

Aspekti tehničke kulture u visokom obrazovanju informatično tehnološkog kadra

Kulturološki aspekti informatično komunikacionih tehnologija

Popović Ljubica¹, Ćosić Đorđe², Popov Srđan³
Department za industrijsko inženjerstvo i menadžment
Fakultet tehničkih nauka
Novi Sad, Srbija

ljubicabp@gmail.com, djordje.cosic@gmail.com, srdjanpopov@gmail.com

Sažetak— Ovim radom želeli smo da skrenemo pažnju i podstaknemo na promišljanje o važnom aspektu informatično komunikacionih tehnologija. Uspješnost poslovanja i povećanje konkurentnosti budućih inženjera u informatično tehnološkom (IT) sektoru u sve većoj mjeri zavisi od razvoja kreativnosti, kritičkog razmišljanja, saradnje, komunikacijskih vještina, ali i još važnije-uvažavanja kulturološke dimenzije saradnika i korisnika informatično komunikacionih tehnologija (IKT). Ovaj stav je potvrdio i Hofstede u svojim istraživanjima na velikom broju ispitanika (više od 60.000) od kojih je jedan dio upravo iz oblasti IKT. Adekvatna priprema budućih inženjera IT sektora za tržište rada koja ih očekuje može se realizovati kroz implementaciju tehničke kulture na tehničkim univerzitetima. Takođe, potrebno je da budući inženjeri u svom obrazovanju razvijaju tehnološke kompetencije kako bi praktikovali odgovorno inženjerstvo i inovirali sa svešću u oblasti IT sektora. U prikazu stanja u oblasti tehničke kulture posebna pažnja je posvećena sagledavanju obrazovanja budućih inženjera IT sektora i kulturološkog aspekta informatično komunikacionih tehnologija.

Glavne riječi- tehnička kultura; IKT; inženjeri; obrazovanje.

I. UVOD

Informatično komunikacione tehnologije (u daljem tekstu IKT) su jedan od ključnih preduslova za obavljanje poslovnih aktivnosti, nezavisno od oblasti rada u kojoj se odvijaju. Tehnološke promene, njihov ubrzani rast i razvoj utiču na saznanja i proces usvajanja znanja. Vještine i kompetencije koje su neophodne budućim inženjerima a koje treba savladati kako bi adekvatno odgovorili na poslove koji ih očekuju u budućnosti, menjaju se na dnevnom nivou. U izveštajima *National Skill Development Corporation (NSDC)*, *National Association of Software and Service Companies (NASSCOM)* i Deloitte [1] navodi se da postoji razlika između vještina koje studenti stiču tokom obrazovanja i onih koje se očekuju na radnom mestu.

Izgradnja tehnološke kompetencije je osnova za visokokvalitetan razvoj budućih inženjera tehničkih univerziteta. Sagledavanje i implementacija tehničko tehnološke kompetencije obezbeđuje upravljanje ciljevima srednjeg i visokog obrazovanja [2]. Tehničko tehnološke kompetencije studenata [2] se shvataju kao osobine ličnosti

koje karakterišu spremnost na praktičnu primenu stečenih znanja. I vještine i sposobnosti, odnosno prisustvo pozitivne motivacije karakterišu spremnost za njihovo korišćenje u različitim životnim situacijama. Određeni nivo razvoja tehnološke kompetencije je osnova i za ispoljavanje kreativnosti.

Formiranje tehnološke kompetencije, posebno kod studenata, je povezana sa problemima razvoja tehnološke kulture. Specifični narativi definišu pojam tehnološke kulture kao [2] stepen razvoja ljudske transformativne delatnosti, izražen u ukupnosti dostignutih tehnologija materijalne i duhovne proizvodnje; pritom omogućavajući čoveku da efikasno učestvuje u savremenim tehnološkim procesima zasnovanim na harmoničnoj interakciji sa prirodom, društvom i tehnološkim okruženjem.

Društvene komunikacije i interakcija putem interneta predstavljaju najrasprostranjeniji oblik saradnje u savremenom društvu. Hofstedeov kulturni okvir dobio je veliku pažnju od strane naučnika [3] i pokazao je da razlike u vrednostima i stavovima utiču na način na koji ljudi komuniciraju i koriste svoje okruženje. U ovom radu će biti prikazane neke studije koje istražuju povezanost Hofstedeovog kulturnog okvira i informatično komunikacionih tehnologija (IKT). Takođe je značajno spomenuti da kultura poslednjih godina privlači sve veću pažnju u međukulturalnim istraživanjima [4] kao nezavisna varijabla i ima najširi uticaj na mnoge dimenzije ljudskog ponašanja.

Odgovornost nastavnog kadra i obrazovnih institucija je da pripreme studente za konkurentnu prednost na budućem radnom mestu [1]. Istraživanja koja je sproveo Harishree i Mekala [1] su pokazala da implementacija vještina i tehnoloških kompetencija u nastavne planove i programe budućih inženjera razvija spremnost i potrebne profesionalne vještine kojima mogu adekvatno da odgovore konkurentnom radnom okruženju koje ih očekuje. Razvijanje profesionalnih kompetencija studenata se može realizovati kroz implementaciju tehničke kulture na tehničkim univerzitetima.

