

# Analitika učenja u studiju medicine

---

**Žižak, Mirza; Brauneger, Dora**

Source / Izvornik: **Mef.hr, 2022, 41, 14 - 16**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:190532>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine  
Digital Repository](#)



# Analitika učenja u studiju medicine

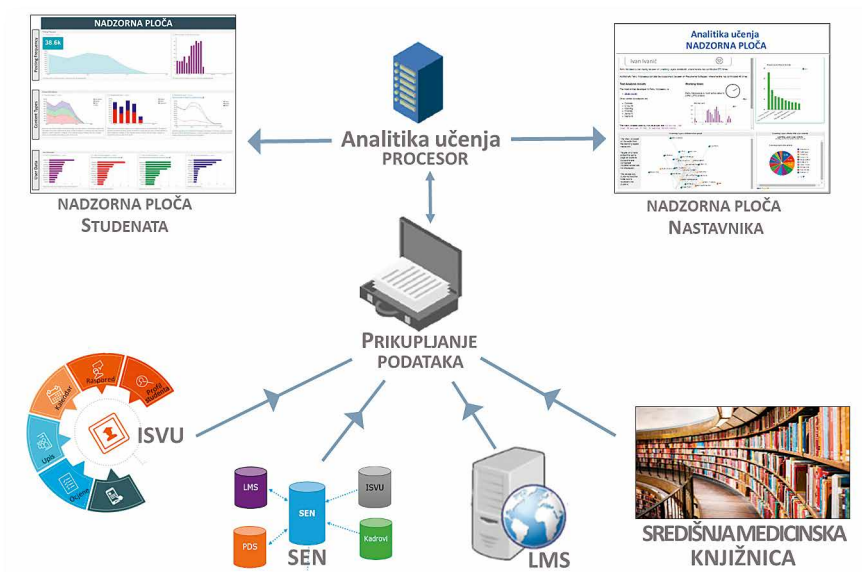
## Uvod

Kad god student „komunicira“ s Fakultetom, bilo da se logira u LMS i koristi se njegovim resursima, rješava testove, pretražuje stranice Središnje medicinske knjižnice (SMK), i/ili posuđuje knjige, ostavlja digitalne tragove (engl. *digital footprint*). Tako nastaju velike količine strukturiranih i nestrukturiranih podataka. Procese koji uz pomoć različitih algoritama te podatke obrađuju i analiziraju kako bi ih iskoristili u svrhu poboljšanja i unaprjeđenja učenja i poučavanja, nazivamo analitika učenja (LA, engl. *learning analytics*). Riječ je o razmjerno novom području koje se još razvija, međutim taj se razvoj, pogotovo procesi odgovorni za točnost i valjanost dostavljenih informacija, odvija ubrzanim tempom. Povijesno gledano, analitika je najprije primijenjena u ekonomiji i marketingu, u svrhu prepoznavanja obrazaca ponašanja potrošača. Potom se ti obrasci iskorištavaju za predviđanje njihova budućeg ponašanja (predikcija), a to se pak iskoristi za organiziranje ciljanih kampanja prema odabranim skupinama potrošača. S vremenom se uvidjelo da se analitika može sasvim uspješno iskoristiti i u edukaciji. Danas već postoje uvjerljivi dokazi koji pokazuju da analitika učenja podržava razvoj obrazovanja usmjeren na studente, pri čemu informacije i alati koji su na raspolaganju pružaju fakultetima mogućnost da kontinuirano poboljšavaju kvalitetu poučavanja. Analitika učenja povezuje međusobno različite akademske discipline: edukaciju (prikupljanje podataka), znanost o podacima (prediktivno modeliranje) i psihologiju (prepoznavanje obrazaca ponašanja).

