

# Šta čini kurs koji stvarno funkcioniše?

Seminarski rad u okviru kursa  
Metodologija stručnog i naučnog rada  
Matematički fakultet

Dimitrije Vranić  
mi241046@alas.matf.bg.ac.rs

Dimitrije Petrović  
mi241032@alas.matf.bg.ac.rs

Marija Ristić  
mi241008@alas.matf.bg.ac.rs

Aleksandar Zečević  
mi241003@alas.matf.bg.ac.rs

25. novembar 2024.

## Sažetak

Univerzitetski kursevi imaju ključnu ulogu u obrazovanju, omogućavajući studentima da savladaju gradivo, primene znanje i pripreme se za profesionalne izazove. Ovaj rad istražuje zajedničke karakteristike uspešnih kurseva, identifikujući elemente koji doprinose postizanju ovih ciljeva.

## Sadržaj

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>2</b>
1.1	Struktura ankete . . . . .	2
1.2	Ciljevi univerzitetskog kursa . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Osnove znanja: Uspešno savladavanje gradiva</b>	<b>3</b>
2.1	Predavačka uloga profesora . . . . .	3
2.2	Uloga profesora u dizajniranju kursa . . . . .	4
2.3	Uloga studenata: aktivno praćenje nastave . . . . .	4
2.4	Faktori koji uticu na uspešno savladavanje gradiva . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Kako iskoristiti naučeno: Praktična primena znanja</b>	<b>6</b>
3.1	Odabir odgovarajućih zadataka . . . . .	7
3.2	Pojedinačni i timski praktični projekti . . . . .	7
3.3	Faktori koji utiču na poboljšanje sposobnosti praktične primene gradiva . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Od fakulteta do karijere: Prvi kontakti sa poslovnim svetom</b>	<b>8</b>
4.1	Upoznavanje sa poslovnim svetom: Trendovi i iskustva . . . . .	9
4.2	Sticanje relevantnih veština za tržište rada . . . . .	9
4.3	Faktori koji utiču na pripremu studenata za izazove poslovnog sveta . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Zaključak</b>	<b>11</b>
	<b>Literatura</b>	<b>12</b>

# 1 Uvod

Istraživanjem naučne literature, kao i stavova naših kolega sa Matematičkog fakulteta o tome šta smatraju dobrim univerzitetskim kursem, došli smo do zanimljivih rezultata koje ćemo pokušati da predstavimo u ovom radu. Kako je tim autora sastavljen od četiri studenta master studija na Matematičkom fakultetu, koji su prethodne godine završili osnovne akademske studije i na osnovu značajnog broja godina studiranja stekli brojne utiske o pohađanim kursevima, motivacija za odabir teme je bio da te utiske uporedimo sa ostalim kolegama i predstavimo rezultate do kojih smo došli.

## 1.1 Struktura ankete

U sklopu našeg istraživanja, odlučili smo se da sprovedemo anketu i saznamo mišljenja studenata viših godina osnovnih akademskih i master studija Matematičkog fakulteta. U ispitivanju je učestvovalo 69 studenata sa Matematičkog fakulteta. Za reprezentativan uzorak smatrali smo sve studente čiji je period studiranja duži od tri godine i uz tu pretpostavku rezultate ankete smo bazirali na odgovorima 67 ispitanika. Struktura ankete je osmišljena tako da se na samom početku ankete proverava pretpostavka koju smo kao tim imali, o tome kojim ciljevima treba da teži jedan univerzitetski kurs, a zatim smo pokušali i da utvrdimo koje su to karakteristike koje kursevi treba da imaju kako bi bili uspešni u ostvarivanju navedenih ciljeva. Vodeći se idejom kako treba učiti od najboljih, tražili smo da nam studenti nabroje kurseve koje oni smatraju najboljim iz svog iskustva sa studija, a zatim i da nam od predloženih karakteristika označe one koje su bile prisutne u kursevima koje su odabrali. Potom smo proverili i za svaku od ovih karakteristika koliko je studenti smatraju bitnom za ostvarivanje određenog cilja univerzitetskog kursa. Iako se na prvi pogled čini kao dvostruka provera, odlučili smo se da to uradimo jer je činjenica da najbolji kursevi imaju pregršt zajedničkih karakteristika, a naša ideja je bila da izvučemo samo one relevantne i bitne za ostvarivanje ciljeva. Rezultati istraživanja će biti prikazani u nastavku, unutar svakog od poglavlja u okviru kojeg su korišćeni.