II. TEHNIČKA KULTURA, OBRAZOVANJE BUDUĆIH INŽENJERA I KULTUROLOŠKA DIMENZIJA INFORMACIONO KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA

A. Tehnička kultura

Pod tehničkom kulturom [5] najčešće se podrazumeva podizanje nivoa tehnološke pismenosti stanovništva koja nije cilj sama za sebe, već je u tesnoj vezi sa privrednim razvojem i napretkom društva kao celine. Tehnološka kultura ličnosti [6] je rezultat ovladavanja individualnom tehnološkom kulturom društva, a tehnološka kultura društva je nivo razvoja društva zahvaljujući napretku nauke i tehnologije. Nivo razvoja društva određuje sadržaj akademskih disciplina koje čine tehnološko obrazovanje, a promene u tehnološkoj kulturi društva povlače za sobom i promene u tehnološkoj kulturi pojedinca [6], što ukazuje da postoji uzročna veza tehnološkog obrazovanja i tehnološke kulture pojedinca.

Tehnička (tehnološka) kultura [2] je integralna karakteristika ličnosti koja obuhvata tehnološka znanja i praktične veštine, emocionalni i moralni stav, vrednosne orijentacije i motivacione stavove, na osnovu kojih se formira spremnost za ovladavanje savremenim tehničkim sredstvima, za delovanje u cilju postizanja optimalnih rezultata. Pri čemu se stavlja poseban naglasak na odgovornost subjekta za posledice svojih postupaka [2] prilikom transformacije materijala, energije i informacija u interesu čoveka, društva i u svrhu očuvanja prirode.

Tehnička (tehnološka) kultura [7] je takođe i sredina u kojoj živimo, rečnik kojim govorimo, norme i vrednosti kojima se rukovodimo. Tehnološka kultura je donela brojne prednosti ali i probleme [7] koji se mogu sagledati u odnosu na pretnje za prirodu i pretnje za ljude, a od kojih su neki: globalni problem nejednake raspodele, problem mira i bezbednosti, procena o izumiranju više desetina vrsta na dnevnom nivou, nekoliko miliona dece koja godišnje umiru (najčešće od gladi), skoro 1/6 šumskih površina na zemlji uništenih u zadnjih 40 godina, Hirošima, Černobil... Moderna tehnološka kultura bi trebala svima da obezbedi mir i bezbednost i da olakša život ljudi u savremenom svetu. Postavlja se pitanje: „Da li je tako? Da li savremene tehnologije čine život lagodnijim ili su predmet izmišljenih potreba?“

Kumulativna tehnološka kultura [8] se može definisati kao progresivna diverzifikacija (tj. *zadovoljavanje kupaca različitih potreba vodeći računa o njihovim sklonostima, kulturi i vrednostima*), složenost i unapređivanje tehnoloških osobina kroz generacije. Kognitivni osnov ovog fenomena se identifikuje kroz četiri potencijalna kognitivna faktora [8]: teoriju uma, tehničko rasuđivanje, kreativnost i fluidno-kognitivne veštine; pri čemu studije [8] pokazuju da su veštine tehničkog zaključivanja najbolji prediktor kumulativnog učinka i presudni za njeno objašnjavanje. Nakon njih slede veštine teorije uma i kreativnost.

Ključne komponente tehničke kulture su tehničko znanje i tehničke kompetencije, a njen glavni cilj [9] je formiranje tehnički, tehnološki i kompjuterski pismene osobe sa

potrebnim znanjima, veštinama i sposobnostima koje zadovoljavaju potrebe savremenog visokog tehnološkog informacionog društva. Od budućih inženjera se očekuje da budu opremljeni savremenim veštinama [2] kao što su na primer: četiri C (kreativnost (*Creativity*), kritičko mišljenje (*Critical thinking*), saradnja (*Collaboration*), komunikacijske veštine (*Communication skills*)). Ove veštine su kamen temeljac P21 okvira *Partnerstva za učenje 21.veka* (koji obuhvata):

- veštine učenja i inovativnosti;
- kreativnost i inovativnost;
- kritičko mišljenje i rešavanje problema;
- komunikacija i saradnja;
- informacione, medijske i tehnološke veštine;
- informaciona pismenost;
- medijska pismenost;
- informaciono komunikaciono tehnološka pismenost;
- osnovni nastavni predmeti [2],

koji se od 2002.g. implementira u obrazovne politike SAD-a i drugih delova sveta.

Mogućnost razvoja i prenosa tehničke kulture je do sada realizovana kroz:

- obuke u oblasti robotike [9];
- kombinaciju primena tehničkih veština u informatičkoj tehnologiji kombinujući ih sa lingvističkim i kreativnim veštinama pisanja [10];
- inženjerskih kurseva za razvoj društvenih aplikacija [11];
- karakteristike ličnosti studenata inženjerske informatike [12];
- multimedijalno učenje u svim fazama obrazovanja [13];
- razvoj kreativnog potencijala i formiranja profesionalne inženjerske kulture [14];
- kreativnost i tehnološke inovacije [15];
- kreativnost i tehnološke veštine [16];
- Partnerstva za učenje 21.veka (P21 okvir) [2],
- STEM kompetencija (nauka (*Science*), tehnologija (*Technology*), inženjering (*Engineering*), matematika (*Maths*)) [17], [18];
- inženjerskog dizajna [19], [20], [21];
- model *Dizajn-Realizacija-Socijalizacija* [22];
- *Technical and Vocational Education and Training* – TVET (tehničko i stručno obrazovanje i obuka)[23];

- formiranje tehnološke kulture u obrazovnim institucijama [6].

