

EVOLUCIJA IZOBRAŽEVANJA

1.0 DO 4.0

RUDOLF PUŠENJAK

Univerza v Mariboru, Fakulteta za logistiko, Celje, Slovenija
rudolf.pusenjak@um.si

Prispevek obravnava evolucijo izobraževanja in učenja (izobraževanje 1.0 - 4.0) ter razčlenjuje prednosti in slabosti izvedbe izobraževalnih procesov z uporabo informacijsko komunikacijskih tehnologij. Predstavljena so virtualna učna okolja za izvajanje elektronskega e-izobraževanja in e-učenja, v katerih so izobraževalni procesi upravljani na daljavo (online) v okviru e-plattform. V prispevku je podrobneje predstavljena prosto dostopna in odprtokodna e-platforma Moodle, ki omogoča ustvarjanje (kreacijo) zmogljivih, prilagodljivih in privlačnih spletnih izobraževalnih tečajev in študentom nudi raznovrstne učne izkušnje tekom izobraževalnega procesa. Odprtokodni sistem Moodle je mogoče nadgrajevati in, z zbiranjem ter obdelavo velikih količin informacij (podatkov) na osnovi različnih računalniških paradigem, samodejno odkrivati vzorce učenja, pridobivati koristne povratne informacije za učitelje in, s podajanjem priporočil in predlogov vzpodbujati študente, da izboljšujejo lastno učno izkušnjo.

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.3.2023.5](https://doi.org/10.18690/um.3.2023.5)

ISBN
978-961-286-768-3

Ključne besede:
evolucija izobraževanja,
virtualna učna okolja,
E-platforma Moodle,
tipični izobraževalni
proces,
podatkovno rudarjenje v
učnih okoljih



Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.3.2023.5](https://doi.org/10.18690/um.3.2023.5)

ISBN
978-961-286-768-3

Keywords:

evolution of education,
virtual learning
environments,
E-platform Moodle, typical
educational processes,
data mining in learning
environments

EVOLUTION OF EDUCATION 1.0 TO 4.0

RUDOLF PUŠENJAK

University of Maribor, Faculty of Logistics, Celje, Slovenia
rudolf.pusenjak@um.si

The paper treats the evolution of education and learning and analyses the advantages and disadvantages of implementing educational processes using Information Communication Technologies. Virtual learning environments for the implementation of electronic e-education and e-learning are presented, in which educational processes are managed remotely (online) within the framework of e-platforms. The paper presents in more detail the freely accessible and open source e-platform Moodle, which enables the creation of powerful, flexible and attractive online educational courses and provides students with a variety of learning experiences during the educational process. The open source Moodle system can be upgraded and, by collecting and processing large amounts of information (data) based on different computing paradigms, learn patterns can be automatically discovered, useful feedback for teachers can be obtained, and students can be encouraged to improve their own learning experience by providing recommendations and suggestions.