Više je definicija analitike učenja. Najčešće se u literaturi upotrebljava definicija koju je prihvatilo društvo za istraživanje analitike učenja SOLAR (engl. *Society for learning analytics research*) koja glasi: **Analitika učenja je mjerenje, prikupljanje, analiziranje i prikaz podataka o učenicima (studenti) i njihovim okruženjima u svrhu razumijevanja i optimiziranja procesa učenja i okruženja u kojem se ono odvija.** Prema tome, prvi korak je mjerenje i prikupljanje podataka koji

se pripremaju za obradu još tijekom obrazovnih aktivnosti. Zatim se podaci analiziraju i interpretiraju kako bi studentima, nastavnicima i obrazovnim institucijama pružili smislene i upotrebljive informacije koje potiču na akciju, a u konačnici olakšali donošenje informiranih odluka sudionika učenja. Iz prikazane definicije jasno je kako informacije koje daje analitika učenja mogu iskoristiti nastavnici, studenti i obrazovne institucije, ali isto tako i instruktorski dizajneri, institucijski lideri, administracija te istraživači.

Kad bismo željeli na jednostavan način opisati što to radi analitika učenja, tada bismo mogli reći da ona prikuplja digitalne podatke iz različitih izvora, kao što su podaci generirani tijekom procesa učenja, zatim podaci o samom obrazovnom okruženju, te podaci o rezultatima i ishodima učenja, kako bi ih analizirao uz pomoć različitih algoritama strojnog učenja. Rezultat te analize su prikazi stanja, predviđanja i pružanje preporuka i sugestija u svrhu pružanja studentima mogućnosti donošenja informiranih izbora i odluka. Što je više podataka iz različitih sustava, to je i učinkovitost i vjerodostojnost analitike učenja veća. Stoga se, u cilju dobivanja što kvalitetnijih i točnijih informacija, podaci prikupljaju iz svih relevantnih administrativnih sustava. Na našem Fakultetu oni bi pored LMS-a obuhvatili još i podatke iz ISVU-a, SEN-a i SMK-a (knjižnični sustav) budući da svi ti sustavi posjeduju i/ili generiraju podatke koji mogu pomoći boljem profiliranju studenata. (Slika 1.) Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU) namijenjen je različitim skupinama korisnika unutar visokog učilišta i sastoji se od više modula: studiji i studenti, ispiti, studomat, kadrovi, nastavnički portal, raspored sati i sl. Sustav posjeduje matične podatke o studentima i njihovim obrazovnim i osobnim obilježjima, poput statusa, upisanih predmeta, položenih ispita, prekida studija, mirovanja, školarine i sl. i kao takav je važan izvor podataka o studentima. Knjižnični je sustav Fakulteta (SMK) još jedan sustav koji generira veliku količinu podataka o studentima, poput podataka o podizanju i posuđivanju knji-



Analitika učenja – koncept

ga, internetskom pristupu različitim časopisima, a u pojedinim institucijama i podatke o uporabi prostora za učenje (uporaba digitalnih iskaznica). Sve su to potencijalno vrijedni podaci koje analitika učenja povezuje s podacima generiranim iz aktivnosti studenata u LMS-u, te uz pomoć procesa analize i predikcije pomaže studentima kako bi poboljšali učenje i postizali bolje rezultate u studiju, a nastavnicima pruža uvid u proces učenja studenata, omogućuje pravodobno prepoznavanje studenata koji su u opasnosti, te pruža potrebne informacije za poduzimanje pravodobnih intervencija (detektiranje slabo razumljivih dijelova gradiva, poboljšanje kvalitete nastave i sl.).

Predikcija je važan dio obrade prikupljenih podataka, koja pokušava naći uzorke i veze među prikupljenim podacima te primjenom različitih statističkih metoda i algoritama strojnog učenja određuje stupanj vjerojatnosti da će se događaj u budućnosti zaista i dogoditi. Na primjer, skupljaju se podaci o studentima koji su pali ispit, potom se strojnim učenjem prepoznaju obrasci povezani s padom ispita i uz pomoć odgovarajućih algoritama razvija se model predviđanja pada ispita. Model se zatim provjerava na novim skupinama studenata (koji nisu sudjelovali u stvaranju navedenog modela) i po potrebi dodatno korigira kako bi se u sljedećoj generaciji studenata model iskoristio za predikciju pada na ispitu. Kad u sljedećoj generaciji prepozna obrazac ponašanja pojedinog studenata koji će uz veliku vjerojatnost dovesti do lošeg rezultata (prediktivna analitika), sustav mu šalje upozoravajuće informacije i preporuke kako bi student mogao donijeti informirani izbor i odluku.

