efikasnijim.

Jednostavno rečeno, e-učenjem nazivamo učenje pomoću računara.[4] Razlikujemo dve značajno različite vrste učenja koje su realizovane korišćenjem e-learning alata:

1) **Asinhrono učenje:**

   Interakcija između učenika i nastavnika se odvija naizmenično, sa vremenskim razlikama, što znači da svi učesnici u nastavnom procesu nisu istovremeno online, a učenik najčešće sam određuje brzinu savlađivanja gradiva. Većina *e-learning* sistema se bazira na asinhronom učenju.

2) **Sinhrono učenje:**

   Obuka se odvija u unapred određenom vremenu koordinisanjem predavača. Od tradicionalnog obrazovanja se razlikuje samo u tome što studenti ne moraju da budu

[2] *Forgó Sándor: Az eLearning fogalma. In: Hutter Otttó – Magyar Gábor - Mlinarics József: E-LEARNING 2005 (eLearning kézikönyv), Műszaki Könyvkiadó,2005.*
[3] *Moore, Michael G.; Greg Kearsley (2005). Distance Education: A Systems View (2nd ed.). Belmont, CA: Wadsworth. ISBN 0-534-50688-7.*
[4] *Hutter Otttó – Magyar Gábor - Mlinarics József: E-LEARNING 2005 (eLearning kézikönyv), Műszaki Könyvkiadó, 2005.*

na istom mestu. Kod obrazovanja zasnovanom na korišćenju računara može se pričati o sinhronom učenju onda kada su studenti preko mreže, ali su sopstvenim računarom uključeni u obrazovanje.

3. Rad na standardizaciji

Danas je tržište za e-učenje veoma raznoliko, postoji mnogo platformi jednih pored drugih, ali se već vidi tendencija ka njihovom ujedinjenju. Glavni razlog za standardizaciju raznih provajdera e-učenja je potreba prohodnosti među sadržajima.
Preciznije: korisnik želi da jednom preuzet materijal ima mogućnost da samostalno koristi nezavisno od provajdera. Veće standardizacione organizacije su već razvile standarde po kojima je pomenuta prohodnost moguća.

AICC (http://www.aicc.org), IEEELTSC (http://ieeeltsc.org/–*Learning Technology Standards Committee*), i od nedavno SCORM (http://www.scorm.com/) su razvili standard LOM (*Learning Object Metadata*) koji opisuje komponente i funkcije, koji zajednički čine jedan globalno prihvatljiv i koristan skup podataka. [5]

Ovakve komponente mogu biti na primer:

- opšti opis podataka,
- validnost podataka,
- pravna pripadnost podataka,
- struktura podataka (npr: ime, vrsta, količina, objašnjenje, itd.)
- rečnici organizacije podataka,
- indeksi.

[5] *http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone -IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)*

4. *E-learning* korisnici

E-učenje je za sada najpopularnije u SAD, ali u korišćenju ove metode samo malo za SAD zaostaju Velika Britanija i Irska. Popularnost se može izraziti iznosom novca u tom sektoru i brojem korisnika usluga.

U Sjedinjenim Američkim Državama:

E-learning tehnike koriste se naročito u poslovnim i u javnim sektorima. U ovim sektorima e-učenje ima posebnu ulogu u daljem obrazovanju (usavršavanju) zaposlenih, tako da je najznačajniji uzrok njegovog korišćenja - efikasna ušteda. [5]

Evropa:

Osim Velike Britanije, nordijske zemlje su lideri u uvođenju i korišćenju e-učenja. Od ukupnog prometa, 25 odsto sredstava se obrće u ovim zemljama.[6] Npr. u Francuskoj se najveći deo sredstava posvećenih obrazovanju kompanijskog kadra potroši u ovom sektoru. Od većih evropskih zemalja najteže se u Nemačkoj širi ova nova industrijska oblast: najverovatnije zbog toga što imaju dobro razvijen sistem obuke i mnogo različitiju obrazovnu kulturu od anglo-saksonske, pa je možda i to razlog za relativnu zaostalost u ovom području.

[6] *Felvégi Emese: Távoktatás, e-learning és nyitott oktatás Anglia, az Egyesült Államok, Finnország, Németország, Svédország oktatási rendszerében = Új pedagógiai szemle, 2005. (55. évf.) 12. sz. 92-99 p.*

5. Otežavajuće okolnosti širenja *e-learninga* u Srbiji

1. Kod nas je mnogo manje primetno da se troškovi smanjuju korišćenjem e-učenja. Jedan od razloga za ovo je što imamo površinski relativno malu državu. Dok je u SAD prestanak putovanja na kurseve i obuke doneo značajne uštede, u našoj zemlji je uticaj ovog faktora znatno manji.

2. Kvalitet sadržaja izrađenog na osnovu *e-learning* tehnike u Srbiji je i dalje prilično loš. Trenutno ne dostiže ni kvalitet, niti količinu sadržaja razvijenih na engleskom jeziku.

3. Obrazovanje korisnika računara, s jedne strane, nije na dovoljno visokom nivou, a s druge strane, oni koji su u Srbiji zaduženi za obuku, obrazovanje i nastavu, e-učenje ne smatraju kao korisnu metodu koju mogu koristiti kao moguće rešenje.

U Srbiji nizak nivo korišćenja interneta u vidu e-učenja posebno pogađa one koji samostalno žele da studiraju, kao i učenike osnovnih škola. Trenutno ovi slojevi znatno manje poznaju i koriste *e-learning* tehnike od onih sa sličnim okolnostima u prethodno pomenutim razvijenim zemljama. Ipak, slabo korišćenje interneta u Srbiji kod ove populacije stanovništva nije glavni uzrok slabog širenja *e-learning* tehnologija u našoj okolini, pošto ni u stranim zemljama ova populacija nije glavna grupa korisnika. Zbog toga zaostatak u ovoj oblasti možda još i nije na kritičnom nivou.

6. *E-learning* sa poslovnog gledišta

E-learning profitabilne kompanije teže da prošire spektar usluga svojim korisnicima. Većina *e-learning* provajdera, pored sastavljanja odgovarajućih sadržaja, obučava rukovodioce sistema, prodavce, odnosno korisnike za korišćenje tih aplikacija (bilo da se radi o online ili offline aplikacijama).[7]

Evo nekoliko primera kako poslovna preduzeća koja profitiraju od *e-learning*-a pokušavaju da što više služe svojim korisnicima. Pomoću nabrojanih aplikacija korisnik u najvećoj mogućoj meri može da iskoristi mogućnosti koje e-tehnologija pruža:

- *Online alati* za održanje stalne veze – ili rade kao jedan pretraživač ili su preko pretraživača direktno dostupni online sadržaji. Tipičnost im je interaktivnost između slušaoca i nastavnog programa i tako se ostvaruje efikasna strategija učenja. Ovo je dobar primer za asinhronu *e-learning* metodu.

- *Offline alati* – slično *online alatima* koji održavaju stalnu vezu, i *offline alati* omogućavaju asinhrono učenje, sa tom razlikom da ove aplikacije ne zahtevaju stalnu online vezu. Nakon skidanja materijala korisnik može da radi i ako nije na internetu.

- *Online forumi* – korisnici sistema jedni sa drugima u online vezi mogu proveriti i nadograditi svoje znanje.

- Programi koji omogućavaju stvaranje virtuelnih odeljenja – to je sinhroni proces e-učenja, pri čemu učenik dobija kompjutersku aplikaciju, preko koje može da prati tekuće predavanje, i na nekom nivou može i da komunicira sa predavačem. U ovom slučaju, interaktivnost između studenta i prihvaćenog materijala je prilično niska, samo učenje je manje efikasno od asinhronih metoda. Ali, ovo rešenje je mnogo jeftinije: nema ozbiljnih troškova razvijanja sadržaja. (Npr.: www.sd22.bc.ca).

- Sistemi za upravljanje sadržajem (CMS) - aplikacije kojima se lako i profesionalno mogu upravljati sadržaji uneti u *e -learning* sisteme.
  (Npr. http://cms.technologyevaluation.com/).

[7] *Forgó Sándor: Az új média és az elektronikus tanulás. In: Új Pedagógiai Szemle, 2008. 8–9. 91-97.*

- Ispitivački sistemi - aplikacije koje omogućavaju korisnicima da provere da li su preneti materijali pravilno tumačeni studentima.[8]

7. Troškovi projektovanja *e-learning* sistema

Uprkos tome što dugoročno gledano *e-learning* sistemi donose uštedu troškova, stvaranje takvih sistema može da bude veoma skupo.

1. Najveća investicija je proizvodnja materijala odgovarajućeg formata. Za trasformaciju raspoloživih obrazovnih materijala i za razvoj novih potreban je veliki broj ljudskih resursa, hardvera i skupih softvera.

2. Dalje troškove predstavlja nabavka i održavanje servera koji čuva kompletan materijal kursa i koji pruži usluge korisnicima.

3. Nabavka *e-learning* sistema takođe uključuje povećanje troškova.

U nekim slučajevima još i povećava troškove, jer se većina ovih okruženja vezuje za neki operativni sistem ili sisteme za upravljanje bazama podataka.
Srećom, pravi se sve više i više aplikacija koje koriste:

- kriptnografske jezike otvorenog izvornog koda,
- sisteme za upravljanje bazama podataka,
- web servere

i uz njihovu upotrebu teže da zadovolje postavljene kriterijume prema jednom savremenom *e-learning* servisu.

[8] *Szigeti Péter: E-learning a felsőoktatásban és a munkahelyeken (A Matáv Média Intézet online távoktatási rendszere) Munkaügyi szemle, 2003. (47. évf.) 6.sz. 10 p.*

8. Edukacija matematike u svetu i u Srbiji

Nastava matematike u savremenom svetu ne može da se svede samo na tradicionalan način. Tradicionalan način izgubio je efikasnost metode kojom nastavnik sve objašnjava na tabli pomoću krede i lenjira. Deca ne znaju da naprave spoj između matematike i realnog sveta ukoliko im se to ne omogući nekom interaktivnom metodom. Ona su navikla na interaktivnost. Naravno, ne mogu se odbaciti ni sadašnje tehnike, ali je važno da se tradicionalna nastava matematike obogaćuje novim tehnologijama, nama danas dostupnima.

U svetu postoji nekoliko softvera koji su razvijeni za edukaciju matematike, u kojima su spojene teorija, vežbe, zadaci, numerički i simbolički proračuni, 2D i 3D grafike. Jedan od ovakvih softvera je i MAPLESOFT (http://www.maplesoft.com). [9] Maplesoft proizvodi su većinom dostupni u *open source e-learning* platformama, kao što je i Moodle, koji je široko prihvaćen u celom svetu.

Ovako stečeno znanje je postalo važan aspekt modernog naučnog obrazovanja i tražen od strane tržišta rada. Moodle ima prijateljski korisnički interfejs i tako je lakše za studente da nauče osnovne a i napredne elemente predmeta.

Grupa profesora matematike širom sveta koristi *Maple* i *Moodle* za svoje kurseve namenjene studentima matematike, kao i za druge naučne discipline, kao što su računarske nauke, fizika itd.

Maple se koristi za pripremu predavanja i kurseva koji se koriste u računarskim kabinetima i za domaće zadatke studentima.

Moodle je najčešće korišćen kao platforma za reprezentaciju ovih kurseva zbog svoje slobodne dostupnosti, jednostavnosti i savremenosti.

Kod nas se još uvek veoma malo koristi računar u nastavi, iako već škole teže da im sve učionice budu opremljene računarima, projektorima. Osnovni problem razvoja ove oblasti u Srbiji je što predavači nisu obučeni za korišćenje računara u nastavi i što još uvek postoji samo malo materijala na srpskom jeziku. Unos materijala i izrada prezentacija i multimedijalnih aplikacija jako je zahtevan posao za koji predavači najčešće nemaju kapaciteta.

[9] *http://www.maplesoft.com/solutions/education/solutions/matheducation.aspx- Mathematics Education*

Prilikom kreiranja sadržaja (lekcija, zadataka, pitanja sa više odgovora, kvizova, diskusionih grupa ili studija) za *e-learning*, mora da postoji pedagoški pristup. To je pokušaj da se definišu struktura ili osnova edukacionih materijala.

Jednostavan pedagoški pristup omogućava lako kreiranje sadržaja, ali time ujedno i umanjuje fleksibilnost i spektar mogućnosti. Sa druge strane, kompleksan pedagoški pristup može biti komplikovan za podešavanje i spor za razvoj. Sredina između ova dva pristupa daje idealan pedagoški pristup koji nastavnom osoblju omogućava da efikasno kreira edukacione materijale i na taj način omogući najvišu angažovanost učenika, studenata.

Postoje razni pedagoški pristupi u *e-learningu:*[10]

1. Društvena izgradnja (*social-constructivist*) – Jedan od načina da se kreira sadržaj koji je pogodan za korišćenje *e-learning*-a jeste generisanje diskusije oko neke teme. U pitanju je kolaborativni pristup kroz diskusione forume, blogove, wiki i online kolaborativne aktivnosti, koji omogućava stvaranje sadržaja široj grupi ljudi uključujući i studente.

2. Laurillard konverzacijski model (*Laurillard's Conver Model*)- Ovaj model je dizajniran da funkcioniše najbolje za više procesa učenja, u kojima studenti ne samo da posmatraju svet, izvlače zaključke i formiraju mišljenje o temi, već i ispituju iskustva drugih ljudi, argumente i modele. Kada je u pitanju stvaranje *e-learning* sadržaja, ovaj model se odnosi na oglasne table i diskusione forume, u kojima korisnici u zatvorenoj grupi razmenjuju znanja i informacije, čime se stvara sadržaj, koji se može prevesti u članke ili lekcijsku formu.

3. Kognitivna perspektiva (*Cognitive perspective*) – Ovo je relativno nov pristup pedagogiji, koji nam dolazi iz neuronauka. Ova metoda pokušava da identifikuje način na koji ljudski mozak funkcioniše. Procesi kojima mozak formira asocijacije i kategorije na osnovu kojih onda konceptualizuje, analizira i organizuje informacije mogu biti veoma korisni u stvaranju nastavnih lekcija i drugih vrsta *e-learning* sadržaja. Pošto se obrazovanje zasnovano na računarima u velikoj meri oslanja na

[10] *Chen Xin ; Wuhan Univ., Wuhan, China: E-Learning Applications and Challenges, Published in: Future Information Technology and Management Engineering, 2009. FITME '09. Second International Conference,IEEE*

samostalan rad za sticanje veštine i stručnosti, razumevanje kako mozak uobičajenog učenika radi je veoma korisna alatka.

4. Emocionalna perspektiva (*Emotional perspective*) – Ovakav pristup kreiranju sadržaja posebno je pogodan za početnike i za učenike mlađeg uzrasta, jer se fokusira na emocionalne komponente obrazovnog iskustva kao što su zabava, angažovanje i motivacija. Međutim, još jedan način korišćenja ove perspektive za kreiranje obrazovnog sadržaja je da se ona udruži sa kognitivnom perspektivom, stvarajući lekcije, poruke i predmete koje koriste znanja o načinu na koji mozak učenika radi, a takođe i nastojeći da napravi zabavnu perspektivu učenja.

5. Perspektiva ponašanja (*Behavioural perspective*) – ovaj pristup se fokusira na veštine i na ishode ponašanje u procesu učenja.

6. Kontekstualna perspektiva (*Contextual perspective*) – Kontekstualna perspektiva je zasnovana i fokusirana na ekološkim i socijalnim aspektima koji mogu da stimulišu učenje. Kod ove perspektive, akcenat je stavljen na interakciju sa drugim ljudima, kolaborativno otkrivanje i značaj vršnjačke podrške.

9. Primena virtuelne realnosti u Web-baziranom obrazovanju

Sa razvojem računara i interneta pojavila se nova oblast u računarskoj tehnici, a to je virtuelna stvarnost. Virtuelna stvarnost (Virtual reality-VR) je više nego samo još jedna trodimenzionalna prezentacija. Računarska interaktivnost dozvoljava korisnicima da uđu i istražuju složene podatke preko prostornog predstavljanja. Upotreba ovog interaktivnog okruženja na polju obrazovanja razvila se na različite načine: od samog proučavanja proizvedenih 3D grafika, do stvaranja web baziranih učionica i realizacije kompjuterski podržane nastave.[11]

Obrazovne VR Aplikacije

Sistemi virtuelne stvarnosti imaju potencijal da omoguće učenicima da otkriju i iskuse predmete i pojave na mnogo načina koje oni ne mogu uraditi u stvarnom životu. Dakle, virtuelna stvarnost se pokazala kao efikasan način učenja složenih pojmova. VR obrazovanje ima tri glavne karakteristike: konstruktivističnost učenja, saradnju i virtuelnu stvarnost.

Konstruktivističnost učenja

Kao što svi znamo, kada posećujemo neka mesta, ono što učimo i pamtimo nije samo pod uticajem našeg prethodnog znanja, interesovanja, uverenja i osećanja, nego zavisi i od interakcije sa drugim posetiocima i turističkim vodičem, kao i od fizičkih karakteristika okruženja. Ista stvar se dešava i sa obrazovnim VR sistemima. Većina postojećih VR sistema za obrazovanje se zasniva na konstruktivističkoj teoriji učenja, koja pretpostavlja da učenici sami konstruišu svoje shvatanje prema onome što uče i pretpostavlja da je ovakvo učenje kolaborativni proces. Kao rezultat toga, vrlo često je cilj ovih sistema da podrže ili čak zamene tradicionalnu nastavu u školama.

Saradnja

Mnoga od naučnih istraživanja ukazuju na to da saradnja među učenicima u obrazovnim virtuelnim stvarnosnim sredinama ima pozitivan efekat. I tokom prvog kontakta sa takvim okruženjima korisnici osete sigurnost da bez straha od kažnjavanja mogu rešavati zadatke i učiti. Povećan nivo anonimnosti i "sigurnost" u takvoj zajednici može da podstakne i

[11] *Han Xue , Jing Zhang; Applying Virtual Reality to Web-based Education, 2006. IMSCCS '06. First International Multi-Symposiums on Computer and Computational Sciences,IEEE*

korisnike koji obično u tradicionalnom obrazovanju nisu aktivni u edukativnim aktivnostima. Osim toga, lakše je izbeći digresije u diskusijama kada su učesnici anonimni nego kada su poznati jedni drugima.

Virtuelna stvarnost

Nekoliko različitih istraživanja je pokazalo da vizuelni realizam u VR aplikacijama mora da se koristi sa pažnjom. Nije izvesno da će povećan nivo virtuelnosti poboljšati učenje, jer to može odvratiti učenika od fokusiranja na temu koja treba da se nauči. Međutim, motivaciona vrednost preteranog vizuelnog realizma je veoma visoka, te se u filmskoj industriji i kompjuterskim igarama već decenijama koristi. Kako da se stvarnost najefikasnije iskoristi u cilju da istakne ključne odnose i koncepte u obrazovnim VR aplikacija – ovo je još uvek otvoreno pitanje.

10. Web-bazirana obrazovna tehnologija i tradicionalno obrazovanje

Web-bazirane obrazovane tehnologije i tradicionalno obrazovanje su sastavni deo savremenog obrazovnog sistema. *World Wide Web* ima potencijal da revolucionira nastavu i poveća mogućnosti obrazovanja širom korporativnih, vladinih i obrazovnih sektora.

Svrha obrazovanja je da pomogne talentovanim učenicima da razviju socijalna, politička, ekonomska, kulturna, naučna i tehnička znanja i da tako doprinesu ekonomskom razvoju. Tradicionalno obrazovanje ima mnogo ograničenja. U tradicionalnom obrazovanju, nastava i učenje se sprovode uvek na isti – već ustaljeni način, kroz aktivnosti kao što je predavanje, vežba i revizija. Sa dolaskom informacionog doba, postoje neka ograničenja u ovom obrazovnom režimu. Nekoliko faktora ograničava razvoj obrazovanja: na primer, količina i dostupnost nastavnog sadržaja, broj nastavnika i nastavne administracije.[12] Zbog ovih faktora, veliki broj članova društva ne može dobiti priliku da se fakultetski obrazuje. Prema tome, razvoj društva će biti otežan zbog nedostatka kvalitetnih talenata. Pored toga, mnogi ljudi koji su već diplomirali na fakultetima mogu izgubiti mogućnost da unaprede svoje studije. Web-baziranu obrazovnu tehnologiju bi trebalo iskoristiti za poboljšanje situacije, kao dopunu ili proširenje tradicionalnog obrazovanja.

Pojam kompjuterski zasnovana obuka (*engl. computer-based training CBT*), potiče još iz kasnih šezdesetih i sedamdesetih godina 20.veka iz sveta umreženih *mainframe*

[12] *Ronald J. Vetter , Charles Severance; Web-Based Education Experiences, Published in: Computer (Volume:30, Issue: 11), IEEE*

računarskih terminala. Ali, revolucija desktop računara ranih ’80-ih brzo je dovela do širenja CBT-a. Kompjuterski posredovana komunikacija je prvi put uvedena u obrazovanje samo kao način komunikacije, gde učenici imaju pristup resursima sa drugog računara u različitim lokacijama.

