

OBRAZOVANJE 5.0: BUDUĆI TRENDovi U VISOKOM OBRAZOVANJU

Dragana Slavić¹, Nenad Simeunović², Nenad Medić³, Slavko Rakić⁴

^{1, 2, 3, 4}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

³Istraživačko-razvojni institut za veštačku inteligenciju Srbije, Novi Sad, Srbija

¹slavic.dragana@uns.ac.rs, ²nsimeun@uns.ac.rs, ³medic.nenad@uns.ac.rs, ⁴slavkorakic@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Društvo 5.0 je, zajedno sa Industrijom 4.0 i Operatorom 5.0, doprinelo iniciranju Industrije 5.0. Kao preteča Pete industrijske revolucije, Društvo 5.0 je još 2015. godine počelo da se bavi pitanjima značajnim za opstanak ljudske vrste, a koja su iskazana kroz Ciljeve održivog razvoja. Osim što je donelo nove promene i izazove, Društvo 5.0 je stvorilo i potrebu za novim znanjima i veštinama, a od ustanova za visoko obrazovanje se očekuje da odgovore na ove potrebe. S tim u vezi, ovaj rad daje pregled Obrazovanja 5.0 koje obuhvata buduće trendove u visokom obrazovanju, koji se tiču znanja i veština potrebnih za uspostavljanje i održavanje Industrije 5.0.

Ključne reči: industrija 5.0, društvo 5.0, obrazovanje 5.0, visoko obrazovanje

EDUCATION 5.0: FUTURE TRENDS IN HIGHER EDUCATION

Abstract: Society 5.0 has, in collaboration with Industry 4.0 and Operator 5.0, contributed to the initiation of Industry 5.0. As a precursor to the Fifth industrial revolution, Society 5.0 began addressing issues crucial to the survival of the human species as early as 2015, expressed through Sustainable Development Goals (SDGs). In addition to bringing about new changes and challenges, Society 5.0 has generated a need for new knowledge and skills, with higher education institutions expected to respond to these demands. Accordingly, this paper provides an overview of Education 5.0 which represents future trends in higher education related to the knowledge and skills required to establish and sustain Industry 5.0.

Key Words: industry 5.0, society 5.0, education 5.0, higher education

1. UVOD

Industrija 5.0 predstavlja strategiju koja za cilj ima prenos usredsređenosti sa automatizacije, digitalizacije i stvaranja profita na čoveka, unapređenje njegove životne sredine, kao i na dugoročno i održivo poslovanje [1]. Kreiranju ove strategije su doprinela tri koncepta – Društvo 5.0, Operator 5.0 i Industrija 4.0 [2]–[4]. Na osnovu nedostataka i potreba koji su uočeni, ustanovljeni su osnovni pravci Industrije 5.0: (1) orijentisanost ka ljudima, (2) orijentisanost ka održivosti i (3) orijentisanost ka rezilijentnosti [5].

Društvo 5.0 je u značajnoj meri doprinelo stvaranju prva dva pravca – orijentisanosti ka ljudima i orijentisanosti ka održivosti [6]. Različiti autori su odlučili da zasebno sagledaju ove pravce i bavili su se njima u kontekstu Industrije 5.0 [1], [7]. Neki od njih su se zasebno bavili ljudima, njihovom mestu u proizvodnji i lancu stvaranja vrednosti, saradnji sa kolaborativnim robotima i organizaciji radnog mesta, dok je tema obrazovanja slabo pokrivena [7], [8]. Iz tog razloga, autori ovog rada prikazaće buduće trendove u visokom obrazovanju, kao i znanja i veštine koji će biti neophodni, a koji su obuhvaćeni terminom Obrazovanje 5.0 [9].

Kako bi se uspešno odgovorilo na postavljeni zadatak, rad je strukturiran na sledeći način: drugo poglavlje predstavlja Obrazovanje 5.0, treće poglavlje prikazuje promene u obrazovanju do kojih bi trebalo da dođe u cilju savladavanja veština i znanja potrebnih za Industrijom 5.0, dok četvrto poglavlje prikazuje glavne zaključke i doprinose rada, ali i njegove nedostatke i pravce budućih istraživanja.