Sustavi LMS-a, sami po sebi, prikupljaju veliku količinu podataka koji se potom uz pomoć različitih algoritama strojnog učenja analiziraju u svrhu boljeg razumijevanja ponašanja studenata unutar virtualnog okruženja. Analizom prikupljenih podataka dobivaju se informacije koje mogu pomoći i nastavnicima i studentima u cilju pospješivanja poučavanja i učenja. Rezultati analize omogućuju nastavnicima da na vrijeme uoče slabosti u razumijevanju gradiva kako bi djelovali proaktivno i pravovremenim intervencijama pomogli studentima u svladavanju gradiva. S druge strane, rezultati analize mogu sugerirati studentima koje ponašanje ili promjena ponašanja unutar LMS-a može rezultirati boljim rezultatima.

Analitika učenja važan je alat u rukama nastavnika i studenata koji može doprinijeti poboljšanju i unapređenju nastave te postizanju boljih rezultata tako što:

- pomaže osiguravanju kvalitete poučavanja i njezinom unapređenju* – naime, nastavnici mogu informacije dobivene analitikom učenja iskoristiti za unapređenje kvalitete svojeg poučavanja, a institucije ih pak mogu iskoristiti proaktivno, kao dijagnostički alat bilo na individualnoj razini (prepoznavanje problema) ili na sustavnoj razini (prepoznavanje učinkovite strategije poučavanja koje se zatim mogu primijeniti na druge predmete ili iskoristiti za prilagodbe studijskog programa).
- može se iskoristiti za procjenu i djelovanje na različite ishode među studentima* – pomaže u praćenju angažmana i napretka studenata u odnosu na cijelu generaciju te prepoznavanjem studenata u opasnosti (npr. studenti s lošim rezultatima) može im u početnom stadiju učenja pružiti savjete i preporuke u cilju postizanja boljih rezultata.
- može se iskoristiti kao sredstvo za razvoj i uvođenje adaptivnog učenja* – omogućuje uvođenje personaliziranog

učenja u kojem se studenti usmjeravaju na nastavne materijale i sadržaje na temelju njihovih ranijih interakcija sa sličnim sadržajima i zadacima koji su povezani s postizanjem boljih rezultata.

### Tradicionalni pristup vs primjena analitike učenja

Na koji se način tradicionalni pristup oblikovanja predmeta u svrhu maksimiziranja uspjeha studenata razlikuje od primjene analitike učenja u svrhu poboljšanja procesa učenja i poučavanja? U tradicionalnom pristupu studenti se ocjenjuju tijekom trajanja kolegija te po završetku kolegija, nakon čega se provodi analiza uspjeha studenata i na temelju nje se zaključuje o kvaliteti kolegija i eventualnoj potrebi za promjenama. Dakle, analiza uspješnosti studenata provodi se nakon završetka kolegija i stoga nije moguće djelovati proaktivno tijekom samog procesa nastave. Prelazak na mješoviti oblik nastave u kojem se nastavni materijali i asinkrone aktivnosti studenata prenose u sustav LMS-a rezultira stvaranjem velike količine podataka o aktivnostima studenata u LMS-u. Naime, digitalni tragovi koje studenti ostavljaju unutar LMS-a, kao što su pregledavanje prezentacija, otvaranje videopredavanja, pristup i sudjelovanje u forumima, rješavanje minitestova, prikaz rezultata formativnog i sumativnog testiranja i sl., postaju dio velikog skupa podataka o studentima i njihovoj prisutnosti i radu u LMS-u i drugim sustavima. Analitika učenja nastoji iskoristiti potencijal koji nose prikupljeni podaci u svrhu razumijevanja ne samo što studenti znaju već i kako to znaju. Prema tome, uvid u proces učenja i poučavanja omogućuje poduzimanje pravovremenih intervencija kako studenata tako i nastavnika, koje mogu utjecati na poboljšanje učenja i kvalitete nastavnog procesa.