B. Obrazovanje budućih inženjera informaciono tehnološkog sektora

Edukacija je proces kojim društvo voljno prenosi znanje, vrednosti i veštine sa generacije na generaciju [24]. Široku rasprostranjenost i dostupnost IKT odlikuje mogućnost integracije više medija, interaktivnost, fleksibilnost upotrebe, povezanost. IKT se može koristiti bez obzira na vremensku i geografsku udaljenost između profesora i studenata i omogućava interaktivno deljenje resursa, komunikaciju i učenje, po vlastitom željenom tempu, “bilo kad, bilo gde” (“any time, any place”)[24]. Proteklih godina, pod uticajem pandemije COVID 19, obrazovne tehnologije su usvojene brzo i svet se okrenuo daljinskom i onlajn podučavanju i ne osvrćući se kritički na njihov uticaj na nastavu i učenje. Njihov doprinos u edukaciji u uslovima pandemije je nesporan. Takođe je potrebno istražiti način na koji se razvijalo učenje kod studenata, pre svega zbog smanjene interakcije.

Tehnološko obrazovanje podrazumeva prenošenje znanja na studente o metodama i sredstvima reformisanja delatnosti, razvoju mentalnih sposobnosti koje obezbeđuju aktivnosti i kreativnu potrebu za stvaranjem novih materijalnih i duhovnih vrednosti zasnovanih na određenim znanjima i sposobnostima za reformisanje delatnosti [6]. Struktura tehnološke kulture ličnosti [6] je data u dvostepenoj konstrukciji: horizontalna (tehnološki izgled, tehnološka izvrsnost i tehnološko ponašanje) i vertikalna (tehnološki pogled, tehnološko razmišljanje i kreativne sposobnosti ličnosti). Inženjersko obrazovanje tradicionalno naglašava tehnološka rešenja koja se usredsređuju na tehničke veštine studenata [11]. Pilot istraživanje u okviru EU projekta [11] u kojem je povezano tehničko znanje sa društvenim razmatranjima, a koje je kombinovalo teoriju sa praksom kroz panele sa stručnjacima iz akademske zajednice i industrije, podstaklo je studente inženjerstva da razmotre višedimenzionalne aspekte svog zadatka i njegove posledice po čitav sistem sa kojim je povezan. Aktivnosti u okviru projekta [11] bile su podeljene u tri međusobno povezana dela: o održivom razvoju, tehnologiji, etici i saradnji. Rezultati su ukazali da uvođenje kreativnih, holističkih veština rešavanja problema u inženjersko obrazovanje na praktičan način, stvara brojne prednosti za podršku razumevanju sistemskih, inovativnih rešenja koja imaju društveni uticaj i prevazilaze rešavanje tehnološkog problema i vode ka razvoju odgovornog inženjerstva.

Kontinuirane tehnološke inovacije i stalne promene u tržištu rada stvorile su nove izazove za visoko obrazovanje i postavile fokus na značaj razvoja kompetencija u obrazovanju inženjera informatike [12]. Danas se često očekuje [12] da zaposleni bude u stanju da reši probleme i razradi novi projekat u saradnji sa dislociranim kolegama u često različitim kulturološkim kontekstima. Da bi se ispunili ovi zadaci potrebno je da inženjeri informatike imaju razvijene i stručne veštine i osnovne (ili zajedničke) veštine (*Soft skills*). Dok se stručne veštine lako

proveravaju i stiču kroz obrazovanje (računarska pismenost, znanje stranog jezika, poznavanje računarskih programa, opšta i stručna znanja), osnovne veštine određuju kako će se zaposleni uklopiti, prilagoditi, biti motivisan i kako može da reši različite probleme [12]. Osnovne veštine (*Soft skills*) uključuju veštine komunikacije i saradnje, preuzimanje odgovornosti, organizacione i liderske veštine, kreativnost, kritičko razmišljanje, emocionalnu inteligenciju, samokontrolu, samoeфикаsnost...[12]. Društvene veštine, saradnja, empatija i tolerancija određuju koliko su osobe osetljive na signale iz njihovog okruženja [12], kako reaguju na komunikaciju drugih i kako komuniciraju sa drugima, što je naročito značajno u oblasti IKT gde se saradnja odvija sa kolegama iz različitih geografskih i kulturnih podneblja. U Mađarskoj [12] su sprovedena istraživanja sa ciljem da se ispituju kompetencije studenata osnovnih studija inženjerske informatike, kao i da studenti sami identifikuju lične potrebe za razvoj, u odnosu na zahteve radnog mesta i tržišta rada. U okviru ovog empirijskog istraživanja dobijeni su podaci od 474 studenta informatike [12] a rezultati su ukazali da mladi ljudi imaju ozbiljne nedostatke u oblasti komunikacije. Takođe, rezultati [12] su ukazali na značaj i mogućnost razvoja komunikacijskih veština u visokom obrazovanju studenata inženjerske informatike i uneti su u vidu nekoliko fakultativnih kurseva za studente inženjerstva informatike sa ciljem razvoja njihovih komunikacijskih veština i bolje pripreme za globalizovano i konkurentno tržište rada.