1 Uvod

Preskok od rokodelstva v industrijsko proizvodnjo in ves njen nadaljnji razvoj so zaznamovale industrijske revolucije (I.: 1760 - izum parnega stroja, mehanizacija proizvodnje, II.: 1870 - uvedba tekočega traka v proizvodnjo, III.: 1969 - delna avtomatizacija s programiranimi krmilniki in računalniki). Danes živimo v naglo spreminjajočem se svetu, ki ga zaznamuje industrijska revolucija 4.0 (uvedba informacijskih in komunikacijskih tehnologij v industrijo), na obzorju pa se napoveduje že prehod v industrijsko revolucijo 5.0 (intenziviranje sodelovalnega pristopa, zlasti na relaciji človek-robot), (Demir idr., 2019). V izobraževanju raje uporabljamo pojem evolucija izobraževanja, ker o časovnih vzporednicah ne moremo govoriti, lahko pa govorimo o paradigmah, ki so za izobraževanje 1.0 pa vse do izobraževanja 4.0 značilne. Evolucijo izobraževanja od 1.0 do 4.0 je marsikdo doživel v času ene same generacije. Za izobraževanje 1.0 je značilen avtoritativni pristop, v katerem ima učitelj v učilnici osrednjo, voditeljsko vlogo in je izvor znanja, medtem ko je študent (učenec) pasivni udeleženec, ki znanje v odvisnosti od svojih kognitivnih sposobnosti sprejema. Tehnologija v učilnici 1.0 je tako rekoč prepovedana. V izobraževanju 2.0 se razvijajo zametki komunikacije in sodelovalnega učenja, izobraževalni proces pa rezultira v izpitnem preverjanju zapomnjene znanja. Izobraževalna politika je usmerjena v raznovrstnost izobraževalne ponudbe in njihove zastopanosti v učnem procesu na račun utrjevanja znanja. V učilnico 2.0 pričnejo vstopati tehnologija in socialna omrežja, vendar učenec tehnologijo pogosto bolje obvlada kot njegov učitelj. V izobraževanju 3.0 je študentu (učencu) dodeljena osrednja vloga: študent (učenec) se ne samo izobražuje in uči, temveč tudi raziskuje. Vloga učitelja je transformirana v usklajevanje, svetovanje, nadzorovanje in vodenje učnega procesa. Tehnologija je prisotna povsod in študent (učenec) se izobražuje samostojno in na daljavo. Klasična učilnica v izobraževanju 3.0 ne obstaja več, uveljavi se koncept obrnjene učilnice. V obrnjeni učilnici študent prejme problemske naloge po internetu, v učilnici pa pod vodstvom in nadzorstvom učitelja rešuje naloge in razvija spretnosti. Osrednji cilj izobraževanja 4.0 je soustvarjanje študenta (učenca) skupaj z učiteljem in spodbujanje inovativnosti. Velik poudarek je namenjen poučevanju in učenju posameznikov. Učni proces poteka izven šole ali v domačem okolju, medtem ko v šoli študentje (učenci) razvijajo praktične spretnosti. Tehnologija je prosto dostopna in zlahka dosegljiva. Učni procesi so podvrženi stalni evoluciji in inovacijam, narašča uporaba virtualne resničnosti in umetne inteligence.

Izobraževalni sistemi v večini držav sveta imajo danes karakteristike izobraževanja 2.0 in le malo držav je izvedlo reforme, ki ustrezajo izobraževanju 3.0. Slovenija je med državami, ki so v veliki meri uveljavile koncepte izobraževanja 3.0, uveljavitev konceptov izobraževanja 4.0 s poudarkom na virtualni resničnosti, umetni inteligenci, obdelavi velikih količin podatkov in infrastrukturi z novimi arhitekturnimi rešitvami pa je še odmaknjena v prihodnost. Izobraževanje 4.0 je izjemnega pomena zaradi potreb trga dela, kjer bodo v prihodnosti nastajali novi poklici, ki jih danes še ne poznamo in bo vseživljensko učenje nujnost.

Cilj prispevka je predstaviti vlogo e-platforme Moodle v izobraževanju na daljavo, njen globalni pomen in perspektive, ki jih Moodle omogoča v izobraževanju 3.0 in 4.0.

2 E- izobraževanje in e-učenje

Evolucija izobraževanja, kakor jo lahko deloma zaznamo že v izobraževanju 2.0, vključuje informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT). IKT po eni strani izboljšujejo pretok in izmenjavo informacij, po drugi strani pa procese izobraževanja in učenja.