### Razine analitike učenja

Analiza podataka važan je segment analitike učenja jer se iz prikupljenih podataka nastoje pronaći pravilnosti u podacima i općenitije zakonitosti (odgovarajući obrasci i uzročno posljedične povezanosti) kako bi se dobio uvid u promatrane odnose i na temelju njih donosile informirane odluke. U analizi podataka primjenjuju se različiti alati i pristupi, pa razlikujemo četiri osnovne razine analitike učenja:

- deskriptivna analitika* – nastoji odgovoriti na pitanje: „Što se događa“ – na temelju generiranih podataka o aktivnostima i ponašanju studenta u virtualnom okruženju analizira ishode određenih ponašanja.
- dijagnostička analitika* – nastoji odgovoriti na pitanje: „Zašto se nešto događa?“ – bavi se analizom odnosa generiranih podataka i poznatih čimbenika koji utječu na njih. Cilj je analizom ponašanja studenata u virtualnom okruženju identificirati čimbenike i prepoznati načine na koje oni utječu na postignuća pojedinih studenata.
- prediktivna analitika* – nastoji odgovoriti na pitanje: „Koja je vjerojatnost da se nešto dogodi?“ – uz pomoć različitih algoritama strojnog učenja, nastoje se predvidjeti specifične posljedice, ishodi, koje se temelje na pronalazanju i prepoznavanju obrazaca odnosa između pojedinih podataka i skupine podataka. Svrha je poboljšati učinkovitost učenja prepoznavanjem te razumijevanjem mogućih ishoda, a ne samo razumijevanjem prijašnjih događaja.
- preskriptivna analitika* – nastoji odgovoriti na pitanje: „Što bih trebao učiniti?“ – iz prikupljenih i analiziranih podata-

ka, a na temelju razvijenog modela predviđanja jednog ili više izbora, koristeći se pritom kombinacijom strojnog učenja i različitih algoritama, daje preporuke (savjeti i sugestije) kojima se studenti usmjeravaju na odgovarajući postupak.

Promjena ponašanja uključenih u nastavni proces unutar fakulteta nužna je za učinkovito djelovanje analitike učenja. U tom se slučaju prediktivna analitika učenja može iskoristiti za upozoravanje i usmjeravanje studenata koji napreduju slabije od očekivanog. Primanjem informacija o napretku tijekom procesa učenja, studentima je pružena mogućnost da prilagode svoje učenje u svrhu ostvarivanja boljih rezultata, a nastavniku omogućuje da djeluje proaktivno i prilagodi način poučavanja ondje gdje je potrebno.

### **Nadzorna ploča (engl. dashboard)**

Nadzorna ploča analitike učenja može se definirati kao vizualni prikaz najvažnijih i/ili odabranih informacija potrebnih za postizanje željenog cilja u nastavnom procesu. Sve se te informacije, nastale kao rezultat analize i obrade podataka vezanih uz studenta unutar svih baza iz kojih se sakupljaju podaci, nalaze na jednome mjestu što omogućuje brzi pregled svih odabranih informacija. Grafičkim prikazom informacija na jednome mjestu omogućeno je studentima da bolje vide i razumiju što rade dobro, a što se još može poboljšati. Na taj im je način omogućeno da donose informirane i bolje odluke. Prema tome, može se reći da je cilj dobro dizajnirane nadzorne ploče da dionicima u sustavu dostavlja povratne (analizirane i obrađene) informacije o aktivnostima unutar LMS-a i drugih sustava, potiče samorefleksiju, omogućuje proaktivno djelovanje, olakšava donošenje odluka te povećava aktivno uključivanje u nastavni proces i motivaciju.

Analitikom učenja mjeri se utrošeno vrijeme, „otvaranje“ sadržaja i testova, te kroz različite algoritme strojnog učenja prikupljeni podaci koriste se za pokazivanje napretka učenja. Tako prikazane informacije imaju dvojak učinak: nastavniku omogućuju uvid u zbirne informacije o studentima u cjelini te o studentima pojedincima. To im omogućuje da djeluju proaktivno i poduzimaju odgovarajuće intervencije gdje je potrebno, dok studentima omogućuju praćenje vlastitog napretka te mogućnost uspoređivanja s napretkom drugih studenata.