Fenomen nastave i učenja korišćenjem računara se od tada znatno uvećao. Ubrzo posle toga, internet tehnologija uvodi onlajn kurseve gde je tok informacija uvek dostupan. Kako internet napreduje, karakteristike interneta su dale impuls web-učenju. Web-bazirano obrazovnje nudi individualno učenje preko računarskih mreža. Prednost toga je smanjenje količine frontalnog kontakta između učenika i fakulteta, povećava se motivisanost učenika kroz nivoe interakcije i komunikacije. Web-bazirano obrazovanje doprinosi i raznovrsnosti nastavnih aktivnosti kao što su onlajn zadaci, multimedijalne prezentacije, sinhrone i asinhrone diskusije, simulacije kao i drugih aktivnosti koje su sprovedene da poboljšaju učenje putem World Wide Web-a. [13]

Postoje najmanje tri pristupa web baziranog učenja (ili učenja baziranog na Web-u): edukacija u realnom vremenu, edukacija u nerealnom vremenu i kombinacija ova dva.

Kod projekata gde se koristi učenje u realnom vremenu pokušavaju se stvoriti virtuelne učionice i tako se čuva tradicionalna uloga nastavnika i grupe studenata.

Kod učenja u tzv. nerealnom vremenu, materijal se kreira u tradicionalnoj kompjuterizovanoj okolini, samo što se učenje ne odvija u istom trenutku, nego studenti skidaju material na svoj računar i prilagođavaju svojim sposobnostima savlađivanje gradiva.

Kombinacija ova dva pristupa može u nekim slučajevima biti najefikasnija, kada student kombinovano koristi pogodnosti i jednog i drugog pristupa.

Ubrzani razvoj informatike i interneta pružio je obrazovanje sa praktičnom nastavnom platformom, zapravo, web-obrazovnu tehnologiju ili mrežnu nastavu. [14]Web-bazirana obrazovna tehnologija može preneti znanja studentima kroz različite medije i načine koje nudi. Prvo, kao savremena nastavna metoda, u potpunosti koristi kompjuterske tehnologije, mrežne tehnologije i multimedijalne tehnologije sa velikom fleksibilnosću i interaktivnošću. Zato web-bazirana obrazovana tehnologija zadovoljava obrazovne potrebe ljudi.

Drugo, web-bazirana obrazovna tehnologija može da okupi najbolji kadar nastavnika, kao i najviši standard nastavnih kurseva i da ih pošalje širom sveta. Pojava mrežne nastave može

---

[13] *Minghong Chen, Gang Li, Zhenhua Feng; Web-Based Education Technology and Application in the Rural Basic EducationIntelligent Ubiquitous Computing and Education, 2009 International Symposium on Computer and Computational Sciences,IEEE*

[14] *Amy Hassenburg: Distance education versus the traditional classroom, Berkeley Scientific Journal, Office of Undergraduate research, 2009*

efikasno prevazići nedostatak nastavnog kadra na fakultetima. Sada, *World Wide Web* svojim inherentnim karakteristikama može da zadovolji konstruktivističke potrebe. Sa pojavom web tehnologije, učenici mogu da pristupe materijalima za učenje interaktivno bilo kada, bilo gde i održe ili povećaju individualnu vezu sa nastavnim materijalima, instruktorima ili sa vršnjacima.

Web-bazirana obrazovna tehnologija pruža priliku da članovi društva imaju mogućnost da uđu u mrežu univerziteta kako bi unapredili svoje studije. Ova vrsta učenja probija režim tradicionalnog obrazovanja i geografska ograničenja, uspešno realizuje razmenu resursa.

Dakle, nedvojbeno je da su ova obrazovna tehnologija i tradicionalno obrazovanje sastavni deo savremenog obrazovnog sistema, i pomažu da obrazovanje bude dostupno za sve.

10.1. Stvaranje online okruženja za učenje

Kod stvaranja online materijala važno je prvo razmotriti praktična i pedagoška pitanja npr.: ulogu studenta i predavača, i process saradnje između njih (instruktori kursa moraju prihvatiti da više nisu obični predavači, nego posmatrači i evaluatori kursa, koji kao vodiči pomažu studentima da na što efikasniji način savladaju nova znanja), zatim važno je odrediti koja su najbolja tehnička rešenja za ditribuciju materijala, proveru znanja i ocenjivanje učenika, i kakvi su svi specijalizovani programi potrebni.

10.2. Kako implementirati web-bazirano tehnološko obrazovanje

Tržišna takmičenja, kako na nacionalnom tako i na međunarodnom nivou, u suštini su takmičenja talenata, a svrha obrazovanja je da neguje talente[15]. To možemo postići pomoću kvalitetnog obrazovanja, kojem puno doprinosi i web-bazirano obrazovanje.

Različite obrazovne mreže treba da imaju različite ciljeve i sadržaje, zavisno od toga koja je ciljana grupa studenata, jer se potrebe menjaju zavisno od uzrasta i stepena obrazovanja.

Za učenike osnovne škole web sadržaj mora imati zanimljive funkcije pomoću kojih učenici mogu razvijati svoju inteligenciju. Tok nastave se oslanja na interakciju, što znači da

[15] *Danimir P Mandić, Informacione tehnologije u savremenoj nastavi, Beograd, 1997*

učenik ne može samo pasivno da sluša predavanja, nego mora i aktivno da učestvuje i komunicira sa nastavnikom i sa ostalim učenicima. Ovaj odnos se smatra normalnim u tradicionalnom obrazovanju. Mrežna nastava ne sme da bude formalna, već je suštinska implementacija najvažnija. Sama mreža je samo vrsta alata, platforma. Obrazovanje osnovnoškolske dece mora da se oslanja prvenstveno na tradicionalno obrazovanje, a online učenje može da bude pomoćno sredstvo. Mreža se uglavnom koristi za traženje relevantnih informacija i kao pomoć traženja odgovora na teška pitanja. Samo kroz dobro zajedničko korišćenje platforme od strane nastavnika i učenika, može se iskoristiti njen ogroman potencijal.

Za učenike srednje škole, primena mrežne nastave je slična kao kod osnovnih škola, ali kod njih se mora proširiti sistem sa nekoliko modula, kako bi učenici proširili svoje znanje i sposobnost primene toga znanja. Kursevi često zahtevaju da se razvojni proces nadgleda od strane nastavnika. Znači, lična uputstva i usmeravanje učenika tokom obrazovnog procesa od strane instruktora su od izuzetne važnosti. Mnogi instruktori se bave potrebom sve većeg uključivanja učenika u tok kursa, i pitanjem kako ih podsticati da razmišljaju usled zadatih vežbi, jer aktivno učešće učenika doprinosi delotvornom učenju.

Studenti visokoškolskog obrazovanja imaju odličnu sposobnost samostalnog učenja, njima su mrežni obrazovni sistemi druga učionica. Mnogi univerziteti i škole su integrisali internet resurse u sve svoje predmete. Mnogi koriste *e-mail* i *chat* za komunikaciju između instruktora i učenika, kao i za diskusije u okviru razreda. Neke škole koriste *e-mail* i *chat* za sprovođenje časova. U poslednje vreme raste broj univerziteta koji zahtevaju od svih studenata da polažu najmanje jedan online kurs svake godine.

Neke kategorizacije svrstavaju realizaciju web-zasnovanog učenja u četiri faze:

- prva faza koristi internet samo za širenje informacija o kursevima,
- druga faza koristi web za obezbeđenje linkova beskrajnoj količini resursa dostupnih na internetu,
- treća faza koristi web za dopunu tradicionalne nastave, i konačno,
- četvrta faza koristi web kao alat za učenje - za obavljanje nastave, gde su ceo sadržaj kursa i aktivnosti učenja sprovedeni na internetu.

Nastava i učenje preko web-a zadovoljavaju uslove savremenog obrazovanja. To više ne znači strogo, kruto, tradicionalno učenje, već se ovim načinom učenja daje učeniku više fleksibilnosti da ispuni ciljeve učenja po završetku kursa. Ukoliko se ovi sadržaji i resursi koriste na odgovarajući način, mogu biti od velike koristiti učenicima. Ali kursevi često

zahtevaju da iskusna osoba prati razvojni proces online učenja. Zato su lične smernice i individualni rad sa učenicima izuzetno važni.

10.3. Primena Web-bazirane obrazovne tehnologije u ruralnom osnovnom obrazovanju

Korišćenje ilustracija u knjigama kao pomoć nastavi se pojavilo već u sedamnaestom veku, kako bi se poboljšao proces nastave i učenja, koji je do tada bio frontalnog oblika. Ove obrazovne tehnologije, iako se smatraju zastarelima, još uvek se uveliko koriste u ruralnom osnovnom obrazovanju.

Razvojem kompjuterske tehnologije, kao i investiranjem u računarsku opremu u obrazovnim institucijama, nastava u ovim okolinama je znatno poboljšana. Pojava multimedija i informacione i komunikacione tehnologije je brzo donela promene u korišćenju nastavnih tehnologija u obrazovnim institucijama. U poslednjih nekoliko godina i u našoj zemlji su se počeli organizovati seminari i raznovrsne obuke za nastavnike kako bi se upoznali sa mogućnostima savremenih tehnologija, i kako bi se one mogli iskoristiti na predavanjima. Najveću prepreku ovom usavršavanju nastavnika čini finansijski deo. Organizovanje i sprovođenje ovakvih seminara je skupo i teško se sprovodi, i teško se može na ovaj način držati korak sa brzim razvojem ove oblasti. Najbolje rešenje, koje je u savremenijim zemljama na neki način već ostvareno, jeste da se za nastavnike izgrade platforme *online učenja*. Korišćenjem ove mogućnosti, s jedne strane bi nastavnici blagovremeno bili informisani o korisnim nastavnim sadržajima i najnovijim nastavnim metodama. S druge strane, ovi nastavnici u seoskim područjima mogu u dogledno vreme ponuditi najnovija saznanja svojim učenicima i pomoći da se poboljša njihovo interesovanje prema učenju pomoću ove raznovrsne platforme. Na ovaj način bi se sinhronizovala nastava na urbanom i ruralnom nivou.

U ruralnim oblastima učenje na daljinu je veoma važno. Cilj obrazovanja na daljinu je da se prevaziđe barijera vremena i prostora između nastavnika i učenika. U prošlosti, uspeh dopisnih studija dokazao je vrednost obrazovanja na daljinu.

A danas, uz ekspanziju tehnoloških resursa i povećanje iskustva i stručnosti u kreiranju nastavnih programa, obrazovanje na daljinu postaje jedna od najperspektivnijih oblasti u visokom obrazovanju, te će u budućnosti naići na još veću primenu.

11. E-učenje u matematici

11.1. Savršenstvo multimedija i stvaranje matematičkog znanja

Najoptimalniji način da učenik u osnovnoj školi nauči matematiku jeste da znanje učenika gradimo oslanjajući se na njihovo sopstveno iskustvo i otkrića u oblasti matematičkih pojmova. Naravno, ovakav način učenja mora biti dat u jednom realnom, za sve osnovce prihvatljivom okviru sticanja znanja. Na osnovu iskustva, talentovani mladi učenici uz usmeravanje stručnjaka u stanju su da samostalno izgrade većinu potrebnog matematičkog znanja, iako ovaj proces nešto duže traje u odnosu na klasično „učioničko“ obrazovanje.

Za kvalitetno obrazovanje je neophodno da matematičko znanje stvori takozvanu kognitivnu mapu: mora se povezati sa prethodnim saznanjima i životnim iskustvima učenika. Ukoliko toga nema, stvara se besmisleno, čak štetno, formalno znanje. Potrebno je da novostečeno znanje bude lično, učenik mora da obradi i suoči se sa „prošlošću“ svoga znanja. Intenzitet i kvalitet ovog procesa određuje uspeh u obrazovanju.[15]

Jedan od rizika matematičkog e-učenja, sa svojim odličnim multimedijalnim mogućnostima, je blokiranje i potiskivanje sposobnosti kritičkog mišljenja. Psihologija nam daje objašnjenje: što je više čula (i potencijalnih emocija) uključeno kako bi se usvojilo znanje, manji je i obim naše aktivne mentalne obrade, i obrnuto. Slikovito objašnjeno, mentalne aktivnosti se razlikuju u odnosu na to koliko podsticaja dobijamo kada se npr. čita jedan roman, ili se čita strip, ili gleda crno-beli odnosno moderan film u boji.

Savršen multimedijalni oblik prezentovanja i prenošenja matematičkog znanja može da dovede do izgradnje formalne strukture znanja. Sa stanovišta studenata koji neće značajno koristiti matematiku u svojim budućim životima, ovaj oblik učenja je beskoristan. Za studente koji mogu da usmere svoje dalje studije na prirodne nauke i tehnike, to je čak i štetno.
Ova metoda učenja isključuje važne uređaje učenja kao što su:

- netačne formulacije i njihove specifikacije,
- obavljanje nepotrebnih eksperimenata, i izmišljanja boljih,
- predstavljanje sopstvenih pojmova i njihova odbrana,
- pravo na greške, a kasnije traganje za metodama kojima se otkrivaju i uklanjaju greške,
- razmatranje i korišćenje analogije.

Navedene veštine su mnogo važnije za učenje matematike i njeno korišćenje u drugim

oblastima, od ponavljanja definicija i propozicija koje ništa ne znače učenicima, i koje se ne mogu povezati sa objektima u stvarnom svetu ili sa drugim matematičkim pojmovima.

11.2. Obrazovna atmosfera i uloga nastavnika

Postoje dva ključna faktora u kvalitetu matematičkog obrazovanja. Prvi je raspoloženje, atmosfera na časovima. To može da motiviše učenike i istovremeno uskladi i ujedini procese i metode rada u razredu. Drugi faktor je ličnost nastavnika, njegov kontakt i odnos sa učenicima, sposobnost da ih motiviše, usmerava njihov rad i diskusije.

Većina praktičnih iskustava sa časova na kojima su se koristili računari govore protiv ovih principa. Nastavnik posvećuje značajnu količinu energije, vremena i pažnje samo na elektronsku tablu, na pripremanje materijala i na tehničko ostvarivanje tog časa. Stvarna interakcija sa učenicima uzima oblik posredovanja, jer kod pripremljenih prezentacija teško je ili čak u nekim slučajima i tehnički nemoguće odstupiti od planirag toka, a neočekivana pitanja učenika remete i komplikuju pripremljeni tok časa. Instruktor uglavnom preuzima ulogu dobro obučenog operatera i većina mogućnosti za direktan rad sa razredom se gubi. [16] Nastavnik gubi mnogo od njegove sposobnosti da posmatra celokupnu situaciju u okviru razreda, da stvori atmosferu učenja, i da direktno reaguje na zahteve učenika. On mora uložiti veliki napor kako bi pripremio lekciju koristeći IK tehnologije a to dovodi do nespremnosti da značajno promeni njen sadržaj, čak i ako situacija to zahteva.

Problemi mogu nastati u ukupnom raspoloženju tokom procesa učenja. Učionica opremljena računarima je ograničavajuća okolina. Rad na računaru je aktivnost koja još nije sasvim automatizovana kod učenika osnovnoškolskog uzrasta pa odvlači pažnju i troši puno energije i učenika i nastavnika. Čak i jednostavno korišćenje miša i tastature može da poremeti tok časa i da skrene pažnju, pogotovo jer je vizuelna pažnja učenika usmerena ka ekranu. U ovoj situaciji veoma je teško, skoro da je nemoguće da nastavnik stvori atmosferu i osvoji koordinisanu pažnju svih učenika, kako bi menjao smer između predavanja, diskusije i individualnog rada.

[16] *Bachrata, K., Bachraty, H.; E-learning in mathematics, Published in: Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), 2011 9th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, IEEE*

Iskustvo je pokazalo da učenici imaju koristi od rada sa računarom ako su shvatili suštinu problema kojim se bave i ako već imaju osmišljenu strategiju kako će problem biti rešen, jer je inače računar samo ometajući faktor.[17]

Jedna od najnovijih inovacija za obrazovanje srednjoškolskog i starijeg uzrasta je interaktivna elektronska tabla, koja se koristi na mnogim mestima, jer se pokazala kao dobar alat za prikazivanje unapred pripremljenih interaktivnih prezentacija. Međutim, ovu tehnologiju bi bilo teško koristiti za kreativnu nastavu, gde je potrebno da se reaguje na nove ideje i misli učenika zbog čega se i često menja očekivani plan časa. Baš zbog ovoga, učionice opremljene samo elektronskom tablom nakon kraćeg perioda dopunjavaju se i tradicionalnim tablama.

Nasuprot tome, dobra su iskustva sa učenicima osnovnih škola. Ovde se koristi IKT aplikacija čija je uloga bila da motiviše učenike na rešavanje problema koji su prilično teški za njihovu starosnu grupu. Motivacija može da ima nekoliko oblika, na primer, koristi se neka igra gde učenik može da napravi potez samo nakon rešavanja zadatka. Slično tome, još jedan motivacioni alat može biti aplikacija koja aktivno odražava rangiranje učenika u razredu na osnovu broja i težine rešenih problema. U osnovnoj školi, najvažnija stvar za mlađe učenike je motivacija i povratne informacije od nastavnika. Njegovi stavovi i mišljenje su važniji za formiranje ličnosti učenika nego bilo kakva formalna evaluacija. Za starije učenike osnovnih škola veza u društvu je podjednako važna, samo umesto nastavnika više se fokusira na razred i na njihove vršnjake.

Zbog navedenih razloga nastavnik treba da razume potrebe i sposobnosti učenika, kako bi poboljšao pedagoške aspekate nastave i takođe da bude ekspert u temi koju predaje. Ideja da bi, umesto nastavnika, lekcija mogla biti prenesena preko video sadržaja sa objašnjenjem predmeta, nije samo ponižavajuća u odnosu na nastavnika, već i jednostavno pogrešna. Nastavnik mora da bude zaista slab da bi snimljena lekcija bila bolja od pravoga časa.

Ovakva predavanja međutim ponekad imaju obrazloženje: na primer, kada se snime odlična predavanja i koriste se za obuku učenika koji nemaju pristup tradicionalnom obrazovanju kako bi dopunili svoje znanje kroz obrazovanje na daljinu. Smatra se da je kontraproduktivno da se koriste matematički kursevi koji se sastoje od video-snimaka predavanja u razredu. Ova vrsta nastave ometa razvoj ne samo učenika već i nastavnika.

---

[17] *Dajin Yu ; Practice and Theory of Research-Oriented Teaching in Advanced Mathematics Based on E-Learning, Published in: 2010 International Conference on E-Business and E-Government (ICEE), IEEE*

11.3. E-učenje u pogledu uštede rada i troškova

Iz iskustva i rezultata PISA testiranja znamo da učenici imaju poteškoća sa tekstualnim zadacima, naročito u razumevanju opširnijih problema. Njihovo pretvaranje u pravilan matematički zapis i operacije koje treba da se koriste za dobijanje rešenja predstavljaju značajne probleme. Akcenat se mora staviti na poboljšanje i razvijanje ovih sposobnosti. Jedan od načina na koji se najčešće ostvaruje *e-learning* predavanje je: prikazuje se tekstualni problem, zatim se objavljuju odgovarajući koraci za njegovo rešavanje, koji se na kraju vizuelno prikazuju i verbalno komentarišu. Ovde nema postepenog korigovanja učeničkih ideja, a to nije dobar način za razvijanje veština za rešavanje problema. [18]

Iskušenje da se učenici rasterete od rada, radi ubrzanja toka nastave i da se nastava učini prijatnijom, veoma je jako. Međutim, veoma je važno da pažljivo razmotrimo da li zaista rasterećujemo učenike od bavljenja nepotrebnim stvarima ili preskačemo aktivnosti koje su neizbežne i bitne za razvoj deteta ka postizanju važnog cilja. Zbog toga ne smemo pogrešiti i prepustiti računaru bilo kakvu aktivnost učenika koja je osnovni deo procesa učenja, bilo da je to obavljanje određenih rutinskih operacija ili obrnuto, pokušaj da se otkriju i formulišu važne osobine, na primer prostih brojeva ili geometrijskih figura.

Nameće se pitanje: kada je u pitanju „ušteda“ rada nastavnika, da li je realno da nastavnik video snimak svoga časa reprodukuje učenicima i narednih godina, pa čak i da ne mora da se pojavi na predavanju?