Veštine koje razvijaju buduću inženjeri i jaz koji preovladava između pripremljenosti studenata inženjerstva za radno mesto i potreba globalne radne snage [21] doprineli su obuci nastavnog kadra da podstaknu razvoj veština kod studenata, ali je percepcija studenata prema njihovoj potrebi za perspektivom za karijeru ostao nedovoljno istražen [21]. Nedostatak potrebnih veština u inženjerskim sektorima smanjuje obim zaposlenja za diplomirane inženjere [21], što je naročito izraženo u Indiji, koja proizvodi veliki broj inženjera, ali je samo 7% inženjera pogodno za osnovne inženjerske poslove. Stoga je na osnovu rezultata istraživanja [21] predloženo da se studenti mašinstva i tehnologija osposobe da budu u stanju da se kreću u njihovom kompleksu situacija na radnom mestu, ka informatičkom dobu i da moraju da razvijaju veštine 21. veka (Okvir P21) kako bi uspeali u svetu rada.

Poslednjih godina nastava inženjerstva [2] je otvorena za motivisanje studenata za tehničke aktivnosti. Osnovni ciljevi ovih inženjerskih kurseva [2] su stvaranje uslova za motivisanje studenata za dalje inženjersko obrazovanje, dostignuće nivoa održivog interesovanja za kurseve orijentisane na praksu, primenjeni, inventivni i kreativni rad, razvoj veština za praktična rešenja relevantnih inženjerskih poslova i rad sa tehničkim objektima. Tehnološke kompetencije koje se razvijaju [2] predstavljaju osnovu za razvoj univerzalnih i stručnih kompetencija i težnju ka kontinuiranom samorazvoju i samoostvarenju.

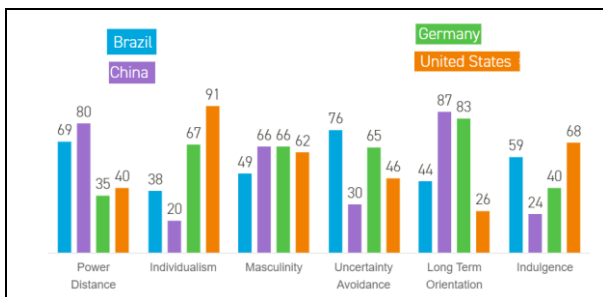
Istraživanja o uvodnim kursovima programiranja u inženjerstvu [25] u Portugalu i Srbiji su ukazala da iako postoji visoka motivacija kod studenata, mnogi od njih ne završe kurs. Ovo je podstaklo istraživanje stavova,

ponašanja i dostignuća studenata, kao i uvođenje C Tutor-a, alata za vizuelizaciju programa poznatog u obe zemlje. Kao rezultat studije i uvođenja C Tutor-a [25] studenti su iskazali postignuća kroz bolje ocene na kursu, zatim poboljšanje znanja i samopouzdanja, a takođe je istražena i korisnost C Tutor-a. Dobijeni rezultati [25] mogu poslužiti kao osnova za dalja istraživanja o prednosti specijalizovanih obrazovnih tehnologija za programsko obrazovanje, kao i na njihov konkretan uticaj na razvoj znanja i samopouzdanja studenata. Rezultati istraživanja [25] su ukazali na nove pravce istraživanja o motivaciji učenika i razumevanju tehnika nastave i tehnoloških resursa, koji mogu pomoći profesorima da podstiču i održavaju interesovanje studenata za programiranje.

C. Kulturološki aspekti informaciono komunikacionih tehnologija

Rasprostranjenost informacionih i komunikacionih tehnologija (IKT) beleži nagli porast poslednjih decenija, a naročito tokom i nakon pandemije COVID 19. Međutim, primećuju se značajne razlike u stopi usvajanja IKT i to bez obzira na nivoe prihoda zemalja u kojima se primenjuju. Postoje brojni faktori koji utiču na stopu usvajanja IKT, ali će u ovom radu biti prikazane studije koje su proučavale kulturne faktore kroz **Hofstedeov kulturni okvir** (Sl.1.) i njihov uticaj na usvajanje IKT, tj. kulturološku dimenziju IKT, a koji su dobili široku podršku naučnika za ovakvu sistematizaciju i operacionalizaciju kulture [4].

Hofstedeov kulturni okvir obuhvata 6 kulturnih dimenzija: 1) Indeks udaljenosti moći (PDI); 2) Individualizam nasuprot kolektivizmu (IDV); 3) Izbegavanje neizvesnosti (UAI); 4) Muškost nasuprot ženstvenosti (MAS); 5) Dugoročna orijentacija nasuprot kratkoročnoj orijentaciji (LTO); 6) Popustljivost nasuprot suzdržanosti (IND) [5] (Sl.1.).



