

ON-LINE NASTAVA MEHANIKE: PREDNOSTI I NEDOSTACI

Livija Cvetićanin¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹cveticanin@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: U jeku pandemije na Fakultetu tehničkih nauka (FTN) prešlo se sa klasičnog načina obrazovanja na obrazovanje na daljinu. Specijalni vid ovog rada je i on-line nastava koja podrazumeva direktni kontakt i komunikaciju na relaciji nastavnik-student. Postoje različiti tipovi ovih komunikacija uz korišćenje različitih komunikacionih sredstava, ali je na Departmanu za mehaniku odabran sistem putem interneta i korišćenjem Internet mreže. Kontakt nastavnik – studenti se uspostavlja preko MS Teamsa a nastavnik nastavu obavlja tumačeći već pripremljen i dostavljen materijal, najčešće u vidu Power Point prezentacije ili pdf file, ili piše na tablu i izvodi nastavu uživo u fizički praznoj učionici ali u prisustvu studenata u fizički izmeštenoj sredini u odnosu na FTN. Cilj rada je da se ispita efikasnost on-line nastave Mehanike na FTN i da se daju prednosti i nedostaci pojedinih on-line pristupa predavanju. Metod primenjen pri istraživanju je anketiranjem studenata. Rezultati su pokazali nivo zadovoljstva studenata ponuđenim predavanjima.

Ključne reči: MS Teams, kvalitet nastave, uspeh studenata, kvalitet komunikacije, efikasnost učenja

ON-LINE TEACHING OF MECHANICS: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Abstract: In the era of Covid 19, the education of Mechanics at the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad is transformed from classical classroom education into education on distance. The aim of this paper is to give the experience of the off-classroom education of Mechanics (the students are not physically present in the classroom). The off-line method, based on the presentation using the power point or .pdf files, and the on-line method, direct presentation with writing on the blackboard in the empty classroom, are compared with the results of conventional classroom education. Two types of estimation is introduced: one, objective, based on comparison of results applying all aforementioned three methods, and second, subjective, using the opinion of students obtained on the interview by fulfilling a Questionnaire. The objective and subjective results would be used to make conclusion about the efficiency of the on-line education of Mechanics at the Faculty of Technical Sciences. In addition, the results have to give direction how to improve the on-line education in the future.

Key Words: MS Teams, teaching quality, student success, communication quality, study efficiency

1. UVOD

Pre skoro 100 godina pojavio se pojam tzv. učenja na daljinu, kao alternativa klasičnom učenju u učionici [1, 2]. Smatra se da je u ranoj fazi učenje na daljinu bilo povezano sa prvom i drugom generacijom komunikacionih tehnologija. Tako je u prvom periodu, koji je obuhvatio vreme od 1850. do 1960., postojala samo jedna tehnologija učenja na daljinu koja se koristila štampu, radio i televiziju. Veliku novinu u procesu distribucije obrazovanja predstavljala je pojava radija i televizije, kao novih tehnologija. Druga generacija obrazovanja na daljinu, koja se odvijala u periodu od 1960. do 1985., bila je era bez kompjutera, ali je obuhvata audiokasete, televizore, videokasete, fax, štampu itd. 1969. godine British Open University napravio je veliki pomak u učenju na daljinu. Uveo je tzv. 'miksovani' pristup: pored toga što su emitovani školski programi preko radija i televizije, studentima je slat materijal i e-mailom. Materijal koji je slat predstavljao je kako tekstove, tako i audio i vizuelne zapise [3]. U početku su učenje na daljinu koristili studenti iz ruralnih sredina i oni koji geografski nisu mogli da pristupe univerzitetu. Poseban značaj ovo učenje je dobilo posle II svetskog rata kada su vojni veterani žurili da kompletiraju svoje školovanje koje im je bilo nedovršeno zbog rata i njihovog učešća u ratu. Međutim, najbrži razvoj ovo obrazovanja je postiglo nakon uvođenja Interneta i mogućnosti da studenti i nastavnici uspostave direktnu komunikaciju preko te mreže [4-6]. Internet služi ne samo da materijal bude svima dostupan, već omogućuje i direktnu komunikaciju i prenošenje znanja sa nastavnika za studente.

