

Тема: СТАТИСТИЧКА ПРОЦЕНА ПОБОЉШАЊА УСПЕХА
СТУДЕНАТА КОЈИ СУ СТУДИРАЛИ ПРЕКО DLS ПЛАТФОРМИ

МЕНТОР:

Проф. др Петар Спалевић

КАНДИДАТ:

Јелена Каљевић

Број индекса: 460107/2009

АПСТРАКТ

У периоду убрзаног развоја информационих технологија наступила је велика примена у процесу образовања. Велики број образовних установа користи DLS платформе за едукацију, делом као допуна традиционалном образовању. Али је све већи број високошколских установа како у свету тако и код нас које су имплементирале овај начин обуке и организовале учење на даљину. Циљ истраживања у овом раду био је приказ тренутног стања квалитетних DLS система електронског учења. Истраживани су развоји модела система е-учења и предложени су неки будући правци. Употреба система за управљање учењем, интелигентних туторских система, адаптивних образовних хипермедијских система у образовању омогућила је креирање велике ризнице података о томе како студенти уче. Системи за управљање учењем (*енг. Learning Management System - LMS*) користе се за креирање, организацију, реализацију, администрирање *online* курсева, програма обуке независно од специфичне локације и времена одржавања. *Moodle* (*енг. Modular Object Dynamic Learning Environment*) је један од најзаступљенијих система за управљање учењем. Овај *open-source* систем заснован је на скупу *PHP* модула који се инсталирају на *Web* сервер и *MySQL*, *Postgres* базама података. Акцент је стављен како на побољшање успешности студената у процесу полагања испита тако и на техничке аспекте система е-учења који би могли осигурати одрживи развој система због брзих промена у развоју и имплементацији информационо-комуникационих технологија

ABSTRACT

In the period of accelerated development of information technologies, there was a great application in the education process. A large number of educational institutions use the DLS education platform, partly as a complement to traditional education. But there is an increasing number of higher education institutions both in the world and in our country that have implemented this type of training and have organized distance learning. The aim of the research in this paper was to present the current state of quality DLS e-learning systems. The evolution of e-learning model models has been explored and some future directions have been proposed. The use of learning management systems, intelligent tutoring systems, adaptive educational hypermedia systems in education has made it possible to create a large treasure trove of information about how students learn. Learning Management System (LMS) are used to create, organize, implement, administer online courses, training programs, regardless of their specific location and time of maintenance. Moodle (Modular Object Dynamic Learning Environment) is one of the most common learning management systems. This open-source system is based on a set of PHP modules that are installed on the Web server and MySQL, Postgres databases. The emphasis was placed on improving student performance in the examination process as well as on the technical aspects of the e-learning system that could ensure sustainable system development due to rapid changes in the development and implementation of information and communication technologies

1. УВОД

1.1. Циљеви и задаци истраживања

Циљ рада и анализе у оквиру њега јесте да се утврде која платформа и на који начин је најефикаснија, а такође је илустрована примена класификацијске методе образовног *data mininga* над подацима из курса "Квантитативне методе" и "Програмски језици" реализованих у Moodle окружењу. С обзиром да класификацијска правила представљају правила предвиђања, односно описују будуће ситуације, на овај начин могуће је предвидети лошу пролазности студената на испиту.

Циљ је и побољшање процене знања студената и статистичка процена нивоа знања након коришћења одређене образовне платформе.

Научни циљ истраживања је дескрипција и анализа система одабира информационих технологија у процесу електронског учења, док друштвени циљ овог истраживања се односи на примену у пракси, односно начину на који ово истраживање може помоћи студентима како би се програм примене платформе показао као средство за успешно даљинско учење. Такође, друштвени циљ ове анализе је да помогну студентима и институцијама у Србији, заинтересованим за иницијативу електронског учења, да у будућем периоду, обраћајући посебну пажњу на наведене технологије, пронађу кључ за успешну имплементацију програма даљинског учења, и тиме максимизирају своје шансе за успех у промењивом конкурентском окружењу.

Последњих година, интересовања многих истраживача у области образовања усмерена су ка истраживању и анализи података Moodle система за управљање учењем у којима је ограничена могућност персонализације процеса учења. Сходно томе, може се закључити да, у окружењу поменутог система студент/ученик може користити ресурсе и материјале на начин који није ефикасно усклађен са његовима потребама, интересовањима и знањем. Да би се превазишао овај проблем потребно је извршити откривање образаца и правила из података о реализованим активностима студената/ученика у окружењу Moodle система.

Развој методологије за откривање знања у Moodle систему за управљање учењем биће усмерен на остваривање следећих циљева истраживања:

- идентификацију карактеристика студената са тенденцијом успеха / неуспеха на курсу
- детектовање критичних задатака (активности) курса који утичу на успешност
- процену знања студената на основу реализованих активности
- предвиђање успешности студената на курсу у реалном времену.

Посебна пажња ће бити усмерена и на експерименталној провери *data mining* метода над малим скупом образовних података који су описани већим бројем атрибута, а чија међусобна зависност и значај није унапред позната.

1.2. Методологија истраживања

Само истраживање и анализа су акционо истраживање, теоријског и емпиријског карактера, реализовано у складу са савременим методама и техникама методологије научно истраживачког рада. Методе и технике које ће се користити су: анализа релевантне стране и домаће литературе, уз коришћење најновијих Интернет извора; техника научне дескрипције; компаративни метод; техника анализе и синтезе; метод студије случаја. Анализа прикупљених података је анализирана у SPSS програму уз посебан одабир тестова у самом софтверу како би се добили веродостојни и корисни подаци.

1.3. Хипотезе

Општа хипотеза

- Примена платформи за даљинско учење омогућава слободне токове знања у високошколским институцијама а самим тим и бољу искоришћеност техничких, људских и финансијских ресурса у систему учења.

Посебне хипотезе

- Коришћење образовних платформи у процесу образовања ради побољшања знања студената и праћење нивоа њиховог знања пре, током и након похађања онлине курса.
- Различити видови онлине тестирања имају посебан утицај на прихватање одређених типова материјала за учење и морају бити детектовани у одговарајућим процесима образовања.

Појединачне хипотезе су:

X1: Постоји позитивна корелација између потребе усавршавања и прихватања и примене информационих технологија

X2: Постоји позитиван степен корелације између препознавања знања као стратегијске предности и постојања начина за тестирање путем платформи за даљинско учење.

2. ПОЈАМ УЧЕЊА НА ДАЉИНУ И DLS СИСТЕМА

Појава учења на даљину датира из друге половине двадесетог века када су се размењивале књиге и други материјали за учење тада доступним путевима комуникације међу људима. Појавом и све већом применом информационих технологија, човек је постао део мултимедијалног окружења и као такав је почео и да комуницира са другима. Из тога је проистекла и тежња да се такав начин комуницирања пренесе и на процес учења и образовања као и консултација са осталим учесницима. Сваки систем учења на даљину треба да обезбеди избор модела који је прилагођен корисницима и да води рачуна о самој сложености наставних материјала, начину и темпу обраде, спремност и способност за рад корисника било да су у питању студенти високошколских установа, било да га примењују запослени у привреди.

У периоду између 1975. и 1995. године програми образовања на даљину су се брзо развијали широм света како би понудили равноправно образовање за све и повећали ниво образовања у земљама као што су Турска, Индија, Шпанија, Израел, Пакистан, Немачка, Кина, Тајланд и друге. Како је велика потреба за едукованим кадровима, ниво образовања је већ и биће веома важан за развијене нације, примећује се и велики пораст интересовања за учењем на даљину у свим нивоима образовања. Данас је више од десет милиона студената у програмима даљинског образовања, а више од два милиона ученика је већ завршило средњу школу и основне трогодишње и четворогодишње студије.

Врло често се у пракси користе различити термини учења на даљину: електронско учење или е-учење, *distance learning*, даљинско учење, *on-line* учење. Нарочиту пажњу у првој деценији двадесет првог века заузима такозвано *blended* учење, које подразумева комбинацију традиционалног начина учења са учењем на даљину уз помоћ информационих технологија. Све више се користе различите платформе које су прилагођене управо оваквом концепту и које обухватају комбиновани начин комуницирања студената и наставника.

Примена савремених информационих система и технологија игра кључну улогу у успостављању електронског учења на високошколским институцијама, како у Србији тако и у читавом свету. Постоје различите платформе које омогућавају да студенти похађају и савладају градиво предвиђено наставним планом и програмом али уз помоћ система за даљинско учење.

Данас је једно од веома важних питања како организовати наставу на свим нивоима учења, обзиром да је, с једне стране, рачунар постао свеprisутан у готово свим врстама учења и пословања, и да је на тај начин посао олакшан, повећана тачност, бржи приступ подацима. А, са друге стране, студентима треба омогућити да лакше сазнају појмове, задатке и процедуре у процесу образовања, да их усвоје и потом користе.

На традиционалан начин учења овај други део се обавља веома добро и врло ефикасно, али онда студенти долазе у стварни економски свет где се рачунар користи из сасвим легитимних разлога. Ако су се часови фокусирали искључиво на рад са рачунарима, десило се да студенти сазнају одређене процедуре, док би њихово право значење остало непознато.

Стога су оба начина од суштинског значаја за учење. Ипак платформе за даљинско учење су се временом усавршавале како би студентима био омогућен лак и брз приступ информацијама а саме процедуре и понуда самотестирања и тестирања на платформама за даљинско учење су омогућиле ефикасније и ефектније савладавање наставних јединица.

Електронско учење има своју основну филозофију а то је да се прави материјали неопходни за учење и образовање у право време, на правом месту и у правој потребној количини доставе крајњим корисницима и да се притом користи права платформа односно медиј, који је уједно и пролагођен потребама како би корисници постигли постављене циљеве. Учење на овај начин се постиже уз помоћ савремених информационо комуникационих технологија (ИКТ) а посебна пажња се посвећује интерактивности између предавача и студента, уколико се базирамо на високошколске установе. Наставни материјали који се користе у традиционалној

настави се преносе у формат прилагођен постављању на платформе за учење на даљину и на тај начин су лако доступни студентима.

Почев од основне школе, преко средњих стручних школа и гимназија, а нарочито у високом образовању, велика је експанзија примене савремених наставних средстава у настави, учењу и образовању. Сам начин извођења наставе и оцењивања на свим нивоима образовања је временом прилагођаван иновацијама у информатичком свету. Школске установе су годинама пратиле развој информационих технологија и у зависности од потреба уводиле, мењале или допуњавале своју опрему која омогућава наставницима, ученицима и студентима лакши рад и стицање потребних знања и вештина. "Неминовно је да примена савремених наставних средстава и образовних софтвера у будућности свакако морају постати главни извори, носиоци и преносиоци знања."

Комбинација Интернета и рачунара, као и осталих уређаја савремене комуникације, довела је до олакшаних могућности за едукацијом, било да је реч о студентима који су запослени или онима који нису у могућности да приуште себи боравак у градовима где су седишта факултета, па у том случају се опредељују за учење на даљину. Ради стицања знања неопходних за запослење или жељено напредивање у фирмама, врло често се поставља услов одговарајући ниво академског или стручног образовања. У почетку увођења различитих облика учења на даљину, доста се сумњало у способности високошколских институција око организовања и обезбеђења потребне информационе инфраструктуре, али и спремности наставног особља на увођење нових метода.

Обзиром да је временом и наставни кадар у свим нивоима образовања у Србији постајао богатији са младим стручњацима у својим областима, врло брзо је и сам систем образовања прихватио иновације и савремене облике информисања и комуникације студената и наставника. Тако да је традиционални систем учења рапидно уводио новине и комбиновао класичну наставу са електронским системима за учење.

Визија великог броја факултета у Србији а и у свету је да у својој понуди имају и неке од видова студирања на даљину. Према Извештају из 2018. године о развоју

учења на даљину у Сједињеним америчким државама а чији су аутори Џулија Симан (Julia E. Seaman, Ph.D.) из Babson Survey Research Group, Елен Ален (I. Elaine Allen, Ph.D. Professor of Biostatistics & Epidemiology, UCSF) и Џеф Симана (Jeff Seaman, Ph.D. Director, Babson Survey Research Group), број студената који се определио за овај вид образовања на даљину порастао је за 5,6% од јесени 2015. до јесени 2016. године и достигао број од 6.359.121 студената који су били укључени на бар један курс на даљину, а који представљају 31,6% свих студената. Укупан упис на даљину састоји обухвата 14,9% студената (3,003,080) који искључиво бирају курсеве на даљину, а 16,7% (3,356,041) који су одабрали комбинацију курсева на даљину и традиционални вид учења.

Поред спремности високошколских институција да своје запослене наставнике мотивише и упуту у коришћење савремених информационо-комуникационих технологија, мора обезбедити и потребну техничку инфраструктуруу кабинетима, учионицама, библиотекама и лабораторијама. За реализовање комплетне наставе, консултација, тестирања и самотестирања студената, реализације пријеката, семинарских радова и осталих облика предвиђених наставним планом и програмом, организује се двосмерна комуникација између наставника и студената.

2.1. Дефиниција CDLP

Дефиниција *California Distance Learning Project (CDLP)* односно пројекта учења на даљину спроведеног у Калифорнији приказује учење на даљину на следећи начин: "Учење на даљину (*Distance Learning - DL*) је систем испорука који повезује студенте са образовним ресурсима, а учење на даљину пружа образовни приступ студентима који нису уписани у образовне институције (за похађање редовне наставе) и могу повећати могућности за учење редовних студената кроз развој и примену нових технологија."

Неколико кључних карактеристика дефинише учење на даљину:

- раздвајање наставника и студента током наставног процеса
- раздвајање наставника и студента у простору и времену
- коришћење едукативних медија за удруживање наставника и студента и пренос садржаја курса
- пружање двосмерне комуникације између наставника и студента и
- контрола темпа учења од стране студента, а не наставника.

Овакво дефинисање се подједнако примењује и на високотехнолошке и нискотехнолошке приступе учења на даљину.

2.2. Ефикасност учења на даљину

Уколико се студент определи за учење на даљину, веома је важно да, поред тога што *DL* платформама приступа у време које му одговара и у зависности од других пословних или приватних обавеза, пажња се посвећује његовом учинку односно броју наставних јединица које полаже и савлада, а не броју сати које је провео на платформи. Наиме, различите платформе нуде различите приступе и начине полагања, али код једног броје је услов да се после теста из једне области, студенту дозвољава приступ наредној наставној јединици тако да се ефикасност мери по броју и успешности савладаних јединица а не по сатима проведеним у учењу, самотестирању и тестирању.

2.3. Врсте учења на даљину

Постоје две категорије система за пружање образовања на даљину - синхрони и асинхрони. Синхрона инструкција захтева истовремено учешће свих студента и наставника односно инструктора. Предност синхроних инструкција је да се интеракција врши у "реалном времену" и има непосредност. Примери укључују интерактивне телеконференције, Веб конференције и Интернет ћаскања.

Асинхроно образовање не захтева истовремено учешће свих студената и наставника. Студенти се не морају истовремено сакупљати на истој локацији. Уместо тога, студенти могу изабрати властити часовни оквир за учење и интеракцију са материјалима за учење и инструктором према њиховим распоредима. Асинхрони приступ је флексибилнији од синхроне инструкције, али искуство показује да су временски рокови неопходни за одржавање фокуса и учешћа. Примери асинхроних испорука укључују е-пошту, пописне листе, курсеве уз DVD материјале, видео курсеве, курсеве за дописивање и курсеве засноване на WWW-у.

2.4. Од првих технологија до Интернета

Препрека за учење на даљину за основно академско и стручно образовање је још увек недовољна информатичка писменост свих ученика средњих школа који нису у оквиру наставних планова у средњој школи имали довољно информатичке обуке и са многим појмовима се нису суретали. Да не говоримо о неким средњим стручним школама у којима је предмет Информатика изучаван само једну или чак ни једну годину у току четворогодишњег средњошколског образовања. Интерактивност, дубина и ширина инструкцијског садржаја и комуникација између студента и наставника омогућавају богатије искуство у учењу него што је то пасивније искуство видео и штампаних материјала.

Међутим, повећање расположивости наставних планова и програма за учење на даљину који укључују системе за управљање учењем (*Learning management systems - LMS*) и комуникацијске алате захтевају комерцијалне, државне, универзитетске и непрофитне ресурсе.

Информационе технологије и Интернет могу омогућити богата интерактивна искуства у учењу на даљину која могу превазилазити интерактивност традиционалне учионице.

Учење на даљину може се пружити у неколико контекста, укључујући самостално учење на даљину, комбиновано учење где студент учествује у редовној настави у учионици али и у виртуелној на платформи, али и онај контекст где је студент усредсређен искључиво на информационе технологије у систему учења и не комбинује са традиционалном наставом.

2.5. Дефиниције

Генералне дефиниције учења се базирају на терминима "чин, процес или искуство стицања знања или вештина". Учење је префериран термин, а не образовање које се генерално дефинише као знање или вештина која се добија или развија у процесу учења. Међутим, едукатори често наизменично користе оба израза.

Учење на даљину је конвенционално дефинисано као сваки процес образовања или учења или систем у којем су наставник и инструктор географски или временски раздвојени од својих студента или у којима су сами студенти одвојени од других студента или образовних ресурса. Учење се остварује применом компјутерске и мрежне технологије за повезивање наставника и студента у реалном или одложеном времену или по потреби. Достава садржаја се може постићи путем различитих технологија, укључујући сателите, рачунаре, кабловску телевизију, интерактивне видео конференције, електронске преносе путем телефонских линија и друго. Удаљеност учења не искључује традиционалне процесе учења, често се користи у комбинацији са учионицама или професионалним тренингом и праксама, а то се врло често назива и дистрибуираним учењем.

DLS (Distance Learning System) јесте „софтверско решење за учење на даљину и омогућава потпуну мобилност професора и ученика”. DLS не подразумева слање књига поштом, па да се због тога назове 'учење на даљину'. Није у питању ни збир електронских докумената које је могуће преузети с Интернета. DLS је експертски систем, софтвер који је применљив у многим случајевима, било да говоримо о образовним институцијама или компанијама.”

Неколико кључних карактеристика дефинише учење на даљину:

- Важност комуникације наставник – студент
- Раздвајање наставника и студента током већине сваког наставног процеса
- Раздвајање наставника и студента у простору и времену
- Употреба едукативних медија за обједињавање наставника и студента и пренос садржаја курса
- Обезбеђивање двосмерне комуникације између наставника, татора или образовне агенције и студента
- Контрола брзине учења од стране студента, а не наставника

Три елемента су од највећег значаја за било који успешан програм даљинске едукације:

- наставни дизајн
- технологија
- подршка

2.6. Зашто учење на даљину?

У свим градовима и општинама у Србији је систем образовања у средњим школама добро организован и територијално су покривени сви делови земље. Док то није случај код високообразовних институција.

Зато се јављају и проблеми за школовање после средње школе а који се могу огледати и кроз:

- радне и породичне обавезе које отежавају похађање наставе,
- ефикасније учење коришћењем савремених информационих технологија јер темпо учења студент сам себи задаје
- недовољна повезаност градског и међуградског превоза ка унивезитетским градовима
- живот на локацијама где нема високошколских установа

- психолошки фактор – неспремност за одговарање и јавни наступ и полагање испита пред великим аудиторијумом

Људи који не могу похађати традиционалну наставу због ових реалних животних ситуација, имају потезу за алтернативама. Највећи број одраслих који имају потребу за даљим образовањем а који су већ у радном односу су највише мотивисани за овај вод учења и едукације.

У давној прошлости учење на даљину је подразумевало коришћење тада доступних преносивих медија као што су видео касете, флопи дискови и сл. Данас је путем Интернета могуће пренети и дистрибуирати све облике наставних материјала уз коришћење одређених платформи за дељење и размену докумената.

Пракса учења на даљину доприноси већој социјалној мисији образовања и обуке у демократском друштву. Имајући то у виду, акценат се ставља на следеће потребе и чињенице:

- Учење је животни процес који је важан за успешно учешће у друштвеном, културном, грађанском и економском животу демократског друштва
- Целоживотно учење подразумева развој различитих вештина учења и понашања који би требали бити експлицитни исходи активности учења
- Разноликост студента, потребе учења, контексти учења и начини учења морају се препознати ако активности учења треба да остваре своје циљеве
- Сви чланови друштва имају право приступа могућностима учења које пружају средства за ефикасно учешће у друштву
- Учешће у друштву учења подразумева и права и одговорности за студенте, пружаоце услуга и оне који су надлежни за надзор над учењем
- Због тога што је учење социјално и осетљиво на контекст, искуства у учењу треба да подржавају интеракцију и развој заједница учења, било социјалне, јавне или професионалне
- Развој друштва за учење може захтевати значајне промене у улогама, одговорностима и активностима организација и особља добављача, као и самих студента.

2.7. Врсте учења на даљину

Учење на даљину је модалитет - широка, мешовита категорија метода учења. Типови могу бити организовани дуж неколико дескриптивних димензија. Од коришћења основних па до најсавременијих високотехнолошких информационих система, велика је примена у образовању и даљинском учењу. У следећој табели су приказане најпопуларније врсте учења на даљину по својим карактеристикама:

Тип	Карактеристика	Напомена
Аудио траке (80. године 20. века)	Аудио алат за учење, веома мобилан и јефтин у комбинацији са штампаним материјалима	Корисно за учење језика и праксу, као и за литературу. Линеарни формат
Видео трака у ВХС (90. година 20. века) ДВД формати (почетак 21. века)	Визуелни и аудио алат	Мултисензорни алат са линеарним форматом испоруке
Лаптоп рачунари	Свестран приступ пружању широког спектра активности учења од вештине и вежбе, до симулација	Хардвер је скуп и замењен је јефтинијом испоруком путем Интернета.
Мобилни ван лабораторија	Ресурси који се дају студентима, корисни за учење на радном месту	Историјски корисни начин дистрибуције видео записа, DVD и других алата за учење, али може бити скупо за рад. Све је мање популарно, јер се дистрибуирано учење повећава
Радио курс	Најјефинији али би	Радио курс мора

Тип	Карактеристика	Напомена
	требало да буде коришћењ од стране више полазника курсева	укључивати начине да студенти интерагују са наставником, телефонски позив у току или након емитовања
Телекурс	Испорука преко телевизије, обично канала јавног приступа или канала у власништву школе. Телекурс мора укључити начине да студенти интерагују са инструктором	Телефонски позив је популаран. Штампани материјали прате инструкције
Видеоконференција - двосмерни интерактивни видео	Електронске комуникације међу људима на одвојеним локацијама. Може бити аудио, аудио графички, видео или рачунарски	Често користи власнички софтвер и стога је скуп. Интернет модели и широкопојасне комуникације чине га приступачнијим
Е-маил	Асинхрони фајлови и прилози	Добар алат за подстицање вештина у учењу, писању и комуникацији
Интернет	Упутство за испоруку преко Интернета, било модула за учење или читавих курсева. Платформе за учење LMS системи	Системи учења у настави омогућавају наставницима да креирају, управљају, комуницирају и тестирају студенте на мрежи. Интерактивност и способност хипервезе на ресурсе за учење широм света су изузетно

Тип	Карактеристика	Напомена
		атрактивни. Побољшане широкопојасне комуникације омогућавају ефикасно коришћење видео и синхроних комуникација. Chat и асинхроне комуникације олакшавају везе између наставника и студента и међу самим студентима.

Табела 1. Типови учења на даљину са својим карактеристикама према American Council on Education, "Guiding Principles for Distance Learning in a Learning Society"

2.8. Историја учења на даљину

Образовање на даљину траје од средине 19. века у Европи и Сједињеним Државама. Пионери едукације на даљину користили су најбољу технологију свог периода. Људи који су највише искористили такву кореспонденцијску едукацију укључивали су особе са физичким инвалидитетом, женама којима није било дозвољено да се упишу у образовне установе отворене само за мушкарце, људе који су били запослени и нису били у могућности да присуствују редовним часовима, као и оних који су живели у удаљеним регионима у којима високошколске установе нису постојеле.

Енглец, Isaac Pitman, заслужан је као пионир. Почео је да учествује у стенографији путем преписке у Батху, Енглеска 1840. Стусентима је наложено да копирају кратке одломке Библије и врате их за оцењивање путем новог система. Образовање на даљину у Америчким универзитетима почело је 1874. године на Универзитету Vesleian у Илиноису, где су дипломирани студенти могли бити одсутни са наставе. Покрет Chautauqua око 1882. године давао је популаран допринос образовању. Настава академских и стручних предмета кореспонденцијом постала је веома популарна до 1900. године, а проблеми квалитета и етичке праксе долазе са популарношћу. Национални савет за домаће студије (National Home Study Council -

NHSC) основан је 1926. године, делимично за решавање ових проблема. Акредитација факултетских и универзитетских студијских програма на даљину припала је Удружењу за проширење националног универзитета 1915. године.

Проналазак едукативног радија у двадесетим и долазак телевизије у четрдесетим годинама прошлог века створили су важне нове облике комуникације за коришћење у даљинском образовању. Едукатори су користили ове нове технологије за емитовање едукативних програма милионима студента, чиме су проширили могућности учења ван зидова конвенционалних наставних институција.

Развој поузданих телекомуникационих система на даљину у раним 1900-им такође повећава капацитет едукатора на даљину како би стигли до нових студената. Међутим, телефонски системи никада нису играли значајну улогу у образовању до увођења нових телеконференцијских технологија у осамдесетим и деведесетим годинама прошлог века. Системи за телеконференцију омогућили су наставницима да разговарају, чују и виде своје студенте у реалном времену - то јест, без одлагања преноса - чак и ако се налазе широм Америке (која је поставила темеље данашњег електронског и образовања на даљину) или широм света.

Образовање на даљину све више користи комбинације различитих комуникационих технологија како би се побољшале способности наставника и студената да комуницирају једни са другима. Са ширењем компјутерских мрежних комуникација у осамдесетим и деведесетим годинама, велики број људи је добио приступ рачунарима повезаним са телефонским линијама, омогућавајући наставницима и студентима да комуницирају путем рачунара.

Образовање на даљину користи и видеоконференције и платформе за електронско учење путем Интернета, где наставници и студенти презентују текст, слике, аудио и видео записе. У последње време се сви облици учења на даљину сврставају у Интернет модел учења.

Сједињене америчке државе у свету предњаче са увођењем и применом електронског облика учења- учења на даљину и *blanded* учења. Од свих савезних држава издваја се Калифорнија.

2.9. Целоживотно учење

Напори образовних установа за пружање основних услуга за учење и писменост свих генерација су у великој експанзији. Факултети и универзитети нуде учење на даљину кроз два механизма финансирања – самофинансирајуће и буџетске.

Обично је цео процес базиран на LMS системима, али постоје ситуације када се студент и наставник периодично састају да прегледају задатке, напредак и проблеме. Учење на даљину је веома адекватно средство у процесу образовања.

2.10. Улога наставника и администратора

Сви студијски програми базирани на учењу на даљину у високом образивању морају имати администратора. Дефинисана је и стратегија начина комуницирања студената и наставника односно администратора курса. Тип комуницирања ставља акценат на директну комуникацију "један на један" што признаћемо није лако остварити у учионици у традиционалној врсти извођења наставе. Наставници који су администратори формирају непосреднији контакт са својим полазницима курса како би се пратио напредак и савладавање траженог градива.