2. OBRAZOVANJE 5.0

Društvo 5.0 je inicirano kako bi se odgovorilo na probleme koji su uočeni, a koji se tiču zanemarivanja čoveka kao pojedinca, ali i društva kao celine [6]. Pored toga, uočena je potreba za delovanjem na globalnom nivou, kako bi se unapredilo stanje društva u različitim državama sveta, što je dodatno razređeno kroz ciljeve održivog razvoja (eng. *Social Development Goals – SDGs*) u okviru Agende 2030 sastavljene od strane Ujedinjenih Nacija [3], [10]. Ovi ciljevi se bave problemima poput siromaštva, gladi, obrazovanja, zagađenosti vode i vazduha, odgovorne potrošnje i drugih, koji su prikazani na Slici 1 [10].



Slika 1. Ciljevi održivog razvoja [10]

Upravo ova pitanja se provlače i kroz sva tri pravca Industrije 5.0, što dovodi do novog izazova za obrazovanje – kreiranje nastavnog plana i programa koji će kod učenika, a kasnije i studenata da stavlja naglasak na važnost ovih tema, kao i na značaj delovanja pojedinca i cele zajednice u pravcu ispunjenja ciljeva održivog razvoja [11], [12].

Pored Društva 5.0, značajnu ulogu u kreiranju promena u visokom obrazovanju donosi i Operater 5.0, koji predstavlja tipično radno mesto Industrije 5.0 na kojem ljudi i roboti međusobno sarađuju u cilju zadovoljenja specifičnih potreba kupaca i ostvarenja masovne personalizacije proizvoda [13], [14]. Operater 5.0 zahteva određen skup veština, kako bi čovek radio u skladu sa mašinom, kreativno razmišljanje, kako bi mogao većinski da učestvuje u procesu personalizacije proizvoda, kao i kritičko razmišljanje, kako bi efektivno i efikasno mogao da donosi odluke [11].

Obrazovanje 5.0 za cilj ima da omogući fleksibilno i pristupačno obrazovanje, kroz uklanjanje barijera poput geografskih i finansijskih ograničenja, koristeći savremene tehnologije u nastavnom procesu radi usvajanja filozofije potrebne za uspešno uspostavljanje i održavanje Industrije 5.0 [9]. Filozofija Obrazovanja 5.0 podrazumeva da se prilikom prioritizacije i donošenja odluka na prvo mesto stavljaju ljudi, na drugo mesto procesi, a tek na treće mesto tehnologija [15]. Glavni faktori koje je potrebno razmotriti u kontekstu Obrazovanja 5.0 jesu fleksibilnost, skalabilnost i interoperabilnost [16]. Fleksibilnost se odnosi na prilagođavanje obrazovanja potrebama društva i tržišta, skalabilnost na promenu kapaciteta obrazovnih ustanova u smislu povećanja broja studenata ili stvaranja novih studijskih programa, dok interoperabilnost predstavlja saradnju obrazovnih ustanova, kompanija, institucija i organizacija radi razmene podataka, resursa i materijala [9], [11].

3. PROMENE U VISOKOM OBRAZOVANJU

Promene u visokom obrazovanju se odnose na promene u samom procesu izvođenja nastave, kao i na promene u planu i programu, odnosno gradivu koje je neophodno da se savlada [16]. Ove promene su neophodne kako bi se obrazovni sistem prilagodio sadašnjim i budućim izazovima i kako bi se zadovoljile potrebe narednih generacija, u smislu tehničkih znanja i veština [17].