Internet je izvor množice vsakovrstnih informacij, ki so globalno vsem na razpolago ob vsakem času. Na njem obstajajo aplikacije, temelječe na svetovnem spletu, ki so kot učna orodja prvenstveno namenjene izobraževanju in učenju. Te aplikacije imenujemo **e-platforme** in jih uporabljamo za izvajanje izobraževalnih tečajev na spletu oziroma za e-učenje, pri katerem ni neposrednega soočenja med učiteljem in študentom (učencem), temveč se izobraževanje odvija na daljavo. Ta vrsta izobraževanja ima pred tradicionalnim izobraževanjem vrsto prednosti, ker (i) niti učitelj(-i), niti študent(-je) nista več vezana na specifično lokacijo (učilnico), s čimer odpade potreba po vsakodnevem potovanju na lokacijo izobraževalne ustanove ali bivanja daleč od doma, (ii) ker je študentu omogočeno, da študijske dejavnosti izvaja v času, ki mu je na razpolago, poleg tega pa mu je omogočeno neomejeno število ogledov posnetih predavanj in vaj, (iii) e-izobraževanje je dostopno vsem starostnim skupinam in osebam s posebnimi potrebami in (iv) e-izobraževanje omogoča izvajanje učnega procesa v izrednih (epidemioloških) razmerah, ko je potrebno tradicionalno poučevanje omejiti. Z ozirom na cilje izobraževanja 3.0 in 4.0 predstavljajo e-platforme perspektivno obliko izvajanja vseživljenskega

izobraževanja in učenja. Te aplikacije lahko uporabljamo tudi kot dopolnilo k tradicionalnim predavanjem v kombiniranem modelu učnega procesa (angl. blended learning). Kombinirano izobraževanje in učenje je sekvenčionalni način izvajanja učnega procesa, ki ga ne smemo zamenjati s hibridnim izobraževanjem, v katerem realna in virtualna izvedba učnega procesa s pomočjo tehnologije potekata istočasno (paralelno) in v katerem se udeležencem v predavalnici kot tudi udeležencem, ki so v izobraževanje vključeni na daljavo, zagotavlja enaka učna izkušnja.

E-izobraževanje ima nekaj pomanjkljivosti, med katerimi je na prvem mestu odsotnost socialnih stikov med študentom (učencem) in učiteljem kot tudi med študenti (učenci) samimi. Izkušnje kažejo, da lahko spreminjanje različnih platform e-izobraževanja, ki jih omogoča razvoj IKT tehnologij, uporabnike odvrča zaradi kognitivnih obremenitev pri usposabljanju, po drugi strani pa lahko opazimo, da se uporabniki hitro priučijo uporabe novih aplikacij, če so v to prisiljeni¹. Omeniti je potrebno, da je e-izobraževanje omejeno pri izvajanju laboratorijskih vaj, ki jih ni mogoče izvajati na daljavo, razen če izobraževalna ustanova razpolaga z laboratoriji z oddaljenim upravljanjem (angl. remote laboratories). Prisoten je tudi skepticizem zaradi vprašljivega zagotavljanja verodostojnega opravljanja izpitov oz. spraševanj na osnovnih in srednjih šolah na daljavo. Čeprav so se IKT tehnologije izjemno razvile, neoporečnega nadzorstva pri opravljanju izpitov na daljavo ne zagotavljajo. Glede opravljanja izpitov na daljavo obstaja pomemben zadržek zaradi pomanjkanja enotnih standardov.

Ne glede na te pomisleke lahko pri doseganju ciljev izobraževanja 3.0 in 4.0 z opravljanjem različnih aktivnosti učiteljev in študentov na daljavo (online) dosežemo aktivnejšo vlogo študentov (učencev) v učnem procesu in motivacijo manj samostojnih posameznikov, učitelju pa omogočimo nadzor pri opravljanju študentovih aktivnosti, pomoč študentu med učnim procesom in spremljanje odziva študentov s pomočjo povratnih informacij.

¹ Nekateri učitelji so pred izbruhom pandemije covid-19 v poučevanju na daljavo namesto platform ZOOM ali MS Teams radi uporabljali platformo VOX, za katero je skrbel Arnes. Arnes je ob začetku pandemije platformo VOX ukinil, kar je pomenilo, da so se uporabniki morali preusmeriti na uporabo platform ZOOM ali MS Teams, ki sta bili na razpolago. Ta primer potrjuje mnenje, da se uporabniki uspešno in hitro sprijemajo z novimi aplikacijami, kadar so te nujne.