Учење на даљину у основном образовању одраслих је још увек у повоју. Универзитети под покровитељством државе учествују у пројектима како би обезбедили увођење и имплементацију система за даљинско учење или добијају новац из буџета. Са друге стране су приватни Универзитети који из својих средстава опредељују средства за те намене. Према подацима из фебруара 2018. године број акредитованих студијских програма по DLS систему је 10 док ни један државни факултет није акредитовао овај вид образовања. Да ли то представља неспремност за прихватање нових и савремених решења у образовању или је проблем финансирања, остаје да истражимо у годинама које долазе.

Треба напоменути да је давне 2004. године само у Калифорнији преко 23 милиона долара опредељено из буџета за иновативно и учење на даљину за 81 школу.

2.11. Законска регулатива у Србији

У Србији је законом регулисана акредитација студија на даљину и то Законом о високом образовању ("Сл. гласник РС", бр. 88/2017 и 27/2018) и Правилником о изменама и допунама Правилника о стандардима и поступку за акредитацију високошколских установа и студијских програма ("Сл. гласник РС", бр. 86/2016).

Закон о високом образовању у члану 43. дозвољава извођење студијског програма на даљину у складу са дозволом за рад, у члану 52. се дефинише садржај Дозволе за рад коју издаје Министарство науке, просвете и технолошког развоја; члан 96. обавезује саму високошколску установу да дефинише начин организовања учења на даљину, док се у члану 105. Закона дефинише начин полагања испита и то да се испит може полагати у седишту Факултета или "преко електронских комуникација, под условом да применом одговарајућих техничких решења обезбеди контролу идентификације и рада студента"

У Правилнику о изменама и допунама правилника о стандардима и поступку за акредитацију високошколских установа и студијских програма ("Сл. гласник РС", бр. 86/2016) стандард 12. дефинише студије на даљину:¹

„Студијски програм заснован на методама и технологијама образовања на даљину подржан је ресурсима који обезбеђују квалитетно извођење студијског програма. Високошколска установа може организовати студијски програм на даљину за сваку област и свако образовно-научно и образовно-уметничко поље ако наставни садржај, подржан расположивим ресурсима, може квалитетно усвојити кроз студије на даљину и ако се обезбеђује исти ниво знања дипломираних студената, иста ефикасност студирања и исти ранг (квалитет) дипломе као и у случају уобичајеног начина реализације студијског програма. Студијски програм мастер струковних студија не може бити реализован на даљину.

¹ Правилник о изменама и допунама Правилника о стандардима и поступку за акредитацију високошколских установа и студијских програма ("Сл. гласник РС", бр. 86/2016), , доступно на https://www.paragraf.rs/izmene_i_dopune/211016-pravilnik_o_izmenama_i_dopunama_pravilnika_o_standardima_i_postupku_za_akreditaciju_visokoskolskih_ustanova_i_studijskih_programa.html

Програм

12.1 Садржај предмета студијског програма је савремено конципиран и прилагођен учењу на даљину са назначеним потребним временом за консултације.

12.2 Наставни материјал у погледу квалитета, садржаја и обима у потпуности одговара циљевима образовања, наставном плану и програмима предмета и прилагођен је за самостално успешно овладавање потребним знањем.

12.3 Упутства за учење која обезбеђује високошколска установа садрже конкретне предлоге и сугестије у вези стратегије учења студената и самосталне провере знања.

Оцењивање и напредовање студената

12.4 Подсистем за проверу знања студената је интегрисан у систем за управљање процесом учења на даљину и подржава различите облике учења и провере знања (консултације, само провера, предиспитне провере, извештаји, испит).

12.5 Испит се полаже у седишту високошколске установе, односно у објектима наведеним у дозволи за рад високошколске установе.

Наставно особље

12.6 Високошколска установа има квалификовано и компетентно наставно особље за извођење студијског програма који се реализује студијама на даљину. Наставници су одговорни за писање наставног материјала, тестова за предиспитне провере и за завршни испит, као и за усклађивање свих активности на савлађивању потребног знања.

12.7 Један наставник покрива највише три предмета у семестру. Консултације са студентима обављају наставници или сарадници. Један наставник, односно сарадник може да обавља консултације са највише 80 студената у једном семестру.

12.8 Потребан број наставника и сарадника у сталном радном односу је 70 % од минималног броја наставника и сарадника који су потребни за извођење студијског програма. У случају када се исти студијски програм истовремено остварује на уобичајен начин и учењем на даљину, укупан потребан број наставника и сарадника одређује се као код уобичајеног начина извођења студија, при чему један наставник може да обавља консултације са највише 80 студената из обе студијске групе, просечно по семестру.

Ресурси (опрема, библиотека, простор)

12.9 Високошколска установа обезбеђује опрему и комуникационо-информатичке технологије за успостављање и одржавање двосмерне комуникације на линији наставник - студент ради реализације образовних активности на даљину (делови наставе, консултације, само провере, провере знања у склопу предиспитних обавеза, пројекти, семинарски радови и сл.).

У оквиру система за управљање процесом учења на даљину високошколска установа мора да обезбеди:

а. једну сопствену или закупљену интегрисану рачунарску платформу (ДЛС - Дистанце Леарнинг Систем) са специјализованим софтвером за смештај и дистрибуцију мултимедијалних наставних садржаја намењених за самостално усвајање (текст, звучне и видео информације) и за комплетно управљање процесом учења;

б. различите облике наставе: јавно емитовање временски планираног наставног догађаја (емитовање предавања или дискусија наставника/стручњака снимљене уз помоћ видео камера уживо или раније направљеног и припремљеног видео снимка), испоруку предавања и мултимедијалних наставних материјала са сервера и консултације за вођено и неформално путем дискусионих форума;

в. јединствен кориснички интерфејс који подржава више категорија корисника, укључујући студенте, наставнике и административно особље;

г. квалитетну двосмерну комуникацију наставника и сарадника са студентима која омогућава услуге електронске поште, дискусионих форума и дискусија у реалном времену;

д. могућност евидентирања времена које студент проведе на проучавању наставног материјала и проверу и оцењивање студената помоћу тестова, а уз подршку и под контролом специјализованог софтверског пакета;

ђ. високу поузданост система кроз одговарајући систем контроле приступа и заштите садржаја.

12.10. Високошколска установа обезбеђује приступ сопственој или другим одговарајућим библиотекама, а посебно организацијама које су специјализоване за испоруку у електронском облику уџбеника и других наставних и научних публикација.

12.11. Високошколска установа располаже простором који по величини и условима обезбеђује нормално обављање завршног испита, рад административног особља и смештај и рад на одржавању интегрисане рачунарске платформе за подршку учењу на даљину.

12.12. У циљу побољшања квалитета консултација, високошколска установа може да оснује консултационе центре географски удаљене од седишта установе који имају информационо-комуникациону основу интегрисану у систем за учење на даљину, стручну литературу и омогућавају практично вежбање.”

Циљ учења на даљину има четири главна задатка:

- Изградити и промовисати свест о учењу на даљину
- Обезбедити техничку помоћ у имплементацији учења на даљину
- Тестирати нове методе поучавања / материјале
- Направити државну инфраструктуру за учење на даљину

Учење на даљину (DL) претпоставља да је студент способан за самоучење, а наставник за праћење израде задатака и успешности у савладавању наставних јединица. Такође, учење на даљину захтева од наставника и администратора DL система да увек размишљају о стратегијама и модалитетима образовања, развијају механизме за одређивање када и како користити ДЛ и како студенти могу на најбољи начин искористити понуђене информације. Поступак скрининга за одређивање нивоа учења и прилика за усмеравање едукативног медија ће помоћи у филтрирању и селекцији студената у одређивању нивоа савладаности градива.

Учење на даљину обично долази у једном или два облика

- (1) учење на даљину само у случају када студент ради самостално у већини наставних процеса; и
- (2) "хибридне" ситуације у којима се настава у учионици допуњава учењем на даљину.

2.12. Елементи дизајна DLS платформи

Неке од компоненти на које треба обратити пажњу су:

- Идентификујте циљану групу студената
- Успоставити циљеве програма
- Дефинисати стратегије за запошљавање и запошљавање

- Одредите процедуре уноса, тестирања и уписа. Ово треба да обухвати и скрининг за самопреводљивост
- Проверите циљеве и потребе студента
- Дефинишите избор наставника, оријентацију, обуку и подршку
- Идентификујте стратегије и инструкција.
- Развити структурне и *ad hoc* активности подршке студентима.
- Направити пилот тест од понуђених материјала и модификовати по потреби
- Одредити захтеве прикупљања података студента, укључујући учење и афективне мере мотивације и самопоштовања
- Дефинишите захтеве програма за прикупљање и креирање базе података
- Дизајнирајте систем за корекцију програма саморегулације. Укључите систематски студент - инструктор *feedback* у систему
- Имплементирати и модификовати програм учења на даљину кроз искуство
- Извештај о резултатима и закључке доставити кључним актерима

2.13. Веза са вашом технолошком инфраструктуром

Иницијално дизајн учења на даљину може или не мора бити везан за креирање технолошке инфраструктуре организације. Међутим, током времена способност пружања алтернатива учењу одраслима изван традиционалне учионице захтева процену технолошких алтернатива.

Обично се верује да организација са мањим бројем правила, већом независношћу подстиче иновативност и креативност. Овај став подразумева да су технолошке иновације серија дискретних техничких одлука које ће се догодити на основу неформалних односа у организацији. Међутим, имајући у виду трошкове и импликације за лоше одлуке о планирању технологије, важно је да технолошке промене треба да се одвију кроз формално планиране стратегије и планове, тј. иновације. Успешна иновација технолошке стратегије зависи од инфраструктуре и културе организације. Нови производи или иницијативе обично зависе од знања коју извана инфраструктура доноси. Стога, стратешки изазови менаџмента установа су да одреде:

- контекст за планирање технологије,

- како се бирају технологије, и
- како добити информације од сличних организација које тестирају и имплементирају нове технологије.

У пракси већина институција подстиче програме образовања како би развили технолошке планове усмерене на студенте који помажу у идентификовању могућности и проблема, ресурса и приоритета.

2.14. Технологије учења

Стандарди су важни за развој нових процеса и технологија. Они осигуравају интероперабилност и усклађеност дизајна. Три организације су фокусна тачка за стандарде технологије учења:

- Институт за електротехнику и електронику (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. -IEEE)
- Међународна организација за стандардизацију (International Organization of Standardization -ISO), и
- Међународна електротехничка комисија (International Electrotechnical Commission - IEC)

IEEE пружа информације о радним групама одбора за стандарде технологије учења. Поред тога, IMS Global Learning Consortium Inc. (IMS) је формиран како би обезбедио стандарде за технологију учења, а нарочито метаподатке садржаја и преселио се у друге области као што је прикупљање и стандардизација садржаја. Конзорцијум World Wide Web (W3C) такође пружа водеће место у проширењу Интернета.

2.15. Подршка иновацијама

У циљу одржавања процеса иновација, пружаоци образовања одраслих треба редовно да комуницирају са другим организацијама укљученим у сличне активности. Подстицање овог процеса развоја мреже било је централно за развојну стратегију свих држава које уводе учење на даљину. Ово се назива подстицањем и

подржавањем "пионира" учења на даљину. Инфраструктура иновација и проналазака темељи се на две ствари:

- мрежи односа, и
- доминантном дизајну и процесима

Везе између пружаоца образовања, спољних иноватора и група за развој садржаја ће осигурати дугорочни процес. Неке промене у технологији нису откривене у рачунарским мрежама, већ у окружењу у току рада. Отвореност ових могућности је важна. Треба имати на уму да, иако се сектор образовања на даљину у некој установи добро развија, то не подразумева добро развијену технолошку инфраструктуру.

2.16. Стратешке импликације за инфраструктуру за учење на даљину

Понуђач образовања на даљину треба да има два главна разлога:

- да се прикључите на комуникациону инфраструктуру
- да одржава инфраструктуру како би осигурала напредак високошколске институције

Један циљ за учење на даљину је да се програми курса нуде у више формата – комуникација наставници-студенти, понуда материјала путем преносивих медија, видео комуникација и коришћење Интернета у најширем могућем смислу. Тиме се постиже ефикасност и успешно служи прилагођавању учења и животних околности већине потенцијалних студента.

Правилна технологија која се користи на одговарајући начин може знатно побољшати учење. Али техника упућивања на погрешан начин може довести до губитка времена и новца. Кључ за одабир праве технологије за подршку учењу јесте да се технологија подудара са потребама студената и контекстом учења - како у погледу вештина и способности студента тако и њиховог приступа технологији.

Приступачност је посебна брига јер најбоље дизајниране веб платформе са најновијим мултимедијалним технологијама може да представља проблем неке ко нема приступ Интернету, нема потребне прикључке или не зна како да их преузме и

користи. Материјали и системи за учење не могу се одвајати од курсева и места у којима ће се користити. Сходно томе, процес развоја материјала, кад год је то могуће, треба укључити у процес планирања инструкција за коришћење. Ово захтева да дизајнери материјала учествују у целокупном процесу планирања и креирања програма како би се осигурало фокусирање и компатибилност производа. Практична пракса дизајнирања је организована из скупа циљева или исхода учења. Из ових исхода долазе курикулуми, стратегије и вештине и очекивања у погледу разумевања. Контекст се у великој мери разликује по питању предмета.

2.17. Како дефинишемо курс?

Курс је збирка тесно повезаних инструкцијских компоненти које имају структуру и секвенцу чији је циљ помагање студентима да развију специфична знања и вештине. Курс студија је дизајниран за карактеристике одређене групе студента како би задовољила њихове специфичне потребе и интересе. Студијски програм може се састојати од вишеструких курсева. Курс може бити различитог. То би могао да буде семестарски курс, програм стручног усавршавања, курс за припрему посла пре запошљавања, онлајн курс за сертификацију путем интернета или серију са преносивим медијима који имају свој темпо и процедуре рада. У већини случајева, медији ће подржати курс који посредује инструктор.

2.18. Како дефинишемо јединицу?

Курсеви се састоје од серије логичких јединица. Као поглавља у књизи, ове јединице укључују сродне материјале који у суштини чине курс. Дизајн јединица може бити у одређеном редоследу или независан. Курс би могао мешати секвенцијалне јединице и несеквенцијалне.

Јединице се обично састоје од вишеструких лекција, у којима су презентовани материјали за обуку. У случају самосталне видео серије, курс се може састојати од више видео клипова (јединица) који имају неколико различитих часова у сваком снимку.

2.19. Како дефинишемо лекцију?

Лекција је дискретна наставна сесија која укључује ограничен број задатака за учење дизајниран да задовоље потребе студената на основу садржаја курса. Лекције су развијене да покрију логички сегмент задатака учења.

2.20. Подршка целоживотном учењу

Импликација у развоју производа је циљ подршке интеграције знања и доживотног учења. Ово такође подразумева развијање вештина студента у самосталном учењу јер студенти морају наставити да се интегришу и размишљају о њиховом разумевању након њиховог научног упутства како би постали доживотни студенти.

Стога, наставни план и програм и активности процене треба да охрабре студенте да размисле о сопственом образовању. Ако се идеје посматрају као исправне или погрешне, студенти могу имати недостатак мотивације да размишљају и једино покушавају да сазнају шта је исправно. Упутство и процена који подржавају рефлексивне процесе студента и њихово разумевање сопствених алтернативних погледа могу допринети доживотном учењу.

Ако сумирамо све претходно наведено, велика пажња се мора посветити материјалима за учење на даљину и то на основу следећих постулата:

1. Успешно ангажовање наставника у процесу учења на даљину студената који нису у могућности да похађају редовну наставу. Добро понавање рада на рачунару и информационах технологија. Да ли су материјали прикладни? Да ли се материјали сматрају вредним?

1.1 Да ли се материјали подударају са циљевима студента?

1.2 Које карактеристике су најуспешније у ангажовању ових студента?

1.3 Како студенти, наставници и други учесници управљају материјалима за учење?

1.4 Како користе материјале?

1.5 Како су материјали повезани са другим материјалима и интегрирани у стратегије за учење?

2. Функционално ефикасно коришћење мултимедијалних функција за подстицање учења.

2.1 Колико су једноставни за употребу материјали?

2.2 Да ли студенти искористе које специфичне технологије које се нуде?

2.3 Које путеве и ресурсе студенти највише користе?

2.4 Који путеви и ресурси можда недостају?

2.5 Шта очекујемо од корисника?

2.6 Који су хардверски, софтверски и когнитивни проблеми које студенти доживљавају а који спречавају коришћење технологија?

2.7 Које су подршке студенти користили а које су требали ефикасније користити приликом приступању платформама за електронско учење?

3. Материјали имају значајан, позитиван утицај на учинак студента

3.1 Да ли материјали задовољавају потребе наставног процеса?

3.2 Да ли материјали подучавају језик и писменост?

3.3 Који су материјали најлакши за коришћење?

3.4. У којим областима се стиче највише искустава и развијају вештине кроз материјале?

4. Будите корисни и ефикасни за студенте и фацитаторе учења у различитим контекстима учења

4.1. Која је припрема потребна за инструкторе и фацитаторе да продуктивно раде

<p>са материјалима?</p> <p>4.2. Коју припрему или подршку требају студенти са различитим профилима учења?</p> <p>4.3. Које проблеме имају наставници у раду са студентима и овим материјалима?</p> <p>4.4 Како едукатори користе материјале за рад са студентима?</p>
<p>5. Предложите оквир за развој материјала изван тренутног рада</p> <p>5.1. Шта су кораци у тестирању производа који ће обезбедити краткорочнији и дугорочнији услужни програм?</p> <p>5.2 Како можемо документовати достигнућа учења?</p> <p>5.3 Које технолошке карактеристике су важне за кратку, средњу и дугорочну прихватљивост?</p>

Кључ успеха и економичности стратегије је стварање специфичног плана за сваки производ који узима у обзир развојну фазу, специфична питања везана за повратне информације које се разматрају и како најбоље пружити економичније податке.

Фаза производа	Фокус улаза	Испитаници
Концепт	Зашто је производ потребан? Шта ће то помоћи студентима? Како се пројекат уклапа у постојеће производе? Шта су пројектовани исходи учења?	Финансијери
Доказ концепта (тј. брза демонстрација прототипа)	Да ли је приступ добар, да ли се производ може применити, који су стандарди производа / како би изгледала успешна имплементација, ко би најбоље искористио производ?	Финансијери, стручњаци за медије, наставници, инструктори, едукатори, администратори, студенти
Почетна развојна фаза завршена (алфа тест)	Да ли имплементира кључне стандарде дизајна?	Специјалисти за наставни процес, инструктори,

Фаза производа	Фокус улаза	Испитаници
	<p>Да ли су стандарди производа довољни за постизање циљева пројекта, Да ли производ функционише како је предвиђено. Да ли је одговор студента задовољавајућ? Ко најбоље функционише са производом, шта се у томе може унапредити? Који се исходи могу постићи с тим? Каква врста подршке је неопходна за коришћење и одржавање исхода?</p>	<p>студенти, програмски администратори, стручњаци за ресурсе</p>
<p>Средња фаза развоја (бета тест)</p>	<p>Који исходи се постижу с тим? Које су карактеристике и проблеми? Која врста подршке је неопходна за употребу? Које грешке треба избећи?</p>	<p>Инструктори, студенти, програмски администратори, стручњаци за ресурсе</p>
<p>Завршна фаза</p>	<p>Како се корисници мењају? Које врсте измена су неопходне за производ да повећају релевантност и побољшају или одрже учење? Које врсте измена су неопходне како би се повећала и олакшала употреба система. Које</p>	<p>Инструктори, студенти, стручњаци за ресурсе</p>

Фаза производа	Фокус улаза	Испитаници
	грешке треба санирати.	

Укључивање потенцијалних корисника, посебно студента, у развој мултимедијалних садржаја за учење је од изузетног значаја. Контекст за ово учешће обично је формативно истраживање. Формативна истраживања се разликују од неких других врста истраживања (нпр. сумарно или дескриптивно истраживање) јер се траже повратне информације у сврху прављења неопходних промена на основу уноса. Формативни истраживачки дизајни варирају у зависности од тема које се истражују, специфичних питања која се постављају, наставног предмета, расположивог време и врсте испитаника.

Међутим, без обзира на специфична питања, успешна формативна истраживања захтевају:

- стратешко укључивање кључних актера у пружање повратних информација
- укључивање репрезентативних корисника и заинтересованих страна
- трошковно ефикасне методе истраживања које дају податке неопходне за доношење одлука
- богати, систематски и благовремени подаци о стратешко значајним питањима, и
- стратегију примене резултата истраживања како би се водио и побољшао дизајн производа

Формативно истраживање претпоставља да се производ који се процењује може променити и побољшати. Његов циљ је учинити производ што кориснијим и продуктивнијим. Ако је потребно темељно тестирање производа, у овом случају система за учење, за сертификацију, документацију, побољшање производа или унапређење верзије, неопходан је систематски план истраживања како би се истраживање учинило економичним.

2.21. Планирање и администрација курсева за учење на даљину

Овај одељак се односи на већину основних образовних програма за студенте и специфичну апликацију за едукаторе. Дискутује се о дизајну, администрацији и процени учења на даљину.

2.21.1. Планирање

Сваки образовни програм треба да има план технолошког развоја. Он пружа смернице за утврђивање приоритета. Институције развијају модел и процес а који се у већини случајева састоји од осам корака за креирање технолошког плана.



Слика 1. Осам корака у креирању технолошког развоја у оквиру учења на даљину

Целокупни циљ учења на даљину је да служи студентима који не могу или неће присуствовати традиционалним курсевима у учионицама. Мотивација за учешће (спремност за учење) коришћена је као сурогат за "самоучење". Међутим, требало би да дође до скрининга како би се утврдило да ли потенцијални студент може радити удобно у таквом окружењу. То је лакше рећи него учинити, имајући у виду

недостатак предиктивних алата. Међутим, важно је да инструктори или фасилитатори укључе студенте у дијагностиковање сопствених потреба за учењем и идентификацију њихових циљева учења при упису.

Рад Stephen Brookfield о самоусмереном учењу, критичком размишљању и искуственом учењу поставља концептуални оквир за дефинисање контекста за самостално учење. Он напомиње да самоусмерено учење захтева да студенти и полазници курса преузму контролу над својим учењем, постављају сопствене циљеве учења и одређују које методе учења користити. Међукултурна димензија мора бити узета у обзир у промовисању самопоуздања, као и претходна искуства одраслих. Критично размишљање обухвата учење где одрасли могу да размишљају о својим циљевима и да промене своје сопствене концепте.

Важно је да пружаоци учења на даљину пруже концизне изјаве о очекиваним исходима учења. Ови исходи треба да воде смернице за стратегију, технологију и методе даљег развоја. Изградња метода за оцену курса и добијање повратних информација од студената и инструктора и која представља део интерфејса платформе.

2.21.2. Администрација учења на даљину

Програм учења на даљину обично има додељеног администратора који може бити наставник или техничко лице задужено за одржавање и контролу система. Одговорности те особе укључују:

1. Процена потреба и идентификацију студента
2. Одобрење програма
3. Маркетинг и промоција
4. Спровођење и запошљавање
5. Координација са програмима у учионицама
6. Процена и упис
7. Тестирање и мониторинг напретка
8. Материјали за учење

9. Супервизор

10. Управљање и коришћење студентских и програмских информација

11. Евалуација програма и мере побољшања

Пружање индивидуалне помоћи значајно варира у зависности од врсте новонастале потребе у процесу учења на даљину. неопходан је контакт између наставника и студента. Само зависи на који начин и колико често. Ако је редован контакт лицем у лице непрактичан, требало би користити телефонски контакт или писмени контакт али је свакако најпрактичнији путем Интернета тачније е-поште, дискусионих група или апликација за контакт лицем у лице.

2.21.3. Надгледање и оцењивање

Мониторинг и евалуација се подједнако примењују и на програм учења на даљину и на појединачног учесника. Наглашавање самопроцене и размишљања студента треба да буде интегрално за активности мониторинга напретка. Евалуација је подцењена и недовољно искоришћена у образовању на даљину. Учење засновано на исходима ће покренути образовање одраслих у будућности. Ипак већина програма не може ефикасно да документује исходе програма и студента као и њихове предности. Ширење учења на даљину као прихваћени модалитет ће бити везано за нашу способност

исходе докумената и, када је потребно, упоређивање са учењем "у центру пажње"-традиционалног учења.

2.22. Евалуација учења на даљину

Генерално, евалуација се користи да би се утврдило степен до ког су циљеви програма испуњени кроз процедуре које користи програм. Евалуација одређује да ли су задати циљеви и тражени резултати предвиђени од стране програма испуњени. Нажалост, евалуација програма се често посматра као изолована активност која административно функционише и одвојена је од стварног пројекта или програма. Требало би да буде део целокупног административног процеса с циљем одговарања на прагматична питања доносиоца одлука који желе знати да ли наставити програм, проширити га на друге локације или га модификовати. Ако се утврди да је програм

делимично делотворан у остваривању својих циљева, очекује се да ће истраживање процењивати аспекте који су били неуспешни и препоручити врсте промена које су потребне.

Неопходно је да евалуација и повратне информације буду део свих програма учења на даљину. У већини случајева евалуација укључује информације о студенту и програму. Перформансе студента ће се заснивати на стандардизованим и предвиђеним проценама успешности у оквиру курикулума.

Многи програми образовања на даљину су несмотрени у коришћењу чак и неформалних техника евалуације програма за праћење и модификацију. Док већина администратора интуитивно зна како њихови програми функционишу, они немају систематске податке који то и доказују.

2.22.1. Евалуационе фазе

Евалуације се одвијају у две фазе:

1. Формативна

Формативна евалуација се проводи током имплементације пројекта. Сврха је да се утврди ниво и ефикасност пројектних активности и да се идентификују проблеми којима је потребна корекција. Формативно вредновање информише администраторе пројекта о успесима и проблемима у пројекту до данас како би се могле извршити корекције. Доприноси побољшању пројекта. Методе укључују сакупљање података, документацију, посете на терену, интервјуе, фокус групе, преглед програма, посматрање студента и наставника, као и друге методе које се могу реализовати у процесу имплементације.

2. Сумативна

Сумативна евалуација се врши на крају пројекта и односи се на утицај пројекта на студенте, особље или елементе програма који се односе на циљеве пројекта. Сврха је процена укупног успеха и утицаја пројекта, мерења успеха студента и колико су испуњени циљеви пројекта. Сумарни приступи се првенствено односе на мерење предвиђених исхода пројекта у тежњи да се утврди да ли је интервенција програма

или пројекта произвела независни ефекат или утицај на предвиђене исходе. Извештај о процени усмерава пројектне одлуке на крају како би модификовао, проширио, поновио или прекинуо програм, као и да информише друге који могу водити сличне програме.

Сумативна евалуација најчешће користи квантитативни производ или показатеље исхода и изворе података, као што су перформансе, инструменти за процену знања, процена портфолиа или структурирани интервјуи.