## 1.2 Ciljevi univerzitetskog kursa

Profesor na Univerzitetu u Oklahomi, L. Di Fink definiše univerzitetski kurs kao strukturisani obrazovni proces sa jasno definisanim ciljevima, resursima za učenje, strategijama predavanja, i sistemom procene rezultata učenja, u cilju intelektualnog i profesionalnog razvijanja studenata [5]. Kako ćemo se u nastavku najviše baviti univerzitetskim kursevima na Matematičkom fakultetu u Beogradu, to mogu biti obavezni, izborni ili stručni kursevi koji su organizovani u saradnji sa stručnjacima iz industrije. Za svaki od kurseva, definisan je broj časova teorijske nastave koju vode nastavnici, broj časova praktičnih vežbi, preduslovi za upis kursa, broj ESPB bodova, način izvođenja nastave kao i način ocenjivanja tokom čitavog trajanja kursa [4].

Pre razmatranja konkretnih karakteristika samih univerzitetskih kurseva, koje utiču na studente da određeni univerzitetski kurs smatraju dobrim, morali smo utvrditi koja su očekivanja studenata od univerzitetskih kurseva. Sa tim u vezi, u anketi koju smo sproveli na 69 ispitanika - studenata osnovnih akademskih i master studija Matematičkog fakulteta,

ispitanicima smo ponudili da ocene važnost postizanja različitih ciljeva univerzitetskih kurseva. Ciljevi koje smo ponudili studentima u anketi, su ciljevi koje smo smatrali osnovnim za jedan univerzitetski kurs, odnosno da studenti savladaju gradivo, budu sposobni da ga primene u praksi i budu pripremljeni za izazove poslovnog sveta. Na osnovu rezultata istraživanja, potvrdili smo početnu pretpostavku da su to zaista osnovni ciljevi univerzitetskih kurseva, a rezultate možete videti u tabeli 1.

Ciljevi univerzitetskog kursa			
Predloženi ciljevi	Nije važno	Neutralan stav	Važno je
Savladavanje gradiva	4.3%	7.2%	88.4%
Sposobnost primene	5.8%	11.6%	82.6%
Priprema za posao	10.2%	20.3%	69.5%

Tabela 1: Stavovi studenata o važnosti ostvarivanja predloženih ciljeva univerzitetskih kurseva.

## 2 Osnove znanja: Uspešno savladavanje gradiva

David A. Veten univerzitetski profesor sa više od 20 godina iskustva, se u svom naučnom radu dotiče mišljenja da su način i umeće predavanja ključni u podsticanju aktivnog učenja studenata, i on ovo mišljenje smatra zabludom, mitom [11]. Njegovu tezu ujedno podržava i istraživanje Dr Roberta Bojsa, koje je pokazalo da se često, vreme profesora uloženo u poboljšanje njegovih predavačkih sposobnosti ne oslikava u količini i kvalitetu učenja studenata [2]. Pa ipak, mi smo takođe odlučili da u našem istraživanju proverimo ovu tezu, jer smo smatrali da ćemo odgovorom na to pitanje steći jasniji uvid u ulogu koju profesor dobrog univerzitetskog kursa treba da ima.

Svakako, kada je reč o savladavanju gradiva, nikako ne smemo prevideti i ulogu samih studenata koji su u središtu tog procesa. Način na koji oni pristupaju kursu je od suštinskog značaja kako bi različiti napori profesora mogli rezultovati ostvarenjem jednog od ciljeva univerzitetskog kursa.

### 2.1 Predavačka uloga profesora

Uloga profesora kao predavača na univerzitetskim kursevima i njena važnost je na neki način bila jasna svim članovima tima autora, i nijednog trenutka nije bilo dileme da ovaj aspekt uloge profesora moramo dodatno istražiti. Konkretno, zanimalo nas je na koje sve načine predavač može da utiče na studenta da mu olakša savladavanje gradiva. Pokazuje se da studenti veoma cene i smatraju bitnim da ih profesor na početnim predavanjima upozna sa zahtevima koje stavlja pred njih, ali i ono za šta će biti sposobni nakon što ispune ono što se od njih traži. Ovo je nešto što velika većina studenata tvrdi da je profesor zaista radio na kursevima koje smatraju najboljim tokom svojih studija. Naime, u čak 75.9% slučajeva, studenti su potvrdili da je profesor objasnio zahteve i ciljeve kursa na početku semestra, a 76.8% ispitanika ovo smatra važnim za savladavanje

gradiva kursa. Još jedna stvar koja se pokazala značajnom jeste organizovanje interaktivnih časova, odnosno da studenti imaju priliku da se uključe u debatu ili da postavljaju i odgovaraju na pitanja tokom samog časa. Interaktivna predavanja su odlika 60.9% kurseva koje studenti smatraju najboljim, a da im olakšava savladavanje gradiva izjasnilo se 69.5% studenata.