Ovakve ideje nisu samo degradacija elektronskog učenja, već obrazovanja uopšte. Iskustva nam pokazuju da korišćenje *e-learninga*, u većini slučajeva zahteva više uloženog rada, napora i više energije od strane nastavnika. Prvi korak je, naravno, potreba da se nastavnik upozna sa korišćenjem alata, a zatim da prati unapređenja i neprestano ažurira znanja. Ipak, ove informacione tehnologije omogućavaju mnogo jednostavnije metode ocenjivanja i proveru učeničkih zadataka.

Ukratko, glavni cilj e-learning alata nije da uštedi rad nastavniku, već da ponudi nove alate za poboljšanje učenja.

Pored želje da se pojednostavi rad učenika i nastavnika, postoji još jedna stvar koja treba da se razmotri: to su finansijski troškovi. Očigledno je da su računari skuplji od table i krede, ali troškovi su prihvatljivi i srazmerni kada se gleda korist koje pružaju. Početni troškovi su veoma veliki, ali se najčešće pokrivaju nekim projektima. Dodatne troškove

[18] http://www.oecd.org/pisa/pisafordevelopment/ -*PISA for Development*

predstavlja održavanje i popravka ovih uređaja i sistema. No, naravno, pošto se tehnologija brzo menja, treba stalno ulagati u nova hardverska i softverska rešenja.

Sa finansijskog gledišta, ove tehnologije predstavljaju dodatne troškove ne samo školama, već i domaćinstvima učenika. U našoj okolini, sa datom socijalnom situacijom, roditelji se ne mogu obavezati da to nabave. Pored ovoga, deca i ovako provode previše vremena za računarom, pa bi ovako bili obavezni da ih koriste i tokom učenja u školi i van nje.

11.4. E-učenje kao pomoćno sredstvo u učenju matematike

Ovde se mora postaviti pitanje: da li e-učenje pomaže u učenju matematike?

Definitivno da, ali mora se koristiti u umerenim količinama. IT je nezamenljiv u olakšanju izvršenja ponavljajućih rutinskih zadataka, kao što su: prenos organizacionih informacija studentima (dospeća, uputstva, najave), kontinuirana i fleksibilna publikacija studijskih materijala, usmeravanje dostavljanja domaćih zadataka, objava rezultata testiranja, diskusije studenata o problemima i obrazovanje na daljinu za one koji ne mogu lično da prisustvuju predavanjima.

U zaista lošoj obrazovnoj situaciji snimljena predavanja mogu čak pokazati i poboljšanje u učenju matematike. Međutim, ovo može koristiti samo kao privremeno rešenje.

Kada je nastava, u pitanju, važno je uzeti u obzir da radimo sa različitim ciljnim grupama. Neki učenici će matematiku koristiti samo u svakodnevnom životu, za druge će biti radni alat (informatika, inženjerstvo, meteorologija), a samo za manjinu profesija i glavna oblast interesovanja (matematika, fizika). Pristup se u svakom slučaju razlikuje. Naravno, na nivou osnovne škole još ne možemo odrediti u koju kategoriju spada učenik. Zbog toga je ovo problem koji nema jednostavno rešenje.[19]

Ako se matematika predaje kvalitetno, ona može da razvije više univerzalnih i metakognitivnih sposobnosti. Jedna od mogućnosti je stvaranje i negovanje sposobnosti i metode kauzalnog, logičkog razmišljanja. Drugi, podjednako važan cilj je da se stekne iskustvo kreativnog razmišljanja. Naš obrazovni sistem trebalo bi da obezbedi ta iskustva za svoje učenike kao deo procesa školovanja. Za postizanje ovih ciljeva, matematika pruža dovoljno, a u odnosu na druge predmete gotovo idealne mogućnosti i uslove.

Obrazovanje zasnovano na predstavljanju činjenica i daljem standardnom vežbanju dovode do mehaničkog ponavljanja naučenih postupaka, memorisanja formalnog znanja.

[19] *Bachrata, K., Bachraty, H.; E-learning in mathematics, Published in: Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), 2011 9th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, IEEE*

Zbog ovih činjenica učenici nisu sposobni da primene svoje znanje niti da povežu i prošire stečeno znanje. Tako se stvaraju negativni stavovi prema matematici, koji su uzrok smanjenog interesovanja i „slabijeg kvaliteta“ učenika zainteresovanih za prirodne nauke i tehničke discipline.

11.5. Stvaranje korisnog obrazovnog softvera

Pre svega, treba iskoristiti iskustva stečena iz početih reformi obrazovanja zemalja čiji su rezultati poboljšani na međunarodnom PISA testiranju. Najveći napredak je bio viđen među učenicima iz onih zemalja u kojima je obrazovanje decentralizovano. U slučaju e-učenja, to znači da ne treba svaka škola da kupi isti proizvod, nego da se nastavniku da mogućnost izbora. Možemo imati centralno skladište materijala, iz kojeg onda nastavnik može birati. Ovoj bazi podataka nastavnici mogu da pristupe pojedinačno i to materijalima koji su sortirani prema državnim obrazovnim ciljevima (sortirani po težini, nivou znanja, sposobnosti i pristupu).

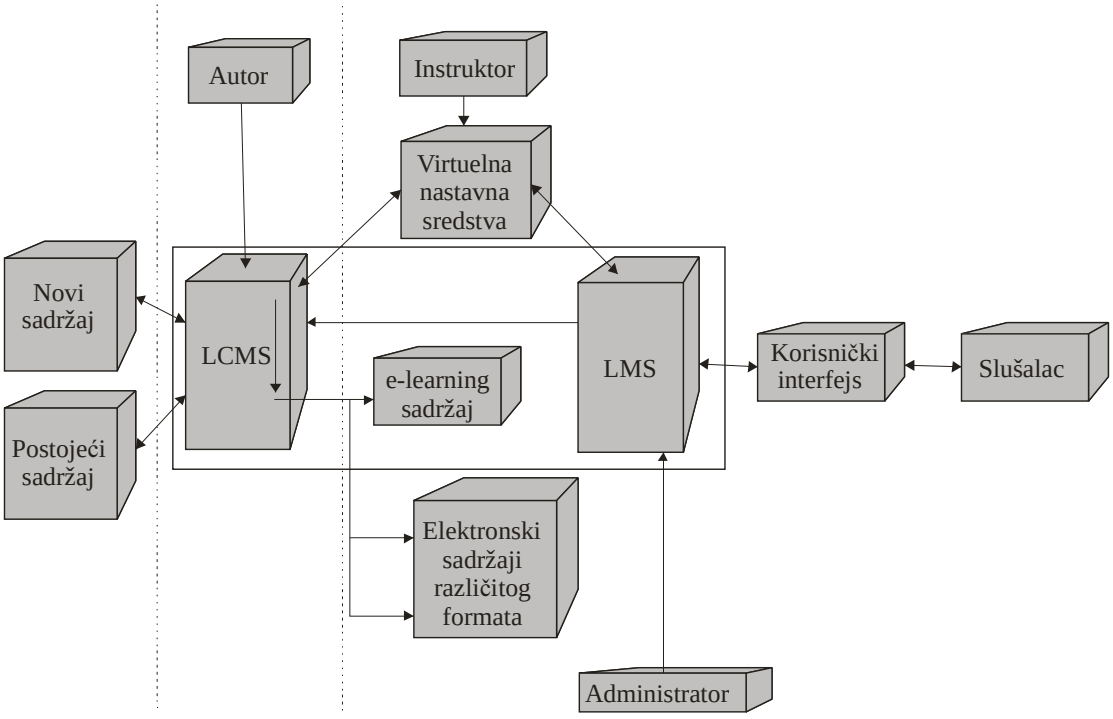
Optimalna izrada e-obrazovnih objekata će se odvijati tako da nastavnik daje zahteve za određeni deo softvera iz svog iskustva. Programer bi onda stvorio takav objekat. Naravno da nastavnik nije uvek svestan koje su sve mogućnosti programa. Ideje programera mogu biti zanimljive i nastavnik ne može uvek da zamisli sve što je moguće da se uradi. Zato međusobna saradnja nastavnika i programera treba da se nastavi i posle završetka proizvoda. Promene treba da se vrše i nakon testiranja proizvoda u učionicama.

Svaki ponuđeni softver takođe treba da ima jednostavnu verziju, po razumnoj ceni sa intuitivnim kontrolama. Proširene i nove verzije treba da budu kompatibilne sa prethodnim verzijama. Softvere za škole trebalo bi da pripremaju studenti u okviru završnog rada tokom studija i entuzijasti koji se razumeju u obrazovanje, a ne velike kompanije čiji je cilj da maksimiziraju profit. Ako nastavnici mogu da rade za, u današnje vreme poražavajuće niska primanja u odnosu na njihovo znanje i zvanje, zašto ne možemo da nađemo programere takođe voljne da razmotre njihov rad i svoj poziv za dobrobit edukacije, umesto samo za profitabilne poduhvate.

Postaje jasno da su proizvodi kreirani od strane nastavnika na osnovu njihovog iskustva, zajedno sa programskim entuzijastima mnogo upotrebljiviji za nastavu od profesionalnih proizvoda koji su stvoreni sa ciljem profitiranja. U stvari, ovi profesionalni proizvodi često se bore sa naučnim i didaktičkim nedostacima. Često su učenici, pa čak i

nastavnici, nemoćni po pitanju nedostatka kvaliteta u elektronskom učenju. Zbog toga je neophodno podržati institucije koje imaju kvalitetno obrazovanje, da one donesu ispravne odluke u određivanju pravca i finansiranja razvoja obrazovnih informaciono komunikacionih tehnologija.

12. Razlike između LMS i LCMS sistema



Slika 1. *LMS-LCMS*-sistem

E-learning sistem se sastoji od dve glavne komponente. Jedan je LMS (*Learning Management Sistem*) a drugi je LCMS (*Learning Content Management Sistem*).

LMS je sistem za upravljanje nastavnim okvirom. [20]Dužnost ovog modula je prikazivanje nastavnog gradiva i administracija studenata. Tokom korišćenja e-learning sistema korisnik je u direktnoj vezi sa ovom komponentom.

[20] *Jovanovic D., Zizovic M., Jokanovic D., The Structure of the Information Model for Personalized eLearning Content, 13th INFOFEST, Budva, 2006.*

Administrativne funkcije LMS-a:

Sistemi za upravljanje omogućavaju nam da mapiramo strukturu organizacije koristeći strukturu u obliku stabla. Ovo je korisno zato što možemo rukovati unapred definisanim podgrupama i ne moramo upravljati sa nekoliko stotina ljudi pojedinačno.

Konstantan zadatak je i upravljanje korisnicima. U jednom aktivnom organu kretanje ljudi je kontinuirano, stari radnici odlaze, novi dolaze na njihovo mesto ili neki od njih u više korisničkih uloga koristi sistem. Ove neprestano promenljive potrebe zadovoljava jedan jednostavan, brz, pouzdan, korisničko-administracijski modul. Osnovna delatnost je i administracija obrazovnog procesa. Okvir funkcioniše po trostrukoj logici: nastavno gradivo - kurs - obuka. Kod organizacije stvarnog obrazovanja imamo mogućnost definisanja mnogobrojnih administrativnih aspekata datog kursa, kao što su rok prijave na kurs, vreme završetka kursa, datumi ispita itd. Sistem, uzimajući u obzir sve ove opcije, omogućava pristup korisnicima. Ukoliko u nameri poslovanja radimo sa obrazovnim sistemom, tada ona mora biti u stanju da pokrije odgovarajuće administrativne aktivnosti. Sistem vodi evidenciju o studentima, uplatama, beleži aktivnosti korisnika i proizvodi statističke podatke o njima.

LMS komunikacione funkcije:

Osnovna važna usluga sistema je da služi kao komunikaciona platforma za korisnike sistema, što je neophodno u toku obuke. Komunikacione mogućnosti se mogu podeliti na osnovu toga da li se komunikacija odvija u realnom vremenu (sinhroni) ili sa vremenskom razlikom (asinhroni).

Ispitne funkcije LMS-a:

Pomoću ispitnog modula sistema može se napraviti niz pitanja koja mogu sadržati pitanja otvorenog i zatvorenog tipa.

Pitanja zatvorenog tipa su ona čiji je ispravak i evaluaciju test modul sam u stanju da obavi. Na primer, to je test sa više ponuđenih odgovora.

Pitanja otvorenog tipa su ona koje u svakom slučaju nastavnik mora lično oceniti. Ovakva vrsta ispitivanja je na primer pisanje eseja.

Funkcije LCMS-a:

LCMS se najviše koristi kao sistem za upravljanje sadržajem. Ovaj modul ne dobija ulogu u sprovođenju obrazovanja, nego u proizvodnji edukativnog sadržaja. Između dve glavne komponente obrazovni sadržaj stvara samu vezu. Ovo se ponekad čuva u odvojenom,

samostalnom sistemu i to u bazi podataka - sadržaja. Kod manjih sistema sadržaj iz LCMS-a direktno se prenosi u LMS.

Ostali učesnici koji su prikazani na slici1:

1. Autor: Korisnik LCMS sistema. Zadatak mu je izrada nastavnog plana i programa.
2. Instruktor: U tradicionalnom učioničkom smislu to je nastavnik. Ovaj korisnik je odgovoran za predmet. Bavi se koordinacijom korisnika i evaluacijom izveštaja koje generiše LMS.
3. Administrator: obavlja administratorske poslove kao što su import/export nastavnog gradiva, održavanje podataka učenika, upis novih učenika.
4. Korisnički interfejs: dinamična korisnička platforma; ona svojom interaktivnošću i jasnošću daje korisnicima virtualnu okolinu, koja već i sama motiviše korisnike.
5. Student: on je taj koji dati LMS sistem koristi pomoću Web pretraživača, proučava nastavne materijale, radi, uči iz njega i komunicira sa ostalim učesnicima kursa.

13. *Open-source* sistemi

Obrazovne institucije koje se tek upoznavaju sa e-učenjem obično prvo isprobaju više besplatnih programa otvorenog koda pre nego što se opredele za kupovinu skupog ciljnog softvera.

Međutim, moguće je da jedan od ovih besplatnih sistema više odgovara zahtevima koje smo postavili prema sistemu, nego oni koji se plaćaju (jer većinu potrebnih usluga i ovi sistemi mogu pružiti).

Kod potrage za odgovarajućim sistemom za upravljanje sadržajem velika pomoć su web stranice koji sažetom procenom svakog sistema mogu pomoći u izboru.

Nekoliko besplatnih LMS i LCMS sistema, koje se nalaze na internetu:
Atutor (http://www.atutor.ca)
C laroline (http://www.claroline.net)
C lassweb (http://classweb.ucla.edu/)
Moodle (http://www.moodle.org) odnosno (http://www.moodle.com/)
ZMS (http://www.zms-publishing.com)

Ovi sistemi su uglavnom vezani za Linux platforme, mada uglavnom oni potpuno ispravno rade i na u Windows serveru. Sistemi se zasnivaju na Apache Veb serveru (www.apache.org) i na nekim od besplatnih servera baze podataka (npr. *MySQL* , *PosgreSQL*). Dinamički web sadržaj obezbeđuju uglavnom pomoću Perl-a (www.perl.org), Python-a (www.python.org), PHP-a (www.php.net) ili pomoću nekih drugih skript jezika.

Ovi sistemi su modularnog sastava, tako da se njihove usluge mogu proširiti sopstveno pisanim modulima. A zatim skoro svaki sistem su pripremili za višejezičnu upotrebu.

14. Moodle okruženje

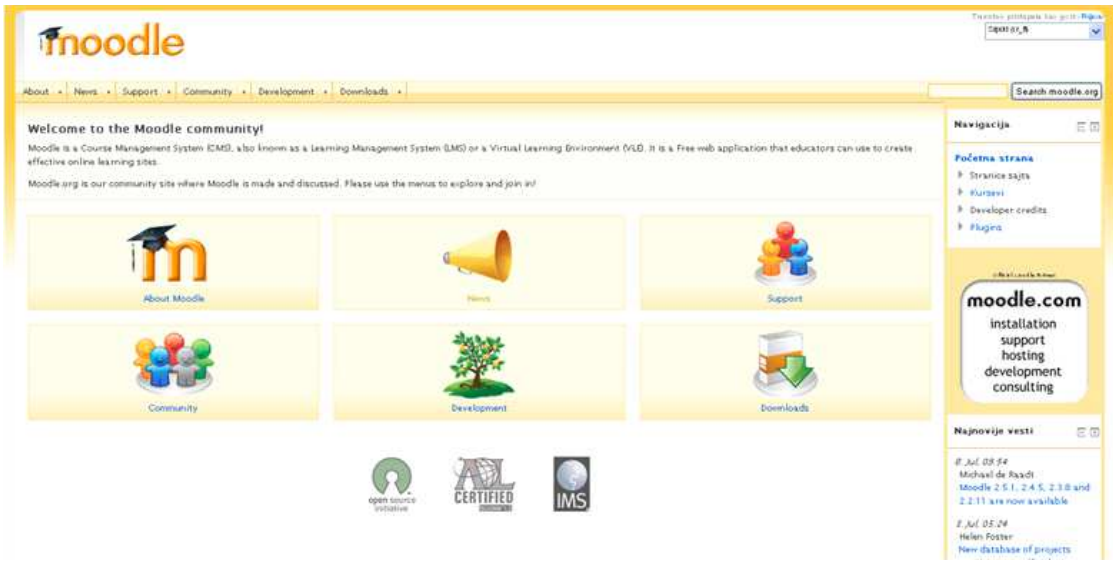
Modular (Promenljiva)

Objekt-Orijented (na nastavni materijal fokusirana)

Dynamic (dinamična)

Learning (nastavna)

Enviroment (okolina)



Slika 2. Moodle.org

Moodle je uspešna besplatna platforma za distribuciju elektronskog nastavnog materijala. To je aplikacija koja je znatna konkurencija ostalim, ne besplatnim softverima koji se mogu naći na tržištu sa sličnih karakteristikama i mogućnostima. *Moodle* je osnovan kao kritika WebCT-a.

Autor i prvi programer sistema je Martin Dougiamas, programer iz Australije, koji je godinama bio WebCT administrator u kompaniji, tako da se sa sigurnošću može reći da su mu u potpunosti bile jasne prednosti i slabosti sistema. 1999. godine pokrenuo je projekat kod kojeg je kao glavnu "misiju" postavio cilj da napravi softver koji je:

• slobodno dostupan,

• metodološki bolji, zreliji nego *WebCT*

Kao i kod svih *open source* programa, tako i kod ovog, sa bilo kojeg kraja sveta bilo ko može da se uključi u razvoj softvera dopisujući neki novi modul, kao što je npr. jezička datoteka, proizvodnjom prevoda. *Moodle* je skraćenica za izraz *Modular Object-Oriented*

Dynamic Learning Environment, a znači: modularna objektno-orijentisana dinamička sredina za učenje. [21]

Iz imena se jasno vidi da je modularne strukture, tako da pisanjem i dodavanjem novih modula (ili BLOK-ova) svako može da doda nove funkcije. Na ovaj način svako može da prilagodi sebi sistem prema svojim potrebama. *Moodle* je jedan CMS (*Course Management System* - Sistem upravljanja kursom) sistem otvorenog izvornog koda (*Open Source*), koji je pokriven GNU-om (*General Public License*), tako da se slobodno koristi i modifikuje. Takođe se često koristi i da je *Moodle* jedan LMS (*Lerning Management System*) sistem. Sistem je napisan u objektno orijentisanom PHP jeziku.

Trenutno se u preko 100 zemalja koristi stabilna verzija 2.3.2 softvera, a dostupan je na 86 različitih jezika.[22]

Sistematsko i kontinuirano unapređenje sistema takođe može značajno da utiče na potencijalne korisnike kod odabira ovog sistema umesto konkurentnih proizvoda, kod kojih se dešava da između izdavanja dve verzije prođe čak više od godinu dana.

Prevođenje programa na druge jezike olakšano je pružanjem *web interfejsa* gde se može proveriti koje reči teksta nedostaju ili su netačne, potom se odmah mogu ispraviti i nakon ponovnog učitavanja promene su već i aktivne. Autor ima jasne ideje o budućnosti i razvoju programa: upotrebljava savremene web tehnologije. Sadašnji i budući sistemi su u potpunosti prešli na XHTML osnovu sa podrškom CSS-a (engl. *Cascading Style Sheets*), koja u velikoj meri poboljšava mogućnost prilagođavanja. Istovremeno je predviđeno sprovođenje SCORM kompatibilnosti. Pristup nastavnom planu preko Web-a se može pratiti u autentičnoj formi, tako da se može znati ko je, kada i šta pogledao i preuzeo.