Формативне и сумативне оцене се не разматрају засебно. Формативна евалуација доприноси и формира сумативно вредновање. Постоје у основи два начина за спровођење сумативних евалуација: студије засноване на критеријумима и студије поређења.

Дизајн заснован на критеријуму одређује колико је пројекат добро испуњен предвиђеним циљевима. Циљеви наведени у предлогу пројекта користе се као стандард за утврђивање ефикасности. Обично би то били учинци учесника који указују на утицај (побољшани резултати тестова, способност да демонстрирају нову вештину итд.). Такође се примећују и мере услова деловања и ниво знања. Тек тада се могу развити инструменти који ће мерити учинак према стандарду или критеријуму, утврђеном из циљева и задатака пројекта учења на даљину.

<i>Формативно оцењивање</i>	<i>Сумативно оцењивање</i>
Оцењује се у току процеса учења, у свим фазама наставног процеса.	Оцењује се на крају програмски одређене наставне целине.
Одвија се континуирао у току целе школске године.	Одвија се на крају тромесечја, полугодишта, школске године, образовног циклуса.
Служи за обликовање, усмеравање и вођење процеса учења, односно одлучивање шта и како ученик даље да учи.	Даје слику о томе колико је ученик до тада научио, односно шта зна, разуме и може да уради.
Служи за планирање наредних наставних активности, односно одлучивање о томе шта и како планирати на следећим часовима.	Даје слику о томе колико је настава успела да оствари програмом предвиђене и планиране циљеве и исходе.
Састоји се из праћења, сакупљања података, анализе и саопштавања информација.	Може да представља доказ о постигнутим знањима и нивоу стручне спреме.

Слика 2. Приказ формативног и сумативног оцењивања и евалуације

Сумативне евалуације имају тенденцију да користе квантитативне мере као што су стандардизовани тестови. Могу се користити и квалитативне технике, као што је процена портфолиа.

Снаге квантитативних и експерименталних пројеката су:

- када је то прикладно, овај модел минимизира пристрасност евалуатора кроз једноставно и конкретно дефинисање поступака прикупљања и анализе података; и
- процедуре се добро подударају са репликацијом и унакрсним упоређивањем са другим програмским локацијама.

Слабости квантитативних и експерименталних пројеката су:

- лако се може довести у заблуду у анализи података и лажно претпоставити да програм узрокује исходе, док су у ствари ти исходи стварно узроковани неидентификованим интервенционим факторима и да се резултати могу генерализовати на популацију, у ствари истраживани студенти, анкетирани или тестирани не представљају случајни узорак те популације; и
- дизајн евалуације је тако структуриран и ригидан да се вредни, али неочекивани исходи могу пропустити, јер ти исходи нису изражени као варијабилни.

Постоји велики број разлога за коришћење квалитативног дизајна:

1. Програм наглашава индивидуалне исходе.
2. Постоји интересовање за динамику програмских процеса и имплементацију програма.
3. Особље програма жели детаљне описне информације које помажу у побољшању програма.
4. Потребно је ненаметљиво посматрање.
5. Неочекивани исходи или неочекивани нежељени ефекти представљају опасност.
6. Постоји потреба да се емпиријским налазима дода дубина, детаљ и смисао.

Највеће могуће опасности за квалитативно вредновање су неискусни процењивач и губитак објективности. Ако је евалуатор учесник у пројекту или има удео у његовим

исходима, постоји претња објективном посматрању. Ово се може надокнадити помоћу признатог стручњака у одређеној области, који је такође независан од успеха или неуспеха пројекта, а који може да обавља евалуацију.

Снаге квалитативних мера

1. Ови модели и њихове варијације примењују квалитет различитих одговора на процену перформанси вештина вишег реда и критичког размишљања.
2. С обзиром да су релативно везани за претходно утврђене циљеве, критеријуме и исходе, ови методи добро се ослањају на детекцију и тумачење очекиваних фактора и резултата који могу ослободити нову слабост програма.
3. Обезбедите добру документацију о наученим чињеницама који могу и другим корисницима користити за развој и инсталирање сличних програма.

Слабости квалитативних мера

1. Резултати се не могу лако упоређивати или интегрисати са другим студијама.
2. Не постоји стандардно средство за контролу пристрасности евалуатора или недостатка погодности за задатак евалуације.
3. Реплицирање процене на другим локацијама је веома проблематично, с обзиром на ослањање на субјективност евалуатора на рачун стандардних критеријума фиксне евалуације.
4. Недостатак систематског случајног узорковања и статистички анализираних података отежава генерализацију.
5. Важност зависи од експертизе и независности евалуатора.
6. Мерење квалитета може бити кроз интензивни рад и стога је скупо.

За процену пројеката образовних технологија, пожељна је комбинација оба приступа.

Евалуација је чин доношења пресуда о вредности програма. Евалуација се разликује од истраживања, иако оба могу користити исте методе. Исходи учења и напредак студента су веома важни за све корисне стратегије евалуације.

Дизајн истраживања изолује варијабле које се проучавају. Ово се најбоље постиже у лабораторији у којој истраживач може да врши контролу над условима експеримента.

У спровођењу теренских истраживања, контрола могућих измењивих варијабли се одвија успостављањем идентичних услова између две групе, а затим случајним додељивањем студената за учешће у експерименталној групи или контролној групи. Једина разлика у искуству групе је студијска апликација образовне технологије. Направљени су ванредни напори како би се спречиле евентуалне друге разлике које би могле контаминирати резултате. Мерења проучаваних варијабли су прецизна и специфична. Математичке процедуре се примењују како би се резултати статистички тестирали и како би се утврдило да ли се разлике које су забележене између две групе могле доћи само случајно. Процес је осмишљен да омогући истраживачима да прихвате или одбаце своје хипотезе о ефектима образовне технологије на исходе учења.

Евалуација је, с друге стране, врло практична. Њена сврха је да помогне људима да доносе одлуке о интервенцији за учење на даљину. Ове одлуке могу укључивати да ли наставити или завршити програм, променити га како би побољшали његову примену или да ли ће проширити технологију у друге учионице или друге дисциплине. Употреба резултата евалуације није теоретска, већ практична и специфична за одређени програм.

Због тога, приступ евалуације се много разликује од истраживања. Док истраживање покушава смањити број варијабли које се проучавају, евалуација испитује што више фактора. Идеја је да се уради што више анализа и утврде фактори који позитивно утичу на рад програма за учење на даљину. Многи имају погрешан утисак да се процена врши након завршетка пројекта. Заправо, формативна евалуација ће побољшати пројекат током фазе развоја и имплементације. Формативна евалуација пружа повратне информације током развоја и имплементације програма. Напредак који изводи студент може се пратити како би се видело шта ради, а шта не, дозвољавајући администраторима да фино подесе пројекат корекцијама анализираних курсева. Формативна евалуација подразумева прикупљање података, анализе и документацију од почетка пројекта до његовог завршетка.

Сумативна евалуација одређује укупну ефикасност пројекта. Подаци формативне евалуације су од помоћи у анализи коначних резултата и давања препорука. Приступ евалуације мора бити дизајниран да одговара технолошком пројекту.

2.23. Модел евалуације програма учења на даљину

Претпоставља да је циљна публика у евалуаторном моделу програмски администратор, најчешће наставник и супервизор.

- Сврха - програмски циљ и специфични циљеви
- Циљ - опис циљног корисника
- Интервенција - опис интервенције за учење на даљину и активности које подржавају интервенцију
- Учесници - дескриптивне статистике о студентима
- Шта су учесници сазнали - садржаје наставних планова и учења добијене од стандардизованог тестирања. Мерење стечених вештина читања и слушања.
- Како су учесници применили своје податке учења - мастеринг знања из аутентичне или алтернативне процене
- Задовољство учесника - оцењивање студента и коментари о интервенцији
- Самоевалуација особља - евалуација инструктора и коментари о интервенцији
- Резиме и препоруке - испитивање јачине интервенције, слабости, учешћа студента и исхода и испуњавања циљева учења на даљину

Кад је могуће, евалуатор треће стране треба да осмисли и проведе евалуацију програма. Наглашавање практичних аспеката је важно, нарочито када се укључе коментари за процену корисника и израда препорука програма.

2.24. Алати за едукатора и системи за управљање учењем

Већина онлајн програма користи системе за управљање учењем (LMS) или системе за управљање курсевима (CMS) који укључују управљање курсом, садржај, хипервезе, електронску размену материјала, електронску пошту и системе за оцењивање. Систем за управљање учењем (LMS) је софтверска апликација или веб технологија заснована на планирању, имплементацији и процени конкретног процеса

учења. Уобичајено је да систем управљања учењем пружа инструктору начин креирања и испоруке садржаја, надгледања учешћа студената и оцењивања учинака студента. Систем управљања учењем такође може пружити студентима могућност кориштења интерактивних функција као што су дискусије, личне почетне странице, видео конференције и дискусионни форуми.

Blackboard је водећи LMS комерцијални продавац. Недавно су отворени извори LMS -а постали широко доступни, чинећи управљање онлајн курсевима приступачнијим за нове технологије и отворене универзитете.

3. LMS СИСТЕМИ

Систем управљања учењем (Learning Management System- LMS) аутоматизује администрацију, тестирање, праћење и извештавање о напретку студената путем онлајн курса. LMS системи или рачунарски базирани софтвери за обуку помажу образовним институцијама и фирмама да боље управљају својим програмима за учење на мрежи - што може бити невероватно ефикасан начин за побољшање ангажовања и задржавања запослених уз повећање нивоа вештина. Уместо да ручно управљате и пратите све токове посла који су укључени у контролу да корисници имају приступ и завршавају програме учења, системи LMS помажу у аутоматизацији читавог процеса од почетка до краја.

Функционалност укључује:

- Стварање наставних програма и програма учења за едукацију студената и / или запослених у одређеним областима знања или да их подучава одређеним вештинама.
- Праћење завршетка таквих програма како би се осигурало да студенти и / или запослени остају на платформи и теже даљем образовању и усавршавању.
- Омогућити студентима и / или запосленима да демонстрирају надлежности или добију сертификацију у областима релевантним за њихову сферу интересовања.
- Обезбеђивање аналитике и извештавања о функционалности организације- омогућити бољи увид у успех програма или програма учења.

Заједничке карактеристике система за управљање учењем су приказане на следећем графику:



Слика 3. Карактеристике LMS система

У следећој табели је приказан опис:

Сертификација и усаглашеност	Укључује постављање, праћење и управљање програмима сертификације за потребе едукације и у привреди које захтевају сертификацију запослених да обављају одређене послове. Ово такође управља обуком усаглашености, што би могло бити потреба за било коју високошколску установу или организацију
Управљање учењем	Помаже корисницима да организују и поједностављују обуку или администрацију за учење, која укључује процесе као што је дистрибуција садржаја, управљање корисничким информацијама, распоређивање и надгледање уписа предмета

Виртуелна учионица	Многе LMS платформе укључују функционалност видеоконференција, омогућавајући инструкторима да воде платформу уживо, на даљину и обуке кроз платформу
База материјала за учење	Неки произвођачи се удружују са администраторима/едукаторима садржаја како би обезбедили унапред припремљену библиотеку курсева односно базу материјала за учење - за потребе генеричке обуке
Унапређење и ширење курса	Омогућава организацијама да обучавају или подучавају спољне кориснике, као што су партнери или спољни корисници; Функционалност е-трговине може бити примењена, како би се курсеви за обуку продавали за заинтересоване ван установа и организација
Тестирање	Омогућава корисницима да врше тестове за мерење знања и вештина запослених и студената. Функција аналитике и извештавања помаже у утврђивању способности и идентификовању недостатака у учењу
Ауторство садржаја	Даје корисницима могућност да аутори држе, дизајнирају и испоручују курсеве унутар LMS-а. Алати за писање е-учења су често део LMS -а; Системи за управљање садржајем учења (LMS Content) који олакшавају креирање и складиштење садржаја курса могу се интегрисати у пакет LMS -а.

Табела 2. Опис карактеристика LMS система

Постоје две категорије купаца LMS система за учење на даљину:

1. Професионалци у образовању и индустрији

Можда најочигледнији купци софтвера за управљање учењем су они из школа и универзитета: организације у којима читава сврха олакшава ширење знања. Многи курсеви на универзитетским нивоима - и више, чак и на нивоу K-12 - студентима нуде приступ програмима, задацима и тестирању знања путем LMS -ова на мрежи који су креирани посебно за образовну индустрију. Образовне LMS производе могу се купити самостално или као кључна компонента многих софтверских решења K-12, заједно са другим апликацијама као што су школско рачуноводство и информациони системи студената (SIS).

2. Професионалци за корпоративну обуку

LMS такође имају снажно присуство у сфери корпоративне обуке. Ово нарочито важи за високо позициониране индустрије где запослени морају да одржавају одређене сертификате или дозволе за усклађивање са индустријским или владиним стандардима, као што је припремање авијације или хране. Баш као што постоје LMS системи дизајнирани посебно за употребу у школама и универзитетима, ту је и LMS софтвер специфичан за потребе корпоративних тренера, који могу укључивати функционалност за преглед перформанси или е-трговину. Корпоративни LMS производи се могу купити и сами, или као део свеобухватнијег сектора за људске ресурсе.

Ценовно управљање системом учења LMS софтвер се обично процењује на основу два фактора: броја корисника и укључених функција. Што више људи користите систем и што је већа дубина и ширина функционалности, то је већа цена. Као пример, многи произвођачи нуде вишеструке планове цена. Са првим, најосновнијим нивоом, купци би могли платити месечну накнаду, тако да би мали скуп корисника имао приступ основним функцијама и услугама, као што су креирање садржаја, упис предмета и ограничена подршка за е-пошту од продавца. Пошто се цена повећава, купци могу додати више корисника систему, док добијају напредније функционалности или услуге до оних највиших на самом врху онога што се нуди на

нижим нивоима. Ове додатне могућности могу укључивати извештавање и аналитику или телефонске подршке од продавца. У неким случајевима корисници могу купити лиценцу за поседовање софтвера у трајности. Међутим, чешће корисници могу очекивати плаћање месечне или годишње претплате за софтвер. Цене претплате су чешће код система заснованих на облаку - *Cloud LMS* (где се LMS приступа преко Веб претраживача), док су трајне лиценце честе са онима који су инсталирали корисници на локалним серверима. Већина LMS производа данас спада у категорију плаћања на основу претплате.

3.1. Водећи LMS системи у свету (FrontRunners)

Доста се анализирају софтвери који се користе у привреди и индустрији и који служе за учење и бољу функционалност и флексибилност запослених. Преглед врхунских производа за управљање учењем у привреди "Квадранти FrontRunners"-а наглашавају врхунске софтверске производе за мала предузећа у Северној Америци. Сви системи у квадратном приказу су визуелни. Мала предузећа могу да користе FrontRunners при избору правог софтвера.



Слика 4. Преглед најбоље ранжираних LMS система

Да бисте овај преглед био креиран, испитано је преко 320 система за управљање учењем. Они са највишим оценама за њихову способност и вредност заузели су

место у овом квадранту. Резултати се заснивају углавном на прегледима од стварних корисника софтвера, заједно са осталим детаљима о учинку производа (нпр. које функције оне нуде, колико има купаца).

Да ли је један квадрант бољи од осталих? Не, производи у било ком квадранту могу да задовоље потребе привредних субјеката. Сваки производ у овом квадранту нуди равнотежу способности (колико производа могу учинити) и вредност (однос цене и учинка) што их чини издвојеним у трци за успех малих пословних програма.

FrontRunners има четири подквадранта:

Горњи десно = Лидери: Лидери нуде широк спектар функционалности широком спектру купаца. Ови производи су високо оцењени од стране купаца и корисника софтвера.

Горњи лево = Мастерс: Мастерс се више могу усредсредити на одређене кључне карактеристике или тржишне сегменте него што то раде лидери. Ако вам је потребан специјализован скуп функционалности без ограничења, онда производ у Мастерс квадранту може бити прави за вас.

Доњи десно = *Pacesetters*: Они који постављају почетни темпо рада. Могу понудити јак скуп функција, али нису оцењени као високо вредни. На пример, *Pacesetters* може понудити већу функционалност, али кошта више.

Доњи леви = Кандидати: Могу се фокусирати на више специјализовани скуп могућности који се цене на вишим инстанцама. То их чини идеалним за компаније које су вољне да плаћају више за специфичне функције које одговарају њиховим јединственим потребама.

У зависности од специфичних потреба купца софтвера, производ у било ком од ових подквадраната би могао бити добро усклађен.

Зашто? Чак и да се узме у обзир за овај ФронтРуннерс, производ је морао задовољити минимални рејтинг корисника од 4,0 за способност и 4,0 за вредност. То

значи да су сви производи који се квалификују као ФронтРуннерс производи врхунског квалитета на свом тржишту. Они се појављују у квадранту у вези са вршењем својих вршњака.

За неке купце, можда би могао бити најбољи специфични суб-квадрант ФронтРуннерс-а. На примјер, ЛМС производи у четврту кандидата могу се фокусирати на јаку функцију језгре као што је праћење курса или управљање приправником, док они у квадранту Леадерса могу понудити више напредних функција, попут ауторизације садржаја или имплементације гамификације.

Како су одабрани производи FrontRunners?

Производи се наводе на основу прегледа корисника и других података. Овде се могу наћи комплетне FrontRunners методологије, али су сугестије да се производи анализирају у две области, способност и вредност. Да би се уопште узело у обзир, производи морају имати најмање 20 коментара и задовољавати минималне оцене корисника.

Они такође морају понудити основни скуп функционалности - на пример, они морају понудити управљање учењем и могућности праћења курса. Одатле, корисничке рецензије и остали детаљи о учинку производа, као што је база корисника и карактеристике које нуди, диктирају оцене способности и вредности. Способност је исцртана на x-оси, а вредност је приказана на у-оси.

У наставку је преглед најбоље ранжираних и коришћених система за учење који се користе у едукацији и образовању, али и у разним привредним гранама.

3.2. Saba

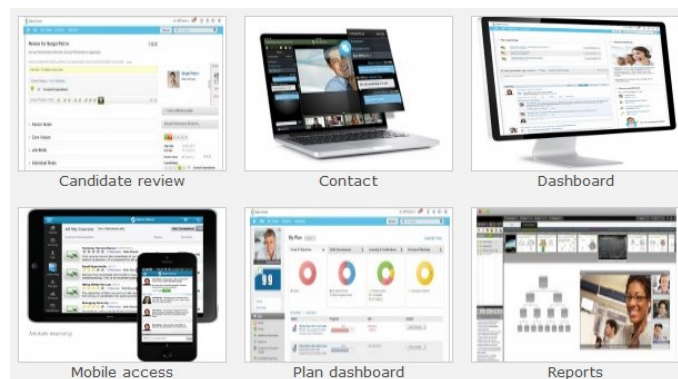


SABA pruža ustanovama širom sveta aplikaciju za upravljanje učeњem zasnovanim na облаку (*cloud*) a дизајнирана је да убрза ангажованост запослених, подигне вештине и побољша продуктивност пословања.

SABA нуди традиционалне функције управљања знањем, укључујући изградњу курса, управљање учењем, управљање перформансама, праћење циљева, планирање сукцесије и регрутовање. Решење нуди персонализоване и релевантне препоруке за студенте. Веб и видео састанци уграђени у садржај, помажу корисницима да сарађују са ментором током курса или тренинга.

SABA нуди традиционалну наставу у учионицама са виртуелним учионицама и функцијама снимања. Са персонализованом контролном таблом, наставници могу пратити напредак студената, проценити резултате тестова и видети како различити делови садржаја функционишу у смислу ангажовања. Уколико се користи у предузећима, могуће је повезивање и имплементација у постојећи информациони систем.

SABA нуди тренутни приступ хиљадама курсева за учење доступних на мрежи. Сваки студент односно корисник добија персонализовани портал за преглед историје садржаја, очекиваних курсева, резултата и награда. Решење је погодно образовне курсеве, тренинге, *online* обуке, али и за велика предузећа у широком спектру индустрија укључујући авио-компаније, енергетику, здравствену заштиту, малопродају и финансијске услуге.



Слика 5. Изглед SABA система за учење

3.3. MOODLE

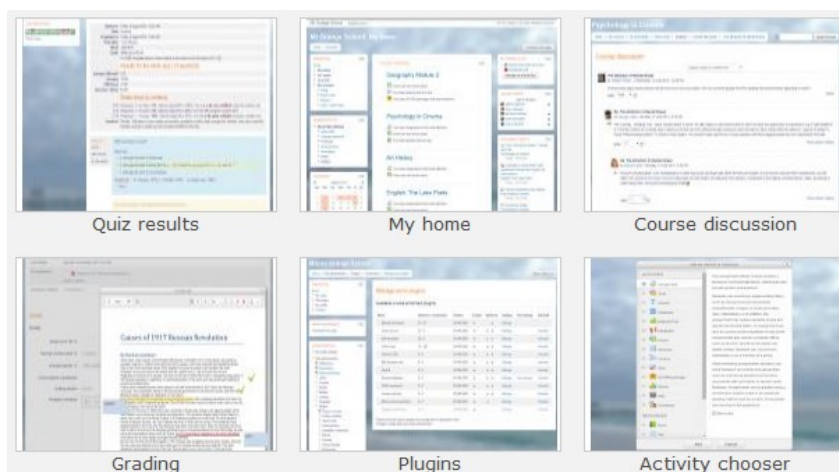


Moodle је бесплатан LMS систем за управљање учењем отвореног кода доступан корисницима у корпоративном и академском окружењу. Омогућава администраторима курса да прошире едукацију корисника изван учионице или канцеларије. Приватне веб странице могу бити креиране и прилагођене тако да укључују динамичке курсеве који укључују студенте/кориснике и омогућавају праћење и пријављивање њиховог напретка.

Moodle-ов фокус је на употребљивости и укључује прилагођене теме и широк спектар модула и функција. Појединачни ученици се могу тестирати помоћу задатака и квиза, а сарадња се може промовисати путем корисничких викија, радионица и форума.

Функције гамификације као што су награде помажу учесницима да се укључе, док слободно доступни додатци омогућавају администраторима курса да креирају окружење за учење које одговара њиховим потребама.

Moodle је на вебу и има преко 100 језичких пакета за употребу у већини делова света, заједно са глобалном мрежом сертификованих Moodle партнера који су на располагању за помоћ у интеграцији и подршци корисницима.



Слика 6. Изглед MOODLE система за учење

3.4. TalentLMS

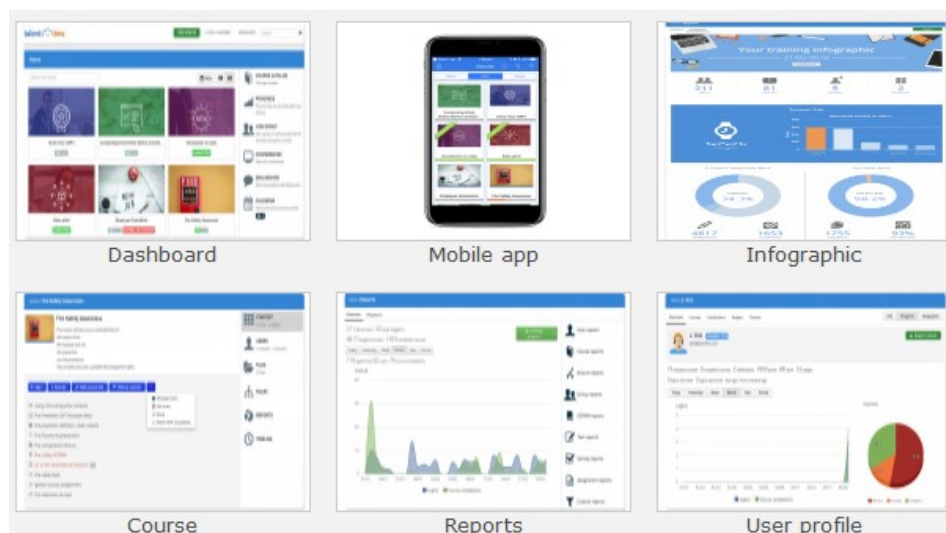


TalentLMS нуди систем за управљање учењем базираним на облаку (LMS) са функционалношћу за писање курса, тестирање корисника, проширено предузеће, администрацију наставног и тренинга и електронску трговину за мала и средња предузећа као и за образовне установе.

TalentLMS платформа нуди уграђене алате за садржаје за видео, аудио, SCORM, TinCan и flash садржај, заједно с функцијом претраживања за проналажење и уграђивање YouTube видеа, SlideShare презентација, чланака из Википедије и других материјала.

Све лекције су оптимизоване за презентацију на десктоповима, таблетима или уређајима паметног телефона. Фиксно и рандомно тестирање је на располагању за процену задржавања информација и могу се креирати и разна питања која се могу поново користити кроз курсеве.

UI портал за учење је прилагодљив и може се доделити било којој URL адреси, док разводни и прилагођени типови корисника осигуравају да корисници имају приступ само ономе што им је потребно. Виртуелна учионица за видео конференције је такође доступна како би се олакшало комбиновано учење.



Слика 7. Изглед TalentLMS система за учење

3.5. Edmodo

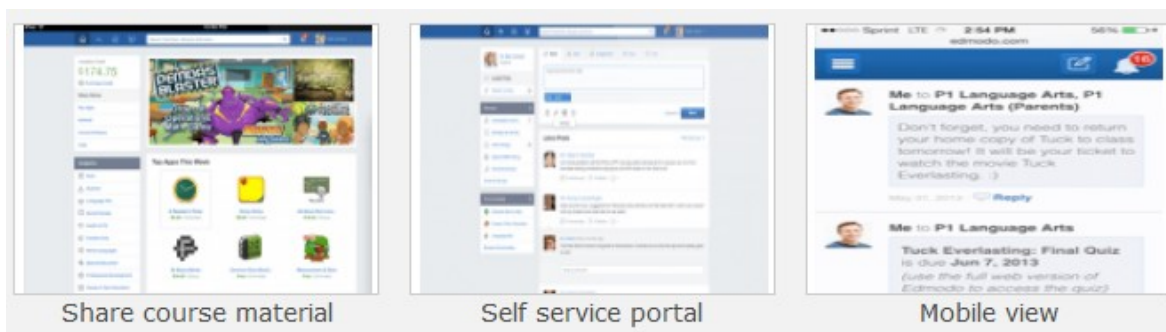


Edmodo је апликација за управљање учењем базираном на облаку за наставнике који се повезују и сарађују са родитељима и студентима.

Решење омогућава наставницима да креирају академске групе, расподељују задатке и домаће задатке, распоређују онлине тестове и праве резултате студената. Edmodo такође нуди колаборативне алате за студенте да постављају питања, спроведу анкете и међусобно комуницирају. Наставници могу доделити сертификате и оцене студентима на основу њиховог учинка на онлине тестовима и испити.