## 2.2 Uloga profesora u dizajniranju kursa

Dizajniranje univerzitetskog kursa posmatramo kao proces planiranja i strukturisanja nastave kako bi se postigli jasni ciljevi učenja i unapredila akademska iskustva studenata [7]. Anderson i Kratvol su uveli jednostavniji okvir za formulaciju ciljeva učenja kroz šest kognitivnih procesa: pamćenje, razumevanje, primenu, analizu, procenu i stvaranje. Ove smernice pomažu profesorima da dizajniraju kurseve sa jasnim ciljevima koji se protežu kroz različite nivoe kognitivnih veština, od osnovnog pamćenja do složenih zadataka stvaranja novih ideja, čime se poboljšava nastavni proces i evaluacija [1]. U našem istraživanju, pokušali smo da proverimo koliko je ovaj aspekt uloge profesora bitan studentima, i dobijeni rezultati su itekako ukazali na njegov značaj. Čak 37.7% ispitanika smatra da je profesor osmišljavanjem različitih predispitnih obaveza u koje spadaju i različiti domaći zadaci, provere znanja, pa i istraživački ili praktični projekti, pozitivno uticao, odnosno podstakao studente da aktivno prate nastavu kursa. Pored toga, studenti su istakli da je obezbeđivanje kvalitetne literature (92.8% ispitanika) i snimljenih časova vežbi i predavanja (82.4% ispitanika) važno ili veoma važno kako bi bili sposobni da gradivo savladaju.

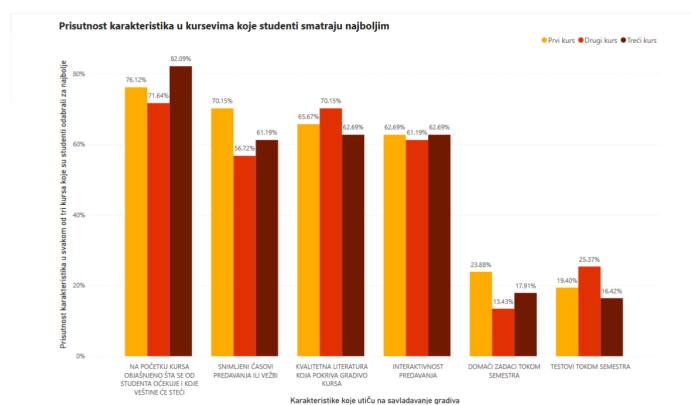
Takođe, jedna od opcija koje smo razmatrali jeste da studenti imaju periodične testove i domaće zadatke tokom semestra, gde bi mogli da utvrde i prošire svoje teorijsko znanje. Međutim, na osnovu istraživanja, 44.1% ispitanika izjasnilo se da domaći zadaci ne doprinose savladavanju kursa, dok se 59.4% ispitanika izjasnilo negativno ili neutralno po pitanju važnosti praktičnih ili teorijskih testova tokom semestra za bolje savladavanje gradiva.

## 2.3 Uloga studenata: aktivno praćenje nastave

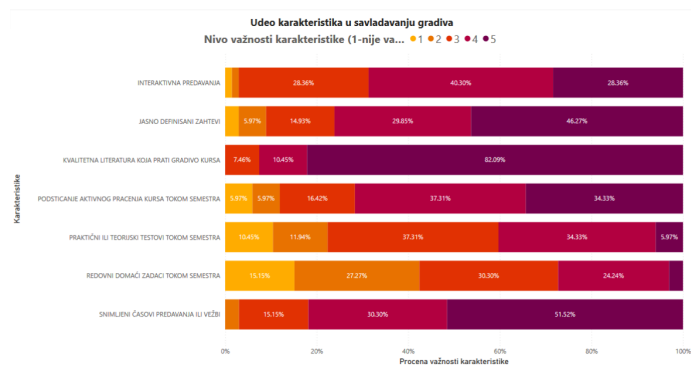
Aktivno učenje je pristup koji povećava angažovanost studenta i poboljšava njegove akademske rezultate, posebno u nauci, inženjeringu i matematici. Aktivne metode, kao što su rešavanje problema, diskutovanje i timski rad, omogućavaju studentima da primene teorijske koncepte u praksi, čime se postiže dublje razumevanje i bolje zadržavanje informacija [6]. Kako smo se i sami kroz studiranje susreli sa kursevima koje nismo aktivno pratili u manjoj ili većoj meri, tako smo i mi kao tim imali različite utiske i stavove po pitanju značaja aktivnog praćenja nastave kursa. Iz tog razloga smo rešili da ispitamo stavove studenata po ovom pitanju i sa 72.5% pozitivnih stavova, studenti su iskazali da im je aktivno praćenje nastave važno ili veoma važno kako bi uspešno savladali gradivo kursa, a takođe smo saznali i da su u čak 56.72% slučajeva aktivno pratili sva 3 kursa, od 3 kursa koja smatraju najboljim koje su do sada pohađali. Ovi podaci nam dodatno naglašavaju značaj profesora koji je na različite načine sposoban da podstakne aktivnost studenata. Rezultati ankete su pokazali da je umeće predavanja faktor koji najčešće podstiče studente da se posvete kursu (sa čim se saglasilo 81.2% ispitanika), kao i druge osobi-