14.1. Moodle u obrazovanju

Moodle se za sada najviše koristi u visokoškolskom obrazovanju i prekvalifikaciji zaposlenih. Međutim, *Moodle* ima veliki potencijal i pri edukaciji mlađeg uzrasta, to jest u osnovnoškolskom obrazovanju.[23]

Prednost *Moodle*-a je što korisnicima daje na raspolaganje sve mogućnosti koje jedna e-learning platforma mora da pruži. *Moodle* je savršena platforma za ostvarivanje raznovrsnog obrazovanja, jer pruža mogućnost korišćenja različitih multimedijalnih resursa

[21] *http://docs.moodle.org/25/en/About_Moodle -About Moodle*
[22] *https://moodle.org/stats/*
[23] *Nicholas Freear: Moodle 2 for teaching 4-9 year olds, 2011, ISBN 978-1-84951-328-9*

kao što su: raznovrsni multimedijalni moduli, komunikacioni alati, forum, upravljanje sadržajem, kviz, alati za kreiranje sadržaja i testova, itd., koji se lako ugrađuju u moodle sistem i lako se koriste, neki čak i bez potrebe podešavanja i detaljnog predznanja (*Assignment, Chat, Choice, Glossary, Journal, Label, Lesson, Survey, Workshop*).[24] To je zbog toga što je *Moodle* modularan i njegova aktivnost može lako da se širi Neki od modula koji nam mogu predavanje učiniti interaktivnim su:

- *Covcell Audio/Video Conferencing Tool*: Audio/Video konferencijski alat,
- *Inwicast Mediacenter*: Lako se mogu objaviti, lako se rukuje audio i video sadržajima u različitim formatima (flv, mp3, mp4, wmv, mov, itd)
- *Flash Video*: glavni cilj je da se sa učenicima podele video sadržaji kojima su dodati prilozi i komentari.
- *Audioconference modul*: modul za podržavanje konferencijske komunikacije.
- *AutoView Presenter*: mogućnost objave video sadržaja sinhronizovanih sa prezentacijama.

Ovi su samo neki od mnogobroj modula, kojima naše predavanje možemo na lak način učiniti interesantnim.

Iako uz upotrebu ove mogućnosti dobijamo savremen i efikasan sistem, ona sama ne funkcioniše, uzaludno smo pravili i aploudovali jako dobre nastavne materijale, testove i zadatke, oni i dalje ostaju bezlični. Ovde se pokazuje važna uloga nastavnika, koji je u ovim sistemima više koordinator, takozvani tutor. Uloga tutora je trostruka: upoznaje učenike sa nastavnim materijalom, motiviše učenike i individualizuje učenje.

Još jedna prednost *Moodle* sistema su izveštaji o prijavljivanjima pomoću kojih je omogućeno praćenje napredovanja učenika (preko izveštaja koliko puta je učenik pregledao određeni materijal).

Uzimajući u obzir činjenicu da učenici osnovnoškolskog uzrasta još uvek najmanje samostalno uče, jako dobro treba razmotriti na koji način će se *Moodle* koristiti. Istraživanja su pokazala da je kod ovog uzrasta za učenje matematike najefikasnjii način za iskorišćavanje platforme upravo dopuna školskom času preko zadavanja domaćih zadataka, kao i samostalno ponavljanje gradiva i testiranje. Ovo saznanje biće putokaz tokom nastavka izrade rada.

[24] *Gyermán Zoltán: MULTIMÉDIA AZ OKTATÁSBAN, Debreceni Egyetem, Informatika Kar, 2011*

14.2. Kvalitno obrazovanje matematike pomoću Moodle-a

Cilj obrazovnog softvera u ovakvom vidu korišćenja treba da bude da na efikasan način proširi znanje stečeno na času, da ukloni nejasnoće i pomogne potpunom shvatanju gradiva. To se može učiniti uz pomoć priče, igre, simulacije, povezanih praktičnih primera, grafika ili animacije, a sve sa ciljem da se privuče pažnja i zainteresovanost učenika, te da se obezbedi motivisanost za učenje. Svi ovi elementi pozitivno utiču na savlađivanje gradiva. Kod rešavanja kompleksnijih zadataka, demonstracijom postojećeg problema ili grafičkim elementima se lakše dolazi do rešenja.[25]

Kod kvalitetnog obrazovanja najvažnije je da učenici budu upoznati sa nastavnim ciljevima svakog nastavnog modula. Potrebno je da opis obrazovnog procesa bude detaljan i jasan svim učesnicima, kako učenicima tako i nastavnicima.

Procena uspešnosti kursa se može proceniti analizom dostignuća učenika sa obezbeđivanjem povratne informacije, tj. testiranjem. I to uvek sa pozitivnim stavom prema učeniku, što znači da u slučaju pogrešnog odgovora sledi objašnjenje, savet, pa zatim mogućnost da učenik ponovo odgovori na pitanje.

Takođe je jako bitno da učenici koriste pogodne načine i metode međusobne saradnje (učenik-učenik) ili između učenika i predavača. Ovo je u *Moodle* okruženju omogućeno preko: diskusionih grupa, oglasne table, *chat* režima rada, audio konferencije i video konferencije. Pomoću njih se mogu prevazići sve postojeće prepreke.

Još jedna jako bitna tačka kvalitetnog obrazovanja je dobro smišljena provera. Kroz dobro izrađen test može se proceniti nivo znanja učenika, što je jako bitno kod kvalitetnog obrazovanja. Jer, tako se postiže individualizacija obrazovanja, koja se može odnositi na neke grupe (razrede), ali naravno i na pojedince.[26]

Kod dece se u ovom periodu gradi osnovno matematičko znanje, pa je odgovornost nastavnika jako bitna kako bi razjasnio nedoumice. U najvećoj meri koju nam dozvoljava određena tema, kurs se mora prilagoditi potrebama pojedinca. Takođe se mora obratiti pažnja da će preterani nivo multimedijalnih sredstava odvlačiti pažnju učenika, pa se tu mora naći zlatna sredina.

---

[25] *Prof. dr Nada Kačavenda-Radić, Doc. dr Dragana Pavlović-Breneselović, Doc. dr Radovan Antonijević: KVALITETU OBRAZOVANjU, Filozofski Fakultet Univerziteta u Beogradu, 2011*

[26] *Prof. dr Đorđe Nadrljanski: Multimedije i virtuelna realnost u obrazovanju, Zrenjanin 1997*

14.3. Kvalitet obrazovnog okruženja

U poslednje vreme puno se moglo čitati o prednostima e-učenja, međutim još se uvek postavlja pitanje kakve smernice i standardi se mogu utvrditi za procenu i evaluaciju kvaliteta online obrazovanja.

Različite studije su istraživale faktore koji utiču na principe dizajna efektivnog obrazovanja i strategije učenja. Jedan od ovih modela je ELQ *(e-learning quality) model* Švedske agencije za visoko obrazovanje (*Swedish National Agency for Higher Education)* koji je razvijen analizom dotičnih studija Evropske fondacije za kvalitet u e-učenju (*European Foundation for Quality in eLearning - EFQUEL*) i Evropske asocijacije za osiguranje kvaliteta u visokom obrazovanju (*European Association for Quality Assurance in Higher Education-ENQA*).

Ova studija uzima u obzir sledeće kriterijume kako bi se procenio kvalitet obrazovanja na daljinu: [27]

- Materijal / sadržaj
- Struktura / virtuelno okruženje
- Komunikacija, saradnja i interaktivnost
- Vrednovanje učenika
- Fleksibilnost i prilagodljivost
- Podrška (studenta i predavača)
- Kvalifikovanost i iskustvo osoblja
- Opšta vizija i institucionalno liderstvo (napor da se nov pogled učenja usaglasi sa ciljevima i resursima institucije)
- Alokacija resursa (upotreba i distribucija raspoloživih kapaciteta resursa)
- Holistički i procesni aspekt (Holistička perspektiva podrazumeva da svi aspekti kvaliteta zajedno čine funkcionalni sistem)

Po ovom pristupu može se utvrditi da za definisanje i merenje koncepta kvaliteta ne postoji jedna specifična skala. Postoje samo razne smernice koje se mogu koristiti kao polazne tačke za kreiranje okruženja za učenje na daljinu, okruženja koje je poučno, autentično i koristi ispravne procese evaluacije.

[27] *E-learning quality; Aspects and criteria for evaluation of e-learning in higher education; Published by the Swedish National Agency for Higher Education 2008; Högskoleverkets rapportserie 2008:11 R*

14.4. Proširenost korisnika Moodle-a u svetu i kod nas

Danas na svetu u preko 230 zemalja postoji više od 7,5 miliona kurseva sa više od 70 miliona korisnika (izvor: https://moodle.org/stats/). Dakako, realan broj korisnika još je veći ako se uzme u obzir da se mesečno preko 40 hiljada puta daunloduje softver.

Moodle se ističe još i u tome što na njemu neprestano zajednički radi veliki broj ljudi (*developers*-programeri) iz celog sveta kako bi se softver poboljšao. Izuzetno svojstvo ovog sistema je da svako ko želi da doprinese usavršavanju softvera može da postane deo ovog tima. Takođe postoji velika podrška na samom sajtu https://moodle.org/, sa projektnim dokumentacijama, forumima, mestom za razmenu Moodle kurseva.

Uzimajući u obzir besplatnu dostupnost (svako može da razvije spostveni sadržaj bez ikakvih troškova) kao i veliku podršku koju pružaju developeri i ostali korisnici softvera, jasna je proširenost opsega korisnika *Moodle* okruženja.

Moodle se u svetu koristi na svim nivoima, uključujući obrazovanje od osnovne škole do univerziteta, zatim za edukaciju, prekvalifikaciju odraslih, a takođe i za javne institucije (vladine organizacije, bolnice, biblioteke, itd.). *Moodle* u Srbiji kao platformu za učenje na daljinu koriste i neke od vodećih obrazovnih ustanova.

O postojećim registrovanim Moodle sajtovima mogu se dobiti podaci na https://moodle.org/sites/ stranici. Trenutno postoji 84.543 aktivnih sajtova iz 236 zemalja. Što se domaćeg *Moodle* korisnika tiče, registrovanih sajtova ima 245, kojih je, ako se uporede sa onima u vodećim evropskim državama, veoma malo. Na primer, u Velikoj Britaniji trenutno ima 4.449 sajtova.

15. Analiza *Moodle* platformi

U ovom delu rada biće analizirani postojeći *Moodle* sistemi u Srbiji, ali i oni u inostranstvu.

Najveći broj sajtova je namenjen fakultetskom obrazovanju, zato je i sledeći sajt izabran za prikaz, iako nije namenjen samo za edukaciju iz oblasti matematike. Većina domaćih *Moodle* sistema je sličnog karaktera.

Jedan od sajtova vrednih za prikazivanje na domaćem polju je edukacioni sajt: http://e.magister.uns.ac.rs/ koji je kreiran za Učiteljski fakultet na mađarskom nastavnom jeziku u Subotici u sklopu Univerziteta u Novom Sadu.



Slika 3. Obrazovni portal eMagister

Sadržaj ovog sajta je prilično obiman. Podeljen je na pet oblasti, a one se zatim dalje dele na 29 nastavnih predmeta.

Na ovom sajtu se vidi sve što se od obrazovnog sistema ovog tipa očekuje: jednostavnost i preglednost. Za studente visokoškolskog obrazovanja već nije potrebna tolika estetsko-vizuelna privlačnost, ali u svakom slučaju privlačan, lep izgled čini platformu prijatnijom za korišćenje.

Edukacioni sajt: **http://www.milance.edu.rs/**

To je obrazovni portal Škole za osnovno i srednje obrazovanje "Milan Petrović" Novi Sad koji postoji sa ciljem da se stvore trajni uslovi da deca sa smetnjama u razvoju (prvenstveno deca sa telesnom ometenošću) stiču znanja iz ključnih programskih oblasti

predviđenih nastavnim planom i programom za osnovnu školu (srpski jezik, matematika i priroda i društvo), što im otvara mogućnost završetka osnovne škole i nastavka školovanja...[28]



Slika 4. Obrazovni portal Milanče

Kursevi matematike na ovom portalu su podeljeni u šest oblasti:

- Geometrijske figure
- Merenje i mere
- Prirodni brojevi do 1000
- Sabiranje i oduzimanje brojeva do 1000
- Množenje i deljenje do 1000
- Razlomci

Svaka oblast je zatim podeljena po temama, npr., geometrija ima 19 tema, kao što su: Ravne površi, Prava, poluprava i duž, Krug i kružnica…

Pod svakom temom se nalazi interesantan kurs sa postepenim proširenjem teme sa ilustracijama, kao i test za proveru stečenog znanja.

[28] *http://www.milance.edu.rs/*



Slika 5. Predstavljanje ugla, http://www.milance.edu.rs/

Sajt je namenjen za ponavljanje i produbljivanje matematičkog znanja. Izrada okruženja je jednostavna, ali u isto vreme i prikladna i laka za snalaženje. Lekcije su dinamične i interaktivne, što je i bitno za osvajanje stalne pažnje učenika. Simulacije su interesantne i sa matematičke tačke gledišta zadovoljavalju sve kriterijume.

Edukacioni sajt *St John Fisher Catholic Primary School*:
http://stjohnfisher.moodledo.co.uk/index.php



Slika 6. *St John Fisher Catholic Primary School*

Navigacija je karakteristična za *Moodle* platformu, pošto ima glavni meni sa leve strane, a u sredini je kratak opis rokova i samog učenja ispod kojeg su poređani kursevi po hronološkom redosledu. Sa desne strane se nalazi blok za logovanje, blok za oglašavanje narednih aktivnosti.

Sadržaj je veoma obiman i obogaćen pregršću multimedijalnih i interaktivnih programa, što je i svrha ovakvih platformi: da pruže “nešto više”, da pomognu proširivanju znanja.

Osim što sajt sadrži veoma lepo osmišljen logotip, i sam je lepo dizajniran.
Za podršku je mišljenje da edukacionu platformu treba prilagoditi deci, da ona osete bliskost, da to nije nešto strano za njih, nego da slobodno, bez zazora rade na njoj.

Sledeći prikazani edukacioni modeli su odličan primer kako kvalitetan obrazovni sajt treba da izgleda: sa odličnim dizajnom, dobrim sadržajem i navigacijom, kao i sa besprekornom interaktivnošću.

Edukacioni portal prezbiterijanske Osnovne škole *“Kiss Bálint”:* http://motto.kissbalint.hu/



Slika 7. Prezbiterijanska Osnovna škola *“Kiss Bálint”*

Edukacioni sajt Osnovne škole *"Gregor József"*: http://moodle.gregorsuli.hu/



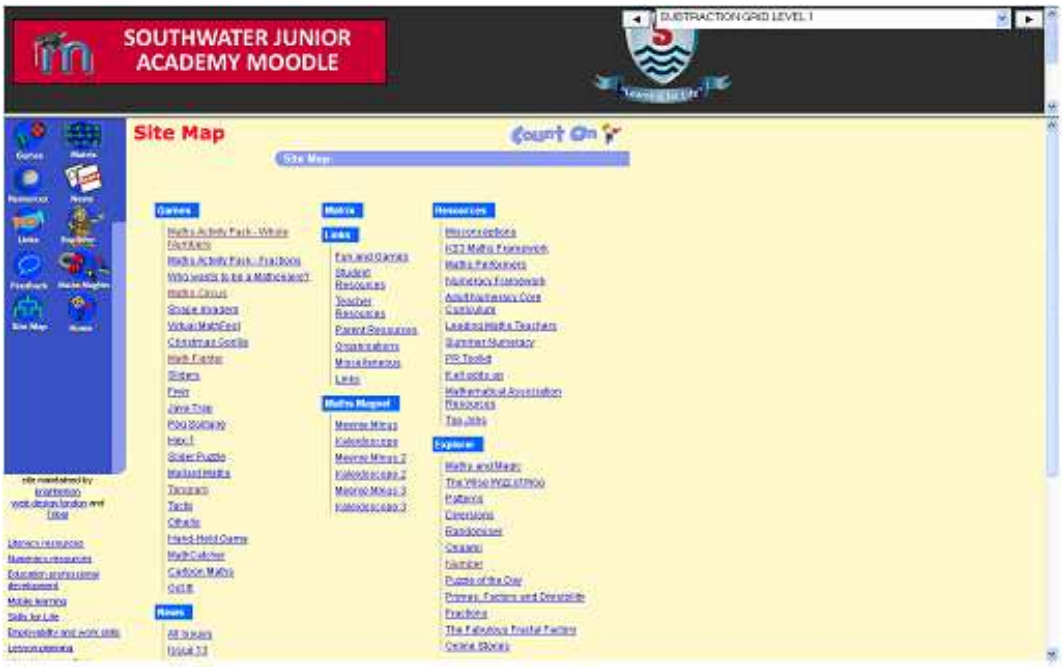
Slika 8. Osnovna škola *"Gregor József"*

Edukacioni sajt Osnovne škole *"Koszta József"*: http://www.koszta-szentes.hu/moodle/



Slika 9. Osnovna škola *"Koszta József"*

Edukacioni portal *Southwater Junior Akademije*: http://learning.southwater-jun.w-sussex.sch.uk/mod/resource/ view.php?id=4551



Slika 10. *Southwater Junior Akademija*

Edukacioni portal *Caedraw* osnovne škole : http://vle.caedraw.merthyr.sch.uk/



Slika 11. Osnovna Škola *Caedraw*

Edukacioni portal Osnovne škole *Abbot Beyne*: http://www.abbotbeyne.net/moodle/



Slika 12. Osnovna škola *Abbot Beyne*

Svi prikazani modeli su dobro izrađena edukaciona okruženja. Svakom nastavniku matematike najbitnija tačka gledišta trebalo bi da bude kvalitet i obim nastavnih materijala. Ali isto tako, jako je bitna i funkcionalnost online radnih okruženja, [29] i

- Ukoliko se gleda sa strane kvaliteta obrazovanja, online sadržaj treba da bude svestran, jasan, sa kvalitetnom podrškom multimedija, sa pridodatom stručnom literaturom.
- Ako se online sadržaj posmatra sa strane korisnika, to jest učenika, treba da je privlačan, lak za snalaženje, da učenik vidi u svakom trenutku šta se traži od njega, kako da se kreće među lekcijama, koliko traje data aktivnost, a zatim i da animacije, objašnjenja budu "moderna", iz savremenog svakodnevnog života.

Mogućnosti koje *Moodle* nudi za izradu obrozovne platforme jako su obimne. Samo od kreativnosti nastavnika zavisi kako će to iskoristiti. Ali zaista vredi truda, jer se postižu izuzetni rezultati.

[29] *Jia Frydenberg: Quality Standards in e-Learning: A matrix of analysis, Irvine Distance Learning Center University of California, 2002*

16. Izrada *Moodle* modela

16.1. Osnovni zahtevi

Zbog potpune validnosti *Moodle* obrazovna platforma se umesto na lokalnom wamp server realizovala na web hosting serveru.

Što se tiče zahteva prema web serveru potrebni su[30] :

- *Apache HTTP Server*,
- *PHP 5.3.2* PHP programsko okruženje i
- *MySQL 5.1.33* baza podataka ili naprednije verzije.

Zahtev sa korisničke strane je jednostavan web pretraživač sa jedinim kriterijumom: da *JavaScript* i *Cookies* budu omogućeni. Većina korisnika interneta je do nedavno koristila ili još uvek koristi *Internet Explorer* web pretraživač, tako da su programeri, web dizajneri optimizovali svoje sajtove za njih, ali u *Internet Explorer*-u CSS podržanost nije na odgovarajućem nivou efikasnosti, naprednije CSS tehnologije pod *Internet Explorerom* ne rade dobro ili jednostavno uopšte ne rade.[31]

Ako se želi da se *Moodle* pojavi u najboljoj mogućoj estetskoj formi, onda svakako vredi odabrati pretraživač sa boljom podrškom CSS-a (*FireFox*, *Opera*, ili najnoviji *Internet Explorer*).

16.2. Preuzimanje

Za preuzimanje softvera treba da se poseti www.moodle.org sajt, gde se odabirom *Download Moodle* opcije može izabrati odgovarajuća verzija i pokrenuti preuzimanje samog softvera. Na web stranici trenutno se mogu preuzeti četiri stabilne verzije u dva različita formata (tgz i .zip), u zavisnosti od naših potreba. Za izradu edukacionog modela korišćena je verzija ***Moodle 2.4.5+*** zbog starije verzije PHP podržanosti, koju je web server dozvoljavao.

Na ovoj stranici se takođe mogu naći starije verzije moodle paketa, i razvojna verzija sledećeg izdanja (*Moodle 2.6*).

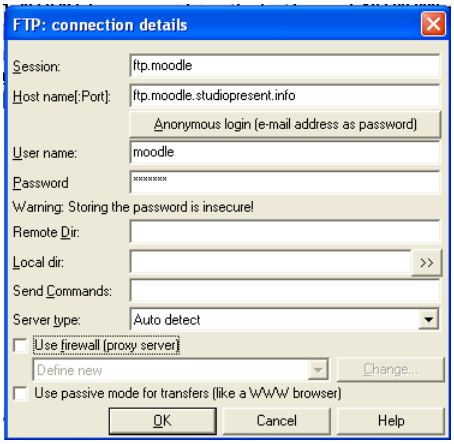
[30] *Gyermán Zoltán: MULTIMÉDIA AZ OKTATÁSBAN, Debreceni Egyetem, Informatika Kar, 2011*
[31] *http://docs.moodle.org/23/en/Installing_Moodle*

16.3. Postavljanje *Moodle* datoteke na web server

Prvi korak realizacije je postavljanje preuzete *Moodle* datoteke na web server. Za uspostavljanje veze i dodavanje fajlova korišćen je softver *Total Commander*.