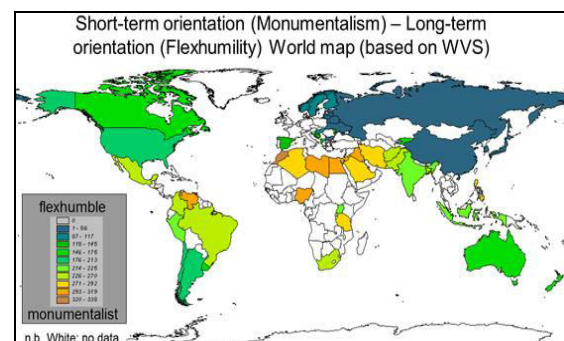
Slika 1. Hofstede kulturni okvir: prikaz rezultata istraživanja (preuzeto sa <https://geerthofstede.com/culture-geert-hofstede-gert-jan-hofstede/6d-model-of-national-culture/>)

Hofstedeov nacionalni kulturni okvir, u kojem je predstavljena teorija kulturnih dimenzija, ne samo da je najčešće korišćen u psihologiji, sociologiji, marketingu i menadžmentu već je i okvir koristan za definisanje hipoteza za komparativne međukulturalne studije [4]. On predstavlja [4] jednostavnu, praktičnu i upotrebljivu prečicu do integracije kulture u studije. Hofstede tvrdi [4] da su nacionalni sistemi kulturnih vrednosti prilično stabilni tokom vremena, element nacionalne kulture koji može

opstati neverovatno dugo, i prenosi se sa generacije na generaciju. Merenje ovih dimenzija na individualnom nivou trebalo bi da predstavlja važan doprinos međukulturalnim istraživanjima. Postoje brojne prednosti korišćenja kulturne dimenzije [4], posebno Hofstedeove teorije kulturnih dimenzija vrednosti i predlaže se pristup u tri koraka za operacionalizaciju kulture uključujući: nacionalnost, Hofstedeove kulturne dimenzije i merenje kulture na individualnom nivou. Kulturna raznolikost može biti izvor kreativnosti i tehnoloških inovacija [26], ali tehnološka kultura nameće i određena ograničenja. Tehnologija je kulturološki osetljiva stvarnost i zato je potrebna klima tolerancije prema različitostima u njihovom razvoju. Da bi transfer tehnologije u druge kulture [26] bio efikasan, neophodno je da se u tehnološku kulturu uključe elementi koji dolaze iz drugih kultura i da se napuste integristički stavovi. Da bi razvili toleranciju, koja nije samo građanska i politička vrlina, već i tehnološka prednost [26], važno je da se u okviru obrazovanja inženjera informatike, čija saradnja se odvija na globalnom nivou, razvija osetljivost za uvažavanje kulturoloških razlika.

Iako je Hofstede prvobitno primenio svoj kulturni okvir za upravljanje ljudskim resursima, on se sve više koristi u poslovanju, marketingu [4] i menadžmentu. On je postao paradigma za poređenje kultura [27]. Svoj originalni model teorije kulturnih dimenzija [5] Hofstede je razvio kao rezultat korišćenja faktorske analize za ispitivanje rezultata svetskog istraživanja vrednosti zaposlenih od strane *International Business Machines Corporation* (IBM). Prvobitna teorija [5] je imala 4. dimenzije, zatim je nakon istraživanja u Hong Kongu dodata 5. dimenzija (nazvana konfucijanski dinamizam), a 2010.g. je dodata i 6. dimenzija [5].

Rezultati istraživanja za 5. dimenziju su dati na slici 2. i ukazuju na dominantnu zastupljenost dugoročne orijentacije u azijskim zemljama, što je u skladu sa njihovom tradicijom, kulturom i stogodišnjim ciljevima razvoja. Zahvaljujući dugoročnoj orijentaciji Kina je postala najveća zemlja u razvoju [28], sa velikim dostignućima u obrazovanju, a koja su doprinela smanjenju siromaštva i podsticanju prosperiteta u proteklom decenijama.



Slika 2. Prikaz rezultata istraživanja Hofstedeove 5. kulturne dimenzije: Dugoročna orijentacija nasuprot kratkoročne orijentacije (preuzeto sa <https://geerthofstede.com/culture-geert-hofstede-gert-jan-hofstede/6d-model-of-national-culture/>)

Erumban i Jong [3] su pokušali da objasne razlike u stopama usvajanja IKT među različitim zemljama koristeći Hofstedeov kulturni okvir. Uticaj kulture na usvajanje IKT [3] istraživali su primenom dve različite mere usvajanja IKT, odnosno prosečnog udela IKT potrošnje u BDP-u u 42 zemlje, i računara po glavi stanovnika u 49 zemalja. Za svoje istraživanje koristili su informacije o usvajanju IKT-a i kulturi dimenzije po zemljama. Podaci o merilu usvajanja su preuzeti od Pohjole [3] koji je do njih došao kombinovanjem podataka *World Integrated Trade Solution* (WITS) i *International Monetary Fund* (IMF) i koji su kompozitna mera IT hardvera, kancelarijske opreme, softvera, IT usluga i telekomunikacija i dostupni su za veliki broj zemalja (51) uključujući azijske zemlje. Podaci koje su dali su preseki za period od 1993. do 2001.g. Ovaj skup podataka koristili su za one zemlje za koje su dostupni odgovarajući Hofstede indeksi. Hofstede indeksi su razvijani u okviru sveobuhvatne studije o tome kako je kultura uticala na vrednosti na radnom mestu. Podaci su prikupljeni od 100.000 pojedinaca iz 50 zemalja i 3 regiona u periodu 1967-1973.g. [3]. Svojim rezultatima potvrdili su da su nacionalna kultura i stopa usvajanja IKT u jednoj zemlji usko povezani [3] i da su rezultati snažni čak i nakon kontrole nivoa obrazovanja i prihoda. Kao najvažniji pokazatelji stope usvajanja IKT [3] pokazale su se udaljenost moći, individualizam i dimenzija izbegavanja neizvesnosti. Sprovedeno istraživanje, u kojima je takođe korišćen Hofstedeov kulturni okvir, o odnosu između kulture i potrošnje [4] pokazala su sledeće: da kolektivizam utiče na inovativnost; izbegavanje neizvesnosti utiče na ponašanje razmene informacija; udaljenost moći utiče na ponašanje razmene informacija; i dugoročna orijentacija utiče na inovativnost.