Функција снимања омогућава наставницима да прате академски напредак, прате перформансе студената и прегледају предстојеће сесије. Родитељи се такође могу регистровати на Edmodo платформу и пратити академски напредак њиховог детета у реалном времену. Са Edmodo платформом, едукатори могу категоризирати свој садржај и такође могу да продају врхунски образовни садржај и захтевају информације од студената или родитеља.

Edmodo нуди посебне мобилне апликације за Андроид, iOS и Windows pamетне телефоне и таблете.



Слика 8. Изглед Edmondo система за учење

3.6. SCHOOLOGY

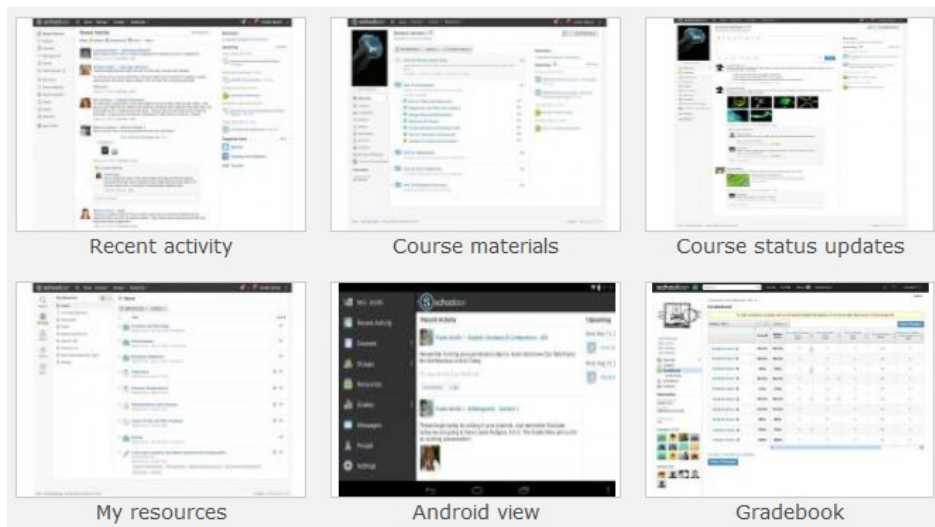


SCHOOLOGY је решење за управљање учењем базираним на облаку, специјализовано за управљање курикулумом, инструкције за курсеве и поделу и сарадњу ресурса на нивоу целог система.

Корисници могу учитати садржај курса и задатке у базу података како би креирали своју веб локацију, коју хостује продавац платформе. Одатле, алати за креирање динамичких садржаја и богати текст едитор омогућавају креирање садржаја и лекција. HTML и CSS алати су такође доступни како би одржали лекције као визуелно једноставне или сложене по жељи корисника.

Са веб странице, профил сваког студента може се посматрати како би се проценио напредак. Прагови радног оптерећења кодираног бојама ће показати да ли су ученици преоптерећени. Са веб и базичним апликацијама за iOS, Андроид и Kindle уређаје, SCHOOLOGY омогућава студентима и факултетима да сарађују и уче без обзира на просторну удаљеност. Корисници могу приступити само потребним алатима и материјалима у посебном, за њих прилагођеном, окружењу.

Остале могућности укључују интеграцију софтвера треће стране, праћење перформанси студената, системску поставу скале за оцењивање, аудио и видео снимање и напредне анализе и извештавање. SCHOOLOGY се препоручује наставницима у државним и приватним школама, универзитетима и као и образовним установама широм света. Такође је доступна и верзија за предузећа и обуке запослених.



Слика 9. Изглед SCHOOLGY система за учење

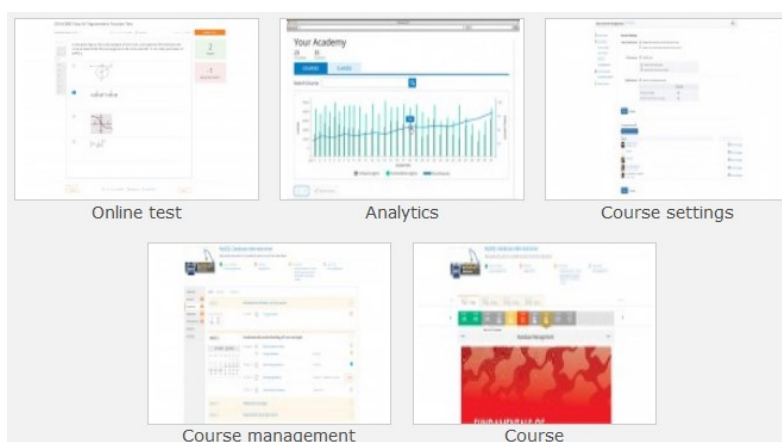
3.7. WizIQ



WizIQ је решење за управљање учењем засновано на облаку (Cloud LMS) за високо образовање, припрему тестова, туторство и пословне кориснике.

WizIQ помаже корисницима да развијају програме за наставу или обуку са сопственим брендом, испоручене у реалном времену или као снимљена предавања. Такође, WizIQ -ов градитељ курса омогућава корисницима да креирају, покрећу и продају онлине курсеве. Подржава више администраторских налога, онлине курсеве, HD видео streaming и live класе.

Решење такође обезбеђује функционалност тестирања и способност праћења перформанси студената, као и способност постављања прекретница за студенте. Додатне информације су доступне корисницима и наставницима помоћу контролних табли аналитике. Ови алати пружају информације о напретку и ангажману студената, учинку инструктора и учинку одређеног садржаја обуке. WizIQ подржава све главне веб претраживаче и нуди мобилну апликацију за iOS, Андроид и Windows мобилне уређаје.



Слика 10. Изглед WizIQ система за учење

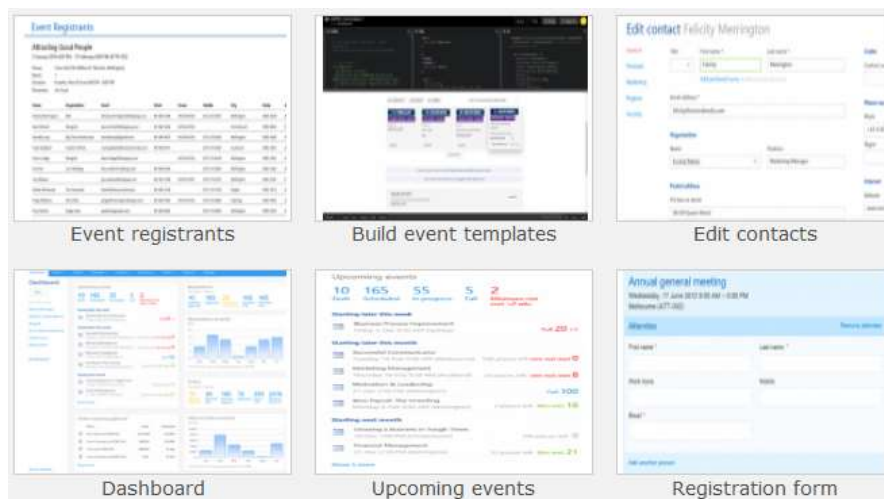
3.8. Arlo



Arlo је платформа за обуку и управљање догађајима заснованим на облаку дизајнирана да помогне корисницима да промовишу, продају и испоручују курсеве и догађаје. Arlo помаже корисницима да аутоматизују ручне процесе пружањем распореда, аутоматске комуникације, прилагођавања извештаја, плаћања и фактурисања.

Корисници могу ажурирати податке о клијентима у оквиру Arlo-овог модула за управљање односима са клијентима (CRM). Курсеви и догађаји се одвијају унутар Arlo платформе и онлине регистрација се може конфигурисати помоћу прилагођених образаца за регистрацију. Подаци о курсу и догађају који су унети или измењени на Arlo платформи приказани су на корисничким веб страницама путем интеграције сајта Arlo-а. Arlo се интегрише са другим софтвером како би проширио функционалност.

Интеграција компаније Arlo са Moodle LMS омогућава корисницима да се суоче "лицем у лице", онлине, али и да користе комбиновано учење. Ово омогућава корисницима да укључе квизове, SCORM објекте, форуме, видео записе и друге онлине активности у оквиру тренинга.



Слика 11. Изглед Arlo система за учење

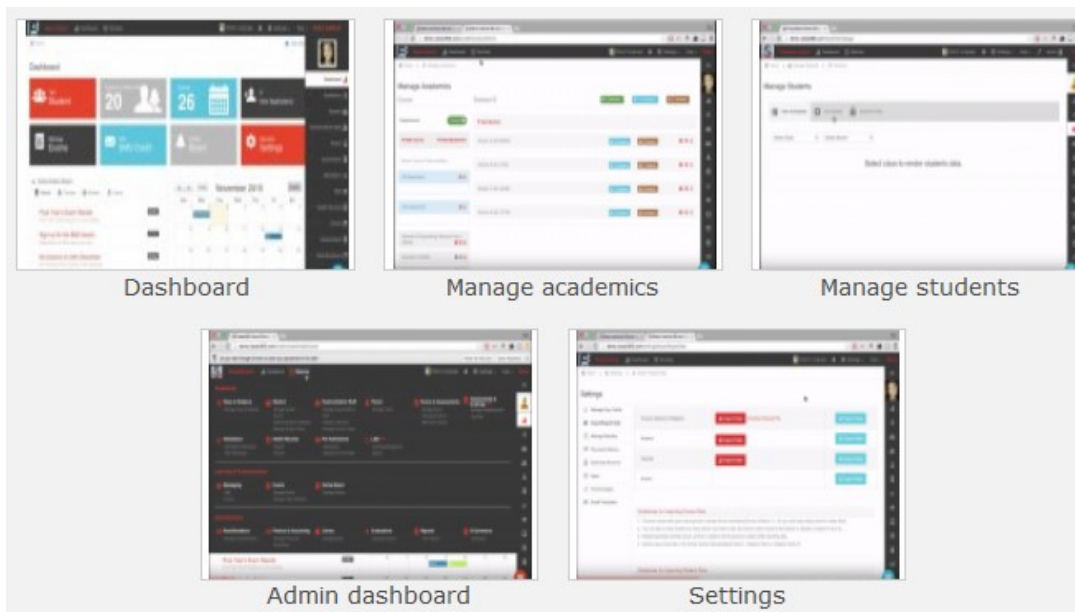
3.9. Classe365



Classe365 је систем управљања учењем заснован на облаку (LMS) и студентски информациони систем погодан за образовне институције. Софтвер помаже едукаторима да управљају својим студентима и садржају курса и пружају комбиноване алате за учење, дискусионе платформе и још много тога. Classe365 процеси предиспитивања омогућавају студентима да се дигитално региструју за часове.

Алати за управљање односима са клијентима укључују алат за клик-за-позив и планирање надгледања е-поште. Финансијске и рачуноводствене карактеристике омогућавају корисницима да управљају грантовима и стипендијама, а аналитички извештаји укључују понашање студената и оцене. LMS карактеристике укључују курсеве, квизове и тестове са само једним темпом, видео учионице и дискусионе форуме. Додатне функције укључују управљање алумнима, приватну друштвену мрежу за студенте и наставнике, продавницу онлајн школских предмета и регрутовање кампуса.

Classe365 такође нуди интеграције са Canvas LMS, Google Apps, Intercom, Office365, Mailchimp, PayPal и Stripe. Classe365 такође нуди мобилне апликације за iOS и Андроид уређаје.



Слика 12. Изглед Classe365 система за учење

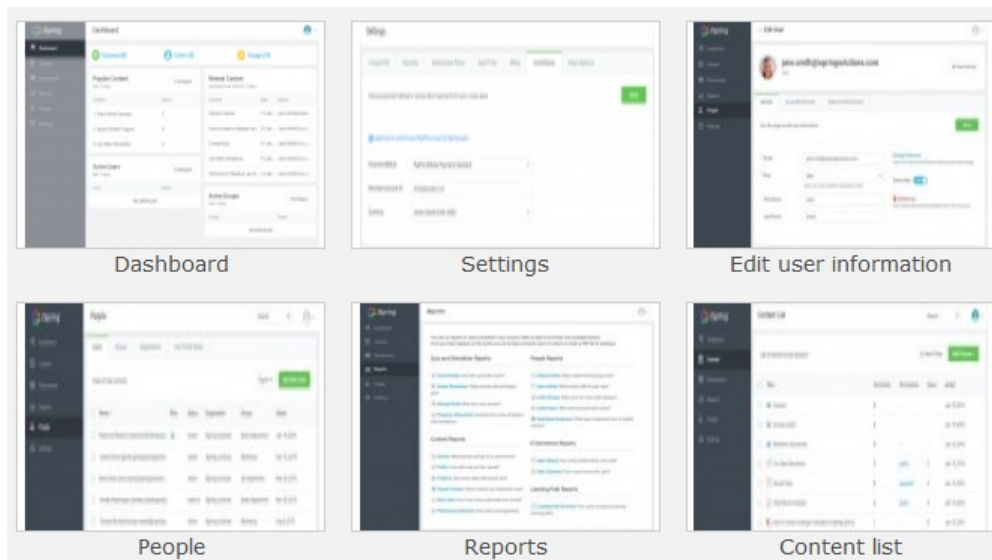
3.10. iSpring Learn



iSpring Learn је платформа за е-учење базирана на облаку која омогућава компанијама да угосте своје садржаје, деле курсеве и квизове и прате резултате учесника. Погодан је за велика предузећа, мање за образовне установе.

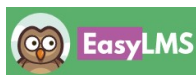
Корисници могу креирати интерактивне курсеве е-учења користећи PowerPoint. Корисници могу објавити те е-курсеве на веб локацији iSpring LMS. Корисници могу добити преглед свог налога са контролне табле, која укључује нове и популарне садржаје, активне кориснике и групе, између осталих информација. iSpring подржава садржај укључујући квизове, симулације, SCORM пакете, Flash, видео и аудио.

Систем за управљање корисницима омогућава администраторима да постављају улоге корисника и нивое приступа. Систем извештавања пружа информације о напретку сваког студената. Функција учења омогућава корисницима да креирају курс комбиновањем више лекција или ставки садржаја. Они могу одредити редослед лекција, правила завршетка за сваку наставу и друге параметре. iSpring нуди опцију е-трговине ако корисници желе да продају курсеве које су написали.



Слика 13. Изглед iSpring система за учење

3.11. Easy LMS



Easy LMS је решење за управљање учењем засновано на облаку (LMS) које је погодно за велике корпорације али и средња предузећа. Омогућава корисницима да креирају ућење на даљину, часове и курсеве који интегришу интерактивне елементе као што су квизови, тестови, слике и видео записи. Укључује функције за изградњу курсева, израду испита, прављење процена, израду квиза, додавање садржаја и брендирање.

Easy LMS омогућава корисницима да изграде NEO граничен број курсева. Неке од његових предности су саморегистрација, могућност преласка између више уређаја (рачунар, мобилни телефон, таблет), учење са унапред постављеним временом и функционалност за уградњу курсева на властиту платформу.

Easy LMS такође нуди извештавање о резултатима праћења, напредовању студената и статистици испитивања. Омогућава интеграцију са решењима трећих страна као што су Aweber, HubSpot и MailChimp. Решење је доступно на месечној претплати.



Слика 14. Изглед Easy LMS система за учење

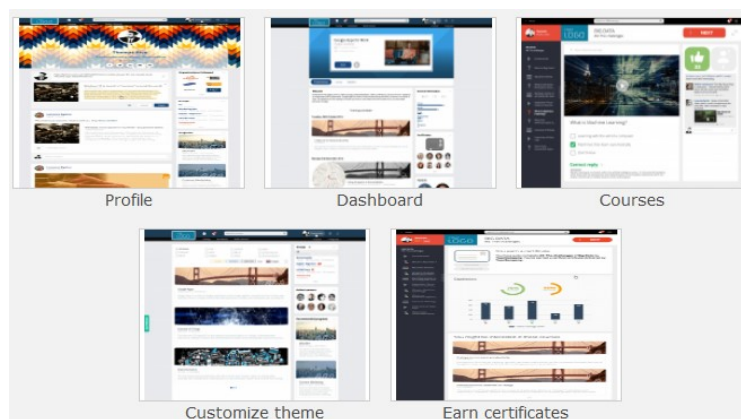
3.12. 360Learning

360Learning

360Learning LMS је систем управљања учењем заснован на облаку погодан за организације свих величина у било којој индустрији. Нуди административне алате за праћење и извештавање, прилагођавајући садржај курса и аутоматска упозорења.

360Learning LMS нуди седам уграђених типова питања и нуди отворени API који омогућава корисницима да изграде прилагођене типове питања. За писане одговоре, корисници могу или откуцати одговоре или отпремати документ. Администратор курса или тренер ће добити упозорења када су питања попуњена, а полазници знају када је тест прегледан и могу видети резултате. Шаблони корекције помажу тренерима да исправљају више одговора као и да персонализују коментаре.

Корисници могу да отпремају документе у Word, PowerPoint и .pdf формату, или на Youtube, Prezi и Slideshare. Прилагодљиви сертификати имају идентификационе бројеве за аутентификацију. Администратори могу пратити активности тренера да виде који тренери највише доприносе њиховим курсевима.



Слика 15. Изглед 360Learning система за учење

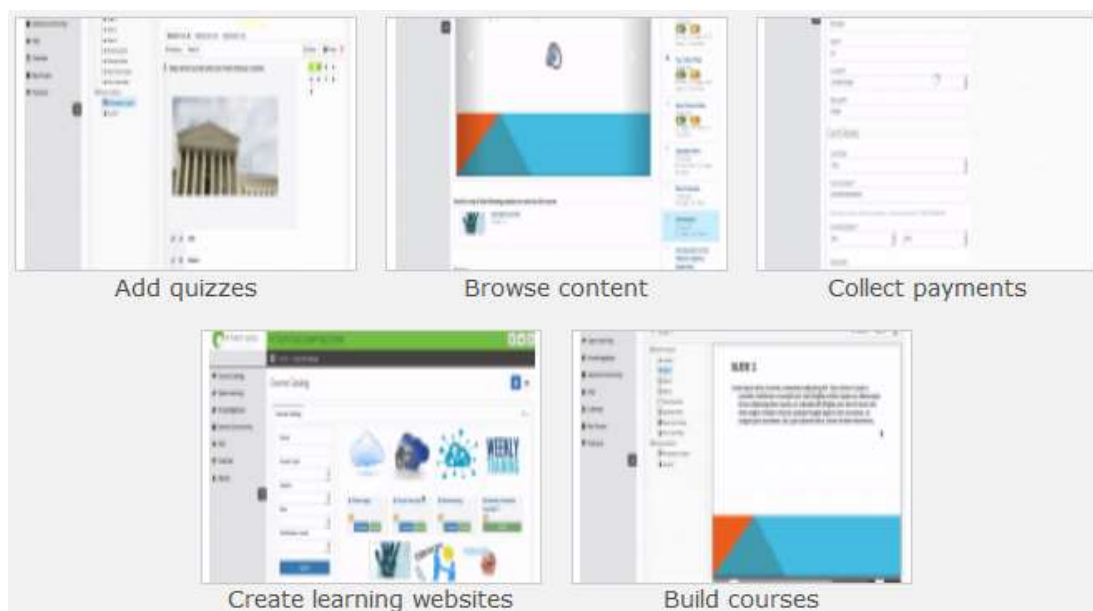
3.13. EduBrite



EduBrite је платформа за управљање учењем базираном на облаку која пружа алате за обуку за предузећа и образовне институције. Софтвер је најпогоднији за појединачне едукаторе, вође тима, пружаоце наставног образовања али и мала и средња предузећа.

EduBrite-ов алат за уређивање на мрежи омогућава корисницима да креирају квизове, курсеве и анкете или да увозе постојеће датотеке као што су презентације, видео записи и текстуални документи. Платформа омогућава корисницима да креирају програме сертификације. Корисници могу пратити активности и генерисати извештаје.

EduBrite се интегрише са другим производима као што су Google Apps, Yammer, WebEx, Citrix, ReadyTalk, Lynda.com, OpenSesame и Goto Meeting. Садржај обуке може бити реализован на пет различитих језика.



Слика 16. Изглед EduBrite система за учење

3.14. Looor



Looor је платформа за ресурсе учења базирана на облаку, која корисницима омогућава креирање тренинга заснованог на садржају. Корисници могу креирати и делити садржај, генерисати извештаје о учинку и прилагођавати документе за студенте у зависности од њихових улога и одговорности.

Looor може постављати слике, текст, видео записе и линкове у свој тренинг садржај. Садржај се тада може објавити и делити у било ком тренутку, а студенти могу пружити повратне информације наставницима кроз систем.

Корисници тј. студенти могу послати информације о курсу групама или појединцима путем е-поште или обавештења. Повратне информације могу бити прикупљане од група уколико је потребно анализирати учинак. Корисници могу генерисати извештаје о учинку за групе, као и појединце.

Уз помоћ Looor -а, корисници могу да се повежу са својим тимовима планирањем састанака и управљањем и организацијом индивидуалних сусрета. Систем садржи аутоматизоване позивнице за састанак RSVP (што потиче од француског израза "répondez, s'il vous plaît" што у преводу значи "молим Вас, одговорите").



Слика 17. Изглед Looor система за учење

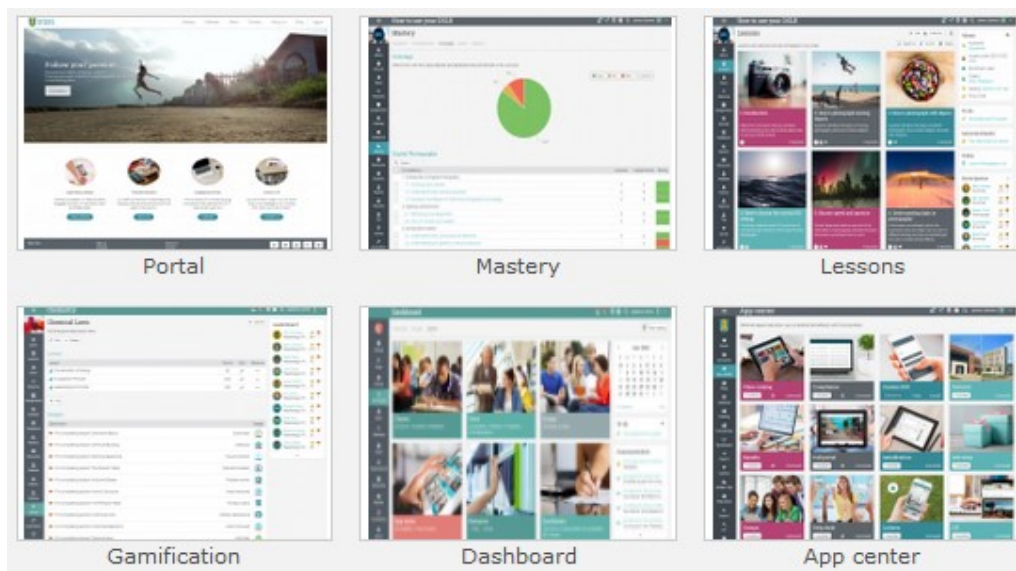
3.15. NEO



NEO LMS је систем управљања учењем заснован на облаку специјализован за школе и универзитете.

Он нуди прилагођени портал где администратори могу објављивати вести, каталоге класа и календаре. Администратори могу персонализовати портал својим називом школе и логоом, бојама, сликама и порталским плочама. Апликација користи функцију гамификације која омогућава наставницима да учествују у учионици и учвршћују однос тако што укључују елементе као што су табеле лидера, значке и тачке. Наставници могу инспирисати студенте да се упишу у курсеве учења и награде које могу постићи својим радом као и добијање сертификата путем портала. Наставници могу процењивати студенте кроз дванаест различитих врста задатака, укључујући квизове, дебате и есеје.

NEO LMS се интегрира са популарним апликацијама независних произвођача као што су Google Drive, G Suite, Zapier, iCal, GoToMeeting, PayPal, Turnitin, Authorize.Net и SSO са Office 365.



Слика 18. Изглед NEO система за учење

3.16. Google Classroom

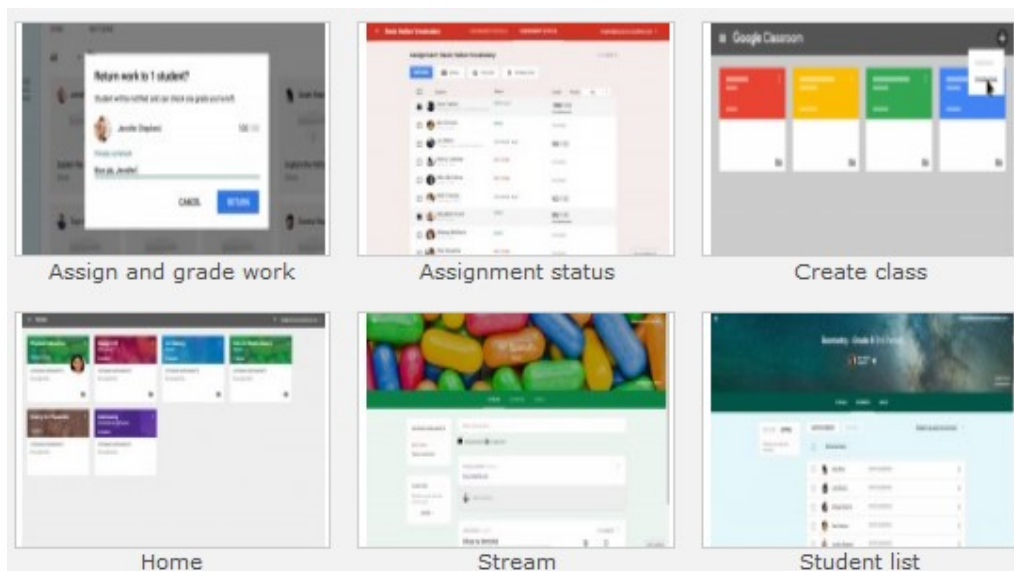


Google Classroom је систем за управљање учењем базираним на облаку који је део Google Apps for Education. Погодан је само за академске институције.

Google Classroom омогућава студентима приступ платформи са рачунара, таблета и паметних телефона. Корисници могу да креирају Google документе за управљање задацима, преносиве YouTube видео записе и додавање датотека са Google диска. Омогућава корисницима да пруже повратне информације путем коментара.

Наставници могу да креирају онлајн учионице за размену материјала за учење, преузимање и гледање фајлова. Онлине задаци се могу креирати како би се евидентирао напредак студената.

Повезивање Google производа као што су Google документи, Google табеле и Google слајдови омогућавају студентима да лако доставе своје задатке. Google учионице се може приступити путем мобилних апликација доступних за iOS и Андроид.