ne predavača poput njegove stručnosti (76.8% ispitanika) ili čak njegovog entuzijazma (63.8% ispitanika). Značajan broj studenata takođe smatra da je u ovu svrhu važno da predavač tokom časova demonstrira primenu gradiva u praksi (59.4%). Kako su za samo 37.7% ispitanika različite predispitne obaveze koje su organizovane na kursu, bile te koje su ih podstakle da se uključe u kurs tokom semestra, uočavamo da je figura i autoritet predavača izuzetno važna studentima Matematičkog fakulteta, što u nekoj meri demantuje zaključke Vetena i Bojsa [11] [2].

## 2.4 Faktori koji uticu na uspešno savladavanje gradiva



Slika 1

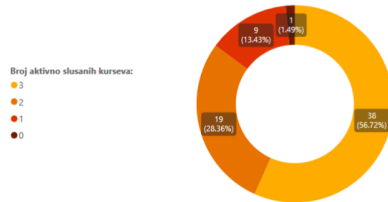


Slika 2: Važnost karakteristika kursa za savladavanje gradiva

Na slikama koje smo ovde predstavili, nalaze se rezultati ankete na pitanja vezana za karakteristike koje dovodimo u vezu sa ostvarivanjem cilja savladavanja gradiva.

Na slici 3 možemo videti podatke o tome koliko su studenti aktivno pratili kurseve koje su smatrali najboljim tokom svog studiranja. U 56.72% slučajeva su studenti aktivno pratili sva 3 kursa od 3 kursa koja su naveli kao najbolje tokom studiranja. Kako je samo 14.92% ispitanika koji su

Koliko od 3 odabrana kursa ste aktivno pratili tokom semestra (pohadali predavanja, učili, istraživali ili ispunjavali različite predispitne aktivnosti)



Slika 3: Koliko najboljih kurseva su studenti pratili aktivno

aktivno pratili najviše jedan kurs od 3 navedena, nameće se zaključak da su u velikoj meri univerzitetski kursevi koji su uspeli da podstaknu studente da aktivno prate kurs tokom semestra, ujedno i kursevi koje će studenti smatrati dobrim.

Ono što nas je prvo zanimalo prilikom detaljnije analize rezultata sa slike 2, jesu ekstremne vrednosti, odnosno koje su to karakteristike koje studenti smatraju najkorisnijim, a koje najmanje korisnim. Kvalitetna literatura koja prati gradivo kursa je karakteristika za koju je čak 82.9% ispitanika reklo da je veoma važno, pri čemu nijedan od ispitanika nije zanemario njen uticaj i glasao negativno po ovom pitanju. Na drugom kraju spektra, nalaze se redovni domaći zadaci tokom semestra za koje je 15.15% reklo da uopšte nije korisno, a ukupno čak 42.42% ima negativan stav, što uz 30.30% ispitanika neutralnog stava, čini čak 72.72% ispitanika koji ne smatraju da domaći zadaci doprinose savladavanju gradiva.

Ono što još možemo primetiti jeste da su oko testova u toku semestra mišljenja podeljenja, premda ima više pozitivnih, dok su za ostale predložene karakteristike mišljenja uglavnom pozitivna, pri čemu bismo naročito istakli značaj koji studenti pridaju snimljenim časovima predavanja i vežbi.

### 3 Kako iskoristiti naučeno: Praktična primena znanja

Ubrzani razvoj tehnologija, uključujući i veštačku inteligenciju, značajno je promenio prirodu učenja. Memorija više nije u fokusu obrazovanja, sve više se vrednuju sposobnosti primene teorijskog znanja u praksi [10]. Postoje različiti načini na koje univerzitetski kursevi mogu da utiču pozitivno na ovu sposobnost studenata, a mi smo u našem istraživanju proveravali kakva su iskustva studenata sa uticajem koji imaju odabir zadataka koji se rade na kursu, kao i različite vrste praktičnih i istraživačkih projekata. Rezultati su nam poručili da su i studenti u velikoj meri došli do sličnih zaključaka tokom svog studiranja i prepoznali važnost koju imaju pažljivo odabrani zadaci i dobro osmišljeni projekti.