Uticaji savremenih tehnologija imaju tendenciju da utiču na sve zemlje bez nužne promene njihovog položaja ili rangiranja [27]. Jedna od relativno retkih izuzetaka mogla bi biti Kina [27] u kojoj nakon perioda relativne izolacije, zatim decenije neuporedivog dvocifrenog ekonomskog razvoja a istovremeno sa brzom globalnom izloženošću i integracijom, može doći do pomeranja, posebno u mlađim generacijama, ali je ovo potrebno još istražiti. Neki autori predviđaju da će savremene tehnologije činiti društva sve više sličnijim [27]. Tehnološka modernizacija je važna sila ka promeni kulture i ona dovodi do delimično sličnog razvoja u različitim društvima, ali nema ni najmanjeg dokaza da ona briše raznolikost u drugim dimenzijama [27]. Naprotiv, ona čak može povećati razlike kao nadogradnja na postojeće sisteme vrednosti društva koje se nose sa modernizacijom na različite načine [27]. Da bi došlo do kulturnih promena potreban je duži period [27], minimum 50 do 100 godina ili izuzetno dramatični spoljašnji događaji.

Hofstedeove kulturne dimenzije su povezane i sa obrazovnim kontekstom i značajne su za nastavnike koji rade sa studentima iz drugih kulturnih podneblja. Postoji niz faktora koji mogu biti uzrok problema u nastavnom procesu ukoliko nastavnici nisu svesni korena kulturoloških razlika [29]. Oni uključuju: nivo značaja obrazovanja u toj zemlji, ulogu religije, stepen formalnosti u međuljudskim

odnosima, što utiče i na odnos nastavnik-student. Zato nastavnici treba da imaju razvijene interkulturalne veštine i kompetencije [29] kako bi u potpunosti iskoristili sve potencijale obrazovanja u interkulturalnoj sredini. Studenti treba da razvijaju interkulturalne kompetencije kako bi postali otvoreniji za nove ideje kroz komunikaciju sa nastavnicima i drugim studentima. Na taj način će nastavnici moći sistematičnije da predstavljaju nove tehnike, strategije i ideje, obogate repertoar u učenju i svim studentima omogućće kvalitetno obrazovanje [29].

Hofstedeovo originalno istraživanje obuhvatilo je i bivšu Jugoslaviju [30]. Sam Hofstede je originalne podatke nakon raspada Jugoslavije razdvojio na podatke o nacionalnoj kulturi Slovenije, Hrvatske i Srbije [30], koje su se pozicionirale duž dimenzija nacionalnih kultura veoma blizu jedna drugoj. Istraživanja o uticaju nacionalne kulture na komponente menadžmenta u srpskim preduzećima [30] ukazala su da se dimenzije distance moći i izbegavanja neizvesnosti umanjuju delovanjem dimenzija kolektivizma i ženskih vrednosti. Stoga se u srpskim preduzećima umesto očekivane metafore *piramide*, primenjuje centralizovani ali nisko formalizovani jednostavan model organizacione strukture koji odražava metaforu *porodice* [30]. Ovi rezultati [30] ukazuju na kulturna ograničenja menadžmenta i da je pre primene koncepta menadžmenta, u kulturi drugačijoj od one u kojoj je nastao, potrebno izvršiti analizu potencijalnih kulturoloških ograničenja primene i eventualna prilagođavanja kako bi se obezbedila njihova efikasna primena.

III. ZAKLJUČAK

Rasprostranjeni značaj tehnologije u svim aspektima savremenog života ukazuje na neophodnost univerzalnog tehničkog obrazovanja mladih. Obrazovanje treba da obezbedi osnovu za tehničku kulturu i omogući sticanje osnovnih tehničkih znanja i razvijanje tehničkog mišljenja i interesovanja [31]. Deca i mladi treba da se osposobe da usvajaju i primenjuju tehnička znanja u svakodnevnom životu [31], da budu spremni za život u društvu sa potrebom za tehničkim napretkom i da poseduju potreban nivo tehničke kulture [9], a za to je potreban integralni pristup procesu njenog razvoja.

Ubrzan tehnološki razvoj i promenljivo tržište rada dovelo je do promene paradigme u visokom obrazovanju [12]. Pored savremenih naučnih i stručnih znanja, inženjeri informatike moraju imati i praktična znanja, sposobnosti i veštine koje će im pomoći da se snalaze u svakodnevnom životu i odgovore na očekivanja tržišta rada [12]. Ovo se naročito odnosi na socijalne veštine, saradnju, otvorenost i efikasnu komunikaciju [12]. U okviru empirijskog istraživanja studenta informatike [12] dobijeni rezultati su ukazali da mladi ljudi imaju ozbiljne nedostatke u oblasti komunikacijskih veština. Stručne veštine (kao i socijalne) su podjednako važne za buduće inženjere informatike [12] a njihova sinergija u visokom obrazovanju može da obezbedi efikasnije procese učenja i nastave i poboljšanje kvaliteta obrazovanja.