Слика 19. Изглед Google Classroom система за учење

3.17. LoveMySkool

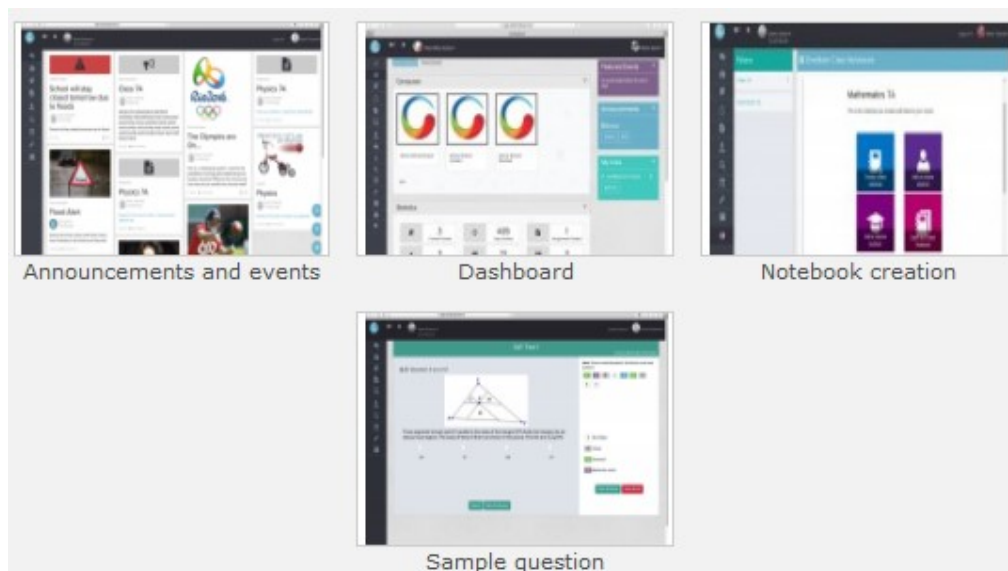


LoveMySkool је систем управљања учењем који олакшава сарадњу између наставника, студената и родитеља. Његове карактеристике укључују комуникацију, лекције, онлине тестове, студентске пројекте, уџбенике, подршку за више истих институција са различитим седиштима и још много тога.

LoveMySkool Connect помаже корисницима да комуницирају у школи помоћу обавештења и порука. Информације које се односе на школски распоред, подсетнике задатка, најаве догађаја и ажурирања у наставним материјалима могу се примити коришћењем ове функције.

LoveMySkool помаже у стварању садржаја, укључујући текст, аудио и видео. Корисници могу прикупити задатке и пратити напредак студената у систему. Корисници такође могу креирати задатке, а систем може аутоматски одредити те задатке.

Решење пружа подршку универзитетима уколико имају више локација на којима су засебни факултети, тако да се физички одвојени могу повезати а управљање би било са једног рачунара.



Слика 20. Изглед LoveMySkool система за учење

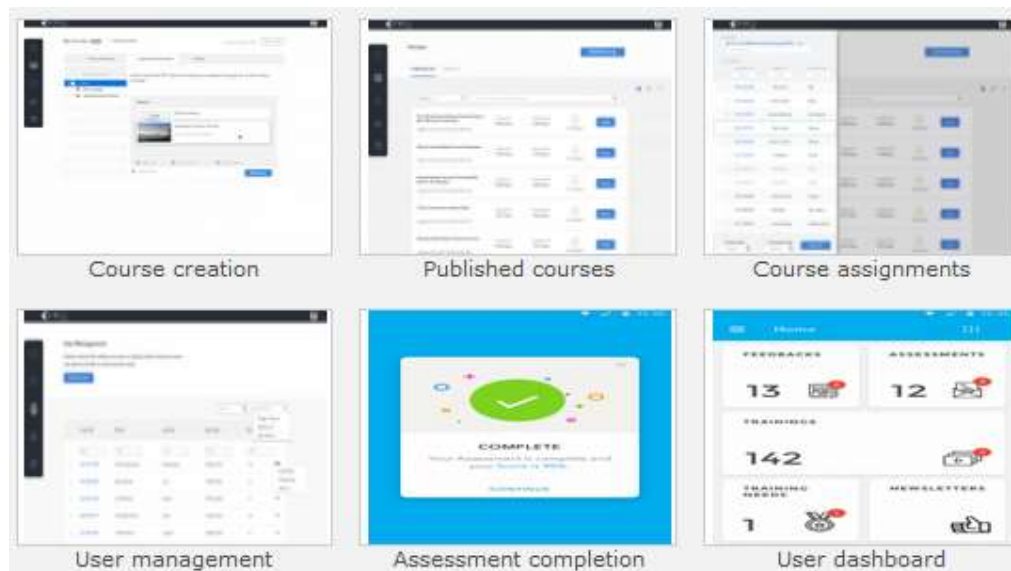
3.18. Capabiliti



Capabiliti је решење за управљање учењем базираног на облаку (LMS). Омогућава корисницима да креирају курсеве, додељују их ученицима и тимовима, испоручују курсеве, прате напредак и извештаје, ангажују студенте и оцењују њихове активности.

Capabiliti нуди унапред дефинисана поља где корисници могу додати садржај и креирати садржај у више формата. Корисници могу прилагодити поља као што су број допуштених опција, временски рокови и резултати додељени за свако питање. Корисници могу да увезу информације о ученицима у CSV формату.

Оцењивање нуди резултате чланова тима и студената одмах након процене. Питања се такође могу рандомизовати у систем како би се осигурало фер испитивање. Аналитички модул Capabiliti укључује извештаје који се могу преузети и графикони који се могу користити за приказе успешности рада студената. И администратори и студенти могу да примају обавештења у апликацији за активацију, пријављивање и одјаву са курса.



Слика 21. Изглед Capabiliti система за учење

3.19. JoomlaLMS

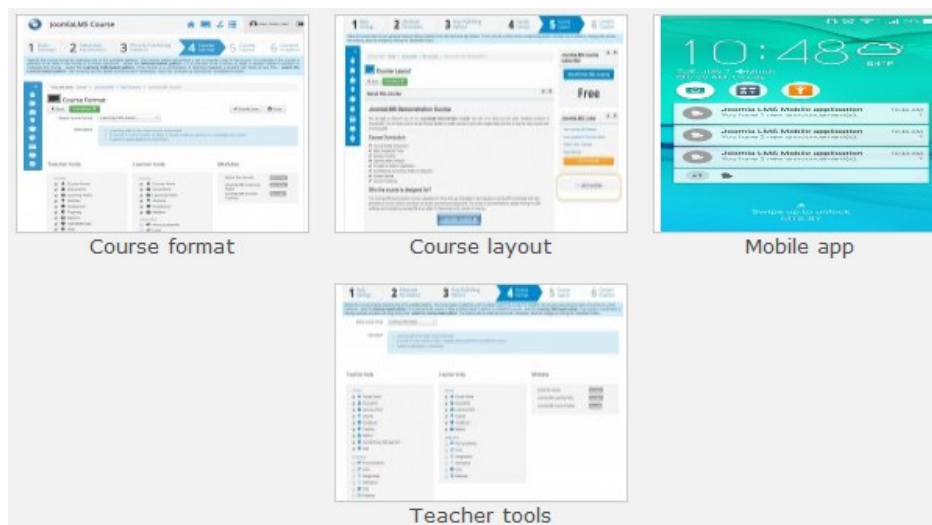


JoomlaLMS је систем за управљање учењем базираним на облаку који нуди обуку, само-процене, опције тестирања и алате за конференције. Систем је изграђен на врху Joomla! CMS и такође се могу користити на претпоставци за организације које преферирају да чувају своје податке на интерним серверима.

Решење нуди стручњацима и организацијама скалабилну платформу за е-учење која је погодна за професионалну обуку и онлине образовање. JoomlaLMS је такође користан за развој и продају едукативних материјала. Корисници имају приступ мултијезичком интерфејсу, приступу за госте, каталогу курса за претрагу и алатима за увоз и извоз курса.

JoomlaLMS пружа корисницима алате за прилагођавање тако да могу мењати материјале за курс и додати логотипе, боје и теме. Решење такође нуди безбедносне информације. Поред тога, JoomlaLMS је у складу са SCORM (Shareable Content Object Reference Model у преводу референтни модел за дељење садржаја) стандардима.

Подршка се пружа преко портала за помоћ уз помоћ Интернета.



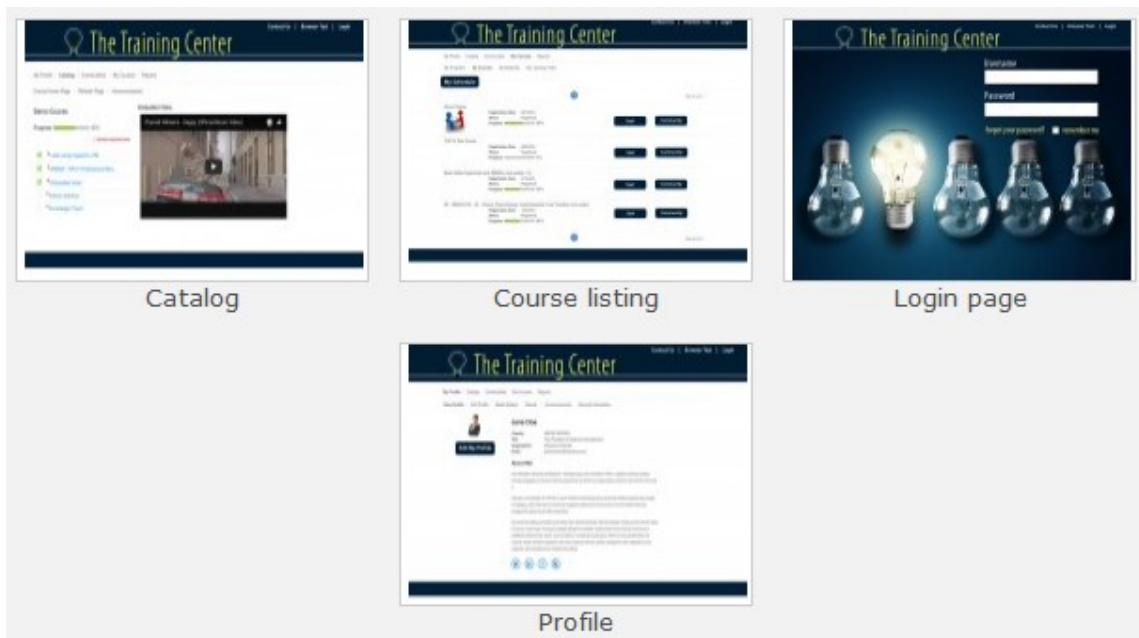
Слика 22. Изглед JoomlaLMS система за учење

3.20. EdTek LMS



EdTek је систем за управљање учењем заснован на облаку (LMS) погодан за мале и средње организације за обуку, непрофитне организације и образовне институције. Ради на софтверском моделу као и сервису и укључује портал. LMS је SCORM, IMS и AICC компатибилан, а HTML5 и одговарајући веб дизајн омогућава корисницима приступ платформи на десктоп и мобилним уређајима.

Осим LMS модула као што су ауторско уређење садржаја, виртуелне учионице и управљање сертификацијама, LMS укључује дизајнирање и развој курса, обуку инструктора, надоградњу софтвера и консултантске клијентске услуге које корисницима помажу у имплементацији и вођењу својих програма. Отворени API омогућава интеграције са софтвером других произвођача.



Слика 23. Изглед EdTek система за учење

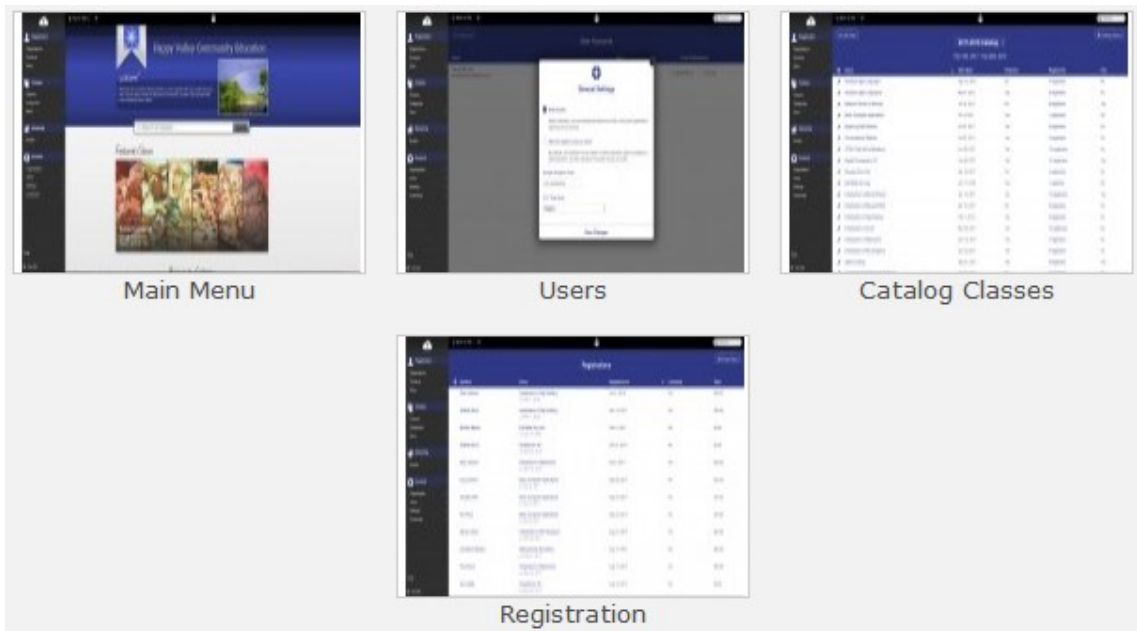
3.21. CourseStorm



CourseStorm је платформа за регистрацију заснована на облаку погодна за мале и средње организације које нуде часове као што су програми образовања одраслих, програми образовања у заједници, школски програми, кампови, часови за појединце и још много тога.

Корисници могу прилагодити регистрационе форме који су доступни на десктоп и мобилним уређајима, а класе могу имати листу чекања ако је потребно. CourseStorm нуди услуге обраде плаћања и директних депозита, а корисници такође могу давати регистрационим лицима могућност плаћања часова платним картицама. Платформа такође омогућава корисницима генерисање и слање промо кодова.

Функције регистрације пријатеља и породице дозвољавају регистрантима да позову друге да похађају часове. CourseStorm такође нуди функције маркетинга е-поште које помажу корисницима да упозоравају регистранте о посебним догађајима, промени цена, подешавању распореда и још много тога. Корисници такође имају приступ уграђеној библиотеци слика за промотивне е-поруке и регистрационе форме.



Слика 24. Изглед CourseStorm система за учење

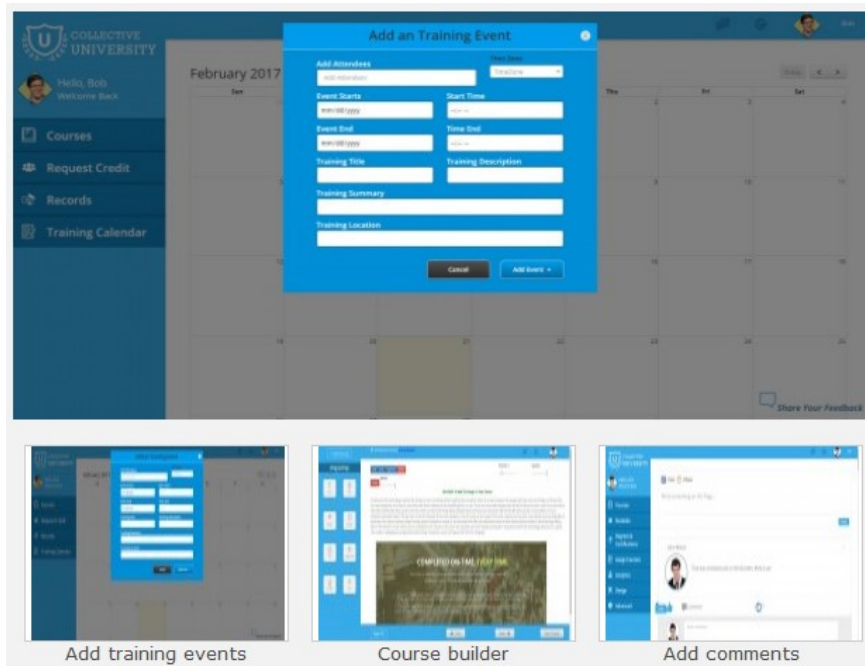
3.22. Collective University



Collective University је систем управљања учењем заснован на облаку погодан за велике и средње организације у свим индустријама. Корисници могу креирати курсеве, доделити сертификате, присуствовати тренингу и омогућити запосленима да деле своје вештине са другим корисницима.

Запослени могу затражити део платформе за реализацију конференција, обуку унутар саме институције и том приликом добити сертификате о завршеној обуци. Систем тражи чланке везане за одређене појмове и испоручује их корисницима односно полазницима курса. Collective University такође прати учествовање на унапред заказаним годишњим обукама на даљину.

Корисници могу да захтевају одређени број бодова који се завршавају сваког семестра или године, постављају програме за нове запослене или за људе који пређу на менаџерске позиције и импортују постојеће курсеве SCORM. Collective University такође нуди библиотеку курса. Логотипи, боје и називи домена су прилагодљиви потребама корисника.



Слика 25. Изглед Collective University система за учење

3.23. Training-Online.eu



Training-Online.eu је решење за управљање учењем засновано на облаку за мала и средња предузећа и образовне установе. Корисници могу креирати прилагођене онлине курсеве или изабрати из "библиотеке" већ креиране изгледе окружења курса. Решење је погодно за обуку запослених или студената.

Training-Online.eu помаже људским дизајном за раднике и обуку запослених. Курсеви се могу дизајнирати користећи текст, слике, видео садржаје и могу укључивати онлине вебинаре. Курсеви се такође могу прилагодити индивидуалним захтевима, групи корисника али и за целу организацију. Корисници могу дизајнирати и приступати курсевима на различитим језицима, укључујући енглески, шпански, немачки, руски и француски.

Е-маил обавештења и упозорења помажу наставницима и студентима да се региструју и заврше курсеве на време. Контролна табла за извештавање приказује детаље као што је број курсева који се додељују појединцима, стопу напредовања, метрика за ангажовање итд. Корисници такође могу приступити курсевима путем мобилних апликација за Windows, Android и iOS уређаје.

Базна платформа је слободна за коришћење, а корисници се наплаћују по обиму курса. Подршка се нуди преко онлине постављања питања као и путем е-поште.



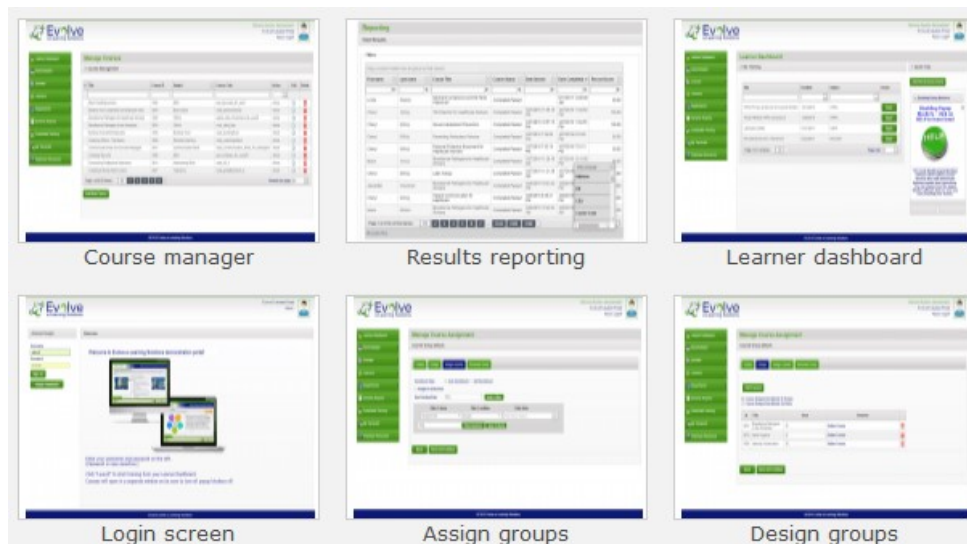
Слика 26. Изглед Training-Online.eu система за учење

3.24. Evolve Learning Manager



Evolve Learning Manager је систем за управљање учењем базираним на облаку (LMS) намењен великим и средњим предузећима, мање образовним установама. Он нуди сертификате и управљање усаглашености, ауторство садржаја, социјално учење, прилагодљиве контролне табле и библиотеку курса.

Функције управљања курсом омогућавају корисницима да граде задатке и аутоматизују аспекте процеса обуке, као што су аутоматско уписивање студената. Софтвер укључује контролну таблу за студенте која приказује тренинге и шаље е-маил обавештења учесницима како би их ажурирали на својим курсевима. Радне површине у окружењу курса могу бити конфигуриране да задовоље потребе администратора и учесника курса. Прилагодљиви извештаји о активностима курса могу се извозити у Excel, CSV и PDF формату.



Слика 27. Изглед Evolve Learning Manager система за учење

Обзиром да се доста користи у медицинским организацијама, неки од познатих корисника Evolve Learning Manager система су и:



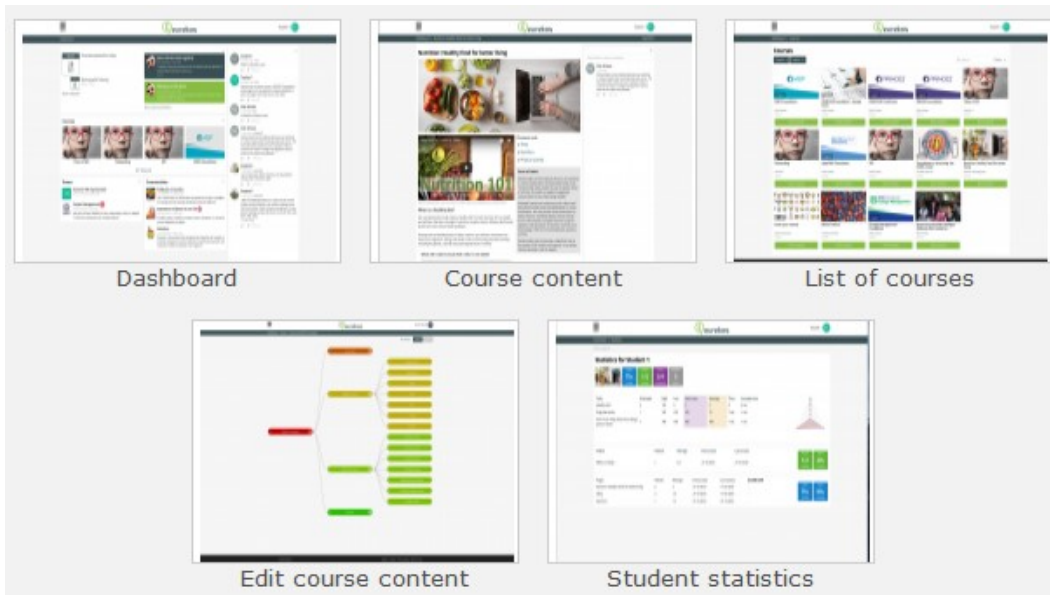
3.25. Eurekaos



Eurekaos је систем за управљање учењем базираним на облаку (LMS) који корисницима омогућава креирање и пружање онлине садржаја курса. Користи се у различитим гранама индустрије, малим привредним друштвима али и државним установама широм света.

Корисници могу приступити садржају који садржи консолидовану базу података о курсу. Хаб помаже корисницима да управљају садржајем и дизајнирају модуле учења. Корисници такође могу приступити отпремљеним видео записима, као и алатима гамификације.

Модул анализе учења омогућава корисницима праћење перформанси студената. Такође омогућава корисницима да идентификују недостатке који постоје у наставном процесу и да студенте који су теже савладали неку наставну јединицу упуте на више детаља и материјала о некој теми. Корисници могу доделити одређене курсеве студентима на основу интересовања студената, улога, циљева и нивоа стручности. Корисници такође могу подесити комерцијални портал за продају курсева који су креирали. Eurekaos такође подржава аутоматску регистрацију појединаца као и упис група.



Слика 28. Изглед Eureka система за учење

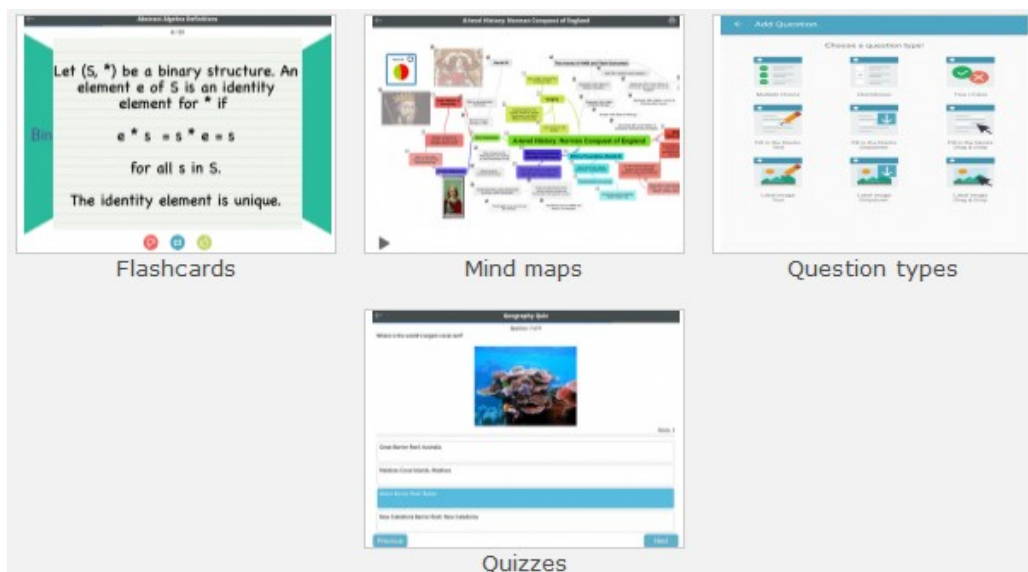
3.26. GoConqr



GoConqr је платформа социјалног учења која омогућава индивидуалним ученицима, васпитачима, институцијама и компанијама да креирају и размењују садржај учења. Софтвер је прилагођен образовним институцијама, одељењима за кадрове, одељењима за развој талената и обуку, продајним тимовима, маркетинг тимовима и групама за подршку корисницима.

Са GoConqr-ом, компаније могу да користе различите алате за креирање садржаја и сарадњу. Корисници имају приступ библиотеци садржаја, корисничким групама и алатима за креирање сопственог садржаја. Корисници такође могу да провере своје перформансе на крају свог курса и упореде резултате са другима.

Кроз GoConqr, корисници имају приступ различитим типовима садржаја укључујући мапе умова, квизове, белешке, протоколе и слајдове. Функција претраге омогућава корисницима да пронађу одређени садржај. Корисници се такође могу придружити интересним групама фокусираним на одређене теме.



Слика 29. Изглед GoConqr система за учење

4. MOODLE СИСТЕМ УЧЕЊА НА ДАЉИНУ

Најпопуларнији систем за електронско учење који се годинама користи у Републици Србији је свакако Moodle LMS. Све је већи број установа у нашој земљи, које данас користе овај софтверски пакет у развоју и унапређењу наставног процеса.

Moodle LMS је најпопуларнији и најпожељнији систем управљања учењем јер је флексибилан, отвореног кода и доступан свима. Са 68 милиона корисника и 55.000 Moodle сајтова распоређених широм света, Moodle је корисничка електронска платформа која служи за учење и различите видове обука како студената тако и запослених у свим врстама организација.