To učenje se naziva on-line učenje i ono je primenjeno na Departmanu za Mehaniku Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu.

Još 2001. se uvidela prednost ovog načina obrazovanja i smatralo se da učenje na daljinu može da predstavlja jednu od mogućih izbora za način studiranja [8]. Od tog doba ozbiljno se razmišlja o realizaciji ovog načina obrazovanja. U tu svrhu razvijene se različite platforme i mnogobrojni sistemi. Tako, Education Web System (računarski sistem) je za proces distribucije pri obrazovanju za učenje na daljinu uveo više modula koji se proces distribucije pri obrazovanju temelje na open source software-u. Na YouTube [10] aplikaciji postoje snimljena mnogobrojna predavanja različitih predavača sa mnogobrojnih univerziteta na različitim nivoima i jezicima. Među

njima su i predavanja nastavnika sa Mašinskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, Republika Srpska, iz predmeta Statika i Kinematika, koji po svom sadržaju u potpunosti odgovaraju nastavnom programu iz predmeta Mehanika 1 i Mehanika 2 koji je akreditovan na FTN u Novom Sadu na smerovima koji obrazuju diplomirane mašinske inženjere.

Usled pojave pandemije Covid 19, bilo je neophodno da se klasična nastava u učionici zameni nastavom na daljinu. Nastava iz Mehanike na Fakultetu tehničkih nauka doživela je transformaciju i nastava na daljinu je održana u letnjem semestru školske 2019/20 i zimskom semestru 2020/2021.

Cilj ovog rada je da istraži prednosti i nedostatke nastave Mehanike na daljinu u odnosu na klasični način prenošenja znanja u učionici. Nastava na daljinu je obavljena preko Internet mreže na Zoom i MS Teams platformi uz direktno uključivanje i prisustvo slušalaca. U letnjem semestru je nastava rađena uz podršku Power Point ili .pdf prezentacije, a u zimskom direktno pisanjem na tabli u praznoj učionici. Metod istraživanja prednosti i nedostatka pojedinih načina učenja na daljinu u poređenju sa klasičnim obuhvata subjektivni i objektivni pristup. Objektivni kriterijum je formiran na osnovu poređenja rezultata postignutog na ispitu kod direktnog i indirektnog prenosa znanja, a subjektivni, na osnovu rezultata anketiranih studenata. Dobiveni rezultati su poređeni i izvedeni su zaključci. Date su i smernice za rad u predstojećem semestru.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Da bi se dobio odgovor o kvalitetu i efikasnosti on-line nastave iz Mehanike 1 vršeno je anketiranje 122 studenta prvog semestra mašinstva smer: Mehanizacija i konstrukciono mašinstvo i Energetsko i procesno mašinstvo.

Anketni list je imao sledeća pitanja:

1. Da li je on-line nastava razumljiva i podesna za praćenje? (Da, Delimično, Ne)
2. Da li ste dobro tehnički opremljeni za on-line nastavu? (Da, Delimično, Ne)
3. Da li vam nastava omogućuje da naučite gradivo? (Da, Delimično, Ne)
4. Da li pri učenju koristite udžbenik i zbirku zadataka? (Da, Ne)
5. Da li biste voleli da se pređe na klasičnu učioničku nastavu? (Da, Ne)
6. Da li smatrate da učenje na daljinu ima prednosti u odnosu na klasični način predavanja? (Da, Ne)
7. Koje su prednosti, a koji nedostaci on-line nastave? Obrazložite.
8. Šta predlažete da bi se poboljšao kvalitet on-line nastave iz Mehanike u sledećem semestru? Obrazložite.

Podaci do kojih se došlo anketom su prikazani u sledećem poglavlju.