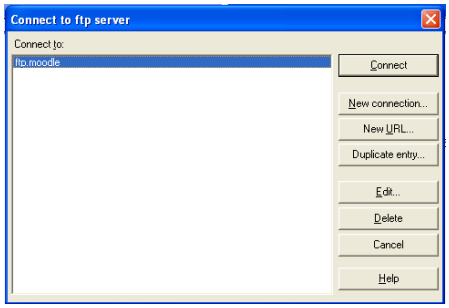
Da bi se korisnici povezali sa udaljenim serverom, koristi se FTP (*File Transfer Protocol*) konekcija. Parametri koji su potrebni za uspostavljanje veze se dobijaju od Web hosting provajdera u vidu korisničkog imena, lozinke i imena sajta.

Kada se otvori *Total Commander*, iz menija Net se odabere opcija *FTP Connect*, zatim se napravi nova konekcija sa dobijenim parametrima.



Slika 13. Detalji FTP konekcije

Klikom na „OK“ kreira se konekcija i pojavljuje se početni prozor kao na sledećoj slici:



Slika 14. Konekcija FTP serveru

Pritiskom na „*Connect*“ dugme korisnik se povezuje sa serverom, i otvara se "*public*“ direktorijum servera, gde se zatim započinje snimanje fajlova.

Ovim se i završava postavljanje *Moodle* datoteka na web server. Sada je već preko web pretraživača omogućen pristup instalacionoj površini.

16.4. Instalacija

Instalacija se pokreće učitavanjem web stranice, gde je postavljen *Moodle* paket. U internet pretraživač se upiše web adresa sajta: http://moodle.studiopresent.info/, gde se pojavljuje stranica za pokretanje instalacije. Instalacija je prilično jednostavna, većina podešavanja se odvija automatski, potrebno je samo podesiti nekoliko parametara.[32] Odmah na početku se bira jezik instalacije: bitno je da se izabere jezik na kojem će se kasnije koristiti platforma, kako bi automatski učitao jezičke datoteke.



Slika 15. Početna stranica instalacije, podešavanje jezika

Nakon toga se mora odrediti putanja i mesto *Moodle* instalacije. U većini slučajeva ponuđena osnovna podešavanja su odgovarajuća.

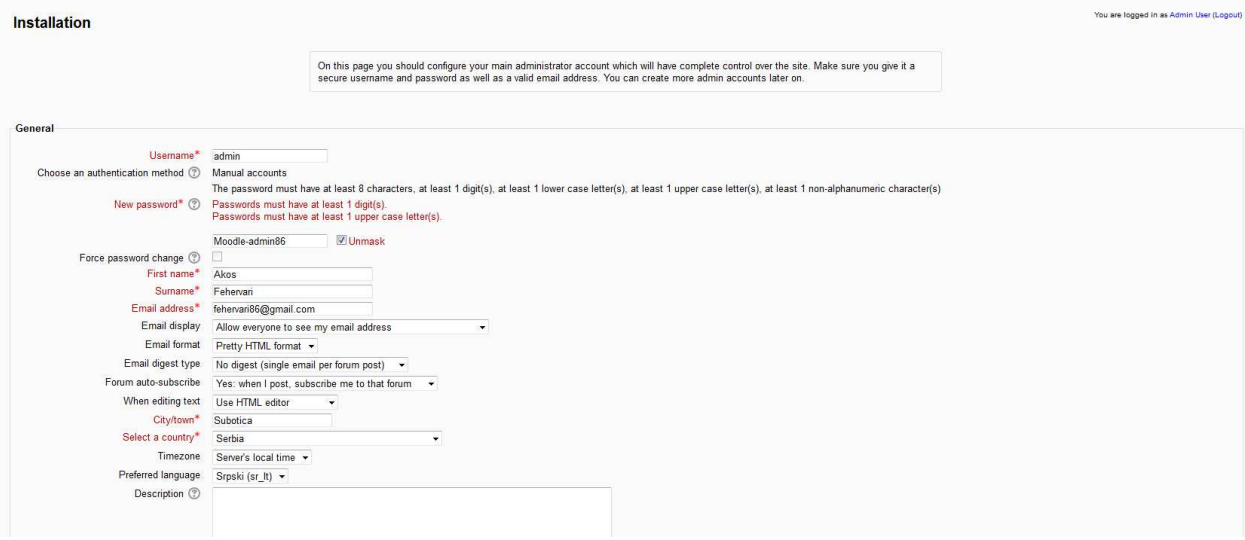
Kada je putanja uspešno podešena, sledi podešavanje baze podataka. Posle odabira korišćene vrste baze, u našem slučaju Unapređen *MySQL*, treba se podesiti pristup bazi podataka, koji se takođe dobija od provajdera u vidu korisničkog imena i lozinke.

Za nastavak instalacije potrebno je prihvatiti autorska prava, koja se mogu i detaljno proučiti, i to preko linka: http://docs.moodle.org/en/License .

Pri sledećem koraku softver proverava da li korišćeni sistem zadovoljava sve zahteve pod kojima će *Moodle* uspešno funkcionisati. Ako neka podešavanja nisu odgovarajuća, ispod statusa se poljavjuje da se ona provere. Ukoliko ispunjava sve zahteve, instalacija se nastavlja.

Na kraju instalacije slede podešavanja administratorskih podataka. Neophodna polja za popunjavanje su označena crvenom bojom, a to su: korisničko ime, lozinka, ime, prezime, e-mail adresa, grad i država.

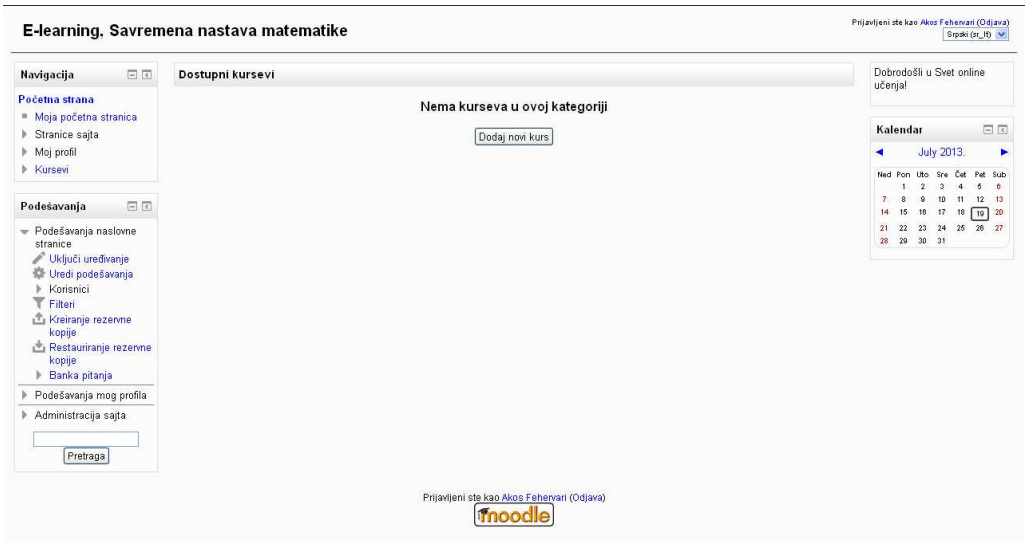
[32] *Mgr.Námesztovszki Zsolt: A Moodle keretrendszer telepítése, Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest 2013*



Slika 16. Podešavanje administratorskih podataka

Poslednji korak instalacije je podešavanje naslovne strane (sa podešavanjem imena sajta, i opisom naslovne strane).

Nakon što su uneti svi potrebni podaci, instalacija je završena i pojavljuje se početna stranica *Moodle* sajta.



Slika 17. Početna strana Moodle sajta

17. Korisnici *Moodle*-a

U zavisnosti od toga kakve funkcije korisnici obavljaju u *Moodle* sistemu, oni se mogu svrstati u tri glavne grupe[33]:

- administratore,
- predavače (sa raznim rangiranim ovlašćenjima)
- polaznike

Administrator - Administrator je korisnik sa najvišim rangovnim mestom. On je odgovoran za uredno funkcionisanje okvirnog programa, a takođe ima mogućnost da održava server na kojem je instaliran program.

Kreator kursa - Kreator kursa je najviši rangovni predavač. Jedino ova grupa predavača ima pravo za definisanje kurseva. On kontroliše predavače, dodaje ih kursevima, može da im uskrati pravo uređivanja kurseva, a u nekim slučajevima može i da ih odstrani.

Predavač - U *Moodle*-u, u osnovi, bilo ko može biti predavač, ako im lice sa odgovarajućim pravom (administrator, kreator kursa) to odobri. Predavači su ti koji uređuju, održavaju kurs (bilo sami ili grupno). Predavač aplouduje materijale, reguliše upotrebu nastavnog materijala, pristupnost (vidljivost), organizuje različite aktivnosti, daje zadatke polaznicima.

Tutor - Tutori su „predavači“, koji ne raspolažu uređivačkim pravima kurseva. Nije im omogućeno aploudovanje, dodavanje delova nastavnog materijala, niti davanje zadataka polaznicima. Mogu da vrednuju rad polaznika, aploduovanih zadataka, imaju pravo pregleda ocena polaznika.

Polaznik - Polaznik je korisnik za koga je ceo kurs u stvari i namenjen. *Moodle* je realizovan da poslužuje polaznike. Polaznik obrađuje nastavni materijal, koji mu je dat i izvršava postavljene zadatke.

Gost - Ponekad se može desiti da se dozvoli posetiocu koji nije u sistemu da kao gost uđe u neki kurs. Ne želi se da on na duže vreme ostane u kursu, samo se želi da mu se prikaže rad kursa (sistema). Znači, takvo lice je gost. O mogućnosti ulaska gosta odlučuje vlasnik kursa (kreator kursa ili administrator) i podešavanjima kursa on određuje pravila koja se odnose na gosta.

---

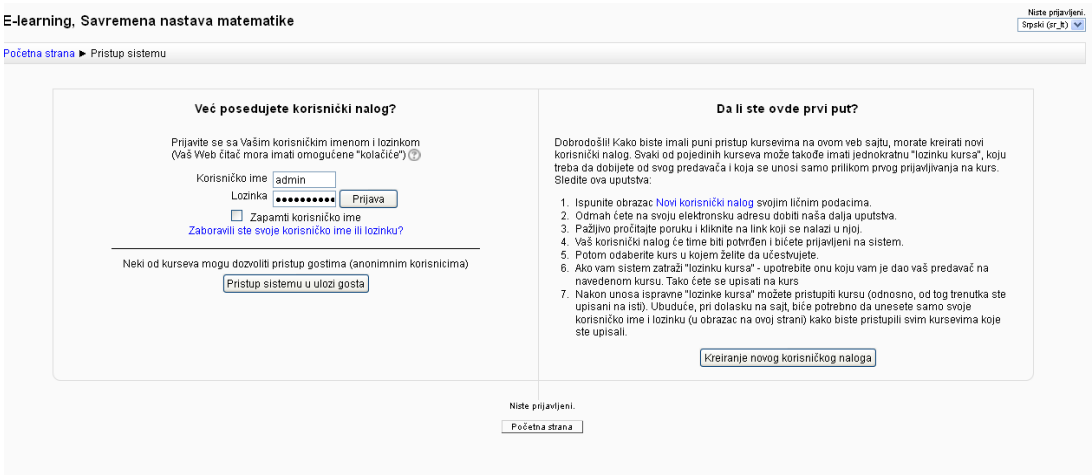
[33] *HALLGATÓI KÉZIKÖNYV MOODLE e-oktatási keretrendszer használatához,* http://www.szepi.hu/files/u3/hallgatoi_kezikonyv.pdf

17.1. Kreiranje korisnika

Najčešće metode za dodavanje novih korisnika u Moodle-u su[34]:

Ručno upisivanje novih učenika - Ručno upisivanje korisnika vrši administrator. Ovo je zgodno ukoliko ne treba registrovati previše korisnika. Međutim, kod obrazovnih institucija generalno ovaj postupak je teško izvodljiv zbog velikog broja i kontinuirane razmena učenika. Ova vrsta upisivanja novih korisnika je vremenski zahtevna, jer administrator pojedinačno unosi sve podatke učenika, ali se u ovom slučaju sigurno upisuju validni korisnici i neće biti lažnih naloga.

Samoregistracija zasnovana na elektronskoj adresi - Što se tiče administratorskih zadataka, ova vrsta upisivanja novih korisnika je najjednostavnija, jer se korisnici sami registruju, i preko e-pošte aktiviraju svoj nalog. Nedostatak ovog režima rada je da svako može da uđe na listu *Moodle* korisnika sa važećom e-mail adresom, a autentičnost ostalih dodatih podataka korisnika se ne može proveriti.
Nakon nekoliko administratorskih podešavanja kada se „namesti“ ova vrsta registracije, na početnoj stranici će se pojaviti površina za automatsku registraciju:



Slika 18. Samoregistracija

Pitanje validnosti korisnika u *Moodle*-u su rešili sa opcijama automatizovane autentifikacije, sa minimalnom intervencijom čoveka.

[34] http://docs.moodle.org/23/en/Authentication

Autentifikacijske opcije u *Moodle*-u:

1. Autentifikacija se može obaviti pomoću e-mail adresa. Kod novoinstaliranog sistema ovo je podrazumevani autentifikacijski oblik.

2. Moguća je identifikacija preko postojećih mrežnih servisa, kao što su: POP3 (Post Office Protocol 3); IMAP (Internet Message Access Protoco l); NNTP (Network News Transfer Protocol). Prednost je u tome što *Moodle* može uporediti date podatke sa ovim serverima, da proveri da li zapravo postoji korisnik sa tim korisničkim imenom i lozinkom. Ukoliko postoji, ovlašćuje se da uđe u sistem.

3. Moguće je koristiti eksternu bazu podataka. Uobičajena je *MySQL* podrška, ali i podržava mnogo drugih sistema za upravljanje bazom podataka (*access, borland_ibase, csv, db2, informix, mssql, odbc, oracle, postgres, sqlanywhere, sybase*). U ovom slučaju, samo oni koji se preko korisničkog imena i lozinke pronađu u u bazi podataka, imaju mogućnost registracije. I, ako je baza podataka precizno, dobro organizovana, onda se ostali podaci koje sadrži (kao što su ime, prezime, mesto stanovanja, jezik, e-mail adresa) automatski učitavaju i tako se dobijaju pouzdani podaci.

4. Od autentifikacijskih opcija koje *Moodle* obezbeđuje najpouzdanije je ako se koristi lična postojeća korisnička evidencija. Sa ovom bazom podataka se korisnik povezuje pomoću LDAP-protokola (*Lightweight Directory Access Protocol*).

Akcije i podešavanja korisničkih naloga

Pod administracijskom tačkom menija „Korisnici“ nalaze se sva podešavanja koja se tiču samih korisnika i njihovih ovlašćenja. Ona se dele u dve glavne grupe:

1. Nalozi: opcija "Nalozi" nudi administratoru mogućnost upravljanja svim korisničkim nalozima.

2. Ovlašćenja: ova opcija nudi administratoru mogućnost da upravlja već formiranim nalozima i da im odredi ovlašćenja dodeljujući im uloge u određenom kursu.

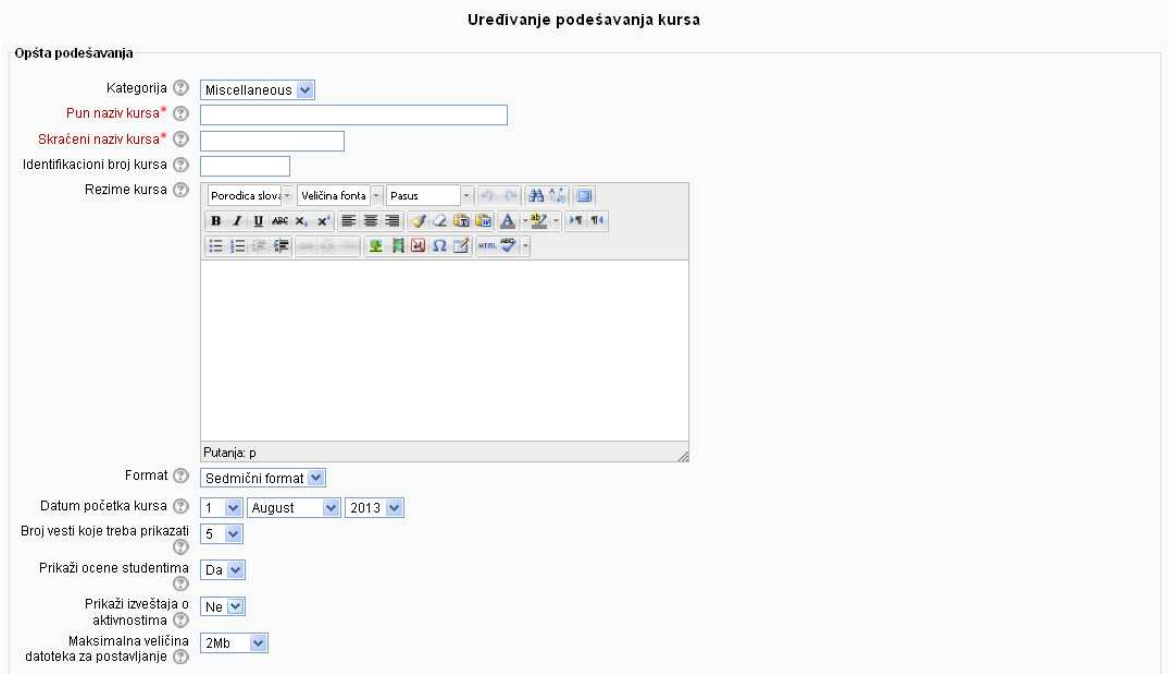
18. Kursevi

Moodle je namenjen za kreiranje raznovrsnih kurseva, te tako daje pregršt mogućnosti raznovrsnih kurseva, zavisno od korisničkih potreba.[35] Akcije poput izrada i ostalih aktivnosti vezanih za kurseve se nalaze na lokaciji: *Administracija sajta* > *Kursevi*,
sa opcijama:

- Dodaj/Uredi kurseve
- Podrazumevana podešavanja kursa
- Zahtev za pokretanje novog kursa
- Rezervne kopije

18.1. Dodavavanje kursa

Ako se izabere opcija "Dodaj/Uredi kurseve", kao što se već i iz imena vidi, mogu se dodati novi ili podesiti već postojeći kursevi.



Slika 19. Dodavanje kursa

Najvažnije podešavanje kursa je određivanje njegovog formata.

[35] *Jason Cole, Helen Foster: Using Moodle, 2nd Edition. 2011*

18.2. Format kursa

Nedeljni format – Kurs je organizovan po nedeljama, sa jasnim datumom početka i datumom završetka. Moodle stvara odeljak za svaku nedelju kursa. Mogu se dodati: sadržaj, forum, kviz i drugo, u odeljku za svaku nedelju.

Format po temama – Kurs je organizovan u tematskim sekcijama kojima nastavnik može dati naslov. Svaka tema se sastoji od aktivnosti i različitih resursa.

Forum format – Ovaj format je orijentisan na jedan glavni forum, koji se pojavljuje na glavnoj stranici. Ovo nije tipičan kurs, već pruža mogućnost pokretanje diskusija oko različitih slobodnih tema.

SCORM format – ovaj format ima samo jedan deo, i nastavniku omogućava da ubaci prethodno ugrađen SCORM paket. Moodle koristi SCORM paket kao tip sadržaja ili kao format kursa.

18.3. Tipovi delatnosti i zadataka

Kursevima je moguće dodati različite aktivnosti i resurse. Spektar mogućih aktivnosti koje *Moodle* pruža je jako širok i u sledećem primeru će one biti navedene[36]:



Slika 20. Dodavanje aktivnosti

[36] *http://it-ebooks.info/read/1932/ Vincent Lee Stocker: Science teaching with Moodle 2.0*

Baza podataka: pomoću ove aktivnosti učesnici su u mogućnosti da kreiraju, održavaju i pretražuju kolekcije različitih vrsta podataka. Strukturu podataka koji se unose u bazu definiše predavač brojnim poljima kao što su: polje za potvrdu, radio dugmad, padajući meni, polje za unos teksta, URL, slika i postavljena datoteka.