Kada je u pitanju sam proces izvođenja nastave, tradicionalno izvođenje nastave, gde profesori prenose znanje studentima, biće zamenjeno savremenim izvođenjem nastave [9]. Savremeno izvođenje nastave podrazumeva prisustvo dva profesora – univerzitetskog profesora i veštačkog profesora [18]. Zadatak univerzitetskog profesora jeste da inicira razvijanje digitalnih veština kod studenata, da učestvuje u razvijanju njihovih socijalnih veština, kao što su liderstvo, rezilijentnost i svest o dešavanjima na svetskom nivou, kao i da daje smernice za samostalna istraživanja studenata u određenim oblastima [15], [19]. Odnosno, glavna uloga univerzitetskog profesora postaje mentorstvo [15]. Veštački profesor predstavlja onlajn platforme za učenje u koje je integrisana veštačka inteligencija, poput platforme Duolingo [18]. Ove platforme će se koristiti za samostalna naučna istraživanja studenata, gde će sam proces istraživanja i učenja biti prilagođen individualnim potrebama svakog studenta [16], [20]. Ove potrebe se odnose na tempo učenja, količinu gradiva, provere naučenog i ispravljanje identifikovanih grešaka [15]. Takođe, teorijska predavanja biće zamenjena rešavanjima raznih studija slučaja, ali i gejmfikacijom nastavnog procesa, odnosno uključivanja igara u proces učenja, kako bi studenti sticali i razvijali veštine na licu mesta kroz praktične primere bliske oblasti za koju se školuju [17], [21].

Što se tiče samih veština potrebnih za Industriju 5.0, Obrazovanje 5.0 naglasak stavlja na sticanje digitalnih veština [9]. Digitalne veštine su neophodne kako bi tehnologije koje se koriste u Industriji 5.0 mogle da se savladaju, kako u nastavnom procesu, tako i na radnom mestu [19]. Kao što je već pomenuto, veštačka inteligencija i mašinsko

učenje će se u nastavnom procesu koristiti za personalizovano učenje [18]. Virtuelna realnost i proširena realnost će omogućiti saradnju studenata, profesora i kompanija kroz simulacije procesa iz preduzeća koje će služiti za obuku studenata, što će doprineti razvijanju veština komuniciranja, timskog rada, rešavanja problema i kritičkog mišljenja [16], [19], [22]. Osim ovih veština, Obrazovanje 5.0 stavlja naglasak i na važnost zelenih veština i znanja koji se odnose na zaštitu životne sredine, zelenu ekonomiju, održivo poslovanje, održivi razvoj, pravilno upravljanje energijom i proizvodnim otpadom, emisiju štetnih gasova i druge srodne oblasti [19].

Osim promena, Obrazovanje 5.0 donosi i određene izazove. Jedan od glavnih izazova jeste predviđanje veština koje će biti potrebne za radna mesta koja i dalje ne postoje [16], [18]. Činjenica da nemaju svi studenti jednak pristup tehnologiji i digitalnim resursima, kao i da ne usvajaju digitalne veštine jednakim tempom i na isti način takođe predstavlja veliki izazov Obrazovanja 5.0 zato što može da dovede do stvaranja jaza među studentima [9], [20]. Treći identifikovan izazov jeste i pitanje etičnosti prilikom upotrebe tehnologija Industrije 5.0, poput slučaja saobraćajne nesreće koju je prouzrokovalo vozilo kojim upravlja veštačka inteligencija [11], [23].

4. ZAKLJUČAK

Obrazovanje 5.0 donosi velike promene u obrazovni sistem, kako u sam nastavni proces, tako i u njegov sadržaj. Ove promene karakteriše uvođenje tehnologija u proces izvođenja nastave, čime se studenti upoznaju sa radom tehnologija, ali i razvijaju veštine koje će im biti neophodne na radnim mestima. Iako predviđanje potrebnih veština predstavlja jedan od glavnih izazova Obrazovanja 5.0, upotreba virtuelne i proširene realnosti za simulaciju radnih procesa i obučavanje studenata smanjiće trenutni jaz, ali i nesigurnost prilikom zapošljavanja kod studenata.