3 Platforme za izvajanje e- izobraževanja in e-učenja

Elektronsko učenje (ali e-učenje) je vrsta tehnološko podprtega izobraževanja/učenja (angl. TSL), pri katerem se poučevanje izvaja na takoimenovanih **e-plattformah** z uporabo računalniških tehnologij in še posebej z vključevanjem digitalnih tehnologij (IKT tehnologij).

Platforme za izvajanje e-izobraževanja in e-učenja so **virtualna** učna okolja, ki so zasnovana za izvedbo izobraževalnih tečajev na spletu, tako, da omogočajo interakcije med učiteljem in študentom in med študenti samimi ter sodelovanje študentov v učnem procesu z namenom, da je študent aktivni udeleženec in sam prispeva k uspešnosti izobraževalnega procesa.

E-platforme kot virtualna učna okolja v angleškem jeziku imenujejo tudi Virtual Learning Environments (kratica VLE). Značilnost teh platform je, da omogočajo online upravljanje celotnega izobraževalnega procesa (Learning management system - LMS). Med E- platformami najdemo komercialne platforme (npr. Blackboard, WebCT, TopClass) in prosto dostopne platforme (Moodle, Ilias, Claroline, itd.). Med najbolj razširjenimi prosto dostopnimi e-plattformami je Moodle (Modular Object Oriented Developmental Learning Environment), ki omogoča ustvarjanje (kreacijo) zmogljivih, prilagodljivih in privlačnih spletnih izobraževalnih tečajev in študentom nudi raznovrstne učne izkušnje tekom izobraževalnega procesa.

3.1 Tipični izobraževalni (učni) procesi

V izobraževanju 1.0 in večinoma tudi v izobraževanju 2.0 se izvaja tradicionalno izobraževanje, ki sestoji iz učiteljevih predavanj z neposredno prisotnostjo udeležencev, tj. predavanj v "živo", avditornih in laboratorijskih vaj (po potrebi tudi terenskih vaj), tutorskih oblik poučevanja in izpitov. Opisana shema ni popolna, ker ne upošteva posebnih oblik tradicionalnih izobraževalnih procesov, ki se izvajajo na posameznih izobraževalnih ustanovah, na primer praktičnega pouka v delavnicah ali v naravnem okolju, strokovne prakse, hospitalizacij ipd. Prednosti tradicionalnega načina izobraževanja so splošno znane, pri čemer velja poudariti sociološki vidik in pridobivanje praktičnih izkušenj. Razen tega v tradicionalnem izobraževanju odpadejo pomisleki glede objektivnega ocenjevanja znanja in pridobivanja kompetenc.

Kot je bilo predstavljeno že v 2. poglavju, se elektronsko učenje oziroma izobraževanje izvaja na **E-plattformah**. **E-platforme** nudijo številne različne kanale in različna delovna področja, s katerimi sta olajšani **izmenjava informacij** in **komuniciranje** med udeleženci izobraževalnega tečaja. V okviru teh kanalov je učiteljem omogočena **distribucija učnih vsebin** študentom z izvedbo spletnih predavanj, **izdelava učnih gradiv**, **priprava nalog in testov**, sodelovanje v **razpravah** in **upravljanje pouka na daljavo**. E-platforme so zasnovane tako, da študente vzpodbujajo k **sodelovalnemu učenju** z reševanjem problemskih nalog in vaj, uporabo **forumov** in **klepetov** ter samoevalvacijskimi kvizi. E-platforme vsebujejo podporno okolje za **shranjevanje datotek** (tako študentov kot učiteljev) in omogočajo **objavljanje splošnih informacij in novic**.