Eksterni alat: dozvoljavaju korisnicima *Moodle*-a da stupaju u interakciju sa obrazovnim materijalima i novim tipom aktivnosti za učenje na drugim veb sajtovima.

Forum: ovaj modul aktivnosti omogućava učesnicima da vode asinhrone diskusije tj. da diskutuju na različite teme u dužem vremenskom periodu.

Izbor: Modul aktivnosti 'Izbor' omogućava predavaču da postavi pitanje i ponudi studentima izbor između više mogućih odgovora, te da tako sastavi brzu anketu ili proveru znanja.

Lekcija: omogućava predavaču da prezentuje sadržaj i praktične aktivnosti na interesantan i fleksibilan način. Predavač može da koristi lekciju kako bi kreirao linearni niz stranica sa sadržajem ili instrukcije koje nude različite putanje ili opcije za korisnika. Na ovan način može da se poveća angažman studenata i može se obezbediti razumevanje gradiva, koji se proverava tako što će se na kraju stranice dodati različiti tipovi pitanja, uključujući višestruki izbor, sparivanje, kratak odgovor i dr. Lekcije mogu da se ocenjuju, a ocene upisuju u knjigu ocena. *Moodle* takođe prati koji polaznik kada i koliko puta je pogledao dotičnu lekciju.

Pričaonica: Modul aktivnosti 'Pričaonica' omogućava učesnicima da vode sinhrone tekstualne diskusije u realnom vremenu. U *Moodle* sistemu pričaonica funkcioniše slično današnjim četovima (*MSN, AOL* i dr.).

Radionica: Modul aktivnosti 'Radionica' omogućava prikupljanje studentskih radova, ocenjivanje predatih radova od strane predavača, kao i procenu tih radova od strane drugih učenika (vršnjačka procena).

Rečnik: Modul 'Rečnik' omogućava učesnicima da kreiraju i održavaju liste pojmova i njihovih definicija, ili da sakupljaju i oragnizuju resurse i informacije. Pojmovnik se sem za nastavu jezika koristi i u slučajevima definisanja stručnih žargona.

SCORM paket: *SCORM* i *AICC* predstavljaju skup datoteka koje su pakovane prema dogovorenom standardu za objekte učenja. Modul aktivnosti *SCORM* omogućava da se *SCORM* ili *AICC* paketi postave kao zip arhive i dodaju na kurs.

Test: Modul 'Test' omogućava predavačima da dizajniraju testove koji se sastoje od različitih tipova pitanja, uključujući višestruki izbor, sparivanje, kratak odgovor, numerička pitanja itd.

Predavač može da dozvoli da se test rešava više puta, sa izmešanim redosledom pitanja ili nasumično izabranim pitanjima iz banke, prilikom svakog pokušaja. Takođe, moguće je podesiti vremensko ograničenje za rešavanje testa.

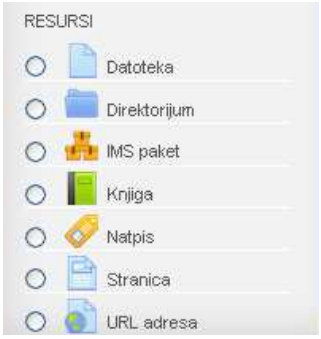
Upitnik (Survey): Modul 'Predefinisani upitnici' pruža nekoliko proverenih instrumenata, upitnika pomoću kojih predavač može od studenata da prikupi podatke koji će mu pomoći kako da sazna nešto više o učesnicima svog kursa, zatim koji su i korisni u evaluaciji učenja u onlajn okruženju.

Wiki: modul je aktivnosti za kreiranje veb sadržaja. Ovaj alat omogućava učesnicima da zajednički sa predavačem dodaju sadržaj i da uređuju skup veb stranica.

Wiziq Live Class: ovaj modul omogućava nastavniku da kreira onlajn učionicu sa audio i video podrškom i mnogo alata sa kojima virtualna učionica uspešno funkcioniše.

Zadatak: Modul aktivnosti "Zadatak" pruža mogućnost nastavniku da polaznicima zadaje zadatke, prikuplja njihove radove, ocenjuje ih, kao i da im šalje povratne informacije.

Dodavanje resursa



Slika 21. Dodavanje resursa

Ponuđenim opcijama predavačima se omogućava dodavanje raznih sadržaja, kao što su različite datoteke, veb adrese, itd.

19. Izgled

Kao što je već ranije istaknuto, estetska privlačnost je jako bitna kod onlajn obrazovnih okruženja. Izgled se u *Moodle* okruženju može prilagoditi potrebama date institucije, a veliku pomoć u tome pružaju podrazumevano "dobijene" šeme. One se proizvoljno mogu zamenjivati. Ali pored toga, ako se želi koristiti jedinstven korisnički interfejs koji je zaista zahtevan, nema nikakvih prepreka za ispravljanje određenih fajlova za promenu izgleda sistema. Administratorskim pristupom se jednostavno mogu dodati, menjati slike i logoi. Zatim se i blokovi mogu proizvoljno uključiti ili isključiti. *Moodle* sistem dodatno dozvoljava da korisnici sami menjaju ove parametre, ukoliko administrator uključi ovu opciju.

20. Backup

Za trajno pravilno funkcionisanje sistema nije dovoljno napraviti, održavati sistem koji radi, već je važno obezbediti sistematsko čuvanje (*backup*) baze korisnika i nastavnog gradiva.[37] *Moodle* sadrži modul koji je namenjen čuvanju podataka. Podešavanja vezana za ovu akciju nalaze se na administracijskoj površini, pod tačkom menija “Administracija sajta > Kursevi > Rezervne kopije”, sa podopcijama:

- Opšta podrazumevana podešavanja za kreiranje rezervnih kopija
- Podešavanje automatskog kreiranja rezervnih kopija

Između koraka čuvanja može se odrediti:

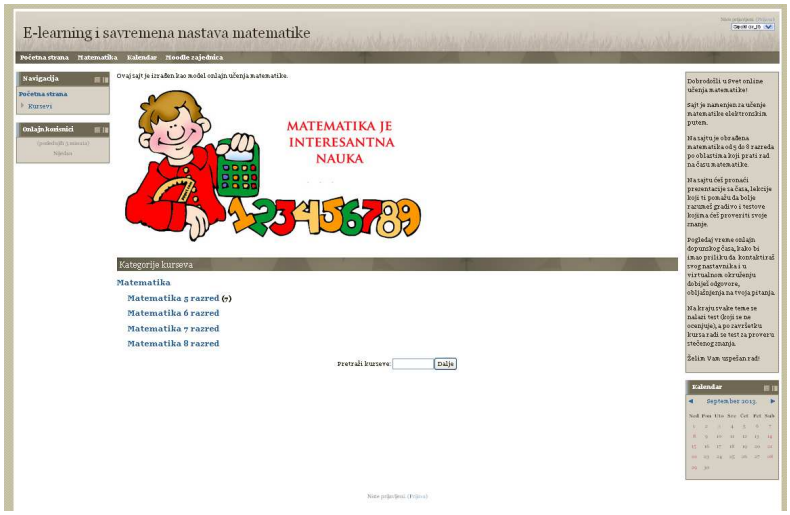
- da li da se backup odvija automatski ili ručno,
- kojim vremenskim intervalima da se uradi,
- dužina čuvanja ovih datoteka,
- mesto čuvanja,
- zatim: šta se želi sačuvati; nastavni materijali, korisnici, korisničke uloge, evidencijske datoteke, aploduovani fajlovi (dostavljeni radovi, disertacije), itd.

[37] http://docs.moodle.org/24/en/Backup

21. Realizovano rešenje

21.1. Analiza izrađenog moodle modela

Edukacioni web sadržaj se nalazi na adresi: http://moodle.studiopresent.info/. Kada se otvori link, u web pretraživaču se pojavljuje početna strana samog sajta.



Slika 22. Početna strana

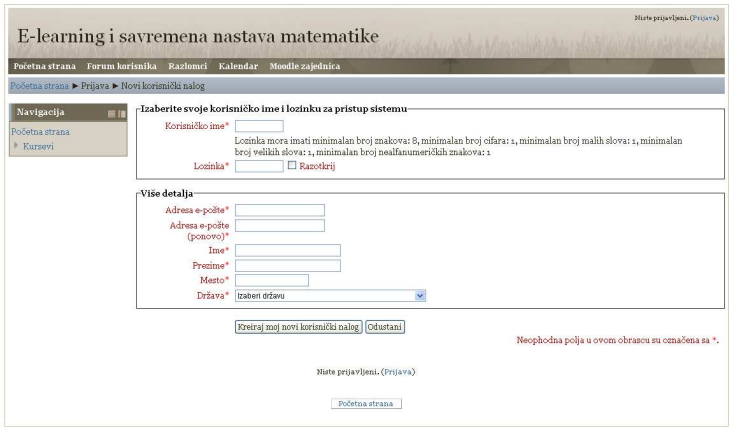
Na početnoj strani, pre ulogovanja, u ulozi gosta se vide samo dostupni kursevi i nekoliko osnovnih blokova, kao što je kalendar, navigacija, itd., koji će kasnije biti detaljno opisani. Za pristup i pregled ovih sadržaja potrebno je da budemo korisnici sajta. Registracija se vrši preko površine za prijavljivanje.



Slika 23. Pristup sistemu

Za registraciju novih korisnika podešena je registracijska opcija: samoregistracija, zasnovana na elektronskoj adresi. Tako se svako može registrovati, ako popuni odgovarajući

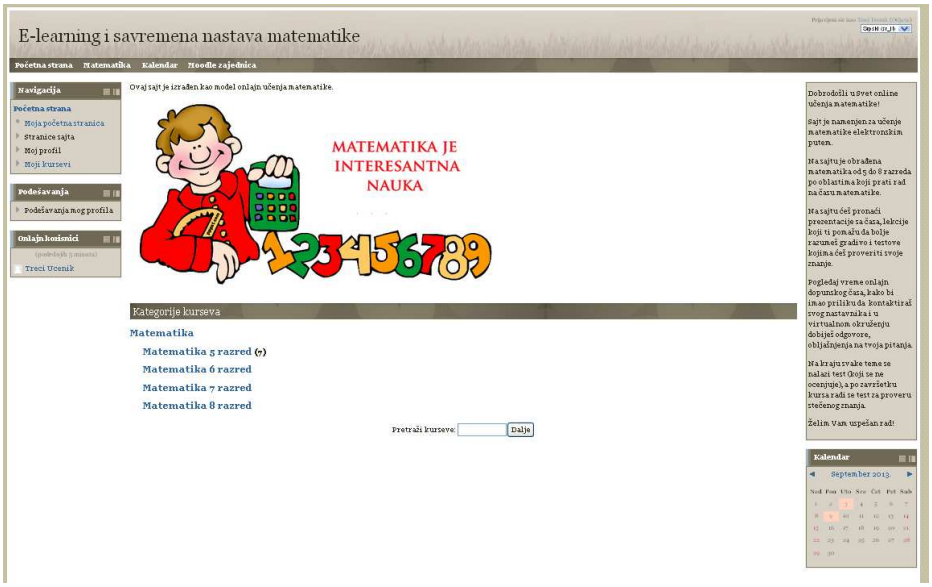
korisnički nalog sa ličnim podacima (korisničko ime, lozinka, adresa e-pošte, ime prezime, grad, država).



Slika 24. Nalog za registraciju

21.1.1. Početna strana

Nakon što je sistem prihvatio validnog korisnika, na početnoj strani su dostupne sve funkcije sistema i pojavljuju se novi blokovi.



Slika 25. Početna strana nakon logovanja

Sadržaj početne strane, kao i svih ostalih strana sajta, deli se na tri glavna dela. Sa leve i desne strane su takozvani blokovi a u srednjem delu se nalazi glavni deo sajta. Među brojnim dostupnim blokovima podešeni su samo oni koji su važni i korisni u ovakvom vidu obrazovanja.

Podešeni blokovi:



Na vrhu sa leve strane se nalazi blok “Navigacija”, koji služi da korisnici u svakom trenutku mogu da pristupe najbitnijim delovima sajta. Podopcije ovog bloka su: ”Početna strana”, “Moja početna stranica”, “ Stranice sajta”, “Moj profil”, i “Moji kursevi”.

”Početna strana” je link preko kojeg se korisnik prebacuje na početnu stranu sajta.

“Moja početna stranica” vodi korisnika do kurseva koji su njemu namenjeni.

Pod **“Stranicama sajta”** se nalaze: Blogovi sajta, Oznake, Kalendar. Te stranice sistem automatski dodeljuje.

“Moj profil” nudi mogućnosti podešavanje sopstvenih informacija, i tu se nalaze sledeće podopcije: Pregledaj profil, Poruke na forumu, Blogovi, Poruke, Moje privatne datoteke.

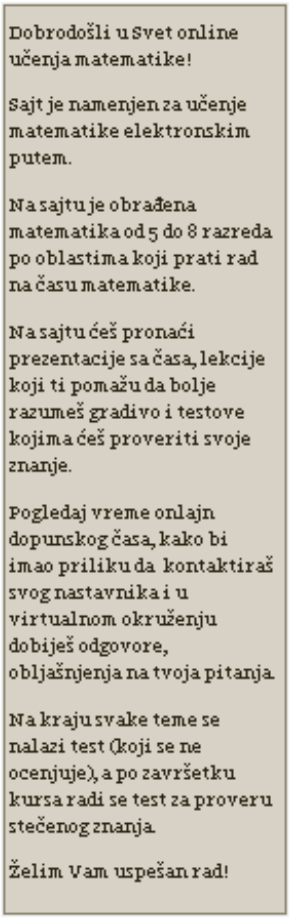
“Moji kursevi” je tačka menija koja sadrži postojeće kurseve i ima dva podmenija, a to su “Pitaj, reci šta te interesuje” i “Razlomci”, oni su trenutno dostupni za korisnika. Pošto je ovo glavni deo kursa, oni će kasnije biti detaljno opisani.



Ispod bloka **“Navigacija”** se nalazi blok “Podešavanja”, gde korisnici imaju pristup podešavanju svojih podataka (Uređivanje profila, Promena lozinke, Slanje poruka, Blogovi, Administracija kursa tj. pregled svojih ocena).

Poslednji blok u ovom delu je **“Onlajn korisnici”**, tu se može pogledati ko je u poslednje vreme posetio sajt ili ko je i trenutno onlajn.





Sa desne strane na vrhu je blok **“Rezime kursa/sajta”**. Ovo je informacioni blok u kojem su upisane osnovne informacije sajta, kao; tip sajta, namena sajta, teme i osnovne informacije koje su namenjena korisnicima.

Ispod informacionog bloka se nalazi **“Kalendar”**, koji pruža informacije o datumima odgovarajućih kurseva i lekcija.



Srednji deo sajta se sastoji iz dva dela, u gornjem delu je **“Rezime za Sajt”**, gde administrator personalizuje sajt dodavanjem opisa, slika, animacija. Ispod rezimea je deo u kojem su objavljeni “ Dostupni kursevi”.

Sledeći prikazani blokovi se ne pojavljuju na početnoj strani. Kada se otvori bilo koji od kurseva, oni se pojavljuju na desnoj strani sajta.

Sledi prikaz opisa blokova sa njihovim funkcijama:









Blok **“Pretraži forume”**, kao što se već iz imena uočava, služi za pretragu postojećih foruma. Funkcija “Napredno pretraživanje” nudi mogućnost detaljnog pretraživanja po datumu ili drugim kriterijumima.

Potom sledi blok **“Najnovije vesti”**, gde se mogu naći najsvežije vesti i informacije. Ovaj blok je veoma koristan, jer korisnik jednostavnim pogledom odmah može videti da li ima nekih novina i da li se nešto važno desilo.

Zatim, u bloku **“Predstojeći događaji”** vide se aktivnosti koje je korisnik dužan obaviti ili sam može dodati neki događaj koje će i ostali korisnici videti.

Poslednji blok u ovom delu je **“Nedavne aktivnosti”**. Ovaj blok pruža informacije o posleđnjim događajima i izmenama na sajtu.

Takode, klikom na "Potpuni izveštaj o nedavnim aktivnostima" može se pogledati ceo izveštaj o aktivnostima na sajtu.

Prilagođeni meni



Slika 26. Prilagođeni meni

Kao podešavanje grafičke teme konfigurisan je sopstveni meni koji se pojavljuje ispod poglavlja stranice. Ovde su postavljene i interne i eksterne stranice koje se ovom opcijom jednim klikom mogu otvoriti.

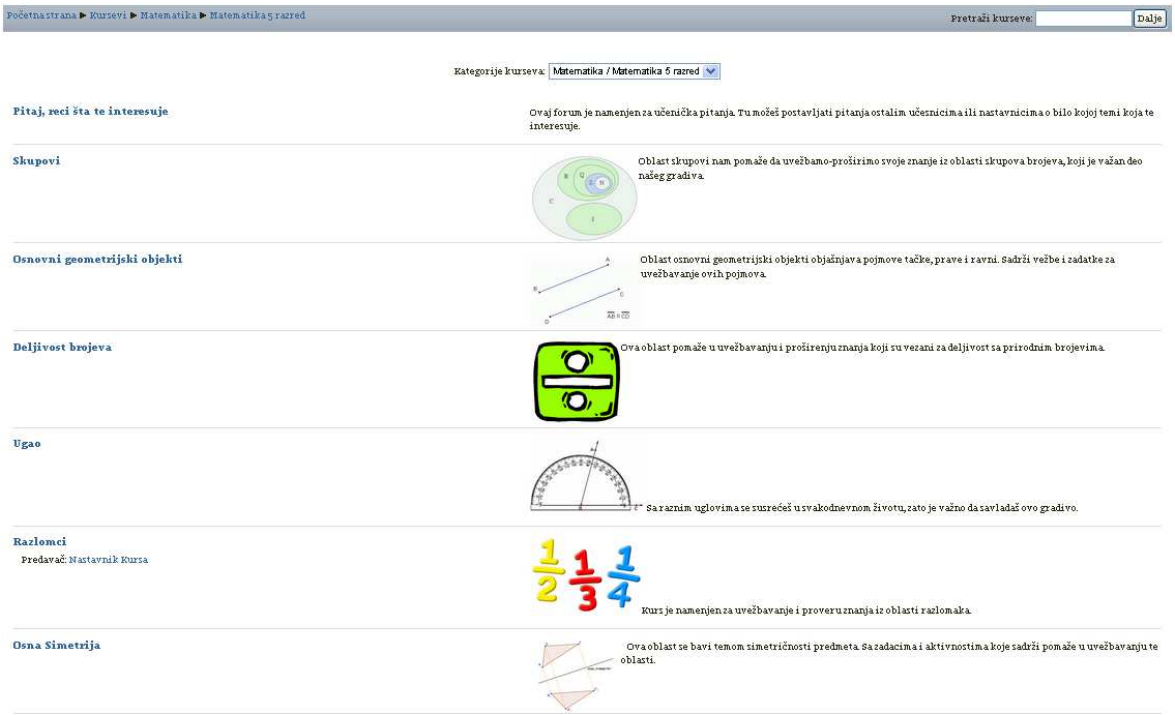
21.1.2. Sadržaj kurseva

Glavna kategorija kurseva je Matematika koja je podeljena po razredima, tako da sadrži 4 potkategorije:



Slika 27. Kategorije kurseva

Ako posmatramo potkategoriju Matematika 5. razred, ona se sastoji iz sedam kurseva, koji odgovaraju oblastima koje se obrađuju na času matematike, a to su: Skupovi, Osnovni geometrijski objekti, Deljivost brojeva, Ugao, Razlomci, Osna Simetrija i Pitaj, reci šta te interesuje (koja je pridodata temama iz plana i programa).



Slika 28. Matematika 5 razred

Pitaj, reci šta te interesuje

Ovaj kurs je tipa foruma. Namenjen je učenicima i nastavnicima, kako bi imali prostor za diskusiju vezanu za bilo koju temu iz oblasti matematike za peti razred. Ovde mogu postavljati pitanja, pomoći jedni drugima u izradi domaćih zadataka i različitih aktivnosti. Korisnik može započeti diskusiju bilo koje vrste, a teme i postovi u ovom delu su vidljivi za svakog korisnika sistema.