### 3.1 Odabir odgovarajućih zadataka

U kontekstu osposobljavanja studenata da u praksi primene naučeno gradivo, smatramo da su odgovarajući zadaci oni zadaci u kojima će se gradivo iskoristiti kako bi se rešio neki konkretan problem. Uzmimo za primer SOLID principe objašnjene na kursu objektno orijentisano programiranje [8]. Uobičajeni zadaci koji od studenata traže reprodukciju ili prepoznavanje gradiva, neće pomoći studentima da bolje razumeju i primene gradivo kursa. Ovakvi zadaci mogu podstaći učenje napamet, i postoji mogućnost da čak i studenti koji su dobro uradili ovakve zadatke suštinski ne razumeju naučeno gradivo. Zadatak formiran na način tako da od studenta traži da refaktoriše dati loš kod, poštujući SOLID principe, omogućiće studentima da zaista primene naučeno gradivo i to u sklopu refaktorizacije, što je bitan aspekt razvoja softvera sa kojim se studenti retko susreću na univerzitetskim kursevima. A na osnovu istraživanja koje smo sprovedli među studentima, shvatili smo da takve zadatke smatraju korisnim. Naime 76.8% ispitanika izjasnilo se da je veoma važno da zadaci oponašaju ovakve situacije i aktivnosti iz industrije. Takođe, zanimalo nas je da li i predavač demonstracijom praktične upotrebe gradiva kursa u industriji, može da poboljša sposobnost studenta da primene stečeno znanje u praksi. Ispostavilo se da se 79,7% studenata slaže sa ovim zaključkom.

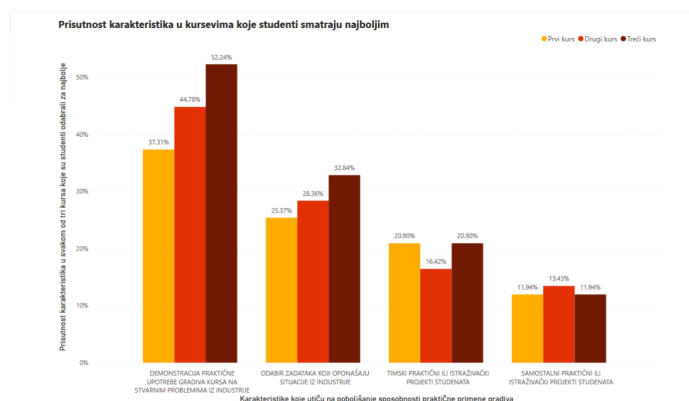
### 3.2 Pojedinačni i timski praktični projekti

Studenti Matematičkog fakulteta se susreću sa brojnim projektima tokom svog studiranja. Projekti mogu biti zadati na različite načine, jedna od tih podela jeste da budu timski ili samostalni projekti, pri čemu oba tipa projekata imaju svoje prednosti i mane. Samostalni projekti zahtevaju od studenta da pokaže svoje znanje bez učešća drugih ljudi i da sam istražuje, planira i organizuje svoje vreme. Na ovaj način student će obuhvatiti sve oblasti koje bi možda preskočio u grupnom radu i steći će jasniju sliku o tome koliko je savladao sve oblasti kursa. Čak se 73.9% ispitanika izjasnilo da su samostalni projekti bili važni za poboljšanje sposobnosti primene naučenog gradiva u praksi. Timski projekti očekuju od studenata da zajedno sarađuju kako bi rešili zadati problem ili zadatak. Na taj način promovišu komunikaciju i ravnopravnu podelu poslova, što doprinosi razvoju veština koje se koriste u industriji. U timskim projektima može doći do dopune znanja koje nekome nedostaje prilikom konsultacija sa ostalim članovima tima. Ovaj vid rada na projektima pozitivno je prihvaćen od strane studenata, što se vidi jer je preko 69.6% ispitanika ukazalo na to da im timski projekti pomažu u napretku sposobnosti.

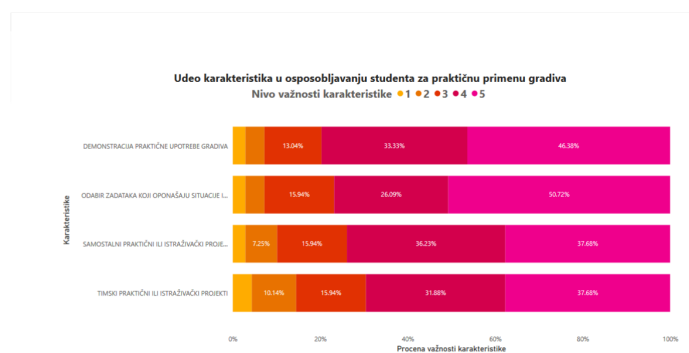
### 3.3 Faktori koji utiču na poboljšanje sposobnosti praktične primene gradiva

Na prikazanim slikama se nalaze rezultati ankete, pitanja vezana za temu poboljšanja sposobnosti primene gradiva u praksi, kao i predloge ispitanika za unapređenje kurseva.