Скраћеница *Moodle* долази од *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*, што указује да се ради о модуларном, објектно ориентисаном, динамичном образовном окружењу.

Moodle је развијен 2002. године од стране Martina Dougiamas-a, а настао је као платформа за пружање нових технологија едукаторима и која омогућава *online* учење у персонализованим окружењима, која подстичу интеракцију, истраживање и сарадњу. На приватним или јавним Moodle сајтовима, васпитачи, тренери и послодавци могу креирати и реализовати *online* курсеве како би њихове одговарајуће публице могле испунити и премашити њихове циљеве учења.

Данас Moodle користе организације свих облика и величина и у секторима изван образовања. Moodle најчешће користе предузећа, корпорације, болнице и непрофитне организације за онлајн учење, обуку и у неким случајевима проширене пословне процесе.

Нагло се почео користити и у образовању, и све више високошколских установа преузима и имплементира управо ову плетформу.

Зашто кажемо да је Moodle најбољи светски LMS? Са 68 милиона корисника широм света (веће од популације у Великој Британији), Moodle представља најчешће

коришћени систем управљања учењем (LMS) од стране организација свих облика и величина. Међутим, Moodle није најбољи LMS на свету, само зато што се тако широко користи - Moodle је најбољи светски LMS, јер је једноставан за коришћење, врло прилагодљив и флексибилан.

4.1. Предности Moodle LMS:

1. Moodle је платформа отвореног кода и бесплатан је за своје кориснике

Сам Moodle LMS је бесплатан, јер је софтвер отвореног кода који се дистрибуира под GNU General Public License. У техничком смислу то значи да корисници и организације имају слободу да покрећу, проучавају, деле и модификују софтвер како би задовољили своје јединствене потребе. Иако неки Moodle сајтови одаберу да подржавају Moodle у потпуности, други дају одређене задатке Moodle сервис провајдерима јер је то економичније.

Не само да је економичније да исцрпљују Moodle сервис провајдера, већ такође значи и да се добија стручна помоћ за Moodle платформу

2. Moodle подржава Глобална заједница

Један од разлога зашто је Moodle најбољи светски LMS је зато што га подржава глобална заједница програмера. Велика корист софтвера отвореног кода је што је код отворен за надгледање. То значи да програмери из читавог света могу приступити коду и модификовати га. То такође значи да је код проверен од стране стварних корисника Moodle-а. Предност овога је да Moodle стално ажурирају људи који разумеју шта корисници сматрају да је потребно променити.

Коначна корист коришћења LMS-а коју управља један од највећих тимова отворених извора/кодова у свету јесте да постоји бескрајна количина средстава за учење. У оквиру *Moodle's Community Forums*, постоји могућност повезивања са другим Moodle корисницима и проналажење одговора на еветуална питања. Са 144 милиона постова форума и 72 милиона ресурса Moodle учења, ретко је питање Moodleа остало без одговора!

3. Moodle је конфигурабилан, високо флексибилан и богат опцијама

Највећи разлог зашто организације воле Moodle је углавном због тога што је конфигурисан, високо флексибилан и функционалан. Поред тога што је у могућности да модификује Moodle-ов отворени изворни код, на стотине Moodle *Plug*-ова који омогућавају да конфигурирање Moodle-а тако да то функционише онако како желите.

Са преко 500 Moodle plug-in опција које је развила глобална заједница, ученици, наставници, менаџери и администратори имају прилику да креирају окружење које учење чини јединственим, ангажованим и забавним.

Како се Moodle користи у образовању?

Традиционална учионица се спаја са светом на мрежи, а студенти морају знати како функционисати у овом мешаном окружењу за учење. Moodle је сигурна улазна тачка за младе ученике и студенте да започну навигацију у online свету и омогућавају им да се постану присутни на Интернету. Moodle ће их научити основне рачунарске вештине попут писања, слања е-поште, рада са .pdf форматима докумената, видео записима и текстуалним и осталим врстама датотека.

Када се почне користити у образовању, циљ институција је да и задрже свеоје наставнике и запослене и да их мотивишу да наставе да раде у Moodle-у али и да га унапређују. "Задржавање" студената може бити огромна борба за наставнике. Moodle има могућност да угради игре у учење (ово се назива гамификација у Moodle-у). Ове игре су образовне и оне помажу да се полазници курсева ангажују у њиховом развоју.

Задаци за оцењивање могу се извршити у Moodle-у, преко Moodle Gradebook-а.

У Moodle-у можете унети мултимедијалне елементе у курсеве, као што су видео, аудио и slideshow. Слично гамификацији, ови различити елементи омогућавају стимулацију и ангажовање ученичких умова пружањем различитих метода наставе.

Како користити Moodle LMS за високо образовање?

Moodle је савршен LMS за високо образовање јер омогућава сталан ток комуникације, што је од суштинског значаја. Moodle има форуме, поруке, ћаскање, коментаре и блогове доступне студентима и наставницима да комуницирају ван учионице. Одлична ствар у вези са Moodle-ом је то што можете да приступите у своје слободно време, тако да не морате бринути о томе да сте стално преокупирани дискусијама и питањима, можете наставити кад имате довољно времена за рад и испуњавање задатака.

Moodle омогућава и подстиче сарадњу и тимски рад - комуникационе функције у Moodle-у наведене горе (дискусије, форуми, размена порука) омогућавају студентима да сарађују, размењују идеје и постављају питања / одговоре на питања, ако желе додатне одговоре и појашњења појмова.

У високом образовању, материјали за курс и додатни ресурси су једнако важни као и предавања. У Moodle-у можете једноставно учитати и делити ресурсе, чланке, видео записе, слике и све остале материјале који ће студентима помоћи у завршетку и обради задатака.

У Moodle-у, у зависности од подешавања које је администратор или наставник поставио, студенти нису ограничени школским часовима, јер је израда задатака могућа у било које време, укључујући викенде, рана јутра и вечери.

Moodle нуди и учење у покрету, односно мобилну eLearning апликацију која је компатибилна на више уређаја, укључујући паметне телефоне, таблете и лаптопове. Не само да је на тај начин омогућен приступ од куће, можете задатке урадити и на аутобуској станици док се возите превозом, на послу, на паузи за кафу или од било ког места где имате приступ Интернету.

Ово су само неколико начина на које можете користити Moodle у образовању.

Moodle се користи широм света како у основном и средњем образовању, тако и на оном највишем универзитетском нивоу. Такође, велику примену има и у привреди. Преведен је на преко 100 језика. Сваки дан се мења број оних који користе овај вид електронске платформе за учење на даљину. Тренутно је број корисника достигао цифру од 124 057 970².

Moodle је развијен на Linux платформи. У софтверском смислу, за инсталацију је потребан веб сервер са подршком за PHP програмски језик и приступ локалном или удаљеном database серверу (PostgreSQL, MariaDB, MySQL, MSSQL i Oracle).

Хардверске компоненте које су потребне су релевантне а један од предлога је dual core процесор на 2GHz, 1 GB RAM меморије, 160 MB простора на хард диску за основну инсталацију, затим меморија за складиштење материјала за едукацију.

Сам процес инсталације је крајње једноставан и постоји доста упутстава која су доступна на интернету а тичу се корака и специфичности у том поступку.

² Подаци са сајта <https://moodle.com>, стање на дан 12.9.2018. године

5. АЛГОРИТМИ ЗА ПРЕДИКЦИЈУ

У машинском учењу постоји нешто што се зове "No Free Lunch" теорема која означава да ниједан алгоритам не функционише најбоље за сваки проблем, а посебно је релевантан за надгледано учење тј. предиктивно моделирање.

NFL теорема утврђује да за било који алгоритам, било да су повећане перформансе једне класе проблема компензује перформансе преко друге класе. Ове теореме резултирају геометријском интерпретацијом што значи да је алгоритам добро прилагођен проблему оптимизације. Примене теореме NFL-а на информационо-теоријске аспекте оптимизације и мерења перформанси такође се врло често помињу као главна одлика NFL-а.

На пример, не можете рећи да су неуронске мреже увек боље од стабла одлучивања или обрнуто. У игри је пуно фактора, као што су величина и структура скупа података. Као резултат тога, требало би пробати многе различите алгоритме за решавање проблема,

Наравно, алгоритми које имамо на располагању морамо довољно проучити и одабрати онај који је најприкладнији за решавање проблема.

Постоји заједнички принцип који је у основи свих алгоритама машинског учења за предиктивно моделирање.

Алгоритми машинског учења описани су као учење циљне функције (f) која најбоље мапира улазне варијабле (X) на излазну варијаблу (Y): $Y = f(X)$

Ово је општи задатак учења у коме желимо да у будућности направимо предвиђања (Y), дајући нове примере улазних варијабли (X). Не знамо како изгледа функција (f) или какав је њен облик. Ако то урадимо, директно ћемо га користити и нећемо морати да га научимо из података користећи алгоритме за машинско учење.

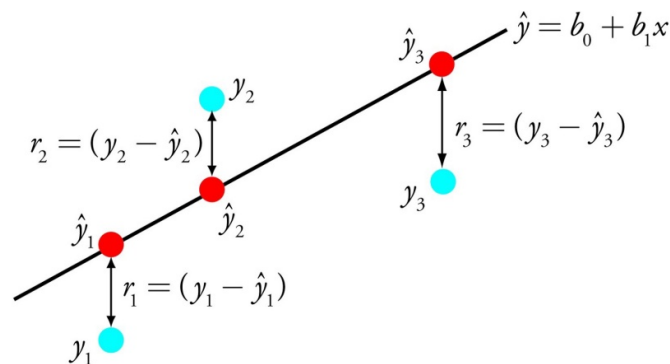
Најчешћи тип машинског учења је научити мапирање $Y = f(X)$ како би направили предвиђања Y за нови X . Ово се зове предиктивно моделирање или предиктивна аналитика и циљ је направити што тачнија предвиђања.

5.1. Линеарна регресија

Линеарна регресија је можда један од најпознатијих и добро разумљивих алгоритама у статистици и машинском учењу.

Предиктивно моделирање се првенствено бави минимизирањем грешке модела или прављењем најтачијих предвиђања, на основу објашњења. Ми ћемо позајмити, поновити и украсти алгоритме из многих различитих области, укључујући статистику и користити их у ове сврхе.

Представљање линеарне регресије представља једначину која описује линију која најбоље одговара односу између улазних варијабли (x) и излазних варијабли (y), проналазећи одређене вредности за улазне варијабле које се зову коефицијенти (B).



Слика 30. Линеарна регресија

На пример: $y = B_0 + B_1 * x$

Ако предвиђамо y зависно од улаза x , циљ линеарне регресије је да пронађе вредности коефицијената B_0 и B_1 .

Различите технике се могу користити за учење модела линеарне регресије из података, као што је линеарна алгебра.

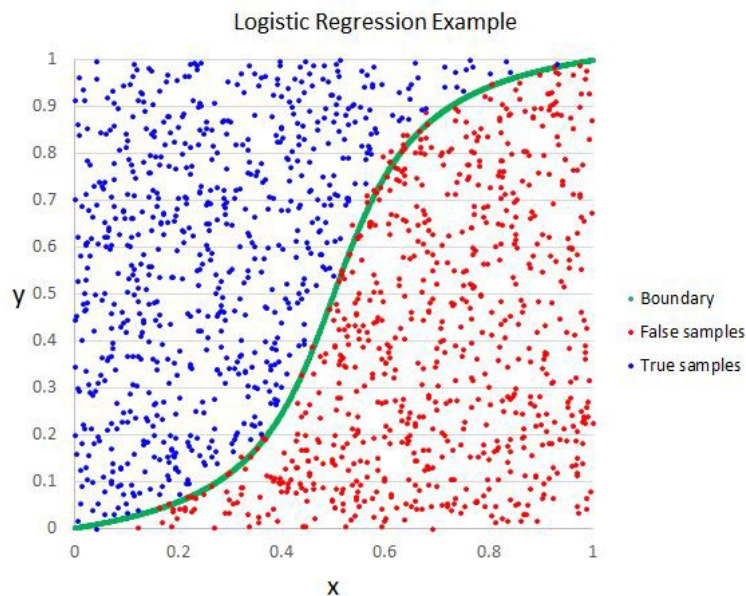
Линеарна регресија је присутна више од две стотине година и интензивно је проучавана. Нека добра правила приликом коришћења ове технике су да се уклоне променљиве који су веома сличне (корелативне) и да се уклоне сметње из података, ако је могуће. То је брза и једноставна техника и добар пример првог алгоритма са којима покушавамо решити проблем.

5.2. Логистичка регресија

Логистичка регресија је још једна техника машинског учења позајмљена из области статистике. То је метода приступа за проблеме бинарне класификације (проблеми са две класе вредности).

Логистичка регресија је као линеарна регресија с тим што је циљ пронаћи вредности коефицијента променљиве сваке улазне варијабле. За разлику од линеарне регресије, предикција се за излаз трансформише коришћењем нелинеарне функције која се зове логистичка функција.

Логистичка функција изгледа као велико слово **S** и претвориће сваку вредност у опсег од 0 до 1. Ово је корисно зато што можемо применити правило на излаз логистичке функције на сноп вредности на 0 и 1 (нпр. ако је мање од 0,5 онда излаз 1) и предвидети вредност класе.



Слика 31. Логистичка регресија

Због начина на који се модел изучава, предвиђања логистичке регресије могу се користити и као вероватноће датог примера података која припада класи 0 или класи 1. То може бити корисно за проблеме у којима вам је потребно рационалније предвиђање.

Као линеарна регресија, логистичка регресија функционише боље када уклањате атрибуте који нису повезани са излазном варијаблом, као и атрибуте који су врло слични (корелативни) једни с другима. То је брзи модел за учење и ефикасност код проблема са бинарном класификацијом.

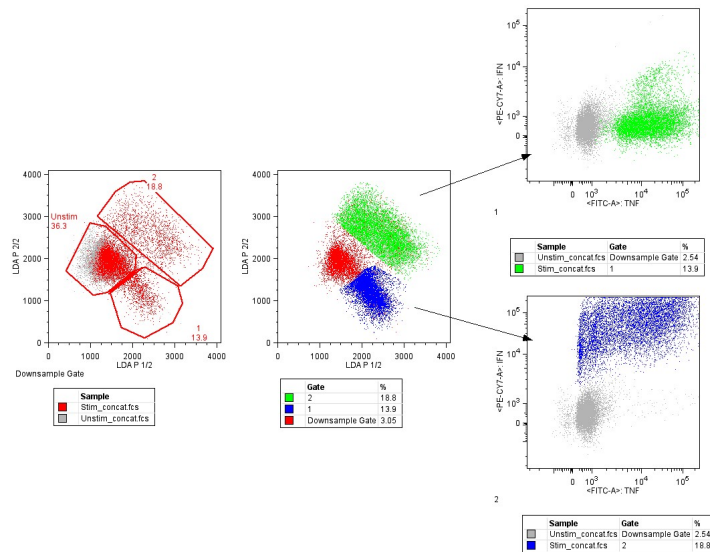
5.3. Линеарна дискриминацијска анализа (ЛДА)

Логистичка регресија је класификациони алгоритам који се традиционално ограничава само на проблеме двоструке класификације. Ако имате више од две класе онда је алгоритам линеарне дискриминационе анализе преферирана техника линеарне класификације.

Заступљеност ЛДА је прилично јасна. Састоји се од статистичких особина ваших података, израчунатих за сваку класу. За једну улазну варијаблу ово укључује:

1. Средња вредност за сваку класу

2. Варијанса израчуната у свим класама



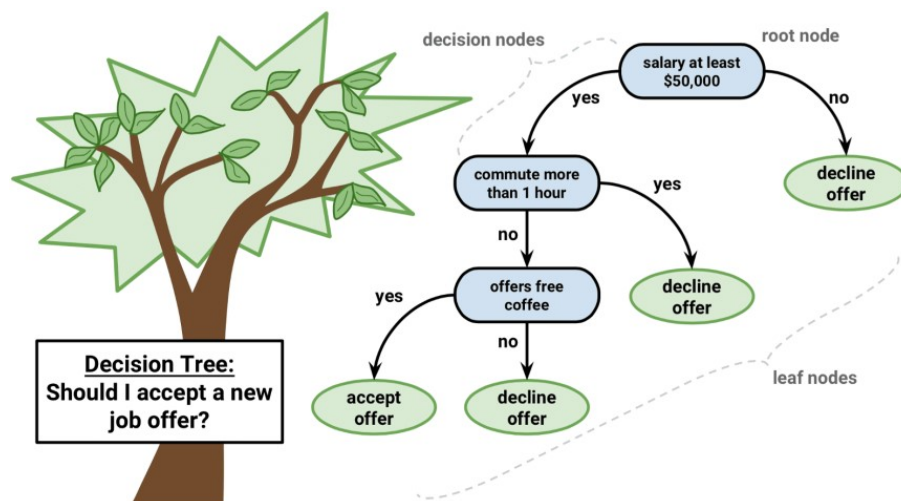
Слика 32. Линеарна дискриминацијска анализа (ЛДА)

Предвиђања се врше израчунавањем дискриминацијске вредности за сваку класу и стварањем предвиђања за класу са највећом вредношћу. Ова техника претпоставља да подаци имају Гаусову расподелу (звонаста крива). То је једноставан и снажан метод за класификовање проблема предиктивног моделирања.

5.4. Класификација и регресиона стабла

Стабла одлучивања су важна врста алгоритама за предиктивно моделирање машинског учења.

Представљање модела стабла одлучивања је бинарно дрво. Слика испод представља пример стабла одлучивања, које се састоји од алгоритама и структура података. Сваки чвор представља једну улазну варијаблу (x) и тачку раздвајања на тој варијабли (под претпоставком да је варијабла нумеричка).



Слика 33. Стабло одлучивања

Листови и чворови на дрвету садрже излазну варијаблу (y) која се користи за предвиђање. Предвиђања се праве гранањем док се не стигне до чвора и листова који означавају вредност класе чвора.

Стабла су веома једноставна за учење и брза у доношењу одлука. Такође су често тачни за широк спектар проблема и не захтевају никакву специјалну припрему података.

5.5. Наивни Бајес

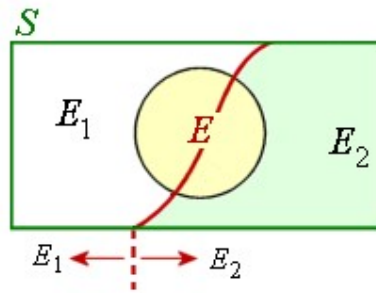
Наивни Бајес је једноставан али изненађујуће снажан алгоритам за предиктивно моделирање.

Модел се састоји од две врсте вероватноће које се могу израчунати директно из података:

- 1) вероватноћа сваке класе; и
- 2) условна вероватноћа за сваку класу дати сваку x вредност.

Једном израчунати модел вероватноће може се користити за предвиђање нових података помоћу Бајесове теореме. Када су подаци стварно вредни, уобичајено је

претпоставити Гаусову дистрибуцију (звон), тако да можете лако проценити ове вероватноће.



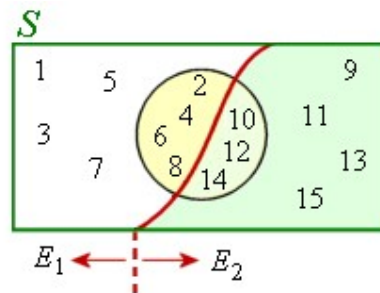
Слика 34. Наивни Бајес

Ако је

E_1 - вредности од 1 до 7

E_2 - вредности од 8-15

Следи да је



Тада добијамо:

$$\begin{aligned}
 P(E_1|E) &= \frac{P(E_1 \cap E)}{P(E_1 \cap E) + P(E_2 \cap E)} \\
 &= \frac{P(E_1) \times P(E|E_1)}{P(E_1) \times P(E|E_1) + P(E_2) \times P(E|E_2)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(E_1|E) &= \frac{P(E_1 \cap E)}{P(E_1 \cap E) + P(E_2 \cap E)} \\
 &= \frac{\frac{4}{15}}{\frac{4}{15} + \frac{3}{15}} \\
 &= \frac{4}{7}
 \end{aligned}$$

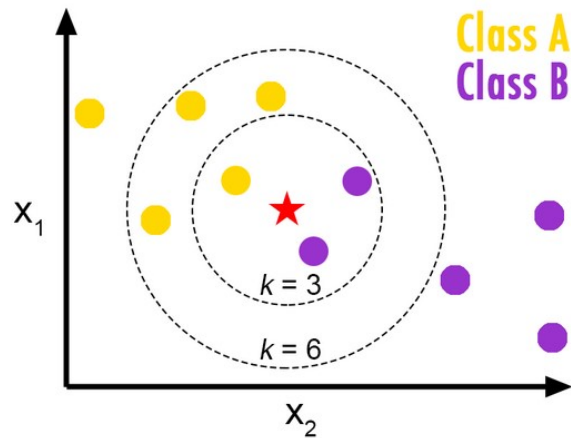
Наивни Бајес се назива "наивним" јер претпоставља да је свака улазна варијабла независна. Ово је снажна претпоставка и нереална за стварне податке, ипак, техника је веома ефикасна за велики број сложених проблема.

5.6. KNN (K-Nearest Neighbors) алгоритам

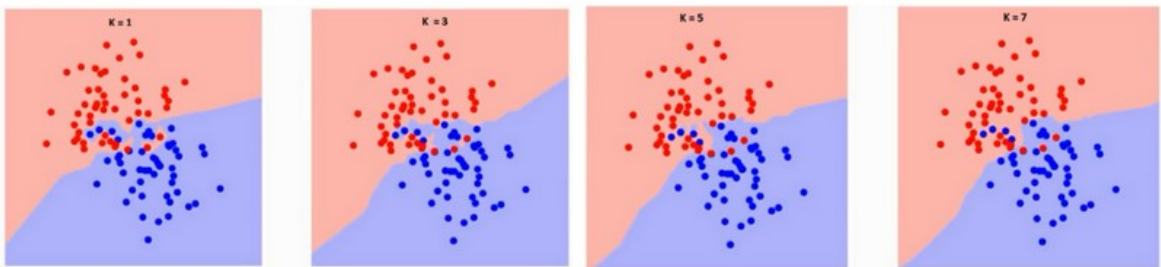
KNN алгоритам је врло једноставан и врло ефикасан. Представљање модела за KNN је комплетан скуп података.

Предвиђања су направљена за нову тачку података претражујући цео низ обука за најсличнија случаја K (суседства) и сумира излазну варијаблу за те инстанце K. За проблеме регресије, ово може бити средња излазна варијабла, за проблеме класификације ово би могло бити режим (или најчешће) класа.

Трик је у томе како одредити сличност између инстанци података. Најједноставнија техника ако су ваши атрибути сви исти (на пример, у инчима) је коришћење *Euclidean* дистанце, број који можете израчунати директно на основу разлика између сваке улазне варијабле.



Слика 35. KNN



Предности:

- Нема претпоставки о подацима - корисно, на пример, за нелинеарне податке
- Једноставан алгоритам - објашњавање и разумевање / тумачење
- Висока тачност (релативно) - прилично је висока, али није конкурентна у поређењу са моделима бољег надгледања
- Свестрано - корисно за класификацију или регресију

Недостаци:

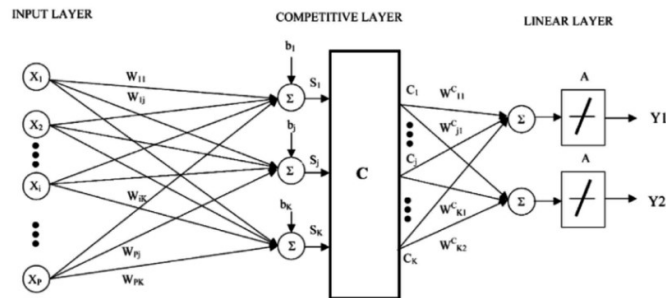
- Рачунање је скупо - зато што алгоритам чува све податке о обуци
- Захтев за великом меморијом
- Ступање предвиђања може бити споро
- Осетљив на небитне особине и размер података.

KNN може захтевати пуно меморије или простора за чување свих података, али врши само рачунање (или учење) када је предвиђање потребно, у реалном времену. Такође могу се ажурирати и допуњавати подацима током времена како би резултати били прецизни.

Идеја о удаљености или блискости може се разбити у веома високим димензијама (пуно улазних варијабли) што може негативно утицати на перформансе алгорита. Ово се зове проклетство димензионалности. Зато се предлаже коришћење само оних улазних променљивих које су најважније за предвиђање излазне варијабле.

5.7. LVQ (Learning Vector Quantization)

Недостатак KNN је да морате да се држите целог комплетног скупа података. Алгоритам учења вектора квантизације (LVQ) је алгоритам вештачке неуронске мреже који омогућава да се изабере колико инстанци за анализу, које и како треба да изгледају битни подаци за решавање проблема.



Слика 36. LVQ

Представљање за LVQ је скуп вектора кодне књиге. Ови су одабрани насумично на почетку и прилагођени како би се најбоље сакупили подаци о обуци у низу итерација алгорита за учење. Након наученог, вектори кодне књиге могу се користити за предвиђање као и KNN. Најсличнији сусед (најбоље усклађени вектор кодне књиге) добија се израчунавањем раздаљине између сваког вектора кодера и нове инстанце података. Вредност класе или (стварна вредност у случају регресије) за најбољу јединицу за усклађивање се затим враћа као предвиђање. Најбољи

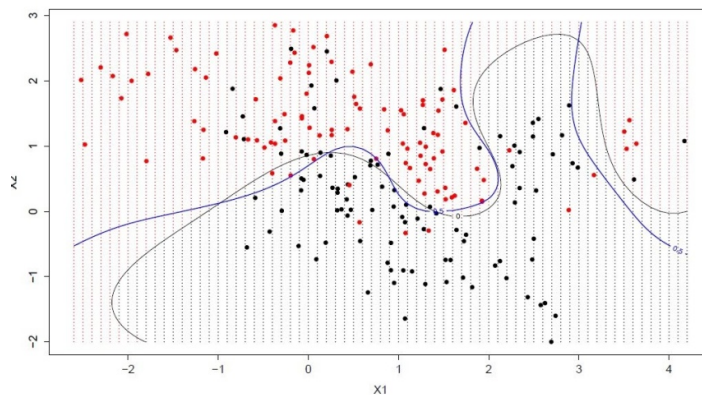
результати се постижу ако преклапате своје податке да имају исти опсег, на пример између 0 и 1.

Ако откријете да KNN даје добре резултате на вашем скупу података, покушајте да користите LVQ да бисте смањили захтеве меморије за чување комплетног скупа података о обуци.

5.8. Машине за подршку вектора (SVM - Support Vector Machines)

Машине за подршку вектора су можда један од најпопуларнијих и коришћенијих алгоритмима машинског учења.