Razlomci

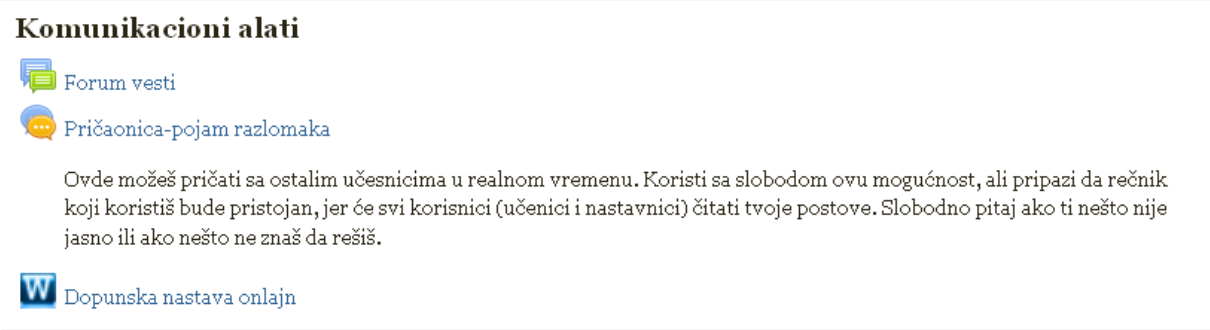
Kurs pod nazivom Razlomci prati redosled obrađivanja ove oblasti na školskom času, i podeljen je na 6 oblasti:

- Komunikacioni alati
- Pojam razlomaka
- Tipični razlomci
- Upoređivanje razlomaka
- Sabiranje i oduzimanje razlomaka
- Testovi

Svaka od ovih oblasti se sastoji iz više delova, kao što su: PowerPoint prezentacije sa časova, lekcije, web sadržaji i testovi.

Komunikacioni alati

Svaki kurs sadrži tri komunikaciona alata koji podržavaju saradnju među učenicima, a i saradnju sa nastavnikom. To su: Forum vesti, Pričaonica - pojam razlomaka i Dopunska nastava onlajn.



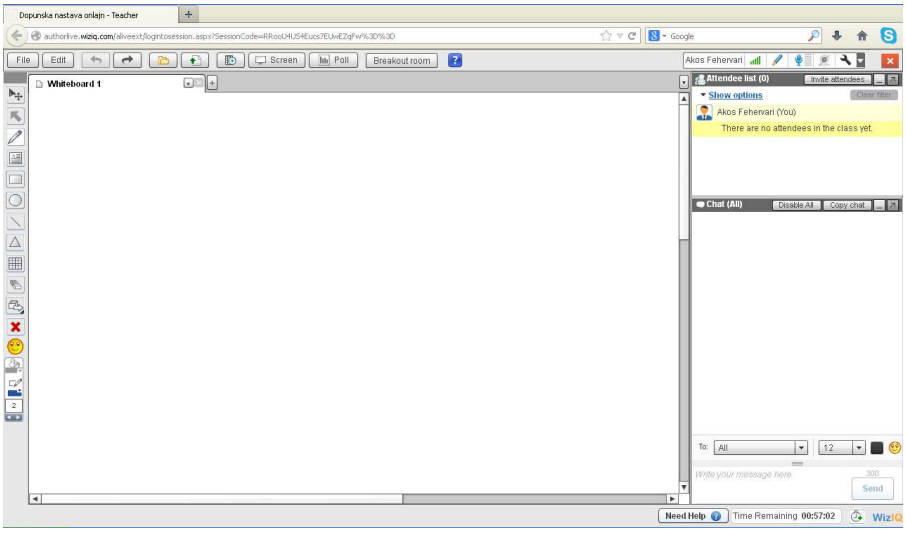
Slika 29. Komunikacioni alati

Svi oni koriste različiti nivo interaktivnosti, a njihove funkcije su sledeće:

Forum vesti – namenjen je za objavu opštih događaja u okviru kursa Razlomci. Koristi ga nastavnik za objavu raznih aktivnosti i novosti tokom kursa, za najavu nekih događaja ili samo za podelu nekih informacija sa učenicima.

Pričaonica – pojam razlomaka – ova aktivnost omogućava korisnicima da komuniciraju u realnom vremenu. Ovde učenici mogu pomoći jedni drugima u rešavanju zadataka ili pitati nastavnika o eventualnim nejasnoćama. Razgovori se čuvaju, dakle svako ih može i kasnije pročitati.

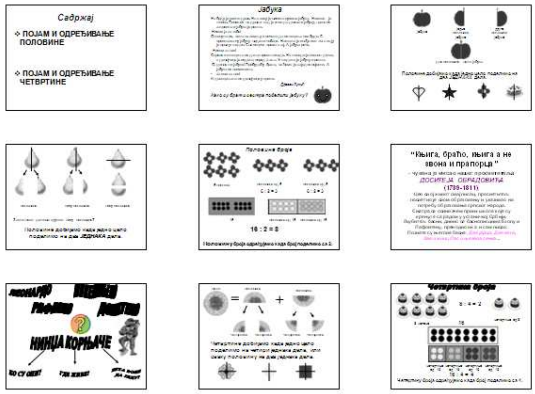
Dopunska nastava onlajn – nastavnik određuje vreme održavanja časa preko veba. Nastavnik određuje da li da učenici koriste kamere i mikrofon ili samo da komuniciraju preko *chat*-a. Zatim, nastavnik ima belu tablu (*Whiteboard*) na kojoj objašnjava (piše i crta) , ali i učenicima se može dozvoliti da je takođe koriste. Znači, ova funkcija u potpunosti preuzima ulogu direktnog kontakta sa učenicima. Takođe se ovi časovi mogu snimiti, pa će učenicima ovi video sadržaji i kasnije biti dostupni.



Slika 30. Wiziq komunikacioni alat

PowerPoint prezentacije

Prezentacije su sa održanog časa matematike. Postavljene su kako bi učenici mogli ponoviti i pregledati šta se na času obrađivalo.



Slika 31. PowerPoint prezentacija

Ukoliko učenik želi, može i sačuvati prezentaciju na svoj računar, da bi je kasnije mogao pregledati i koristiti.

Lekcije

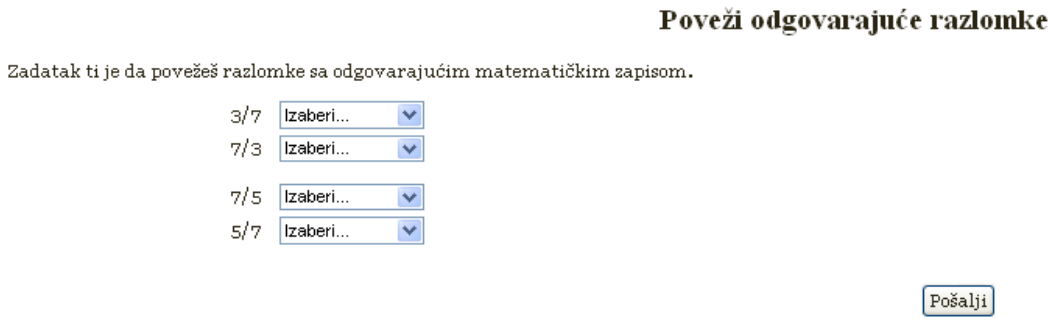
Lekcije su prezentovane kao tip delatnosti koji kombinuje multimedijalnu prezentaciju i testove. Ovo je možda najefikasniji vid učenja na sajtu, jer osim ponavljanja gradiva, učeniku se tokom pregleda neprestano postavljaju pitanja pomoću kojih može proveriti da li je shvatio određene pojmove. Kod pogrešnih odgovora dobija savete: koje delove gradiva da pregleda, na šta da pazi itd. Tu, zapravo, postoji neprestano korigovanje, individualizacija, koji je takođe važan deo savremene nastave.

Za prikaz ove delatnosti primer je uzet iz lekcije “Uvod u pojam razlomaka”. Na jednom od slajdova je objašnjen pojam i zapis razlomaka:



Slika 32. Kako zapisujemo razlomak

Nakon toga se na sledećoj stranici odmah zadaje pitanje kojim se učenik proverava da li je shvatio dati pojam:

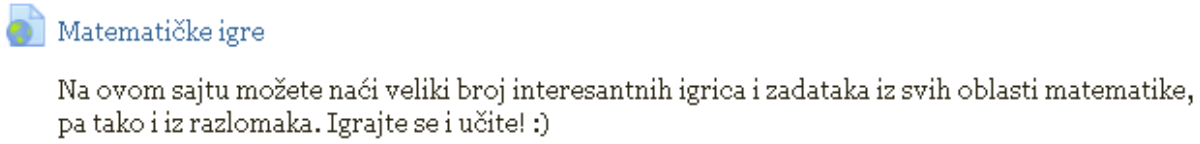


Slika 33. Provera pojma zapisa razlomaka

Ukoliko učenik da tačan odgovor, lekcija se nastavlja, a u suprotnom sledi objašnjenje i povratak na prethodnu stranicu, kako bi učenik shvatio važan deo oblasti.

Web sadržaji

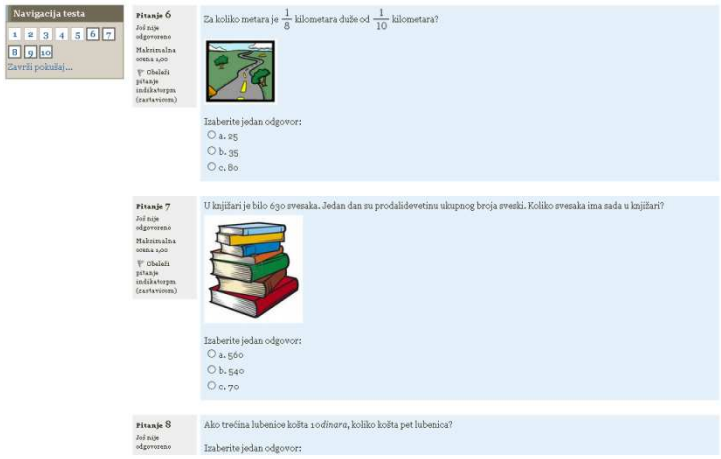
Na internetu se nalazi jako puno korisnih sajtova koji se bave matematikom, pa i oblašću razlomaka. Tako su postavljene web adrese sa opisom šta se na njima nalazi. Većina sadržaja je na engleskom jeziku, ali to nije prepreka za razumevanje, jer se radi o matematici koja govori jezikom univerzalnih pojmova i znakova. Postoji mnogo stranica na kojima ima kvizova, igara vezanih za ovu oblast i njihovi linkovi su dodati sadržaju kursa. Njih učenici mogu da koriste za vežbe, a u isto vreme i za zabavu.



Slika 34. http://www.softschools.com/math/

Testovi

Na kraju svake oblasti se nalazi test, gde učenici proveravaju u kolikoj meri su savladali gradivo. U testovima su, u zavisnosti od pitanja, kombinovane različite vrste odgovora: višestruki izbor, sparivanje, tačno-netačno, kratak odgovor. Pitanjima su dodate i sličice. Svi ovi alati pomažu da se jednostavan test napravi interesantnim i da učenicima ne bude dosadno popunjavati ih.



Slika 35. Test: tipični razlomci

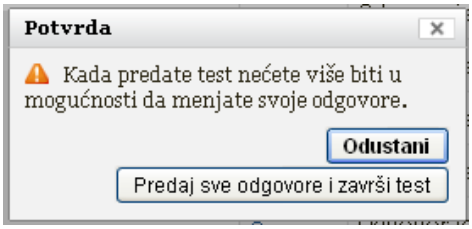
Svaki od postavljenih testova sadrži oko deset pitanja. Ovi testovi se ne ocenjuju. Učenik dobija povratnu informaciju - koliko bodova je postigao od ukupnog broja bodova.

Nakon što učenik da odgovor na sva pitanja, klikom na “Sledeće”, pojavljuje se “Rezime pokušaja”, kao na slici:



Slika 36. Rezime pokušaja

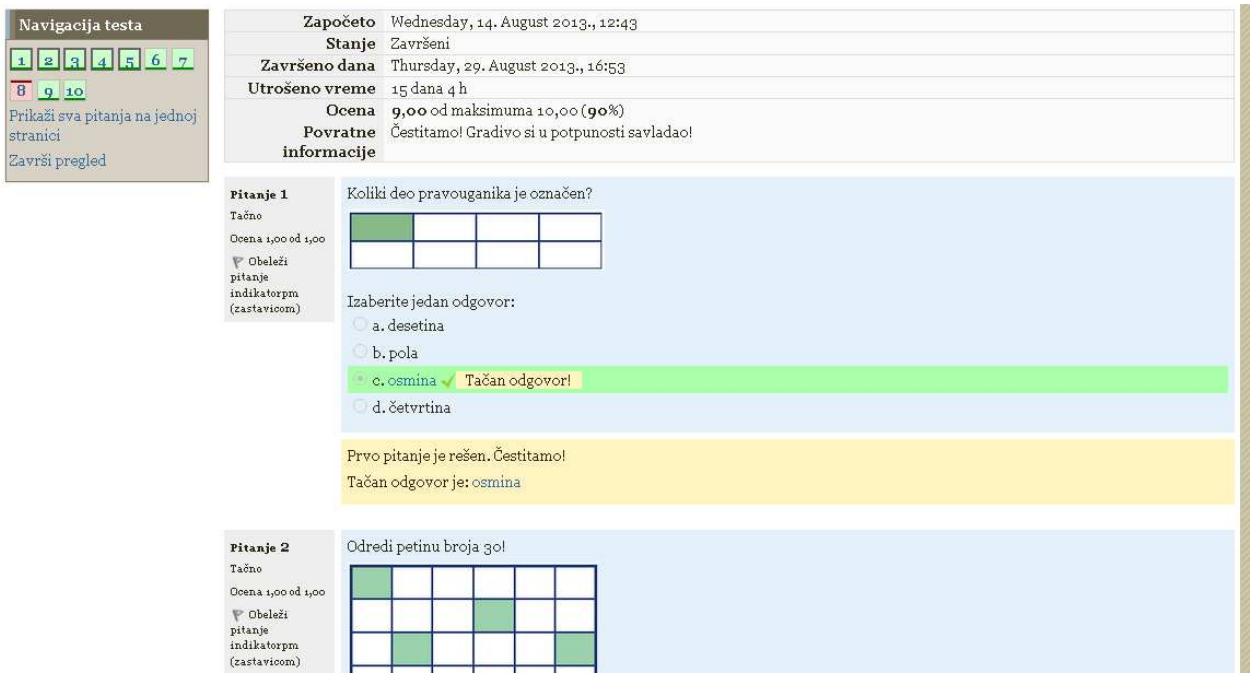
Kod ovog koraka učenik još uvek ima mogućnost da se vrati na popunjavanje testa i, ako želi, može zameniti bilo koji od datih odgovora, ukoliko misli da neki od njih nije tačan. Kada je siguran da je dao tačne odgovore, klikom na „Predaj sve odgovore i završi test“ korisnik predaje test, ali se pojavljuje prozor sa „Potvrdom“, koju treba da prihvati ponovnim odabirom opcije „Predaj sve odgovore i završi test“. Ovako se izbegava da učenik preda svoj rad, a da nije siguran da je sve završio.



Slika 37. Potvrda predaje

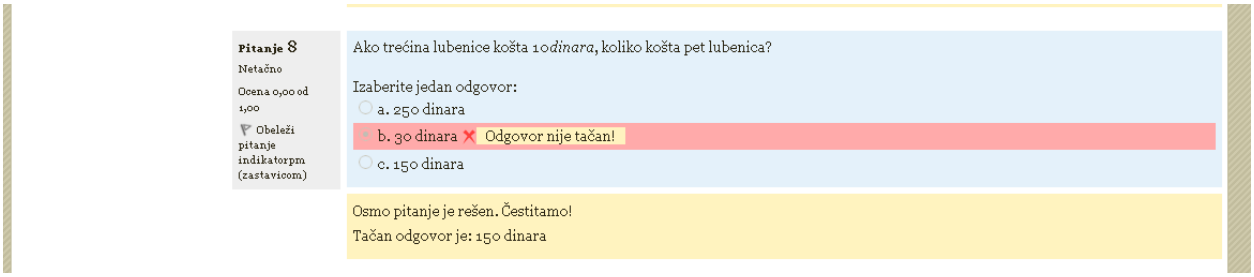
Nakon završetka pregleda testa, što traje samo nekoliko trenutaka, pojavljuje se stranica sa povratnim informacijama, a to su: kada je test započet, stanje izrade testa (da je test završen), vreme završetka, koliko vremena je utrošeno, ocena (broj tačnih odgovora od ukupnog broja odgovora i vrednost u procentima), i povratne informacije koje je administrator prethodno zadao u zavisnosti od procentne uspešnosti.

Ispod statistike se nalazi ispravljen test sa prikazom tačnih i netačnih odgovora. Tačni odgovori su označeni zelenom bojom i kukicom, a pored njih se pojavljuje zapis koji je pridružen tačnom odgovoru.



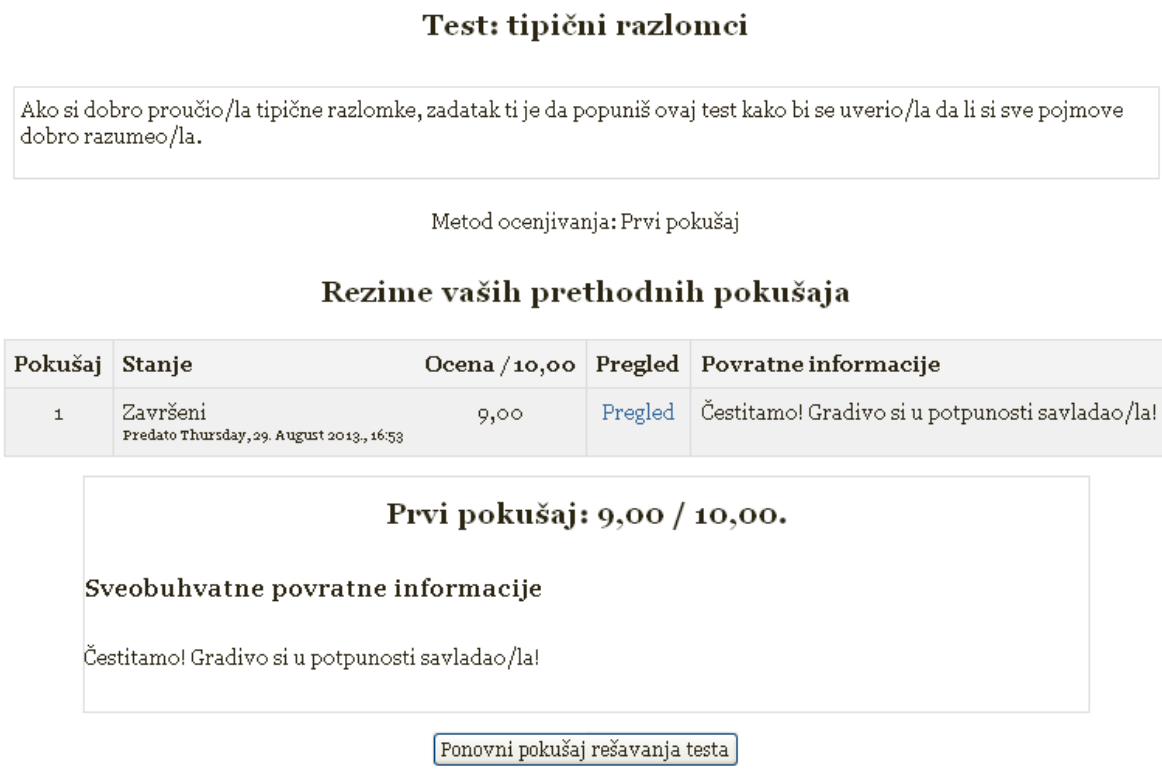
Slika 38. Pregled testa

Ukoliko je na pitanje dat netačan odgovor, biće označen crvenom bojom i znakom X. Pored netačnog odgovora se takođe pojavljuje zapis koji je pridružen netačnom odgovoru.



Slika 39. Netačan odgovor

Ispod svakog odgovora, nezavisno da li je tačan ili netačan, osnovne se povratne informacije. Nakon pregleda ispravljenog testa, klikom na opciju “Završi pregled”, sistem ponovo prikazuje osnovne informacije u vezi sa urađenim testom, kao što su: rezime testa, metoda ocenjivanja i rezultati.



Slika 40. Informacije nakon završetka testa

Nakon pregleda povratnih informacija, učenik klikom na opciju “Ponovni pokušaj rešavanja testa” ima mogućnost da ponovo reši test ili se odabirom neke strane iz menija vraća na kurs.