Budući trendovi u poslovanju zahtevaju da univerzitetski profesori, pre svega, tradicionalni pristup zamene savremenim, koji podrazumeva mentorski odnos ka studentima i rad na socijalnim veštinama studenata, kao i uvođenje veštačkog profesora čija je uloga da prilikom istraživanja pomogne studentima sa usvajanjem novih znanja, na način koji je prilagođen svakom studentu individualno, odnosno na način koji je personalizovan. Osim promene pristupa, Obrazovanje 5.0 zahteva upotrebu raznih softvera i veći naglasak na praktičnoj nastavi kroz studije slučaja i obrazovanje zasnovano na igrama.

Glavni doprinos ovog rada jeste definisanje budućih trendova u obrazovanju, odnosno zahteva koje Industrija 5.0 stavlja pred univerzitete u pogledu pripreme mladih generacija za upravljanje preduzećima u toku Pete industrijske revolucije. Ograničenja u ovom radu se odnose na samu upotrebu tehnologije u nastavnom procesu. S tim u vezi, naredna istraživanja bi trebalo da se posvete konkretnim primerima primene svake pojedinačne tehnologije zasebno, što bi značajno olakšalo osavremenjivanje izvođenje nastave od strane univerzitetskih profesora i doprinelo obrazovanju studenata u kontekstu Industrije 5.0.

5. LITERATURA

- [1] D. Slavic, ‘The main concepts of Industry 5.0: A Bibliometric Analysis Approach’, in *2023 22nd International Symposium Infoteh - Jahorina*, Bosnia and Herzegovina: IEEE, 2023. doi: 10.1109/INFOTEH57020.2023.10094143.
- [2] M. Golovianko, V. Terziyan, V. Branytskyi, and D. Malyk, ‘Industry 4.0 vs. Industry 5.0: Co-existence, Transition, or a Hybrid’, *Procedia Computer Science*, vol. 217, pp. 102–113, 2023, doi: 10.1016/j.procs.2022.12.206.
- [3] S. Huang, B. Wang, X. Li, P. Zheng, D. Mourtzis, and L. Wang, ‘Industry 5.0 and Society 5.0—Comparison, complementation and co-evolution’, *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 64, pp. 424–428, Jul. 2022, doi: 10.1016/j.jmsy.2022.07.010.
- [4] D. Slavic, U. Marjanovic, G. Pezzotta, I. Turcin, and S. Rakic, ‘Servitization and Industry 5.0: The Future Trends of Manufacturing Transformation’, in *Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Responsible Manufacturing, Service, and Logistics Futures*, vol. 690, E. Alfnes, A. Romsdal, J. O. Strandhagen, G. Von Cieminski, and D. Romero, Eds., in IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol. 690, Cham: Springer Nature Switzerland, 2023, pp. 109–121. doi: 10.1007/978-3-031-43666-6_8.
- [5] European Commission. Directorate General for Research and Innovation., *Industry 5.0: towards a sustainable, human centric and resilient European industry*. LU: Publications Office, 2021. Accessed: Aug. 29, 2023. [Online]. Available: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/308407>
- [6] Y. Shiroishi, K. Uchiyama, and N. Suzuki, ‘Society 5.0: For Human Security and Well-Being’, *Computer*, vol. 51, no. 7, pp. 91–95, Jul. 2018, doi: 10.1109/MC.2018.3011041.
- [7] D. Ø. Madsen and T. Berg, ‘An Exploratory Bibliometric Analysis of the Birth and Emergence of Industry 5.0’, *ASI*, vol. 4, no. 4, p. 87, Nov. 2021, doi: 10.3390/asi4040087.
- [8] J. Alves, T. M. Lima, and P. D. Gaspar, ‘Is Industry 5.0 a Human-Centred Approach? A Systematic Review’, *Processes*, vol. 11, no. 1, p. 193, Jan. 2023, doi: 10.3390/pr11010193.