Prednosti, ki jih nudi e-izobraževanje (e-učenje) so se zlasti izkazale v času pandemije covid-19, zaradi česar se, k povsem tradicionalnim oblikam izobraževanja, ne bomo več vrnili. Kljub temu je umestna kritična presoja sposobnosti, ki jih e-izobraževanje zagotavlja, ker vseh aktivnosti kljub izjemnemu napredku IKT v njenem okviru ne moremo izvesti, ali pa vsaj ne moremo zagotoviti primerljivih rezultatov v pogledu kvalitete in objektivnosti, prav tako pa ne moremo zagotoviti vseh učnih izkušenj tradicionalnega izobraževanja. Za odpravo nekaterih pomanjkljivosti tako tradicionalnega kot e-izobraževanja se je uveljavilo kombinirano izobraževanje (angl.: b- learning, blended learning). O kombiniranem izobraževanju govorimo, če na primer, v okviru tradicionalnih izobraževalnih tečajev, preko spleta organiziramo samoevalvacijske kvize ali oddajanje problemskih in seminarskih nalog ter vaj v spletno ocenjevanje. Po drugi strani imamo primer kombiniranega izobraževanja tudi v okviru online izobraževalnega tečaja, če laboratorijske vaje izvajamo neposredno v laboratorijih, ali če zaradi zagotavljanja objektivnosti izvedemo pisne in/ali ustne izpite v neposredni prisotnosti učitelja na izobraževalni ustanovi.

Razvoj računalništva in komunikacijskih tehnologij je omogočil nastanek izobraževalnega modela z značilno strategijo hibridnega izobraževanja. S hibridnim izobraževanjem študent pridobi večji nadzor nad lastno učno izkušnjo, ker si lahko sam izbira, ali bo prisostvoval predavanjem v "živo", ali pa bo v izvedbo predavanja vključen na daljavo. Cilj hibridnega izobraževanja je na splošno zagotavljanje enake učne izkušnje skupini študentov, ki neposredno prisostvuje predavanjem učitelja v predavalnici kot tudi skupini študentov, ki se iz tega ali onega razloga vključuje v učni proces na daljavo, pri čemer ima možnost, da istočasno aktivno sodeluje v

predavanjih preko spleta (aktivno sodelovanje pomeni, da študentje iz obeh skupin izvajajo aktivnosti, ki zajemajo reševanje kvizov, izpolnjevanje anket, interaktivno udeležbo v razpravah, itd.) Ker je za oddaljene študente potrebno zagotoviti sinhroni prenos predavanj, vzpostavitev sistema upravljanja (LMS) e-izobraževanja (z izbiro programske opreme - software) ne zadošča, temveč mora biti predavalnica opremljena z videokonferenčnim sistemom (strojna oprema - hardware). Modelu hibridnega izobraževanja se v obdobju od leta 2020 dalje posveča vse več pozornosti (Raes, 2022).

4 Virtualno učno okolje Moodle (E- platforma Moodle)

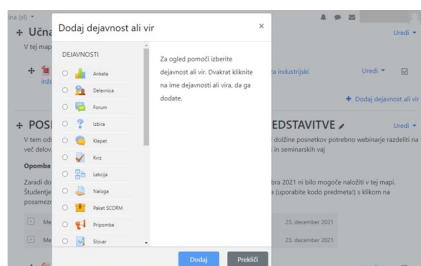
Ustvarjalec Moodla je Martin Dougiamas, ki je Moodle kreiral v letu 2003 kot del raziskovalnega projekta *Learning Management Systems for the Workplace: a Research Report* (avtor raziskovalnega poročila je M. Winter (2006)).