Хиперплан је линија која дели простор улазних варијабли. У SVM-у је одабран хиперпланер како би најбоље раздвојили тачке у улазном варијабилном простору по својој класи, било да је у питању класа 0 или класа 1. У дводимензијама можете ово визуализирати као линију и претпоставимо да све наше улазне тачке могу бити потпуно одвојене овом линијом. SVM алгоритам за учење налази коефицијенте који резултирају најбољим одвајањем класа помоћу хиперплана.



Слика 37. SVM

Растојање између хиперплана и најближих тачака података се назива маргина. Најбољи или оптимални хиперплан који може раздвојити две класе је линија која има највећу маргину. Само ове тачке су релевантне у дефинисању хиперплана и у изградњи класификатора. Ове тачке се називају вектори подршке. Подржавају или

дефинишу хиперплан. У пракси се користи алгоритам оптимизације за проналажење вредности за коефицијенте који максимизирају маргину.

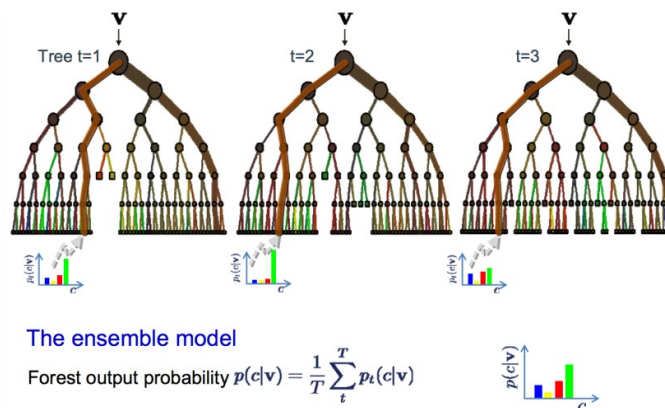
SVM би могао бити један од најснажнијих класификатора изван оквира и вреди га користити на великом скупу података.

5.9. BRF алгоритам (Bagging and Random Forest)

BRF алгоритам је један од најпопуларнијих и најснажнијих алгоритама машинског учења. То је тип алгоритма за учење машинског алата који се зове *Bootstrap Aggregation*.

Bootstrap је моћна статистичка метода за процену количине из узорка података. Као средство. Узимате много узорака својих података, израчунајте средњу вредност, а затим упоредите све своје средње вредности да бисте добили бољу процену праве средње вредности.

Код *Bagginga* користи се исти приступ, али уместо да се процењују целокупни статистички модели, најчешће се одлучују за стабло. Узимају се више узорака података, затим се израђују модели за сваки узорак података. Када је потребно направити предвиђање за нове податке, сваки модел направи предвиђање и предвиђања су усредсређена да дају бољу процену стварне излазне вредности.



Слика 38. BRF алгоритам

Random Forest је приступ у коме се креирају стабла одлучивања, тако да се уместо одабира оптималних тачака раздвајања, субоптимално раздвајање врши увођењем случајности.

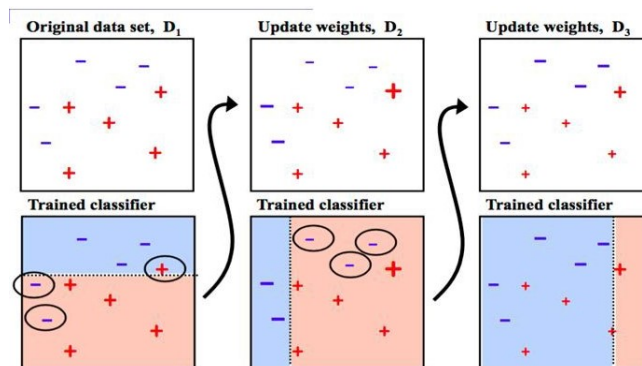
Модели створени за сваки узорак података стога су више различити него што би иначе били, али ипак тачни на јединственим и различитим начинима. Комбиновањем предвиђања добија се боља процена стварне основне излазне вредности.

Ако се добију добри резултати са алгоритмом са високом варијансом (као што је одлука стабала), често се добијају бољи резултати уз овај алгоритам.

5.10. Boosting и AdaBoost

Boosting је ансамбловска техника која покушава да створи снажан класификатор из више слабих класификатора. Ово се ради изградњом модела из података о обуци, а затим креирањем другог модела који покушава да исправи грешке из првог модела. Модел се додају све док се сетови обуке не предвиде савршено или се додају максимални бројеви модела.

AdaBoost је први успешан алгоритам за подстицање развијен за бинарну класификацију. То је најбоља полазна тачка за разумевање *Boosting*-а. Савремени начини *Boosting* –а се граде на *AdaBoost*-у, а нарочито у стохастичким градијентима.



Слика 39. *AdaBoost* алгоритам

AdaBoost се користи са кратким одлукама. Након креирања првог стабла, перформансе стабла у свакој инстанци тренинга се користе да би се утврдило колико пажње следеће стабло које се ствара треба да обрати пажњу на сваку тренинг инстанцу.

Модели се креирају секвенцијално један за другим, свако ажурирање тежине на тренинг примерима који утичу на учење које је извршило следеће стабло у низу. Након што се изграде сва стабла, израђена су предвиђања за нове податке, а перформансе сваког стабла су пондерисане као на подацима о обуци.

Пошто се толико пажње поклања исправљању грешака алгорита, важно је имати чисте податке са уклоњеним изузецима.

Типично питање је који алгоритам да одаберемо, када се суочавамо са различитим алгоритмима за машинско учење и предикцију. Одговор на питање варира у зависности од многих фактора, укључујући:

- (1) величину, квалитет и природу података;
- (2) расположиво рачунско време;
- (3) хитност задатка; и
- (4) Шта желите да урадите са подацима.

Чак и искусан научник не може рећи који ће алгоритам учинити најбоље пре покушаја различитих алгоритама. Иако постоје многи других алгоритама машинског учења, горе наведени су најпопуларнији.

6. ИСТРАЖИВАЊЕ

6.1. Уводна разматрања у истраживању

Истраживање се базирало на спровођењу анализе удруживања ради побољшања процеса е-тестирања у учењу на даљину коришћењем DLS (Distance Learning System) платформи. Истраживање је било спроведено тестирањем знања на предметима Квантитативне методе и Методе програмирања на Факултету здравствених, правних и пословних студија Универзитета Сингидунум у току три школске године (2015/16., 2016/17. и 2017/18.). Коришћена је Moodle платформа. У фази претпроцеса, матрице података су створене и припремљене за процес откривајући значајне односе и везе између одговора студената на питања из припремних тестова и оних за испитивање знања, начина рада, и постигнутим резултатима. Спровођењем алгоритама за предикцију откривен је велики број правила удруживања. Важна и занимљива правила били су издвојена применом објективне и субјективне процене. Допринос описаног истраживања је у пружању важних повратних информација које омогућавају наставнику да постигне бољи увид у концепте креираних курсева и начина тестирања и прављењу измена ради побољшања тестирања.

Појам е-учења најчешће подразумева спровођење и реализацију образовног процеса заснованог на информационо-комуникационим технологијама. То значи, док се посматра знање и размена знања као начин интеракције између студената, садржаја предмета и наставника, треба укључити и никако занемарити технологију, с обзиром на важност квалитета учења. Да би створили ефикасан систем управљања е-учењем, неопходно је посматрати студената као најважнији део система, која подразумева активне стратегије које омогућавају контролу контекста, организационе структуре и динамику процеса. Креирање и развој online едукативног курса представља сложен и захтеван процес. Наставник, као и дизајнер и администратор, треба да изабере садржај који ће бити представљен, формирати га и идентификовати адекватне ресурсе намењене за разне врсте корисника. Генерално гледано, дизајн курса, било да је то повезано са структуром, садржајем, навигацијом или кориснички интерфејс, у већини случајева је подложен константној надоградњи и модификацији заснованој на континуитету емпиријски развојних приступа, праћење активности студената и

прикупљању повратних информација. Процена знања студената применом Moodle система представља важан део образовања, како у случају учења на даљину, тако и у комбинованом окружењу учења које подразумева традиционалан и електронски приступ. Системи електронског тестирања се широко користе у евалуацији знања и испитивања у различитим окружењима³. Системско тестирање уз помоћ рачунара означава најчешће коришћени алат за креирање и администрирање тестова у образовним окружењима⁴. Тестови могу бити интегрисани у системе управљања учењем (LMS)⁵ као основна услуга⁶ тестирања⁷. Данас је сјајан број независних комерцијалних и бесплатних алата за креирање интерактивних тестова. Неки од њих су широко познати као што су HotPotates⁸, FlexiQuiz⁹ и QuestionMark¹⁰. Системи за е-тестирање укључују два основна сегмента: администратор и корисник. Администраторски сегмент омогућава креирање и ажурирање питања, као и основне резултате анализе, док кориснички сегмент омогућава онлине тестирање и аутоматско давање резултата теста студенту. Заједничко за све системе е-тестирања је то што омогућавају коришћење различитих врста питања (питања вишеструког избора, MCQ питања (*Multiple Choice Question* - питања са понуђеним одговорима), тачно-нетачно, кратки одговори, есејска питања, спајање појмова и сл.) у тестовима. Најчешћа врста питања је одабир или чекирање једног или више тачних одговора са дате листе. Предности таквог типа питања су брзи повратни подаци и могућност прикупљања података по реду да би се боље разумео процес учења¹¹.

Употреба MCQ питања за процену знања је одлична за анализу. Поене постигнуте за свако питање од стране сваког студената, време проведено на тестирању, и коначни резултати тестирања могу се бити изузетно корисни за пружање повратних информација наставнику. Коришћењем конвенционалне анализе, могуће је генерисати статистичке податке за сваког студената према сваком питању и

³ M. Amelung, K. Krieger, and D. Rosner, *E-Assessment as a service*, IEEE Trans. Learn. Technol. 4 (2011), 35–46.

⁴ P. Brusilovsky, and P. Miller (1998) *Web-based testing for distance education*, World Conference of WWW and Internet, Orlando, Florida, pp. 149–154.

⁵ P. Brusilovsky, and P. Miller, исто

⁶ P. Brusilovsky, and P. Miller, исто

⁷ N. Greco, D. Impedovo, and G. Pirlo, *New Steps toward the effective evaluation of e-learning activities: A participant-based approach*, WSEAS Trans. Adv. Eng. Educ. 3 (2006), 662–666.

⁸ <https://hotpot.uvic.ca/index.php>

⁹ <https://www.flexiquiz.com>

¹⁰ <http://www.questionmark.com>

¹¹ W. L. Kuechler, and M. G. Simkin, How well do multiple choice tests evaluate student understanding in computer programming classes?, J. Inform. Syst. Educ. 14 (2003), 389–399.

одговору, али није могуће добити повратне информације које би водиле наставника на модификацију и накнадно побољшање теста. Решење за овај проблем лежи у имплементацији интелигентне анализе податке користећи технике *Data Mining* (DM). Повратне информације из процене знања тестова се могу анализирати DM техникама како би се допринело побољшању ефикасности питања и одговора.

Циљ истраживања је и откривање односа између одговора студената на питања из припремног периода, периода учења и тестирања знања, начина њиховог решавања и постигнутих резултате. Извршена је процена важности правила објективног и субјективног приступа. Одабрана су правила која омогућавају наставнику да постигне бољи увид у концепте креираних тестова и начине одлучивања о променама и побољшању резултата.

Најпре је дат преглед научних радова који су се бавили применом DLS система у образовању. Затим су поменуте теоријске основе процеса руковања подацима имплементирајући *Argioi* и *Predictive Argioi* алгоритам дате у наставку. Урађена је методологија за процену и одабир значајних правила и тумачења откривених сазнања.

6.2. Преглед ранијих истраживања

Основни концепт правила придруживања се односи на откриће корелација у ставкама у потенцијално важном обрасцима¹². Изузетно је битна анализа података имплементираних у различите области образовања *data mining*¹³. У образовном систему заснованом на вебу, правила удруживања су најчешће коришћена да би се пронашли односи између образаца понашања студената¹⁴, откривање заједничких грешака студената¹⁵ и оптимизације садржај е-учења одређујући за шта је студент највише заинтересован¹⁶.

¹² R. Agrawal, T. Imielinski, and A. Swami, *Mining association rules between sets of items in large databases*. Proceedings of the ACM SIGMOD international conference on management of data. ACM New York, NY, 1993, pp 207–216.

¹³ A. Merceron, and K. Yacef *Educational data mining: A case study*. Proceedings of Artificial Intelligence in Education (AIED2005), Amsterdam, The Netherlands, IOS Press, 2005.

¹⁴ P. Yu, C. Own, and L. Lin, *On learning behavior analysis of web based interactive environment*. In Proc. Implementing Curricular Change in Engineering Education. Oslo, Norway (pp. 1–10). 2001.

¹⁵ A. Merceron, and K. Yacef, *Mining student data captured from a web-based tutoring tool: Initial exploration and results*, J. Interact. Learn. Res. (2004), 319–346.

¹⁶ A. A. Ramli, *Web usage mining using apriori algorithm: UUM learning care portal case*, In International Conference on Knowledge Management, Malaysia (pp. 1–19) (2005).

Рад групе аутора¹⁷ такође предлаже имплементацију правила да би се доказала ефикасност тестова и курсева у Moodle-у. Предложени алгоритам базиран је на граматички вођеном генетичком програмирање. Резултати истичу ефикасност имплементације правила придруживања за проналажење значајних и кључних правила и образаца у процесу побољшања тестова знања.

Велики број студија система е-тестирања је спроведен. Много конвенционалних система аутоматски прикаже студенте са резултатом тестирања и утврђује статус у процесу учења након извршења теста, али не размотри чињенице побољшања статуса идентификације. Аутори рада¹⁸ су писали и о примени асоцијацијских правила на онлине испиту креираних од MCQ питања, у циљу прилагођавања индивидуалне потребе студената. Рад¹⁹ предлаже интегрисани модул у Moodle са којим, поред осталих *data mining* задатака, анализира које специфике курса могу бити реализоване. Широки спектар имплементације правила придруживања дат је у раду²⁰.

Истраживање приказано у раду Villegas-Ch и Lujan-Mora²¹ приказује моделе и употребу методе руковања подацима имплементираних у LMS како би се створила персонализација образовања. Приказани приступ представља анализу *data mining* технике адекватне за имплементацију у податке LMS Moodle e-learning платформе. Аутори су доказали да се побољшање ефикасности образовања постиже препознајући значајне обрасце у студентима као и њихове потребе.

6.3. Правила придруживања

Правила придруживања заснивају се на откривању занимљивих веза између ставки у анализираном скупу података на курсу²². Проблем проналажења правила

¹⁷ R. Cristobal, and Z. Amelia, Jose Maria Luna and Sebastian Ventura, *Association rule mining using genetic programming to provide feedback to instructors from multiple-choice quiz data*, Expert Syst. 30 (2013), 162–172.

¹⁸ M. Pechenizkiy et al. (2008). *Mining the student assessment data: Lessons drawn from a small scale case study*. International Conference on Educational Data Mining, Montreal, pp. 187–191.

¹⁹ J. M. Luna, C. Castro, and C. Romero, *MDM tool: A data mining framework integrated into Moodle*, Comput. Appl. Eng. Educ. (2017), 90–102.

²⁰ C. Romero, and S. Ventura, *Educational data mining: A review of the state-of-the-art*, IEEE Trans. Syst. Man Cybernetics-Part C: Appl. Rev. (2010), 601–618.

²¹ V. Villegas-Ch, and S. Lujan-Mora, *Analysis of data mining techniques applied to LMS for personalized education*, IEEE World Engineering Conference 2017 (EDUNINE), pp. 85–89 ieeekplore. ieee.org (10.1109/EDUNINE.2017.7918188)

²² R. Agrawal, T. Imielinski, and A. Swami, *Mining association rules between sets of items in large databases*. Proceedings of the ACM SIGMOD international conference on management of data. ACM New York, NY, 1993, pp 207–216.

придруживања дат је y^{23} . Ако је $I = \{i_1; i_2; i_3; \dots; i_n\}$ скуп ставки, а D је скуп свих трансакције у вези, правило придруживања *if-then*, или импликација $X \rightarrow Y$ где је $X \subset I, Y \subset I, X \cap Y = \emptyset$, то јест, претходник x и следбеника y су скупови који немају заједничких особина. Важност правила придруживања види се у чињеници да је претходник x задовољен, а потом следбеник y је највероватније задовољен. Процене генерисања правила придруживања засноване су на постављању ниже вредности праг параметара *minsup* и *minconf* и основна подршка (*podrška*, *podrška*, s) и поверење (*confidence*, *conf*, c).

Правила подршке представљају проценат трансакција који укључују x и y из скупа D . Израчунава се према формули:

$$\text{sup}(X \rightarrow Y) = \frac{|X, Y|}{n}$$

где је n - број трансакција у скупу D ,

$$\text{sup}(X \rightarrow Y) = \text{sup}(Y \rightarrow X)$$

$$\text{conf}(X \rightarrow Y) = \frac{|X, Y|}{|X|}$$

$$P(X) = \frac{|X|}{n}$$

Поред подршке и поузданости, вредности *lift* су такође од велике важности²⁴. *Lift* параметар представља однос броја претходника и следбеника који делују заједно и могућност да ће претходник и следбеник деловати независно. Представља се формулом

$$\text{lift}(X \rightarrow Y) = \frac{P(X, Y)}{P(X) \cdot P(Y)} = \frac{\text{conf}(X \rightarrow Y)}{P(Y)}$$

Вредност *lifta* је мања од или једнака један. Случај када је вредност већа од један означава позитивну корелацију између претходника и следбеника. Ова правила су означена као значајна за предвиђање последица у скуповима података. Метричке подршке се често користе за процену правила удруживања. Међутим, чак и правила

²³ Ceglar, and J. Roddick, *Association mining*, ACM Comput. Surv. **38** (2006), 1–42.

²⁴ A. Merceron, and K. Yacef (2008). Interestingness measures for association rules in educational data. In International Conference on Educational Data Mining, Montreal, Canada, pp. 57–66.

са снажном подршком и поузданост може бити небитна за анализу проблема. Зато је потребно узети у обзир X и Y вредности. Постоји велики број предложених начина мерења али то не значи да је један начин бољи од другог, па се препоручује упоредна анализа²⁵.

6.4. Тестови знања у Moodle систему

Повратне информације о постигнутом учинку студената имају важну улогу у образовном процесу. Дакле, процена знања представља значајну активност током процеса учења и може се категоризовати као формативно и сумативно. Да би се утврдио ниво перформанси²⁶, постоје две опште врсте тестирања: објективни и субјективни (есеј). Циљно тестирање обухвата MCQ, тачно-нетачно и слична питања. Субјективни начин тестирања, познато као "отворена" питања, укључује проширене одговоре и ставке са ограниченим и кратким одговорима. Неки од аутора указују на предности коришћења питања са више избора, MCQ²⁷: објективност, коректност и употреба у различитим пољима знања. Користећи питања вишеструког избора, одређени исходи учења, као што је могућност комуницирања и појашњења одговора, давања информација образовној институцији, креативност у исказивању оригиналних идеја, нису могућа.

Квиз модул је један од најкомплекснијих делова Moodle система за учење на даљину. Укључује велики број опција и алата који га чине флексибилнијим. Овај модул омогућава креирање различитих типова питања, генерисање тестова случајним избором из базе питања, вишеструко тестирање студената, приказивање кориснику односно студенту повратну информацију тј. тачан одговор. Moodle квиз омогућава једноставно тестирање и различите стратегије које нису могуће у случају тестирања на папиру. Поступак дизајнирања и уношења питања је од највећег значаја, као што и права питања омогућавају стварање повратних информација о учинку студената и

²⁵ P. N. Tan, V. Kumar, and J. Srivastava, *Selecting the right interestingness measure for association patterns*. Proceedings of 8th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, San Francisco, USA, pp. 67–76, 2001.

²⁶ C. J. Ory, *Improving your test questions, evaluation and examination service*. University of Iowa. Web site, 16 August of 2009: available at http://www.uiowa.edu/~examserv/Level_2/resources/Technical%20Bulletins/Tech%20Bulletin%2027.pdf

²⁷ T. M. Haladyna, *Developing and validating multiple-choice test items*, 2nd ed., Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 1999. [Oermann, H. M. and Gaberson, B. K. (2006). *Evaluation and Testing in Nursing Education*. 2nd ed. Springer. New York, USA.]

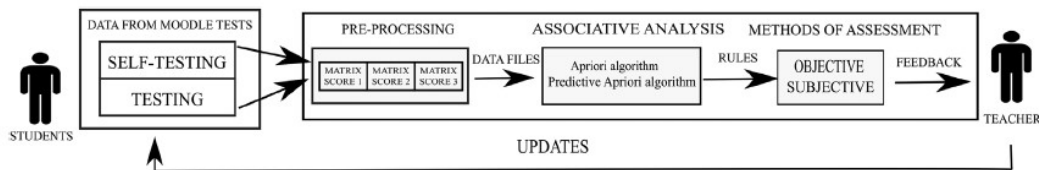
разумевању садржаја курса. Moodle квиз модул омогућава извођење сумативе и формативне процене како би добили повратне информације о студентима и њихов напредак на курсу. Повратне информације могу указати на то критичке концепте које студенти треба да ревидирају и уче. То је кључно - да студенти имају довољно информација о току курса и процесу учења. Формативна процена може а и не мора да укључи обележавање и маркирање. Могућност бодовања чак и малог броја поена на тестовима формативног процењивања представља добру праксу. Формативна процена у Moodle квизовима може се реализовати као мини тест за свако предавање, тестирати студенте за одређени одељак или део испита пре завршне процене знања.

"Лажни" одговори на тесту би требали бити засновани на сличним питањима по форми и знању. Регулисањем бодовања и подешавањем времена израде теста, ствара се окружење у коме ће студенти радити и током званичне процене знања. Велики број студената је у недоумици пре него што се тестира јер не знају шта могу очекивати и колико су детаљна питања. Користећи лажне понуђене одговоре, студенти могу бити упознати са врстама питања, Студентима треба дозволити да се самотестирају пре званичног полагања. То је препоручено али да се онемогући приказ тачног одговора. Поступак за креирање и дизајнирање теста треба да обухвата:

- (1) Колико питања треба укључити у тест?
- (2) Која врста питања су адекватна за процену индивидуалних концепата курса?
- (3) Колико дуго траје тест?
- (4) Која питања су најкориснија?
- (5) Какво понашање студената може показатељ доброг или лошег учинка на тесту?

Јасно је да поступак стварања најефикаснијег теста за одређени курс је изузетно захтеван посао. У већини случајева, различити аутори ће створити тестове различитог садржаја и за исти курс. Имплементација *data mining* методе омогућава анализу понашања студената и прати интеракцију током обављања е-теста како би добили одговоре на неке од поменутих ставки.

Истраживањ предлага спровођење удруживање анализа за одабир значајних правила удруживања података. Модел на основу DM методе описаног у раду²⁸ користи повратне информације из завршних тестова ради побољшања модула за тестирање. Предложени модул за удружену анализу података у DLS сиситемима је базиран на циркуларним процесима између студента и наставника:



Слика 40. Data mining модел и анализа придруживања²⁹

Студент користи материјале за учење и затим процењује своје знање о одређеном одељку на основу адекватних тестова. Подаци прикупљени од Moodle тестова улазе у модул праћени асоцијативном анализом која се користи за генерисање правила. Та правила омогућавају наставнику да ажурира и побољша анализиране тестове.

6.5. Практична анализа

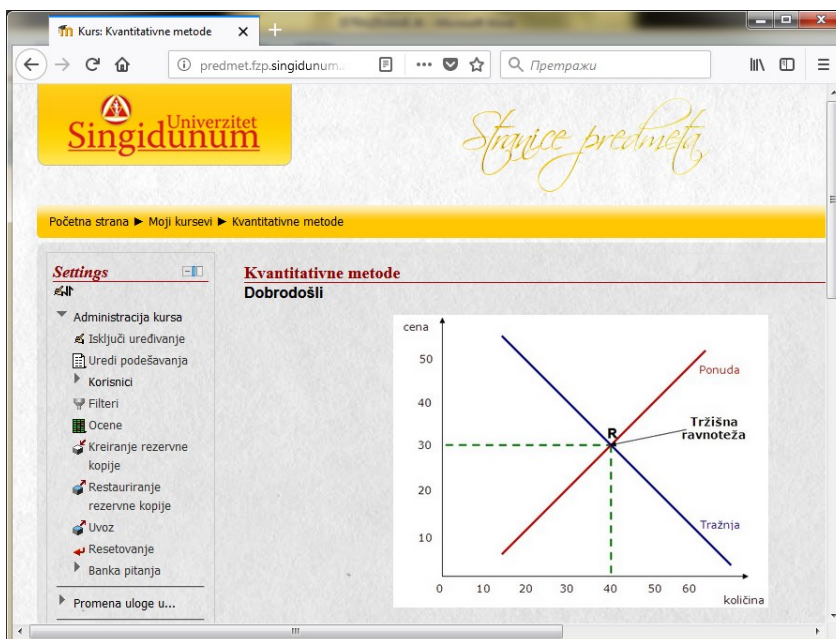
Избор података

У раду је описана анализа е-тестова реализованих на систему LMS Moodle који се користи као платформа за реализацију програма већ наведених предмета. Овај програм подржава класичан начин организације наставе пружањем додатних средстава, активности и материјала за учење. У класичном начину учења, по три редовна предавања и две лабораторијске вежбе се организују недељно. Појмови и концепти су објашњени током предавања, а студенти су независно радили практичне задатке на часовима вежби. За време трајања наставе, студенти су имали по два колоквијума. Завршни тест укључује теоријску основу и кратке практичне задатке из материјала који су већ обухваћени колоквијумима и одржани су у терминима испитних рокова. Процене знања нису биле елиминативног карактера, већ су студенти сакупљали бодове. Поред редовних тестова, активности студената на лабораторијским вежбама, као и њихово учешће у активности програма

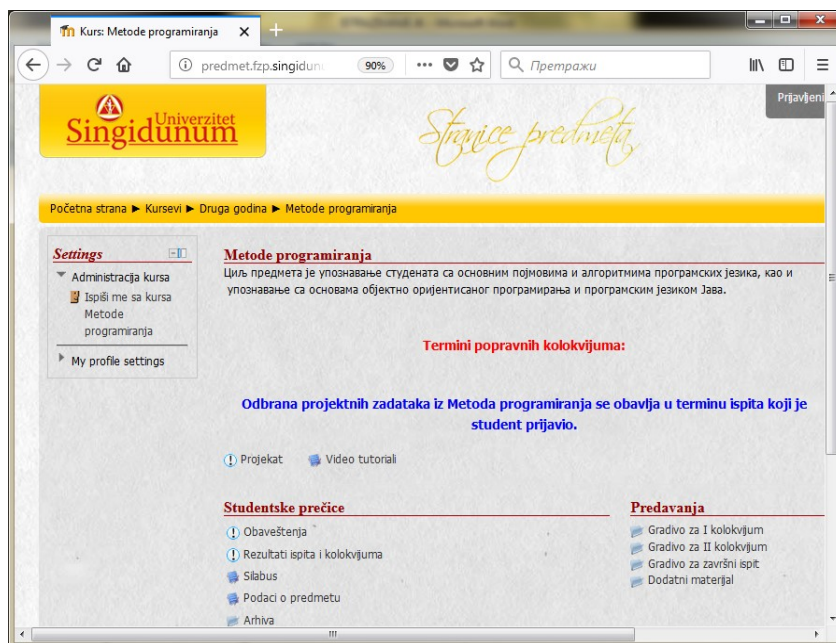
²⁸ R. C. Blattberg, B.-D. Kim, and S. A. Neslin, *Market basket analysis. Database marketing analyzing and managing customers*. Springer-Verlag, New York, NY, 2008.