Na slici 5 možemo videti da su studenti uglavnom zainteresovani za praktičnu primenu gradiva u industriji. Samo je 7.2% studenata izjavilo da demonstracije gradiva nisu korisne, dok je 13% smatralo da nisu pravile neku razliku. Odavde možemo da zaključimo da demonstracije problema iz industrije pozitivno utiču na praktičnu upotrebu gradiva. Na isti način, 7.2% ispitanika smatra da zadaci ne treba da oponašaju situacije iz in-



Slika 4



Slika 5: Važnost karakteristika kursa za poboljšanje sposobnosti praktične primene

dustrije, dok 15.9% je imalo neutralan stav na tu temu. To nam ukazuje na to da odabir praktičnih zadatak iz industrije generalno ima pozitivan uticaj na sposobnost praktične primene gradiva.

Sa slika možemo da primetimo da ispitanici uglavnom smatraju da projekti bilo koje vrste poboljšavaju sposobnosti da primene gradivo u industriji. Možemo primetiti da samo 10,1% studenta smatra da samostalni projekti ne utiču na napredak, a samo 14.4% isto misli za timske projekte.

## 4 Od fakulteta do karijere: Prvi kontakti sa poslovnim svetom

Univerzitetski kursevi ne bi trebalo da budu samo akademski izazov, već i veza između teorije koju studenti stiču tokom studija i praktičnih veština koje će im biti potrebne u budućoj karijeri. Prvi kontakti sa poslovnim svetom često se ostvaruju kroz različite oblike saradnje između fakulteta i industrije, kao što su razni oblici praksi koje kompanije nude studentima, stručni kursevi [4] i stručna predavanja zaposlenih u industriji, koji omogućavaju studentima da steknu realna iskustva i izgrade



profesionalna poznanstva.

Ako kao hipotezu postavimo da je jedan od glavnih ciljeva univerziteta osposobljavanje stručnog kadra za rad u industriji, onda je važno da se bavimo pitanjima vezanim za saglasnost onoga što univerzitetsko znanje pruža i realnih potreba na tržištu rada. Šiling i Klama [9] kao najveći problem vide veliku razliku u pristupu učenju koji se praktikuje na univerzitetu i koji je suštinski konstruktivistički, i prenosa znanja komunikacijom sa kolegama koji se javlja u praksi.

## 4.1 Upoznavanje sa poslovnim svetom: Trendovi i iskustva

Univerzitetski kursevi igraju važnu ulogu u pripremi studenata za izazove poslovnog sveta. Sa brzim razvojem novih tehnologija i potreba za visoko kvalifikovanom radnom snagom, važno je da obrazovni programi budu u koraku sa industrijskim zahtevima. Da bismo proverili ovu hipotezu, sproveli smo anketu koja je pokazala da čak 85.5% studenata smatra važnim ili veoma važnim da kurs prati trendove i zahteve tržišta rada u oblasti kojom se bavi.

Kada je reč o trendovima, oni su u računarstvu u velikoj meri vezane za aktuelnost tehnologija, alata i metodologija koje se primenjuju. Promene u industriji se često dešavaju mnogo brže nego što su tradicionalne ustanove kao što su univerziteti u stanju da isprate. Zbog toga ponekad postoji raskorak između onoga što se uči na kursovima i onoga sa čim se studenti neposredno nakon toga susretnu u industriji. S tim u vezi zanimalo nas je da li studenti smatraju da aktuelnost tehnologija i alata može da doprinese kvalitetu kursa. Čak 62.69% studenata smatra veoma važnim za kvalitet kursa da primenjene tehnologije i alati budu u skladu sa onima koje se aktuelno primenjuju u industriji.

Jedan od glavnih načina kako studenti mogu da dobiju informaciju o trendovima i iskustvima u poslovnom svetu je ostavarivanjem kontakta sa stručnjacima iz industrije. Tim autora je želeo da proveri da li studenti smatraju ovakav vid saradnje važnim za celokupan kvalitet kursa. Na osnovu sprovedene ankete 55% studenata je ocenilo da im je to važno ili veoma važno, dok 24.6% smatra da ovakav vid saradnje ne utiče na sam kvalitet kursa.

## 4.2 Sticanje relevantnih veština za tržište rada

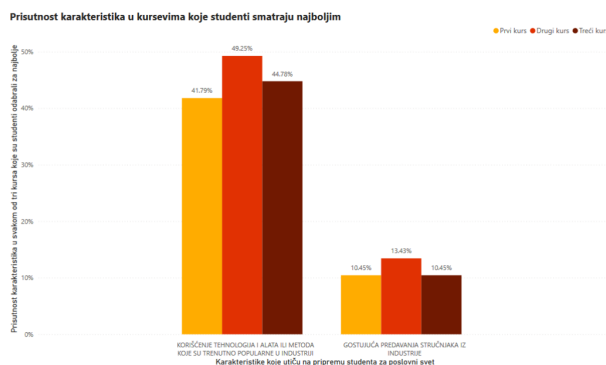
Razvoj tehnologije sa sobom nosi i kompleksnost problema za čije rešavanje je potrebna visoka stručnost. U skladu sa tim univerziteti se javljaju kao prirodno mesto za osposobljavanje takvog stručnog kadra. S tim u vezi tim autora je želeo da proveri mišljenje studenata o odnosu kvaliteta kursa i nekih pitanja koja su relevantna za veštine koje su tražene na tržištu rada.