Informacione i komunikacione tehnologije (IKT) su se neverovatno brzo raširile, navodeći istraživače da razmišljaju da li se suočavamo sa novom ekonomskom fazom [3].

Ekspanzija IKT je stvorila revoluciju stvarajući svet naizgled manji i poboljšavajući potencijal za privredni rast [3]. Istraživačke studije [3] su pokazale da su IKT značajno doprinele ekonomskom rastu u SAD i EU, poboljšavanjem produktivnosti rada i fundamentalnu promenu u ekonomiji SAD i EU. Ovi rezultati i izuzetno širenje IKT je izazvalo interesovanje među istraživačima da otkriju faktore koji stoje iza ovog fenomena. Neki autori [3] smatraju da ekonomski faktori koji stoje iza stope usvajanja IKT su: ljudski kapital, nivo prihoda i otvorenost za trgovinu [3]. Međutim, čak i sa sličnim nivoima prihoda i raspodeli ljudskog kapitala, razlike u širenju i usvajanju informaciono komunikacionih tehnologija ipak postoje [3].

Svaki pojedinac živi i radi u kulturnom okruženju u kojem određene vrednosti, norme, stavovi i prakse su manje-više dominantne i služe kao zajednički izvor socijalizacije i društvene kontrole [3]. Hofstede [3] je pokazao da razlike u vrednostima i stavovima utiču na način na koji ljudi komuniciraju i koriste svoje okruženje, stoga se pretpostavlja da kulturni faktori mogu biti u stanju da objasne razlike u stopi usvajanja IKT između zemalja. Hofstedeov kulturni okvir je dobio veliku pažnju od strane naučnika i koristi se da bi olakšali poređenje sa drugim studijama i za potvrdu kroz istraživačke studije [3]. Čak i među državama sličnog ekonomskog statusa, usvajanje informaciono komunikacionih tehnologija se može pripisati stavovima i kulturi stanovnika na toj teritoriji.

Obzirom na važnost informaciono komunikacionih tehnologija u svakodnevnom životu, ova tema bi trebala biti više istražena. Rezultati istraživanja treba da se koriste u procesu unapređenja nastave a sve sa ciljem boljeg snalaženja novostvorenog kadra na savremenom tržištu rada.

ZAHVALNICA

Ovaj rad je podržan od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja kroz projekat broj 451-03-68/2022-14/200156 "Inovativna naučna i umetnička istraživanja iz domena delatnosti FTN-a".

LITERATURA

[1] C. Harishree, S. Mekala, Fostering 21st Century Skills in the Students of Engineering in ESL Classroom, The IUP Journal of Soft Skills, VOL. 14. No 2. 2020. Pp.59-69.

[2] Н.Г. Ходырева, Ж.А. Лысакова., Л.Г. Устинова. "Технологические компетенции учащихся инженерных классов" Профессиональное образование в России и за рубежом, no. 3 (35), 2019, pp. 48-54.

[3] A.A. Erumban, & S.B. De Jong, S. B. Cross-country differences in ICT adoption: A consequence of culture? *Journal of World Business*, 41(4), 2006. 302-314. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2006.08.005>

[4] A.L. Soares, M. Farhangmehr, A. Shoham, Hofstede's dimensions of culture in international marketing studies, *Journal of Business Research*, 60., 2007,pp.277-284.

[5] https://en.wikipedia.org/wiki/Hofstede's_cultural_dimensions_theory

[6] S.A. Sedov, Formation of the Individual's Technological Culture in General Education and Professional School. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(4), 2015. 71. Retrieved from <https://www.richtmann.org/journal/index.php/mjss/article/view/6979>

[7] W.E. Bijker, "Democratization of Technological Culture." In book: Science and Technology Studies at Maastricht University. An Anthology

of Inaugural Lectures, Maastricht: Maastricht University Press, 2010. pp.13-41.

[8] E.D. Oliveira, E. Reynaud, F. Osieurak, "Roles of Technical Reasoning, Theory of Mind, Creativity, and Fluid Cognition in Cumulative Technological Culture", *Human Nature*, 30 (4), 2019. 30:326-340

[9] A. В. Морев, Development of technical culture components in robotics classes, Формирование компонентов технической культуры на занятиях по робототехнике в дополнительном образовании детей // Научно-методический электронный журнал «Концепт». No 6. 2019. pp.45-56.

[10] Y.M. Cately, Innovative Technology in the Language Class-Learning by Laughing, with Memes Under Focus, eLearning and software foe education Conference, 2019, pp.39-48.