²⁹ Извор Dimic et. al., Association analysis of moodle e-tests in blended learning educational environment, Wiley, 2017, pg. 421, DOI: 10.1002/cae.21894

комбинованог учења на курсу Moodle су оцењиване. У оквиру Moodle курса, предавања, туторијали, учешће у дискусијама на форуму, електронским консултацијама путем приватних поруке и самотестирање били су доступни студентима. Званична оцена знања реализована је преко три Moodle теста.



Слика 41. Почетна страна странице предмета Квантитативне методе



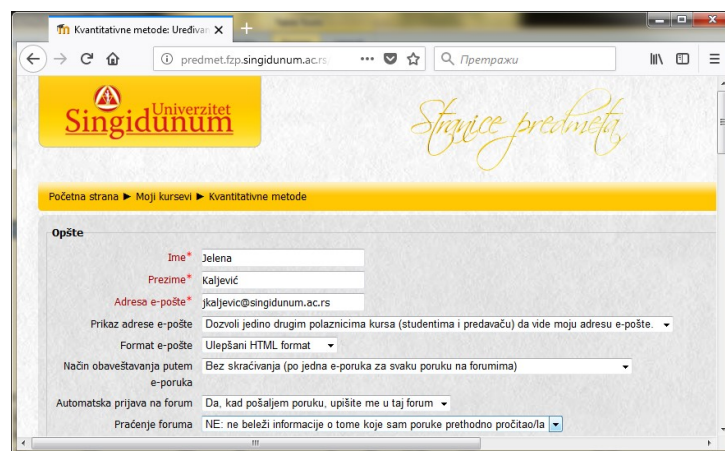
Слика 42. Почетна страна странице предмета Методе програмирања

Узимајући у обзир да су анализирани Moodle тестови били намењени за бруцоше који долазе из различитих средњих школа, циљ је био да се добије што више

компатибилности са класичним тестовима провере знања. У циљу обезбеђивања што прилагодљивијег радног окружења, студенти су радили на тестовима са понуђеним одговорима од којих су бирали тачан. Ова врста питања омогућава идентификацију између скупова сличних појмова, свака од њих има две или више компоненти, као и могућност повезивања дефиниције и симбола са значењем. Избор питања укључују повезивање, тачно/нетачно и питања вишеструког избора.

Питања тачно/нетачно је најједноставнији тип питања која одговара на питања само са истинитим или неистинитим тврдњама. Текст питања и информације о алтернативи одговора се налазе одмах испод. Чекира се једна од опција. Казнени фактор наведен у поступку стварања није негативан резултат; то је везано за адаптивни режим теста што студенту омогућава понављање истог теста. Ако је одговор први пут је био нетачан, други пут је вредност тачан одговор ће се смањити за казни фактор. Ова врста питања је коришћена за припремне тестове за студенте и може се поновити више пута.

Питања са више понуђених одговора најчешће се користе за процену знања. Они су намењени различитим сврхама. Вишеструки избор - "заокружите тачан одговор" омогућава одабир једног или више тачних одговора који могу бити изабрани од понуђених, са могућношћу дефинисања негативних поена за нетачне одговоре. Сваки дат одговор је дат у процентима. Као број одговора су обично четири понуђена, од којих је један тачан. Ова врста питања се користи за питања која садрже слике или математичке формуле, нарочито у предмету Квантитативне методе.



Слика 43. Администраторски налог наставника

Семестрални тестови укључују процену знања из материјала за учење који је обрађен до момента тестирања. Први семестрални тест је направљен у октобру (за предмет Квантитативне методе који је у зимском семестру) или априлу (за предмет Методе програмирања који је у летњем семестру) , а други у децембру (за предмет Квантитативне методе који је у зимском семестру) и у мају (за предмет Методе програмирања који је у летњем семестру). Имали су по 10 питања (5 теоријских и 5 практичних задатака), студент може да постигне максимум од по 30 бодова по тесту, нетачан одговор је означен са 0 бодова, временским ограничењем постављен је на 45 минута. Коначни тест је имао десет питања у форми задатака, било је могуће постићи максимум од 3 бода по питању и временско ограничење је постављено на 40 минута. Корисничко окружење и навигациона структура свих тестова постављена је тако да је свако питање било приказано на посебној страници. Непопуњена питања, као и питања означена са "Не знам" вреднована су са 0 бодова.

Само-тестирање	Укупан број покушаја	Завршени	Никада нису покушали	Мин.	Макс.	Просек	Број високооцењених	Просечан број освојених бодова
K1	284	254	26	0	30	19,95	108	27,14
K2	168	138	17	0	30	18,73	71	25,86
Завршни тест	315	309	23	0	30	16,61	62	21,49

Табела 3: Приступи е-тестовима у процесу самопровере

Процена знања	Укупан број покушаја	Мин.	Макс.	Просечан број освојених бодова
K1	128	2,04	30	26,12
K2	121	5,25	30	25,75
Завршни тест	115	8,78	30	23,34

Табела 4: Приступи е-тестовима у процесу полагања у терминима колоквијума и испита

Анализа асоцијативних података је усмерена на процену ефикасности припремања студената за званичну процену знања користећи самотестирање. Подаци неопходни за анализу тестова могу се сакупљати на више начина: ручно, ако истраживање и обележавање врши наставник, или аутоматским системима у случају онлине тестирања. Без обзира на начин реализације теста, неопходно је припремити податке за даљу анализу, што је постигнуто у фази предтестирања.

У фази предпроцесирања креирају се матрице оцена, веза и знања. У матрици оцена, редови представљају студенте, а колоне питања. У матрици веза редови представљају концепт материјала за учење а колоне питања. Елементи ове матрице су генерисани од стране наставника и оне показују како поједина питања вреднују знање из наставних јединица. Матрица знања показује ниво знања сваког студента из сваке области и како су вредновани на тесту. Аутоматски се креира на бази две претходне матрице, матрица оцена и веза.

DS₁ Score matrix

	q _{p1}	q ₁	q _{p2}	q ₂	...	...	q _{pn0}	q _{n0}	Sum _p	Sum
Student ₁	DS _{p1,1}	DS _{1,1}	DS _{p2,2}	DS _{2,2}	...	...	DS _{pn,10}	DS _{n,10}	Sum _{p1}	Sum ₁
Student ₂					...					
...					...					
Student _n	DS _{pn,1}	DS _{n,1}	DS _{pn,2}	DS _{n,2}	...	...	DS _{pn,10}	DS _{n,10}	Sum _{pn}	Sum _n

DS₂ Score matrix

	q _{p1}	q ₁	q _{p2}	q ₂	...	...	q _{pn0}	q _{n0}	Sum _p	Sum
Student ₁	DS _{p1,1}	DS _{1,1}	DS _{p2,2}	DS _{2,2}	...	...	DS _{pn,10}	DS _{n,10}	Sum _{p1}	Sum ₁
Student ₂					...					
...					...					
Student _n	DS _{pn,1}	DS _{n,1}	DS _{pn,2}	DS _{n,2}	...	...	DS _{pn,10}	DS _{n,10}	Sum _{pn}	Sum _n

DS₃ Score matrix

	q _{p1}	q ₁	q _{p2}	q ₂	q _{p3}	q ₃	q _{p4}	q ₄	q _{p5}	q ₅	Sum _p	Sum
Student ₁	DS _{p1,1}	DS _{1,1}	DS _{p2,2}	DS _{2,2}	DS _{p3,3}	DS _{3,3}	DS _{p4,4}	DS _{4,4}	DS _{p5,5}	DS _{5,5}	Sum _{p1}	Sum ₁
Student ₂												
...												
Student _i	DS _{pi,1}	DS _{i,1}	DS _{pi,2}	DS _{i,2}	DS _{pi,3}	DS _{i,3}	DS _{pi,4}	DS _{i,4}	DS _{pi,5}	DS _{i,5}	Sum _{pi}	Sum _i

Само-тестирање	Укупан број покушаја	Завршени	Никада нису покушали	Број високооцењених	Укупан број покушаја	Број студената који су радили и самотестирање и званично оцењивање
K1	284	254	26	108	128	108
K2	168	138	17	71	121	98
Завршни тест	315	309	23	62	115	95

Табела 5: Приступи е-тестовима у процесу самопровере

Datasets	Активност	Мин	Макс	Просек	StDev
DS1	PK1	0	30	19,95	3,84
	K1	2,04	30	26,12	4,247
DS2	PK2	0	30	18,73	3,39
	K2	5,25	30	25,75	3,74
DS3	PZ	0	30	16,61	6,98
	Z	8,78	30	23,34	4,507

Табела 6: Статистички параметри коначних оцена

OverallK1	OverallK2	OverallZ	Nominal values
(inf-7.34)	(inf-8.045)	(inf-15.075)	BAD
(7.34–11.56)	(8.045–12.03)	(15.075–20.05)	GOOD
(11.56–15.78)	(12.03–16.015)	(20.05–25.025)	VERY_GOOD
(15.78-inf)	(16.015-inf)	(25.025-inf)	EXCELLENT

Табела 7: Интервали дискретизације и номиналне вредности коначних оцена

6.4. Резултати

Тумачење датих резултата укључује анализу скупа правила у циљу пружања повратних информација и важна је за побољшање тестирања у оквиру Moodle курса. Имплементирани алгоритми открили су већину правила. Постављањем адекватних ограничења издвојена су само правила која су најкориснија за постизање циља истраживања. Корисност, значај и атрактивност правила су субјективног карактера који се тешко могу квантификовати. Процјена откривених правила била је потпомогнута објективним и субјективним приступом утврђивања значаја³⁰. Објективни приступ за процену значаја остварен је користећи предиктивне показатеље.

На основу матрице резултата, генерисана су правила која указују на везу између питања из самотестирања – званичних финалних тестова и постигнутим резултатима. На тој основи, примећени су следећи обрасци:

³⁰ L. Geng, and H. J. Hamilton, *Interestingness measures for data mining: A survey*, ACM Comput. Surv. (2006), 1–32.

Узорак 1:

1. $q_{p1}=TRUE \Rightarrow q_1=TRUE$ (Support = 0.53, Confidence = 0.63, Lift = 1.2)
2. $q_{p2}=TRUE \Rightarrow q_2=TRUE$ (Support = 0.67, Confidence = 0.78, Lift = 1.03)
3. $q_{p3}=TRUE \Rightarrow q_3=TRUE$ (Support = 0.45, Confidence = 0.76, Lift = 1.06)
4. $q_{p4}=TRUE \Rightarrow q_4=TRUE$ (Support = 0.62, Confidence = 0.77, Lift = 1.03)
5. $q_{p5}=TRUE \Rightarrow q_5=PARTLY_TRUE$ (Support = 0.43, Confidence = 0.52, Lift = 1.04)
6. $q_{p6}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_6=PARTLY_TRUE$ (Support = 0.12, Confidence = 0.59, Lift = 1.35)
7. $q_{p7}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_7=PARTLY_TRUE$ (Support = 0.13, Confidence = 0.52, Lift = 1.47)
8. $q_{p8}=TRUE \Rightarrow q_8=TRUE$ (Support = 0.56, Confidence = 0.58, Lift = 1.01)
9. $q_{p9}=TRUE \Rightarrow q_9=TRUE$ (Support = 0.63, Confidence = 0.74, Lift = 1.01)
10. $q_{p10}=TRUE \Rightarrow q_{10}=TRUE$ (Support = 0.46, Confidence = 0.53, Lift = 1.06)
11. $Sum_p=EXCELLENT \Rightarrow Sum=EXCELLENT$ (Support = 0.53, Confidence = 0.61, Lift = 1.14)

DS1				
Rule	Conf	Lift	Sup	Acc.
$q_{p1}=TRUE \Rightarrow q_1=TRUE$	0.63	1.2	0.53	0.62666
$q_{p1}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_1=TRUE$	0.73	1.13	0.12	0.71602
$q_{p2}=TRUE \Rightarrow q_2=TRUE$	0.78	1.03	0.67	0.78459
$q_{p2}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_2=TRUE$	0.79	1	0.14	0.79312
$q_{p3}=TRUE \Rightarrow q_3=TRUE$	0.76	1.06	0.45	0.72629
$q_{p4}=TRUE \Rightarrow q_4=TRUE$	0.77	1.03	0.62	0.76312
$q_5=TRUE \Rightarrow q_5=PARTLY_TRUE$	0.52	1.04	0.43	0.52525
$q_{p6}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_6=PARTLY_TRUE$	0.59	1.35	0.12	0.57429
$q_{p6}=TRUE \Rightarrow q_6=TRUE$	0.6	1.15	0.49	0.59512
$q_{p7}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_7=PARTLY_TRUE$	0.52	1.47	0.13	0.52347
$q_{p7}=TRUE \Rightarrow q_7=TRUE$	0.65	1.11	0.52	0.62678
$q_{p8}=TRUE \Rightarrow q_8=TRUE$	0.58	1.01	0.56	0.57114
$q_{p9}=TRUE \Rightarrow q_9=TRUE$	0.74	1.01	0.63	0.72758
$q_{p10}=TRUE \Rightarrow q_{10}=TRUE$	0.53	1.06	0.46	0.51868
$Sum_p=EXCELLENT \Rightarrow Sum=EXCELLENT$	0.61	1.14	0.53	0.61726

DS2

Rule	Conf	Lift	Sup	Acc.
$q_{p1}=TRUE \Rightarrow q_1=PARTLY_TRUE$	0.65	1.02	0.47	0.66527
$q_{p2}=TRUE \Rightarrow q_2=TRUE$	0.67	1.04	0.52	0.67316
$q_{p3}=TRUE \Rightarrow q_3=TRUE$	0.84	1.03	0.64	0.80791
$q_{p4}=TRUE \Rightarrow q_4=TRUE$	0.56	1.07	0.38	0.53323
$q_{p5}=TRUE \Rightarrow q_5=FALSE$	0.51	1.06	0.32	0.50847
$q_{p6}=TRUE \Rightarrow q_6=FALSE$	0.58	1.03	0.43	0.58293
$q_{p7}=TRUE \Rightarrow q_7=FALSE$	0.54	1.16	0.41	0.67945
$q_{p8}=TRUE \Rightarrow q_8=TRUE$	0.54	1.04	0.36	0.52368
$q_{p9}=TRUE \Rightarrow q_9=TRUE$	0.66	1.08	0.55	0.61707
$q_{p10}=TRUE \Rightarrow q_{10}=TRUE$	0.73	1.03	0.41	0.69656
$q_{p10}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_{10}=TRUE$	0.7	1.01	0.23	0.67945
$Sum_p=EXCELLENT \Rightarrow Sum=VERY_GOOD$	0.6	1.05	0.51	0.55632

DS3

Rule	Conf	Lift	Sup	Acc.
$q_{p1}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_1=PARTLY_TRUE$	0.76	1.42	0.27	0.71821
$q_{p1}=TRUE \Rightarrow q_1=TRUE$	0.57	1.28	0.33	0.54756
$q_{p2}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_2=PARTLY_TRUE$	0.54	1.64	0.14	0.55264
$q_{p2}=TRUE \Rightarrow q_2=TRUE$	0.78	1.18	0.52	0.77272
$q_{p3}=TRUE \Rightarrow q_3=TRUE$	0.82	1.07	0.52	0.80099
$q_{p4}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_4=PARTLY_TRUE$	0.71	1.95	0.12	0.71975
$q_{p4}=TRUE \Rightarrow q_4=TRUE$	0.73	1.14	0.54	0.67875
$q_{p5}=TRUE \Rightarrow q_5=TRUE$	0.92	1.19	0.37	0.89596
$Sum_p=VERY_GOOD \Rightarrow Sum=VERY_GOOD$	0.81	1.21	0.58	0.79539

Question	K1	K2	Z
q1	12	15	5
q2	1	15	6
q3	12	6	6
q4	6	7	6
q5	6	6	9
q6	5	6	
q7	11	7	
q8	11	7	
q9	12	8	
q10	7	3	

Табела 8. Учесалост

Узорак 2:

1. $q_{p1}=TRUE \Rightarrow q_1=PARTLY_TRUE$ (Support = 0.47, Confidence = 0.65, Lift = 1.02)
2. $q_{p2}=TRUE \Rightarrow q_2=TRUE$ (Support = 0.52, Confidence = 0.67, Lift = 1.04)
3. $q_{p3}=TRUE \Rightarrow q_3=TRUE$ (Support = 0.38, Confidence = 0.84, Lift = 1.03)
4. $q_{p4}=TRUE \Rightarrow q_4=TRUE$ (Support = 0.38, Confidence = 0.56, Lift = 1.07)
5. $q_{p5}=TRUE \Rightarrow q_5=FALSE$ (Support = 0.32, Confidence = 0.56, Lift = 1.06)
6. $q_{p6}=TRUE \Rightarrow q_6=FALSE$ (Support = 0.43, Confidence = 0.58, Lift = 1.03)
7. $q_{p7}=TRUE \Rightarrow q_7=FALSE$ (Support = 0.41, Confidence = 0.54, Lift = 1.16)
8. $q_{p8}=TRUE \Rightarrow q_8=TRUE$ (Support = 0.36, Confidence = 0.54, Lift = 1.04)
9. $q_{p9}=TRUE \Rightarrow q_9=TRUE$ (Support = 0.55, Confidence = 0.66, Lift = 1.08)
10. $q_{p10}=TRUE \Rightarrow q_{10}=TRUE$ (Support = 0.41, Confidence = 0.73, Lift = 1.03)
11. $Sum_p=EXCELLENT \Rightarrow Sum=VERY_GOOD$ (Support = 0.51, Confidence = 0.6, Lift = 1.05)

Узорак 3:

1. $q_{p1}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_1=PARTLY_TRUE$ (Support = 0.27, Confidence = 0.76, Lift = 1.42)
2. $q_{p2}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_2=PARTLY_TRUE$ (Support = 0.14, Confidence = 0.54, Lift = 1.64)
3. $q_{p3}=TRUE \Rightarrow q_3=TRUE$ (Support = 0.52, Confidence = 0.82, Lift = 1.07)
4. $q_{p4}=PARTLY_TRUE \Rightarrow q_4=PARTLY_TRUE$ (Support = 0.12, Confidence = 0.71, Lift = 1.95)
5. $q_{p5}=TRUE \Rightarrow q_5=TRUE$ (Support = 0.37, Confidence = 0.92, Lift = 1.19)
6. $Sum_p=VERY_GOOD \Rightarrow Sum=VERY_GOOD$ (Support = 0.58, Confidence = 0.81, Lift = 1.21)

Узорак 4:

K1

$q_1=TRUE$ and $q_3=TRUE$ and $q_4=TRUE$ and $q_9=TRUE \Rightarrow$ Sum= EXCELLENT

(Support = 0.41, Confidence = 1, Lift = 1.88)

$q_1=TRUE$ and $q_3=TRUE$ and $q_7=TRUE$ and $q_9=TRUE \Rightarrow$ Sum= EXCELLENT

(Support = 0.34, Confidence = 0.97, Lift = 1.82)

$q_3=TRUE$ and $q_4=TRUE$ and $q_8=TRUE$ and $q_9=TRUE \Rightarrow$ Sum= EXCELLENT

(Support = 0.43, Confidence = 1, Lift = 1.88)

$q_3=TRUE$ and $q_4=TRUE$ and $q_7=TRUE$ and $q_9=TRUE$ and $q_{10}=TRUE \Rightarrow$ Sum= EXCELLENT

(Support = 0.35, Confidence = 0.97, Lift = 1.82)

K2

$q_1=TRUE$ and $q_2=TRUE$ and $q_3=TRUE \Rightarrow$ Sum= EXCELLENT

(Support = 0.42, Confidence = 0.91, Lift = 1.61)

$q_1=TRUE$ and $q_3=TRUE$ and $q_7=TRUE \Rightarrow$ Sum= EXCELLENT

(Support = 0.38, Confidence = 0.9, Lift = 1.59)

$q_2=TRUE$ and $q_3=TRUE$ and $q_7=TRUE \Rightarrow$ Sum= EXCELLENT

(Support = 0.37, Confidence = 0.95, Lift = 1.67)

$q_2=TRUE$ and $q_3=TRUE$ and $q_9=TRUE \Rightarrow$ Sum= EXCELLENT

(Support = 0.36, Confidence = 0.85, Lift = 1.51)

Final exam

$q_1=TRUE$ and $q_2=TRUE \Rightarrow$ Sum= EXCELLENT

(Support = 0.36, Confidence = 1, Lift = 1.49)

$q_2= PARTLY_TRUE$ and $q_5=TRUE \Rightarrow$ Sum= VERY_GOOD

(Support = 0.10, Confidence = 0.56, Lift = 2.61)

$q_2= TRUE$ and $q_5=PARTLY_TRUE \Rightarrow$ Sum= VERY_GOOD

Наставник може утврдити да ли постоји могућност комбиновања блиског или сродног материјала за учење и извршити неопходне модификације да га побољша.

Са друге стране, односи могу указати наставнику који фактори утичу на концепте учених и коришћених материјала који су дали добре резултате резултате, као и које концепти имају мали учинак, тако да наставник може проверити свој садржај и проширити и побољшати ако је потребно.

7. ЗАКЉУЧАК И НАУЧНИ ДОПРИНОС

Од укупно двадесет једног научног рада које је аутор објавио до сада, у чак осам се бави тематиком информационих технологија у служби учења. Поред учења на даљину, савремених информационо комуникационих технологија, Distance Learning Systems, електронског учења, алгоритама за мерење трансформација система помоћу којих се дефинише знање, Learning Management Systems, затим платформи за електронско учење, аутор се у својим радовима бавила и успешности у савладавању градива студената који су се определили за овакав облик учења. Радови су објављени у научним часописима и зборницима научних конференција а један је објављен у часопису међународног значаја индексираним од стране Thomson Reuters (класификован као M21). На тај начин је и званично извршена верификација резултата истраживања од стране домаће и стране стручне и научне јавности.

1.	Vlastimir Nikolić, Jelena Kaljević , Srđan Jović, Dalibor Petković, Miloš Milovančević, Ljubomir Dimitrov, Pancho Dachkinov, "Survey of quality models of e-learning systems", Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, Volume 511, 1 December 2018, Pages 324-330, doi.org/10.1016/j.physa.2018.07.058, ISSN: 0378-4371 M21
2.	Димић Габријела, Каљевић Јелена , Ранчић Дејан, Спалевић Петар, Милић Драгиша, "Implementation of features selection methods and oversampling technique in blended learning environment", 26th International Electrotechnical and Computer Science Conference ERK 2017, IEEE Slovenia Section and Faculty of Electrical Engineering University of Ljubljana, Slovenia, 2017 M33
3.	Јелена Каљевић , Јелена Ђорђевић Бољановић, "Примена информационих технологија у фази дељења знања у организацијама", XVI Међународни научни скуп "СИНЕРГИЈА 2015" - Информатичка економија, изазови и шансе за будући развој Републике Српске, стр. 26-30, ISSN: 2490-3825, DOI: 10.7251/ZRSNG1501026K, Бијељина, 2015 M33
4.	Малиша Жижовић, Нада Дамљановић, Драган Ђурчић, Јелена Каљевић , "Алгоритам за мерење трансформација система помоћу којих се дефинише знање", Национални научни скуп са међународним учешћем Мрежа 2015 - <i>Умрежавање, наука, примена – NETWORKING, Science and Application (NETSA)</i> , 22. мај 2015., Ваљево, стр. 22-27 ISBN: 978-86-7912-592-7 M63
5.	Јелена Каљевић , Јелена Ђорђевић Бољановић, Косана Вићентијевић, Малиша Жижовић, Иван Пантелић, Биљана Тешић, "Информационе технологије као подршка менаџменту знања у организацијама", Национални научни скуп са међународним учешћем Мрежа 2015 - <i>Умрежавање, наука, примена – NETWORKING, Science and Application (NETSA)</i> , 22. мај 2015., Ваљево, стр. 228-234 ISBN: 978-86-7912-592-7, рад по позиву M61
6.	Биљана Тешић, Марко Марковић, Катарина Плећић, Иван Пантелић, Јелена Каљевић , "Унапређење пословних процеса јавне управе применом савремених ИКТ решења",

	Међународна научна конференција из области информационих технологија и савременог пословања "Synthesis 2015", 16-17. април 2015., Београд, стр. 378-383, ISBN: 978-86-7912-595-8, DOI: 10.15308/Synthesis-2015-378-383 M33
7.	Жижовић М., Каљевић Ј. , Пантелић И., Вићентијевић К., "Multicriteria Approach To Organization Of Teaching Accounting", Међународна научна конференција "UNITECH 2014" – Габрово, Бугарска, 21. и 22. новембар, 2014., зборник радова са међународног скупа штампан у целини, стр. 180-183, ISBN: 1313-230X M33
8.	Пантелић И., Каљевић Ј. , Миловановић С., Вићентијевић К., "Утицај примене софтверског алата у настави рачуноводства", Зборник радова IV Научни скуп "Мрежа 2013", Ваљево, јун 2013.стр. 79-84 M63

Најважнија карактеристика предложеног окружења за податке *data mining* анализе је повезана са одређивањем значаја припремних испитивања како би студенти постигли боље ефикасност на финалним тестовима у DLS окружењу. На основу приказаног и предложеног модела, могуће је реализовати алат који би омогућио значајно боље функционисање у процесу провере знања за специфична окружења учења. Да би се представила корисност предложеног модела, представљене су карактеристике развојне методологије и илустрована је његова архитектура. Студија је спроведена на стварном скупу података о резултатима студената. Израђена студија случаја представила је поступак за припрему података у облику Матрице резултата и имплементације предиктивних алгоритама за избор и одређивање различитих образаца понашања студената током тестова. Добијени резултати су анализирани како би указали на значај повратне информације о ефикасности креираних Moodle тестова.

Резултати израђене студије показују да, имајући постављање одређене границе, анализа удруживања може бити изузетно корисна за пружање повратних информација о томе како побољшати процес е-тестирања. У циљу генерализације методологије описане у раду, планиран је наставак истраживања, користећи податке из различитих курсева и различита подешавања граничних вредности, како би се утврдио општи параметар објективног приступа процене.

Резултате овог истраживања можемо описати кроз следеће научне доприносе:

- Развој методологије за откривање знања у Moodle систему за управљање учењем
- Развој поступка за изградњу прецизних класификатора за скуп образовних података
- Издвајање најефикаснијих метода за рангирање и селекцију атрибута образовног скупа података
- Остваривање веће персонализације *online Moodle* курса
- Утицај коришћења DLS платформе на успешност постигнутих резултата студената

8. ЛИТЕРАТУРА