Projekti često predstavljaju deo obaveza studenata na univerzitetskom kursu. Jedan od aspekata i ciljeva takvih projekata je i da predstavljaju svojevrsnu simulaciju okruženja sa kakvim bi se student mogao susresti tokom radu u industriji. Iskustvo pokazuje da poslodavci prilikom odabira kandidata veliku pažnju posvećuju projektima tih kandidata. Hipoteza tima autora je da većina studenata smatra važnim ili veoma važnim da kurs sadrži izradu projekta takvog obima i značaja da student može u okviru svog CV-a da predstavi takav projekat potencijalnim poslodavcima.

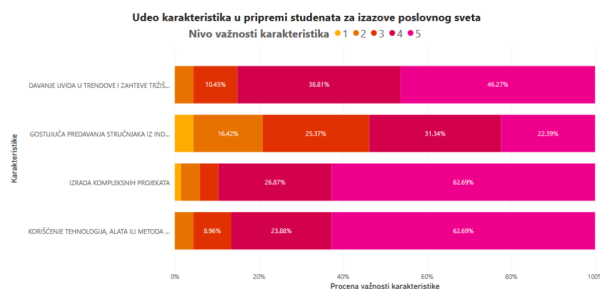
Ne iznenađuje da je čak 89.9% studenata izjavilo da im je ovakav vid obaveza na kursu važan ili veoma važan.

Studenti povratne informacije o svom radu dobijaju uglavnom od predavača na fakultetu kao i od kolega studenata. Kako bi se već pomenuti jaz između univerzitetskih kurseva i potreba industrije smanjio, autori ovog rada su razmatrali hipotezu da li bi aktivnije učešće stručnjaka iz industrije u evaluaciji rada studenata doпрinelo poboljšanju kvaliteta kurseva. Iako 65.2% studenata smatra da bi ovakva aktivnost doprinela poboljšanju kvaliteta kursa, čak 24.6% je po ovom pitanju bilo neutralno. Hipoteza autora je da ovakav vid aktivnosti u praksi nije zastupljen, te stoga deo studenata nema jasan stav po ovom pitanju, no tu bi hipotezu trebalo dodatno proveriti, što mi nećemo raditi u ovom radu.

### 4.3 Faktori koji utiču na pripremu studenata za izazove poslovnog sveta



Slika 6



Slika 7: Važnost karakteristika kursa za pripremu studenata za izazove poslovnog sveta

Na osnovu dobijenih rezultata ankete možemo doneti zaključak da je hipoteza tima autora da studenti fakultet vide kao važan pripreman korak

u njihovoj karijeri u industriji tačna. Na sva relevantna pitanja studenti su dali odgovore koji navode na takav zaključak.

Ono što ipak možemo primetiti na osnovu odgovora sa slike 7 je 44,8% studenata ima neutralan ili negativan stav o uticaju gostujućih predavanja na kvalitet kursa.

## 5 Zaključak

Ovaj rad se bavio analizom ključnih aspekata koji čine univerzitetske kurseve uspešnim u postizanju tri osnovna cilja: savladavanje gradiva, primena teorijskog znanja u praksi i priprema studenata za profesionalni svet. Kroz detaljnu analizu literature i sprovedeno istraživanje među studentima našeg fakulteta, identifikovali smo specifične faktore koji utiču na efikasnost kurseva i omogućavaju studentima da razviju potrebne veštine i znanja. Na temelju ovog istraživanja, razmotrili smo kako se različite komponente kurseva, kao što su odabir zadataka, praktičnih projekata i metodologije predavanja, odražavaju na postizanje tih ciljeva.

Jedan od ključnih doprinosa ovog rada jeste povezanost teorijskih pretpostavki o obrazovanju sa stvarnim iskustvima današnjih studenata, koja smo prikupili anketama. Doprinos prikupljanja svežih podataka o stavovima studenata prema univerzitetskim kursevima leži u omogućavanju ažurnog uvida u njihove potrebe i očekivanja, što pomaže unapređenju kvaliteta obrazovanja i prilagođavanju nastavnih programa savremenim izazovima.