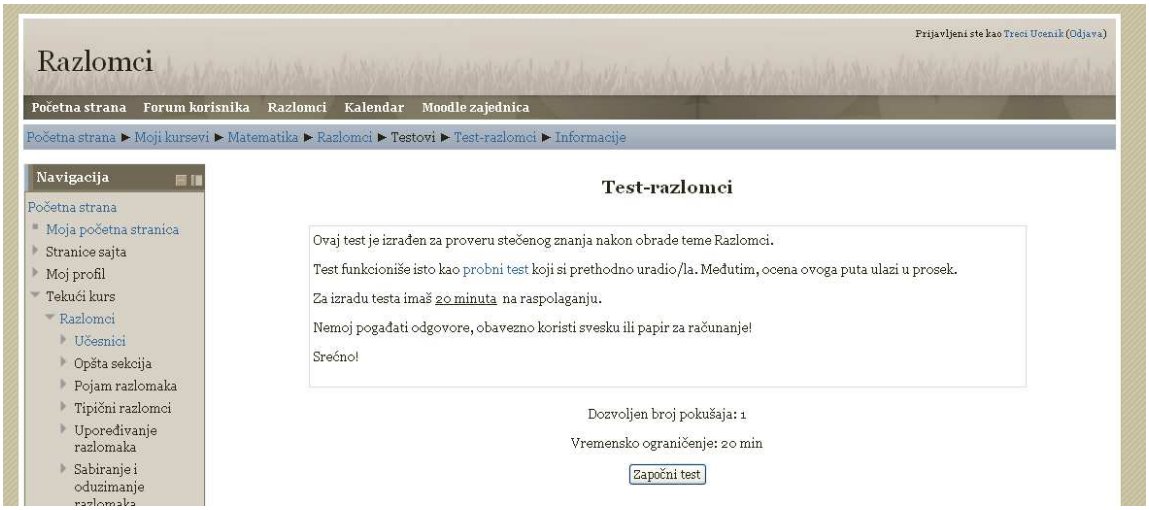
21.1.3. Provera znanja

U oblasti Testovi nalaze se dve prezentacije i dva testa. Prezentacije sadrže kratak pregled cele oblasti razlomaka i služe za ponavljanje savladanog gradiva, kako bi se učenici još jednom podsetili svih delova naučenog gradiva i testove uradili sa lakoćom. Dva testa koja se nalaze u ovom delu su: “Probni test” i “Test-razlomci”.

Ovi testovi su jednaki po strukturi, sa istim funkcijama i načinom ocenjivanja. Probni test je izrađen kako bi se učenici "zbližili" sa načinom popunjavanja i ocenjivanja, a posebno da bi i ovom prilikom vežbali. Međutim, ocena ne ulazi u prosek, već služi za njih, da provere koliko dobro poznaju gradivo pre nego što urade pravi test. Za izradu testova imaju 20 minuta na raspolaganju.

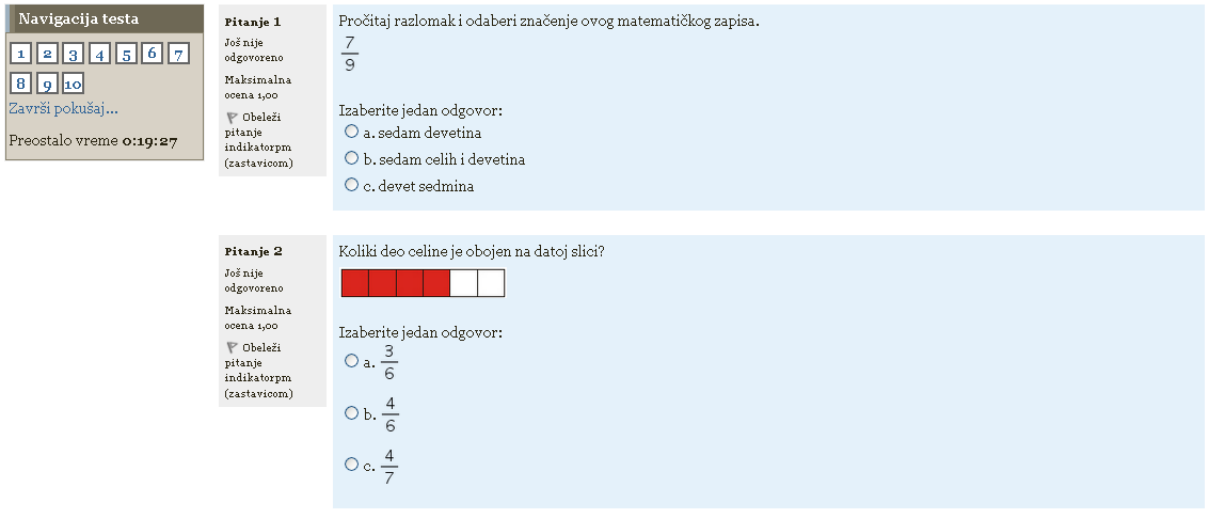
Test-razlomci

Nakon obrade teme kursa i odrađenog probnog testa, učenik je u obavezi da reši završni test koji se ocenjuje. Ovaj test je poslednja aktivnost koja je na datom kursu, i nalazi se na kraju oblasti “Testovi”. Klikom na test pojavljuje se rezime testa (informacije o testu i predlozi za izradu) i opcija za početak.



Slika 41. Test-razlomci(informacije)

Klikom na opciju “Započni test”, otvara se stranica sa pitanjima. Test sadrži deset pitanja i sva se nalaze na jednoj stranici. Sa leve strane date stranice pojavljuje se blok “Navigacija testa”. Tu je moguće birati pitanje i završiti pokušaj odabirom “Završi pokušaj” opcije. Ovdese takođe vidi i preostalo vreme za izradu.



Slika 42. Navigacija i prva pitanja

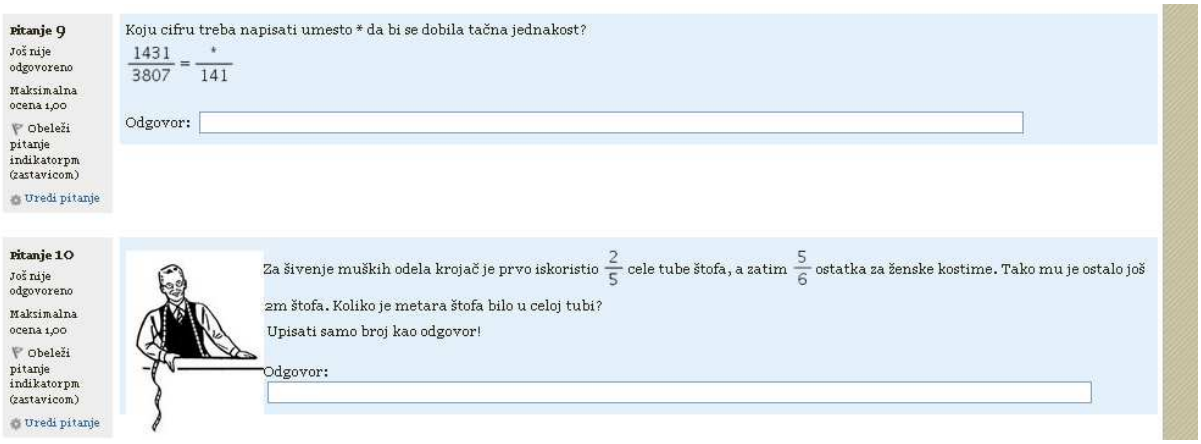
Redosled pitanja je stalan, jer su pitanja postavljana po težini. Međutim rešavanje se ne mora vršiti redom. U podešavanjima testa postoji mogućnost podešavanja, tako da se pitanja

pojavljuju nasumično, svaki put drugim redosledom. Takođe, moguće je podesiti i da se odgovori svaki put pojavljuju drugim redosledom.



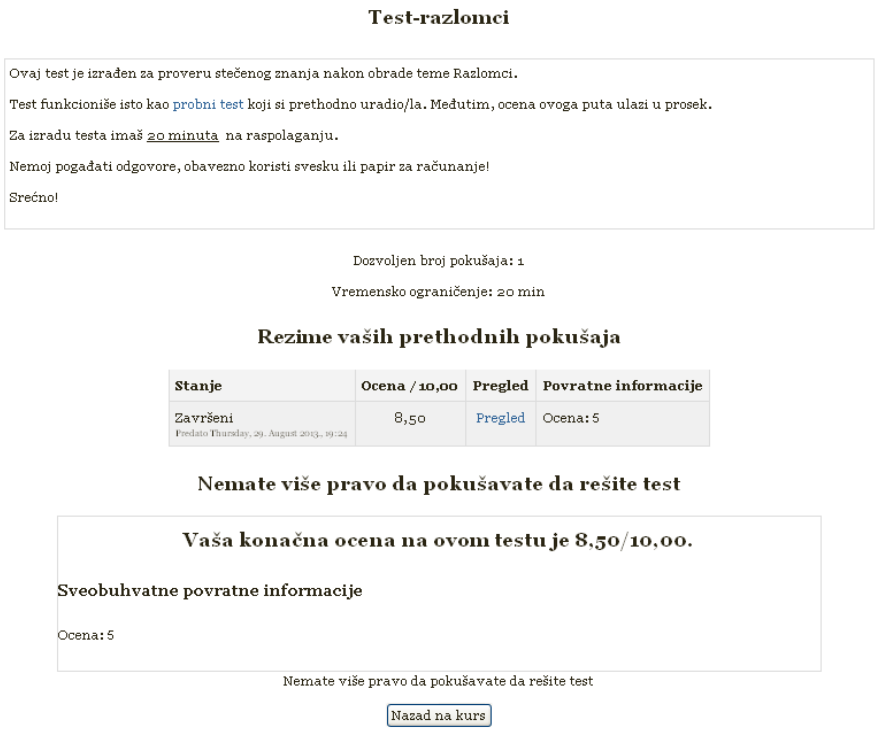
Slika 43. Pitanje 3 i 4

U ovom testu su korišćene različite vrste pitanja, kao što su: višestruki izbor, sparivanje, tačno-netačno i kratak odgovor.



Slika 44. Pitanje 9 i 10

Tokom rešavanja testa nema nikakvih povratnih informacija. Tek na kraju testa, kada se da odgovor na sva pitanja, i nakon pregleda tačnih i netačnih odgovora, učenik dobija povratne informacije.



Slika 45. Navigacija i prva pitanja

Ocena koja se dobija kao povratna informacija odgovara standardima savremene nastave. Zadaci su dodati iz zbirki zadataka za 5. razred osnovne škole izdatih od različitih izdavača.

22. Korišćenje Moodle okruženja za predmetnu nastavu

U radu su navedene mogućnosti korišćenja *Moodle* sistema u obrazovanju matematike. Ali uzimajući u obzir mogućnosti sistema, one se lako mogu integrisati u druge predmete.

Najveću poteškoću u ostvarenju kvalitetnog časa predstavlja dostupno vreme podrške nastavnika prema učenicima. Svaki predmet u osnovnoj školi zahteva interaktivnu saradnju kako bi se zadovoljili kriterijumi savremenog obrazovanja. U poslednje vreme multimedijalne aplikacije kao što su animacije i simulacije dostupne su iz mnogo predmeta (biologija, hemija, fizika, geografija, itd.) ali se na školskom času ne mogu koristiti zbog broja učenika i nedostatka vremena. Međutim, *sa e-learning* aplikacijama, te multimedijalne aplikacije mogu se staviti učenicima na raspolaganje i tako unaprediti obrazovanje. Zatim, u svakom je predmetu korisno ako se učenicima daju dodatna audio – vizuelna objašnjenja, dodatni zadaci kako bi u još većoj meri savladali gradivo, kako bi napredniji učenici saznali i naučili nešto više, istakli se u nekoj oblasti, a učenici slabijih sposobnosti sa više individualnog rada postigli nivo ostalih đaka.

Ovim mogućnostima *Moodle* sistem omogućuje da se preko virtualnih učionica drže svi dodatni i dopunski časovi, kako iz matematike, tako i iz bilo kog drugog nastavnog predmeta, sa posebnom podrškom multimedijalnih aplikacija.

ZAKLJUČAK

Integracija digitalnih medija i korišćenje savremenih informacionih tehnologija povezana je, osim sa nastavom, i sa uticajima na razne druge oblasti obrazovnog sistema: na tehniku, infrastrukturu i samo društvo. To znači da se e-obrazovanje, nastava pomoću računara, mora gledati sa stanovišta njegovog značaja za procese razvoja obrazovanja.

Savremeno društvo mora da ima kvalitetno obrazovanje, zbog toga obrazovanje mora da odgovori na promene i da prati njihove tendencije.

Implementiranjem savremenih multimedijalnih tehnologija i novih softverskih dostignuća u obrazovanju mogu se postići izuzetni rezultati. U isto vreme može se ostvariti i ono što se traži od svakog obrazovnog programa, a to je: personalizacija, uvažavanje razlika među korisnicima i mogućnost napredovanja prema ličnim sposobnostima učenika. Na taj način nastavni proces postaje kvalitetniji, a učenici motivisaniji i zadovoljniji.

Razvoj tehnologija otvorio je mnoge mogućnosti za nastavnike i učenike. Na tržištu se pojavljuje sve više obrazovnih softvera, a cene su sve pristupačnije, pa su već i danas dostupni većini institucija. Ovako se povezuju obrazovne institucije bez geografskih granica, a i kanali protoka „znanja“ su otvoreni. Ukoliko se pravilno iskoriste, mogućnosti kao što je e-učenje mogu otvoriti (ne preuzimajući mesto postojećim obrazovnim metodama i tehnologijama) potpuno nove horizonte za nastavnike i učenike.

Jedan vid elektronskog učenja je i učenje u savremenoj nastavi pomoću primene *Moodle*-a (ili drugih sistema za upravljanje učenjem). Najteže pitanje je kako jedan takav sistem najefikasnije integrisati u nastavni proces osnovnoškolskog obrazovanja. Pre svega, to zahteva promene u metodologiji, odnosno nastavnim metodama i oblicima rada, kao i u ciljevima nastave, imajući u vidu mogućnosti novih tehnologija. Znači, u prvi plan izbijaju sposobnost, veština i obučenost nastavnika, kao i njihova želja da se permanentno usavršavaju i prate trendove i promene koje donose savremene tehnologije.

Cilj je zapravo da učenici napreduju u učenju koristeći tehnologiju koja je učenicima jako bliska, a to je računar. Poznato je da se kvalitetno i funkcionalno znanje izgrađuje u stalnoj interakciji i saradnji sa okruženjem, pa stoga, *LMS Moodle*, koji poseduje više komunikaciono-kolaboracionih alata, pruža prave mogućnosti za takvu vrstu učenja.

Neke od prednosti *Moodle* sistema su da je sadržaj stalno dostupan i lakše se prilagođava učenikovim individualnim mogućnostima, komunikacija postaje višesmerna, a učenje interaktivno i kooperativno; postoji mogućnost samostalnog ponavljanja gradiva prema

individualnim potrebama učenika, uz konstantnu povratnu vezu, i tako pojam učenja dobija širi smisao: od poučavanja prema samostalnom učenju i traganju za informacijama.

Takođe, treba uzeti u obzir da *Moodle* omogućava ljudima koji ne znaju programske jezike da u potpunosti kreiraju svoj sajt i da kasnije njime upravljaju. Jedina stvar koja zahteva neko bolje poznavanje računara i računarske tehnike je instalacija *Moodle*-a na server.

Još jedna veoma bitna stvar u vezi *Moodle*-a je automatizacija velike većine procesa koji se dešavaju na sajtu za održavanje nastave. Kada se jednom postave parametri za funkcionisanje sajta i kursevi napune podacima i potrebnim aktivnostima, sajt može da radi uz minimalno prisustvo administratora ili kreatora kursa.

Kako bi se smanjio zaostatak u unapređenju školske ustanove, potrebno je već od osnovne škole uvesti ove tehnologije u obrazovni proces. Težnja ovoga rada je bila da se pokažu prednosti ovog sistema i da se istaknu mogućnosti koje on pruža za savremenu nastavu matematike.

U radu je realizovan model učenja koji sadrži primere korišćenja audio-vizuelnih alata, multimedijalnih sadržaja, saradnje svih vrsta korisnika preko chat-a, foruma i ostalih komunikacionih alata. Korišćenjem ovih alata, rad jedne obrazovne institucije može se podići na svetski nivo, a učenici koji budu koristili ove sisteme biće spremni za konstantno usavršavanje, što je i cilj savremenog poslovnog sveta.

LITERATURA

1. Forgó Sándor: Az eLearning fogalma. In: Hutter Otttó – Magyar Gábor - Mlinarics József: E-LEARNING 2005 (eLearning kézikönyv), Műszaki Könyvkiadó,2005.
2. Moore, Michael G.; Greg Kearsley (2005). Distance Education: A Systems View (2nd ed.). Belmont, CA: Wadsworth. ISBN 0-534-50688-7.
3. Hutter Otttó – Magyar Gábor - Mlinarics József: E-LEARNING 2005 (eLearning kézikönyv), Műszaki Könyvkiadó, 2005.
4. *http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone* -IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)
5. Felvégi Emese: Távoktatás, e-learning és nyitott oktatás Anglia, az Egyesült Államok, Finnország, Németország, Svédország oktatási rendszerében = Új pedagógiai szemle, 2005. (55. évf.) 12. sz. 92-99 p.
6. Forgó Sándor: Az új média és az elektronikus tanulás. In: Új Pedagógiai Szemle, 2008. 8–9. 91-97.
7. Szigeti Péter: E-learning a felsőoktatásban és a munkahelyeken (A Matáv Média Intézet online távoktatási rendszere) Munkaügyi szemle, 2003. (47. évf.) 6.sz. 10 p.
8. *http://www.maplesoft.com/solutions/education/solutions/matheducation.aspx-* Mathematics Education
9. Chen Xin ; Wuhan Univ., Wuhan, China: E-Learning Applications and Challenges, Published in: Future Information Technology and Management Engineering, 2009. FITME '09. Second International Conference,IEEE
10. Han Xue , Jing Zhang; Applying Virtual Reality to Web-based Education, 2006. IMSCCS '06. First International Multi-Symposiums on Computer and Computational Sciences,IEEE
11. Ronald J. Vetter , Charles Severance; Web-Based Education Experiences, Published in: Computer (Volume:30 , Issue: 11) ,IEEE
12. Minghong Chen, Gang Li, Zhenhua Feng; Web-Based Education Technology and Application in the Rural Basic EducationIntelligent Ubiquitous Computing and Education, 2009 International Symposium on Computer and Computational Sciences,IEEE
13. Amy Hassenburg: Distance education versus the traditional classroom, Berkeley Scientific Journal, Office of Undergraduate research, 2009
14. Danimir P Mandić, Informacione tehnologije u savremenoj nastavi, Beograd, 1997
15. Bachrata, K., Bachraty, H.; E-learning in mathematics, Published in: Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), 2011 9th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, IEEE
16. Dajin Yu ; Practice and Theory of Research-Oriented Teaching in Advanced Mathematics Based on E-Learning, Published in: 2010 International Conference on E-Business and E-Government (ICEE), IEEE
17. *http://www.oecd.org/pisa/pisafordevelopment/* -PISA for Development

18. Bachrata, K., Bachraty, H.; E-learning in mathematics, Published in: Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), 2011 9th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, IEEE
19. Jovanovic D., Zizovic M., Jokanovic D., The Structure of the Information Model for Personalized eLearning Content, 13th INFOFEST, Budva, 2006.
20. *http://docs.moodle.org/25/en/About_Moodle* -About Moodle
21. Kaminski, J. (February, 2005). Editorial: Moodle – a User-Friendly, Open Source Course Management System. Online Journal of Nursing Informatics,Vol. 9, No. 1 [Online].
22. *http://docs.moodle.org/25/en/About_Moodle* -About Moodle
23. https://moodle.org/stats/
24. Nicholas Freear: Moodle 2 for teaching 4-9 year olds, 2011, ISBN 978-1-84951-328-9
25. Gyermán Zoltán: MULTIMÉDIA AZ OKTATÁSBAN, Debreceni Egyetem, Informatika Kar, 2011
26. Prof. dr Nada Kačavenda-Radić, Doc. dr Dragana Pavlović-Breneselović, Doc. dr Radovan Antonijević: KVALITETU OBRAZOVANjU, Filozofski Fakultet Univerziteta u Beogradu, 2011
27. Prof. dr Đorđe Nadrljanski: Multimedije i virtuelna realnost u obrazovanju, Zrenjanin 1997
28. E-learning quality; Aspects and criteria for evaluation of e-learning in higher education; Published by the Swedish National Agency for Higher Education 2008; Högskoleverkets rapportserie 2008:11 R
29. http://www.milance.edu.rs/
30. Jia Frydenberg: Quality Standards in e-Learning: A matrix of analysis, Irvine Distance Learning Center, University of California, 2002
31. Gyermán Zoltán: MULTIMÉDIA AZ OKTATÁSBAN, Debreceni Egyetem, Informatika Kar, 2011
32. http://docs.moodle.org/23/en/Installing_Moodle
33. Mgr.Námesztovszki Zsolt: A Moodle keretrendszer telepítése, Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest 2013
34. HALLGATÓI KÉZIKÖNYV MOODLE e-oktatási keretrendszer használatához, http://www.szepi.hu/files/u3/hallgatoi_kezikonyv.pdf
35. http://docs.moodle.org/23/en/Authentication
36. Jason Cole, Helen Foster: Using Moodle, 2nd Edition. 2011
37. http://it-ebooks.info/read/1932/ ;Vincent Lee Stocker: Science teaching with Moodle 2.0
38. http://docs.moodle.org/24/en/Backup