Na koji je način analitika učenja korisna studentima?

Činjenica je da mnogi studenti na početku studija medicine nemaju jasnu predodžbu o kvaliteti i količini vlastitog znanja u usporedbi s drugim studentima. Nedostaju im ključne vještine učenja, a često se događa da im je predznanje, nužno za pojedine predmete, ispod očekivanja. Analitika učenja može tim studentima pružiti korisne informacije o tome kako napreduju na nekom predmetu te što bi trebali učiniti kako bi ostvarili svoje obrazovne ciljeve. Prema tome, analitika učenja ima potencijal da transformira njihovo učenje te im, prepoznajući način na koji uče, tijekom studiranja može pružiti stalne po-

vratne informacije omogućujući im pritom poduzimanje pravovremenih promjena i donošenje informiranih odluka. Isto tako, zahvaljujući analitici učenja, studentima je pružena mogućnost da stalno provjeravaju koliko su uspješni u održavanju koraka s ostalim studentima unutar svoje ili u usporedbi s prethodnim studijskim generacijama. Naime, mogućnost uspoređivanja s drugim studentima smatra se jednim od motivacijskih čimbenika za učenje budući da se u proces učenja uključuje natjecateljski element.

Obrazovanje i način poučavanja i učenja procesi su koji se mijenjaju. Dolaskom novih generacija studenata i ubrzanim razvojem ICT-a postaje za fakultete imperativ razvijati sustav poučavanja koji će se moći prilagođavati promjenama u cilju pomaganja studentima da razviju vještine i usvoje znanja na personalizirani način prilagođen njihovu načinu učenja. U tu svrhu potrebno je implementirati analitiku učenja u kurikulum fakulteta i/ili predmeta kako bi se prikupljeni podaci, generirani tijekom rada studenata u LMS-u i drugim sustavima, mogli iskoristiti za usmjeravanje i vođenje studenata k ostvarivanju boljih rezultata. S druge strane, prikupljeni podaci i njihova analiza mogu biti od koristi nastavnicima jer im omogućuju uvid u to koriste li se i koliko njihovi nastavni e-materijali i sadržaji, te ima li uporaba tih materijala utjecaja na završne rezultate studenata (npr. rezultira li intenzivno pregledavanje videopredavanja i drugih e-materijala nekog nastavnika boljim rezultatima na testu i/ili završnom ispitu). Sve je više istraživanja koja pokazuju neposrednu povezanost između asinkrone aktivnosti studenata na LMS-u (uporaba e-materijala i sadržaja, rješavanje testova za samoevaluaciju i sl.) i boljih rezultata na ispitima. Prema tome, informacije koje preko nadzornih ploča može pružiti analitika učenja, omogućuju nastavnicima stalno poboljšavanje i unapređivanje nastavnih sadržaja i materijala, dok se prikupljeni podaci o aktivnostima i rezultatima studenata mogu povezivati u jedno središte kako bi se na razini fakulteta dobila potpunija i jasnija slika o uspješnosti pojedinih predmeta i/ili studijskih programa.

Prednosti koje pruža analitika učenja mogle bi se izvrsno iskoristiti na Studiju medicine na engleskom (MSE), i to tako da se deskriptivna, dijagnostička i prediktivna te preskriptivna analitika prikupljenih podataka iskoristi za prepoznavanje dijelova nastavnog procesa koje je na razini predmeta odnosno studija potrebno poboljšavati kako bi se podigla kvaliteta pojedinog predmeta ili studija. Takvim bismo se pristupom izdvojili iz mase brojnih medicinskih fakulteta u okruženju koji organiziraju studij medicine na engleskom i postali bismo dovoljno atraktivni brojnim potencijalnim studentima. Istodobno, uz pomoć analitike učenja moglo bi se znatno poboljšati proces učenja i poučavanja, a time bi se posljedično poboljšalo znanje i kompetencije studenata medicine.

**Mirza Žižak, Dora Brauneger**