- [9] S. Ahmad, S. Umirzakova, G. Mujtaba, M. S. Amin, and T. Whangbo, 'Education 5.0: Requirements, Enabling Technologies, and Future Directions'. arXiv, Jul. 28, 2023. Accessed: Dec. 28, 2023. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2307.15846>
- [10] United Nations, *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations, 2015.
- [11] D. Gürdür Broo, O. Kaynak, and S. M. Sait, 'Rethinking engineering education at the age of industry 5.0', *Journal of Industrial Information Integration*, vol. 25, p. 100311, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.jii.2021.100311.
- [12] B. Mazur and A. Walczyna, 'Sustainable Development Competences of Engineering Students in Light of the Industry 5.0 Concept', *Sustainability*, vol. 14, no. 12, p. 7233, Jun. 2022, doi: 10.3390/su14127233.
- [13] W. A. A. Cotta, S. I. Lopes, and R. F. Vassallo, 'Towards the Cognitive Factory in Industry 5.0: From Concept to Implementation', *Smart Cities*, vol. 6, no. 4, pp. 1901–1921, Aug. 2023, doi: 10.3390/smartcities6040088.
- [14] K. A. Demir, G. Döven, and B. Sezen, 'Industry 5.0 and Human-Robot Co-working', *Procedia Computer Science*, vol. 158, pp. 688–695, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.09.104.
- [15] Ł. Sułkowski, K. Kolasińska-Morawska, R. Seliga, and P. Morawski, 'Smart Learning Technologization in the Economy 5.0—The Polish Perspective', *Applied Sciences*, vol. 11, no. 11, p. 5261, Jun. 2021, doi: 10.3390/app11115261.
- [16] O. Kaynak, 'Engineering Education at the Age of Industry 5.0', in *2023 IEEE 21st World Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMI)*, Herl'any, Slovakia: IEEE, Jan. 2023, pp. 000015–000016. doi: 10.1109/SAMI58000.2023.10044508.
- [17] C. Akturk, T. Talan, and C. C. Cerasi, 'Education 4.0 and University 4.0 from Society 5.0 Perspective', in *2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, Ruzomberok, Slovakia: IEEE, Sep. 2022, pp. 577–582. doi: 10.1109/ACIT54803.2022.9913099.
- [18] M. Al-Emran and M. A. Al-Sharafi, 'Revolutionizing Education with Industry 5.0: Challenges and Future Research Agendas'.
- [19] M. C. Tavares, G. Azevedo, J. Vale, and A. M. Bandeira, 'The Accountant in the New Era : Renewing the profession for Society 5.0', in *2023 18th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, Aveiro, Portugal: IEEE, Jun. 2023, pp. 1–6. doi: 10.23919/CISTI58278.2023.10211382.
- [20] Department of Engineering Sciences and Humanities, Thakur College of Engineering and Technology, Kandivali, Mumbai, Maharashtra, India and K. Nikum, 'Answers to the Societal Demands with Education 5.0: Indian Higher Education System', *JEET*, vol. 36, no. S1, pp. 115–127, Dec. 2022, doi: 10.16920/jeet/2022/v36is1/22184.
- [21] C. Troussas, A. Krouska, and C. Sgouropoulou, 'Collaboration and fuzzy-modeled personalization for mobile game-based learning in higher education', *Computers & Education*, vol. 144, p. 103698, Jan. 2020, doi: 10.1016/j.compedu.2019.103698.
- [22] J. Carmigniani, B. Furht, M. Anisetti, P. Ceravolo, E. Damiani, and M. Ivkovic, 'Augmented reality technologies, systems and applications', *Multimed Tools Appl*, vol. 51, no. 1, pp. 341–377, Jan. 2011, doi: 10.1007/s11042-010-0660-6.
- [23] V. Özdemir and N. Hekim, 'Birth of Industry 5.0: Making Sense of Big Data with Artificial Intelligence, “The Internet of Things” and Next-Generation Technology Policy', *OMICS: A Journal of Integrative Biology*, vol. 22, no. 1, pp. 65–76, Jan. 2018, doi: 10.1089/omi.2017.0194.