Važan zaključak do kojeg smo došli je da bi se univerzitetski kursevi trebalo dizajnirati s ciljem da studenti ne samo savladaju teoretske osnove, već i da nauče kako da te osnove primene u realnim situacijama. U tom kontekstu, projektno orijentisano učenje postaje ključni element u obrazovanju koje ne samo da omogućava primenu naučenog, već i razvija sposobnosti rešavanja problema, kritičkog mišljenja i timskog rada, što su veštine od izuzetnog značaja u modernom poslovnom okruženju [10]. Ovo svakako ne znači da je učenje nešto što treba da bude zanemareno, samo iz dobre osnove i dobro savladanog gradiva, može se očekivati i njegoa adekvatna primena.

Naše istraživanje ukazalo je na to da studenti najviše cene određene karakteristike univerzitetskih kurseva koje smatraju ključnim za postizanje osnovnih ciljeva obrazovanja. Među najvažnijim elementima koje su istakli su postojanje kvalitetne literature koja prati gradivo kursa, snimljeni časovi kao podrška učenju, odabir zadataka koji oponašaju realne situacije iz industrije, demonstracija praktične primene gradiva na časovima, kao i dobijanje uvida u savremene trendove i zahteve tržišta rada. Pored toga, studenti su istakli važnost korišćenja popularnih tehnologija, alata i metoda koje su relevantne za savremenu praksu u industriji.

Takođe, u novim istraživanjima ove teme trebalo bi ispitati kakav bi uticaj dobijanje povratnih informacija stručnjaka iz industrije na praktične radove studenata imalo na njihovu pripremu za susret sa poslovnim svetom. Ova ideja, koja je studentima predstavljena kao potpuno novi koncept, izazvala je interesovanje i ukazuje na potencijalno značajno unapređenje postojećih kurseva. Rezultati istraživanja sugerišu da bi dobijanje povratnih informacija od stručnjaka iz industrije moglo doprineti boljoj pripremi studenata za rad u realnom poslovnom okruženju, otvarajući prostor za dalji razvoj ovog pristupa.

Pored toga, naš rad je postavio temelje za dalje istraživanje savreme-

nih obrazovnih pristupa koji stavljaju studente u centar procesa učenja. Ovo uključuje metode koje omogućavaju aktivno učenje, kao što su zadaci zasnovani na projektima, a koji se sve više prepoznaju kao efikasna strategija u obrazovanju [3]. Iako je naša anketa primenjena na studente Matematičkog fakulteta, smatra se da imaju široku primenu, naročito u IT oblasti, gde je sposobnost primene teorije u praksi ključna za profesionalni razvoj. Takođe, važno je nastaviti sa istraživanjem načina kako obrazovni kursevi mogu biti bolje usklađeni sa potrebama tržišta rada, čime bi se omogućilo studentima da postanu konkurentni na globalnom tržištu.

Na kraju, ono što bi nas kao autore rada zaista obradovalo jeste da se naši nalazi koriste kao referenca u budućem dizajniranju kurseva na Matematičkom fakultetu, ali i ostalim fakultetima povezanih naučnih oblasti, te da doprinesu boljoj organizaciji i prilagođavanju kurseva potrebama studenata i dinamičnim promenama u poslovnom svetu.

## Literatura

- [1] David R. Anderson, Lorin W.; Krathwohl. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. 2001.
- [2] Robert Boice. Quick starters: New faculty who succeed. *Research in Higher education*, 2, 1991.
- [3] Samantha R. Brunhaver, Russell F. Korte, Stephen R. Barley, and Sheri D. Sheppard. *Bridging the Gaps between Engineering Education and Practice*. University of Chicago Press, April 2018.
- [4] Matematički Fakultet. Organizacija kurseva, 2024. on-line at: <http://www.matf.bg.ac.rs/>.
- [5] L. Dee Fink. *Creating Significant Learning Experiences*. Jossey-Bass, San Francisco, 2003.
- [6] Scott Freeman, Sarah L. Eddy, Miles McDonough, Michelle K. Smith, Nnadozie Okoroafor, Hannah Jordt, and Mary Pat Wenderoth. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2014. on-line at: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1319030111>.
- [7] Washington University in St. Louis. Center for Teaching and Learning. Designing a Course. Designing a Course. on-line at: <https://ctl.wustl.edu/resources/designing-a-course/>.
- [8] Aleksandar Kartelj. Napredni rad sa klasama i objektima, 2023. on-line at: <https://poincare.matf.bg.ac.rs/~aleksandar.kartelj/nastava/00P2023/09.Napredni.Rad.Sa.Klasama.I.Objektima.pdf?v2>.
- [9] Jan Schilling; Ralf Klamma. The difficult bridge between university and industry: a case study in computer science teaching. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 35, 2010.
- [10] B. Trilling and C. Fadel. 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. 1, 2009.
- [11] David A. Whetten. Principles of Effective Course Design: What I Wish I Had Known About Learning-Centered Teaching 30 Years Ago. 31, 2007.