Pored toga, izvršena je analiza rezultata postignutog na ispitu i na kolokvijumima na predmetu Mehanika studenata generacije 2019/20 koji su klasično slušali nastavu u učionici, studenata koji su nastavu slušali u letnjem semestru 2019/20 preko Zoom platforme on-line uz korišćenje Power Point prezentacije ili već dostupnog .pdf fajla, kao i studenata prvog semestra koji su nastavu slušali u zimskom semestru školske 2020/21 slušajući 'uživo' klasičnu nastavu ali iz prazne učionice.

Poređeni su rezultati ankete studenata, koji predstavljaju subjektivnu ocenu, sa onim što predstavlja objektivno merilo dobiveno na osnovu kvaliteta znanja studenata.

3. REZULTATI ANALIZE: PREDNOSTI I NEDOSTACI ON-LINE NASTAVE

Rezultati ankete studenata

Anketa je ukazala da studenti smatraju da on-line nastava ima određene prednosti u odnosu na klasični tip nastave i to:

- Praćenje nastave je moguće sa ma kog mesta
- Školovanje je mnogo jeftinije, jer ne zahteva boravak studenta u Novom Sadu,
- Nema izdataka za transport do Novog Sada, ali i troškova za lokalni transport,
- Velika je ušteda vremena oko odlaska na fakultet.

Obradom podataka ankete glavni nedostaci ove nastave su:

- Manjak interakcije student – nastavnik u smislu postavljanja pitanja od strane studenata.
- Nema socijalizacije – ne poznaju druge studente i kolege iz generacije
- Nema prave motivacije za rad (vremenom opada interesovanje za učenje)
- Gubi se osećaj potrebe za ispunjenje rokova
- Konstantno gledanje u monitor je poprilično monotono i pažnja studentima tokom vremena opada (kod klasične nastave je to u mnogo manjoj meri)
- Zahteva finansijska sredstva i investiranje za kvalitetnu opremu (kompjuter, webkamera, ...)
- Student samostalno uči i izolovan je od ostalih kolega
- Nema personalnog kontakta koji je važan za razvoj poverenja
- Zahteva specifičnu pažnju zahvaljujući činjenici da zahteva video komunikaciju

Kao jedno od glavnih nedostataka ovog učenja je njegova zavisnost od raspoloživog tehničkog sredstva i nivoa kvaliteta opreme. Ako se desi greška u softwaru ili hardware prestaje komunikacija i poremeti se proces učenja.

Na žalost veliki broj studenata je izrazilo svoje nezadovoljstvo Internet linijom kao i nedovoljno dobrom tehničkom

opremljenosti. Veliki broj studenata pristupa nastavi koristeći mobilni telefon. S obzirom na dimenzije ekrana, preglednost je znatno smanjena. Međutim, veliki broj studenata je ukazalo da loš kvalitet opreme koju nastavnici koriste (slab kvalitet kamere – pre svega) daju nekvalitetnu ili zamućenu sliku sa koje slabo mogu da prepisuju ili prate nastavu.

Uticao on-line nastave na uspeh studenata na predmetu

Analiziran je uspeh tri grupe studenata kojima je predavano na različite načine: Da bi ocenili i odabrali adekvatni način on-line nastave najpodesnije je analizirati izlazni rezultat odn. uspeh studenata postignut nakon on-line nastave održane u letnjem semestru 2019/2020. kao i nakon on-line nastave u zimskom semestru 2020/2021. godine. Mora se naglasiti da je u oba semestra nastava držana on-line ali je pristup bio različit:

- U toku nastave korišćena je Power Point prezentacija urađene prema udžbeniku i zbirci zadataka iz Mehanike. Nastavnik objašnjava i koristi odgovarajuće slajdove. Prezentacija je dostupna studentima preko neke stalne platforme i nakon održanog časa. Platforma korišćena u toku letnjeg semestra školske 2019/2020. bila je SOVA. Ovaj način u mnogome podseća na razjašnjavanje gradiva prikazanog u već odštampanom udžbeniku ili zbirci zadataka.
- Prikazivanje rukom ispisano teksta i matematičkih relacija koji su pripremljeni i postavljeni na platformu SOVA, a služe tokom on-line nastave za objašnjenje gradiva. Ova prezentacija je poboljšana u odnosu na prethodnu, jer prikazuju svaki korak u izvođenju formule ili u izradi zadatka. U toku on-line nastave prikazuje se prezentacija i nastavnik daje objašnjenje. I ova prezentacija je trajno postavljena na SOVU u toku letnjeg semestra školske 2019/2020. godine.
- On-line nastava koja se direktno emituje i prenosi studentima koji su učesnici nastavnog procesa i direktno priključeni na sistem. Nastavnik na tabli održava klasičnu nastavu sa tom razlikom da studenti nisu fizički prisutni u učionici, već preko monitora prate nastavu. Nastava se ne snima i nije moguć novi pregled već samo u direktnom prenosu. Ovaj način on-line nastave je održan u zimskom semestru 2020/2021. godine.

Uspeh studenata u polaganju kolokvijuma i ispita u toku ova dva semestra u kojima se održava on-line nastava data je u Tabeli 1. Podaci su poredeni sa onim koji su postignuti prethodne godine kada je nastava bila klasična odn. u direktnom kontaktu nastavnik – studenti u učionici.

Tabela 1 – Uspeh studenata u izradi zadataka na kolokvijumu i na ispitu

	Broj studenata	Položili zadatke na 1. Kolokvijum u %	Položili zadatke na 2. Kolokvijum u %
Mehanika 2 2019/2020	88	45	40
Mehanika 2 2018/2019	96	52	49
Mehanika 1 2020/2021	122	58	52
Mehanika 1 2019/2020	116	49	46

Tabela 2 – Uspeh studenata na teorijskom delu kolokvijuma

	Broj studenata koji je polagao	Položili teorijski deo na 1. kolokvijum u %	Položili teorijski deo na 2. kolokvijum u %	Položili ispit	Ukupno u %
Mehanika 2 2019/2020	88	38	42	48	54.5
Mehanika 2 2018/2019	96	44	40	59	59.0
Mehanika 1 2020/2021	122	68	63		
Mehanika 1 2019/2020	116	46	41	88	73.2
Ukupno:	422				

Analiza rezultata je dvoslojna:

- poređenje rezultata studenata na istom predmetu koji je predavan klasično u učionici sa onim on-line
- poređenje rezultata on-line nastave na dva načina

Prva analiza daje mogućnost da se utvrdi kako promena tipa nastave utiče na uspeh studenata, dok potonji da se da ocena o uticaju tipa on-line nastave tj. načina realizacije on-line nastave.

Analiza podataka pokazuje se da je uspeh studenata u zimskom semestru 2020/2021. godine bolji nego u letnjem semestru školske 2019/2020. Jedno od obrazloženja za ovaj rezultat je da je način rada sa studentima promenjen: u zimskom semestru 2020/2021. godine je on-line nastava znatno približena učioničkoj nastavi, koja je bliska učenicima pa i studentima čije je dosadašnje školovanje bilo uz fizičko prisustvo nastavnika i đaka. Pored toga, učenje je poboljšano većim stepenom studiranja, a ne samo učenja, jer su studenti prisiljeni na znatno intenzivniji samostalni rad, pa se zbog toga mnogo više okreću udžbeničkoj literaturi.

Mere uvedene zbog pandemije onemogućavaju da se provera znanja više puta ponavlja u toku semestra ili u ispitnom roku. Otuda i svest studenata da na propitivanje znanja moraju doći dobro pripremljeni, jer je to mogućnost da sebi olakšaju studije ali i da ispune kako predispitne tako i ispitne obaveze.