[11] S. Celik, S. Kirjavainen & T. Björklund , Educating future engineers - student perceptions of the societal linkages of innovation opportunities . in 2020 ASEE Virtual Annual Conference Content Access . vol. 2020-June , #3149

[12] I. Holik & I. D. Sanda. The Possibilities of Improving Communication Skills in the Training of Engineering Students. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 10(5), 2020. pp. 20-33. <https://doi.org/10.3991/ijep.v10i5.13727>

[13] M. Duh, T. Bratina, M. Krašna: THE ROLE OF DIGITAL COMPETENCES IN ELECTRONIC EDUCATION Media, culture and public relations, 3, 2012, 2, pp.131-137

[14] G.Gavrilenko, U. Danilova, Biomimetical Approach in Training Students of Technical Institutes in Graphic Disciplines with Aim of Developing Creativity and Formation of Professional Culture of the Engineer, 2019. <https://www.springerprofessional.de/en/biomimetical-approach-in-training-students-of-technical-institut/15914674>

[15] B.L. Shoop, "Developing critical thinking, creativity and innovation skills of undergraduate students", Vol. 9289, 12th Education and Training in Optics and Photonics Conference, 928904, 2014.

[16] D. Aquilar, M.P. Turmo, "Promoting social Creativity in Science Education With Digital Technology to Overcome Inequalities: A Scoping Review", *Front. Psychol.* 2019. 10:1474 doi: 10.3389/fpsyg.2019.01474

[17] J. B. Silva, "Technological Structure for Technology Integration in the Classroom, Inspired by the Maker Culture", *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol.19. 2020. pp.167-204 <https://doi.org/10.28945/4532>

[18] W. Hu and X. Guo, "Toward the Development of Key Competencies: A Conceptual Framework for the STEM Curriculum Design and a Case Study". 2021.*Front. Educ.* 6:684265. doi: 10.3389/educ.2021.684265

[19] G. Fischer, End-user development: From creating technologies to transforming cultures, *Lecture notes in Computer Science*, 7897 LNCS, 2013. pp.217-222.

[20] M. Abdulwahed, M.O. Hasna, The Role of Engineering Design in Technological and 21st Century Competencies Capacity Building: Comparative Case Study in the Middle East, Asia, and Europe, *Sustainability* 9.520. 2017. p.p. 1-23.

[21] S. Mekala, C. Harishree, R. Geetha, "Fostering 21st Century Skills of the Students of Engineering and Technology", *Journal of Engineering Education Transformations*, 34(2) 2020. pp.76-88.

[22] J. Didier, Technical Culture and Innovation Culture: Reconciling through Design, *Science, Technology and Innovation Culture*, Vol. 3, *Innovation in Engineering and Technology Set*, 2018. pp117-137.

[23] E.B. Hellne-Halvorsen, Two contexts-two writing practices? Writing in school and enterprises of Technical and Vocational Education and Training, *Nordic Journal of Vocational Education and Training*, Vol.9, No.1. 2019., pp.43-65. Doi: 10.3384/njvet.2242-458X.199143

[24] A. Maček, B. Ilić, Š.O. Vulinec, Utjecaj tehnologije na proces edukacije, Conference: Znanjem do izvrsnosti, Opatija, Croatia, Vol. 1. 2010. <https://www.researchgate.net/publication/261403047>

[25] L.Alves, D. Gajić, P.R. Henriques, V. Ivančević, V. Ivković, M. Lalić, M.J.V. Pereira, S. Popov, P. C. Tavares, "C Tutor usage in relation to student achievement and progress: A study of introductory programming courses in Portugal and Serbia, *Comput Appl eng Educ.* 2020, 1-14.

- [26] M.A. Quintanilla, "Tolerance and technological culture", *Philosophica*, 66(2), 2000., pp.65-71.
- [27] G. Hofstede, *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations*, 2nd ed. Sage, Thousand Oaks, CA, 2001.
- [28] L. Guo, J. Huang, J. Zhang, *Education Development in China: Education Return, Quality, and Equity, Sustainability*, 2019. 11(13), 3750 <https://doi.org/10.3390/su11133750>
- [29] B. Radić Bojanić, Hofstedeove dimenzije interkulturalnosti u obrazovnom kontekstu, *Radovi Filozofskog fakulteta*, 2020. No.21 <https://doi.org/10.7251/FIN1921135R>
- [30] N. Janićijević, Uticaj nacionalne kulture na organizacionu strukturu preduzeća u Srbiji, *Ekonomski Anali*, 2003. 44 (156) pp.45-66.
- [31] H. Noga, J. Depešova, T. Nesterak, D. Kučerka The level of students technical knowledge – survey results, *Edukacija – Technika – Informatyka*” nr 2/16/2016., pp. 99-107.

ABSTRACT

The aim of this paper is to draw attention to a very important aspect of ICT and encourage the readers to consider the significance of Technology Culture. The success of business and competitiveness of future IT engineers, hugely depends on their development of the following skills: creativity, critical thinking, communicative skills, cooperation, and even more importantly, it depends on the awareness and acceptance of cultural dimensions of their future associates and users of the IT services. This was also confirmed by Hofstede, after the survey done on 60.000 respondents, who partly came from ICT sector. Therefore, it is necessary for IT engineers to develop their technological competence through the implementation of Technology culture during their studies, so that they are ready for all the challenges of the job market in the future. They need to develop the technical competence in order to practice the responsible engineering and innovate the notion of IT sector.

The Aspects of Technology Culture in IT Higher Education The Cultural Aspects of ICT

Popovic Ljubica¹, Cosic Djordje², Popov Srdjan³