Moodle (2006) je odprtokodni sistem za organizacijo in upravljanje izobraževalnih tečajev, ki učiteljem (pedagoškim delavcem) nudi pomoč v ustvarjanju učinkovitih učnih skupnosti na spletu. Moodle je alternativna e-platforma nekaterim komercialnim (plačljivim) spletnim orodjem (platformam), ki se, za razliko od komercialnih platform, brezplačno distribuira v okviru odprtokodne licence. Nameščen je na univerzah in izobraževalnih ustanovah po vsem svetu ter ima veliko in raznoliko skupnost uporabnikov s popolnim dostopom do izvorne kode in možnostjo, da se po potrebi koda spremeni ali dopolni. Moodle je zmogljiv sistem upravljanja izobraževalnih tečajev, ki lahko podpira spletno mesto za enega samega učitelja pa vse do univerz s 40000 študenti. Razširjenost virtualnega učnega okolja Moodle po svetu kažejo statistični podatki <https://stats.moodle.org>, ki so dostopni na spletnem iskalniku Google. Ti podatki se neprestano posodablajo in po pandemiji covid-19 je na spletu trenutno dostopna posodobljena platforma Moodle 4.1 z vrsto atraktivnih možnosti. V Sloveniji je Moodle v uporabi na vseh javnih univerzah, mnogih privatnih visokošolskih ustanovah in srednjih šolah.

Spletno učno okolje Moodle je zasnovano modularno in omogoča preprosto ustvarjanje novih izobraževalnih tečajev z dodajanjem atraktivnih vsebin, ki pritegnejo potencialne študente. Njegov osnovni koncept se odraža v podpori **socialni konstrukcionistični pedagogiki** (Richardson, 2003), ki izhaja iz domneve, da študentje učni proces najbolje obvladajo (in se zato najbolje učijo), če

so v interakciji z učnim gradivom, če aktivno sodelujejo in ustvarjajo novo snov za svoje vrstnike in o učnem gradivu komunicirajo med seboj. Ne glede na to usmeritev Moodle ne zahteva, da sledimo temu konceptu, vendar ga najbolj podpira. Modularna zgradba te e-platforme se odraža v prilagodljivem naboru modularnih dejavnosti in virov, ki omogočajo ustvarjanje petih vrst statičnega gradiva za posamezni izobraževalni tečaj (besedilna stran, spletna stran, povezava na poljubno spletno mesto, pogled v enega od imenikov tečaja in oznaka (labela) za prikaz poljubnega besedila ali slike), šest vrst interaktivnega gradiva izobraževalnega tečaja (naloge, izbira, dnevnik, lekcija, kviz in anketa) in pet vrst dejavnosti, kjer študentje komunicirajo med seboj (klepet, forum, glosar, wiki in delavnica).

Prijava uporabnika v učno okolje Moodle je, ne glede na njegovo vlogo (učitelj ali študent), zelo preprosta in sestoji iz vnosa uporabniškega imena in gesla, ki ga uporabnik prejme od skrbnika e-platforme. Uporabniku je omogočeno, da si računalnik tako uporabniško ime kot geslo zapomni.



Slika 1: Urejanje e-učilnice z dodajanjem dejavnosti ali vira

Vir: lasten.

Najpomembnejša dejavnost pri ustvarjanju izobraževalnega tečaja v učnem okolju Moodle je za učitelja kreacija e-učilnice. V ta namen Moodle predvideva preprosto urejanje posameznih sestavin učnega procesa. Na sliki 1 je prikazan postopek dodajanja dejavnosti in virov v module (poglavja) e-učilnice. (Slika prikazuje zgolj nabor dejavnosti, vendar lahko s premikanjem drsnika izbiramo tudi vire kot so: datoteka, knjiga, mapa, nalepka, stran, URL in vsebinski paket IMS). Za izbiro neke dejavnosti, na primer ankete, ki je pomemben element spodbujevalnega učenja, moramo klikniti polje "Dodaj dejavnost ali vir" v osenčenem delu e-učilnice, s čimer odpremo okno z istim imenom in ponudbo različnih dejavnosti. S potrditvijo krožca

pred dejavnostjo "Anketa" in klikom okenca "Dodaj" lahko pričnemo z izvajanjem dejavnosti.