Pored toga, objašnjenje se može dati i već boljom priviknutosti studenata na novi način rada putem on-line nastave. Usavršavanje tipa on-line nastave utiče na to da studenti lakše dođu do saznanja i znanja. Na žalost, prezentacija koja nije obuhvatala svaki matematički korak pri izvođenju formula ili rešavanju zadatak pokazala se nedovoljno pogodna za studente prve godine za razumevanje gradiva. Iako je gradivo za drugi kolokvijum iz predmeta Mehanike 2 znatno kompleksnije od onog za prvi kolokvijum, prolaznost na drugom kolokvijumu je bila veća od one na prvom. Obrazloženje je da je u međuvremeno izvršena promena načina predavanja: sva izvođenja i rešavanje zadataka je urađena su korak-po-korak olovkom na papiru.

ZAKLJUČAK

Na osnovu izloženog može se zaključiti:

1. On-line nastava predstavlja inovaciju u obrazovanju i uz razvoj novih tehnoloških sredstava zahteva i promenu metodologije rada. Međutim, iako su studentima bliske IT tehnologije, rezultati obučavanja su utoliko bolji koliko je način predavanja sličniji već ustaljenom klasičnom načinu predavanja u učionici. Objašnjenje već napisanog teksta preko Power Point prezentacije ili korišćenjem .pdf dokumenta manje efikasno i teže razumljivo od nastave na tabli.
2. Subjektivna ocena studenata je da je učenje preko on-line sistema teže tj. zahteva znatno veći trud nego pri klasičnom načinu učenja.
3. Uspeh studenata sa on-line studiranja ne zaostaje ili je čak i bolji od onog kod klasičnog studiranja što se može objasniti činjenicom da studenti intenzivnije pristupaju studiranju i korišćenju literature (udžbenika i zbirki zadataka).
4. On-line edukaciju prati problem asocijalizacije kako između studenata tako i na relaciji nastavnik – student. Uspeh u savladavanju znanja baziran je i na kvalitetu dijaloga koji je uspostavljen između studenta i nastavnika kao i od efikasnosti komunikacionog sistema u procesu obrazovanja (do ovog zaključka došao i Moore u radu [7]). Ostaje pitanje kako ovo da se prevaziđe.

Smatra se da će u budućnosti on-line učenje Mehanike dobiti na značaju, pogotovo poboljšanjem kvaliteta tehničkih sredstva i dostupne tehnološke podrške. To će sa svoje strane zahtevati podizanje nivoa nastave sa ciljem obezbeđivanja razumljivosti gradiva. Pored toga, biće neophodno prevazići i probleme poput međusobne socijalizacije i komunikacije prostorno distribuiranih nastavnika i studenata.

ZAHVALNICA: Istraživanje predstavlja deo projekta Departmana za Mehaniku na FTN (Proj. Br. 054/2021).

4. LITERATURA

- [1] B. Birnbau, *Foundations and practices in the use of distance education*, Lewistone, N.Y. Edwin Mellon Press, 2001.
- [2] C.M. Mehrotra, C.D. Hollister, L. McGahey *Distance learning: Principles for effective design, delivery and evaluation*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc. 2001.
- [3] D. Mattheus, *The origins of distance education and its use in the United States*, T.H.E. Journal, 27(2), 56-66, 1999.
- [4] M. Ryan, *Education casts wide net*, Tech. Web. News, 1997.
- [5] S. Appanna, *A review of benefits and limitations of online learning*, International Journal on E-Learning, 7(1), 5-22, 2008.
- [6] M. Sadeghi, *A shift from classroom to distance learning: Advantages and limitations*, International Journal of Research in English Education, 4(1), 80-88, 2019.
- [7] M. Moore, *Three types of interaction*, American Journal of Distance Education, 3(2), 1-6, 1989.
- [8] N. Guragain, *E-learning benefits and applications*, Helsinki Metropolia University of Applied Sciences, Ph Thesis, Finland, 2012.
- [9] M. Essert, B. Maurer, A. Magic, T. Tomic, *On-line nastava iz mehanike*, Univerzitet u Zagrebu, Fakultet za strojarstvo I brodogradnju, www.csmhr.essertarchive.predavanje-web-exam-on-line.pdf
- [10] <https://www.youtube.com/watch?v=tjsY0KnYYAs> – Univerzitet u Banjoj Luci