5 Podatkovno rudarjenje v učnih okoljih

Sistemi za e-izobraževanje in e-učenje zbirajo velike količine informacij, ki so zelo koristne za analizo vedenja študentov in bi v perspektivi lahko ustvarile bogat vir izobraževalnih podatkov (Mostow in Beck, 2006). Sistemi za upravljanje učenja dnevno zbirajo veliko podatkov o posameznih dejavnostih študentov kot so branje, pisanje, testiranje, opravljanje različnih nalog in celo komuniciranje z vrstniki (Mostow idr., 2005). Običajno nudijo tudi bazo podatkov, v kateri so shranjeni vsi podatki sistema: osebni podatki o uporabnikih (profil), akademski rezultati, podatki o interakcijah uporabnikov, itd. Zaradi velikih količin podatkov, ki jih ti sistemi lahko dnevno ustvarijo, je ročno upravljanje s temi podatki zelo oteženo, zato avtorji potrebujejo orodja, ki jim pri tej nalogi lahko pomagajo in to neprekinjeno, če je le mogoče. Čeprav nekatere platforme ponujajo posamezna orodja za izdelavo poročil, mentorji ob velikem številu študentov težko izluščijo koristne informacije. Te platforme ne nudijo posebnih orodij, ki bi učiteljem omogočila, da bi temeljito spremljali in ocenili vse dejavnosti, ki jih študentje izvajajo, ter da bi lahko ocenili strukturo in vsebino predmeta in njegovo učinkovitost v učnem procesu (Zorrilla idr., 2005). Zelo obetavno področje za doseganje tega cilja je uporaba podatkovnega rudarjenja (Zaiane in Luo, 2001). Podatkovno rudarjenje ali odkrivanje znanja v bazah podatkov (KDD) je samodejno izločanje implicitnih in zanimivih vzorcev iz velikih zbirk podatkov (Klosgen in Zytkow, 2002). Podatkovno rudarjenje je multidisciplinarno področje, na katerem se steka več računalniških paradigem: konstrukcija odločitvenih dreves, indukcija pravil, umetne nevronske mreže, učenje na podlagi instanc, Bayesovo učenje, logično programiranje, statistični algoritmi itd. Nekatere najbolj uporabne naloge in metode rudarjenja podatkov so: statistika, vizualizacija, združevanje v skupine (klastre), klasifikacija, rudarjenje asociativnih pravil, rudarjenje zaporednih (sekvenčnih) vzorcev, rudarjenje besedil itd.

V zadnjih nekaj letih so raziskovalci začeli raziskovati različne metode rudarjenja podatkov, da bi učiteljem pomagali izboljšati sisteme e-učenja (Romero in Ventura, 2006). Podatkovno rudarjenje se lahko uporablja za raziskovanje, vizualizacijo in analizo podatkov e-učenja (Mazza in Milani, 2005), da se identificirajo uporabni vzorci (Talavera in Gaudioso, 2004), za vrednotenje spletne dejavnosti, da se pridobi

bolj objektivna povratna informacija za navodila učiteljev in da izvemo več o tem, kako se učenci učijo (Mor in Minguillon, 2004) itd. Te metode nam omogočajo odkrivanje novega, zanimivega in uporabnega znanja na podlagi podatkov o vedenju študentov med učnim procesom. E-izobraževanje in e-učenje imata posebne značilnosti, ki zahtevajo specifično obravnavo oziroma reševanje problema spletnega rudarjenja.

Prosto dostopno znanje (Open knowledge) ni uporabno le za ponudnike e-izobraževanja (pedagoške delavce), temveč je koristno za uporabnike same (študente), zato ga lahko v odvisnosti od posameznega gledišča usmerjamo za različne namene (Zorrilla idr., 2005). Lahko je namenjeno študentom v obliki priporočanja študijskih dejavnosti, učnih virov, predlogov za skrajšanje procesa učenja ali preprosto predlogov povezav za spodbujanje in izboljšanje njihovega učenja. Prav tako pa je lahko usmerjeno k učiteljem, da bi ti dobili bolj objektivne povratne informacije o svojih predavanjih, ocenili strukturo vsebine predmeta in njeno učinkovitost v učnem procesu, razvrščali učence oziroma študente v skupine glede na njihove potrebe po vodenju in nadzorovanju, poiskali regularne in nepravilne vzorce študentskega dela, da bi na eni strani poiskali najpogosteje storjene napake, na drugi strani pa učinkovitejše dejavnosti, itd. To znanje je lahko namenjeno tudi vodstvu izobraževalnih ustanov in administratorjem, da bi pridobili parametre, s pomočjo katerih je mogoče izboljšati učinkovitost spletnega mesta in ga prilagoditi vzorcem obnašanja njihovih uporabnikov (določitev optimalne velikosti strežnika, porazdelitev omrežnega prometa itd.), pa tudi za to, da bi imeli na razpolago ukrepe, kako bolje organizirati institucionalne (človeške in materialne) vire in izboljšati ponudbo izobraževalnih programov.

6 Zaključek

V prispevku je predstavljena evolucija izobraževanja od izobraževanja 1.0 do 4.0 in razlike med tradicionalnim, elektronskim (izobraževanjem na daljavo), kombiniranim in hibridnim izobraževanjem. V okviru izobraževanja 3.0 in 4.0 so opisane prednosti in posamezne slabosti e-izobraževanja in e-učenja, ki ga izvajamo s pomočjo e-platform. Podrobneje je predstavljeno virtualno učno okolje Moodle, njegov globalni pomen, modularna odprtokodna struktura in način njegove uporabe. Zaradi možnosti dograjevanja odprtokodne strukture učnega okolja Moodle je v prispevku obravnavano podatkovno rudarjenje, ki v okviru izobraževanja 3.0 in 4.0

omogoča sistematično izboljševanje učnih procesov pri študentih in učiteljih in je lahko podlaga za optimiziranje in učinkovito organizacijo izobraževalnih programov tudi na vodstvenem nivoju izobraževalnih ustanov.

Literatura

- Demir, K. A., Döven, G., Sezen, B. (2019). Industry 5.0 and Human-Robot Co-working. *Procedia Computer Science*, 158, 688-695.
- Raes, A. (2022). Exploring Student and Teacher Experiences in Hybrid Learning Environments: Does Presence Matter? *Postdigital Science and Education*, 4, 138-159.
- Richardson, V. (2003). Constructivist Pedagogy. *Teachers College Record*, 105(9), 1623-1640.
- Mostow, J., Beck, J., Cen, H., Cuneo, A., Gouvea, E., Heiner, C. (2005). An educational data mining tool to browse tutor-student interactions: Time will tell! V: *Proceedings of the Workshop on Educational Data Mining, Pittsburgh, USA*, 15–22.
- Zaiane, O., & Luo, J. (2001). Web usage mining for a better web-based learning environment. V: *Proceedings of conference on advanced technology for education, Banff, Alberta*, 60–64.
- Klosgen, W., & Zytrow, J. (2002). *Handbook of data mining and knowledge discovery*. New York: Oxford University Press.
- Romero, C., & Ventura, S. (2006). *Data mining in e-learning*, Southampton, UK: Wit Press.
- Mazza, R., Milani, C. (2005). Exploring usage analysis in learning systems: Gaining insights from visualisations. V: *Workshop on Usage analysis in learning systems at 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education, New York, USA*, 1-6.
- Talavera, L., Gaudioso, E. (2004). Mining student data to characterize similar behavior groups in unstructured collaboration spaces. V: *Workshop on Artificial Intelligence in CSCL, Valencia, Spain*, 17–23.
- Mor, E., & Minguillon, J. (2004). E-learning personalization based on itineraries and long-term navigational behavior. V: *Proceedings of the 13th international world wide web conference*, 264–265. <https://stats.moodle.org>