

LIDER, G.R.I.D. FORUM

KAKVA NAM EDUKACIJA TREBA ZA SVIJET BUDUĆNOSTI?

- *Preporuke i izjave Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti*
- *Centar za umjetnu inteligenciju Fakulteta elektrotehnike i računarstva
Sveučilišta u Zagrebu*

akademik Leo Budin
Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti
Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu

Zagreb, 24.svibnja 2023.

EUROPSKA IZJAVA O SURADNJI U PODRUČJU UMJETNE INTELIGENCIJE

Vlada Republike Hrvatske je dana 5. srpnja 2018. godine prihvatila europsku *Izjavu o suradnji u području umjetne inteligencije*, a ministar gospodarstva, poduzetništva i obrta izjavu je potpisao 18. srpnja 2018. godine.

Dana 7. prosinca 2018. godine objavljena je komunikacija Europske komisije *Koordinirani plan o umjetnoj inteligenciji* (COM(2018) 795 final) i prilog toj komunikaciji (COM(2018) 795 final ANEX) u kojoj se ističe:

„Umjetna inteligencija može nam pomoći u rješavanju nekih od najvećih svjetskih izazova. Liječnicima može omogućiti bolju dijagnostiku i razvoj novih načina liječenja bolesti; može smanjiti potrošnju energije optimiranjem resursa; može pridonijeti čistom okolišu smanjenjem potrebe za pesticidima; može poboljšati meteorološke prognoze i predviđanje katastrofa itd. Popis je gotovo beskonačan. Umjetna inteligencija bit će glavni pokretač gospodarskog rasta i rasta produktivnosti te će pridonijeti održivosti temelja europske industrije.”

i dalje:

„Sve države članice potiču se da do sredine 2019. donesu i razmijene s drugim državama članicama i s Komisijom, nacionalne strategije ili programe za umjetnu inteligenciju ili **da u druge relevantne strategije ili programe uključe dimenzije umjetne inteligencije i u tu svrhu odrede razine ulaganja i provedbene mjere**, uzimajući u obzir ovaj koordinirani plan. Svaka država članica odlučit će o točnom obliku i sadržaju nacionalnih strategija za umjetnu inteligenciju te njihovu upravljanju na temelju nacionalnih posebnosti.”

NACIONALNA RAZVOJNA STRATEGIJA REPUBLIKE HRVATSKE DO 2030. GODINE

Hrvatski sabor je na sjednici 5. veljače 2021. donio je Nacionalnu razvojnu strategiju Republike Hrvatske do 2030. godine u kojoj je uvodno istaknuto da je:

„Za postizanje ciljeva u ovoj Strategiji i kreiranje Hrvatske kakvu želimo 2030. godine važno je u središte staviti čovjeka, a svi dionici u društvu morat će zajednički djelovati kako bi se ostvarila vizija Hrvatske 2030. godine: Hrvatska je u 2030. godini konkurentna, inovativna i sigurna zemlja prepoznatljivog identiteta i kulture, zemlja očuvanih resursa, kvalitetnih životnih uvjeta i jednakih prilika za sve.”

U strateškom cilju **Obrazovani i zaposleni ljudi** znanje je postavljeno kao vrijednosna usmjerenost hrvatskog društva, a **obrazovanje kao najmoćnije sredstvo za ostvarenje društvenih i gospodarskih promjena, osobito kada uključuje sve svoje građane, stoga je ono društvena i gospodarska investicija s najvećim i najtrajnijim povratom.** Nadalje, navodi se:

“Temelj trajno održive budućnosti jest u sustavu odgoja i obrazovanja koji će svakom djetetu pružiti sustavno obrazovanje, stjecanje temeljnih kompetencija za cjeloživotno učenje, stjecanje strukovnih i visokoobrazovnih kvalifikacija u kvalitetnim odgojno-obrazovnim ustanovama te omogućiti zaposlenima karijerne puteve u skladu s potrebama gospodarstva i tržišta rada te osobnim sklonostima i sposobnostima.”

PREPORUKE I IZJAVE HRVATSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI

29.svibnja 2007., Preporuke Znanstvenog vijeća za tehnološki razvoj Hrvatske akademija znanosti i umjetnosti

OBRAZOVANJE ZA TEHNOLOŠKI OVISNO DRUŠTVO ZNANJA

https://www.info.hazu.hr/upload/file/Dokumenti/Obrazovanje_za_drustvo_znanja_28_11_07.pdf

6.prosinca 2007., Preporuke Znanstvenog vijeća za tehnološki razvoj Hrvatske akademija znanosti i umjetnosti

INOVATIVNOST, ISTRAŽIVAČKO SVEUČILIŠTE I PODUZEĆE ZASNOVANO NA ZNANJU

https://www.info.hazu.hr/upload/file/Dokumenti/Inovativnost_istrazivacko_sveuc_30_04_08.pdf

30.studenog 2011., Izjava Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

VAŽNOST ZNANJA I PRIMJENE ZNANJA ZA IZLAZAK IZ KRIZE I RAZVOJ HRVATSKE

https://www.info.hazu.hr/upload/file/Dokumenti/Izjava%20HAZU_Vaznost%20znanja%20i%20primjena%20znanja%20za%20izlazak%20iz%20krize%20i%20razvoj%20Hrvatske.pdf

29. svibnja 2019., Izjava Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

EUROPSKA IZJAVA O SURADNJI U PODRUČJU UMJETNE INTELIGENCIJE – KAKO USKLAĐENO DJELOVATI U HRVATSKOJ

<https://www.info.hazu.hr/upload/File/2019/ODLUKE-2019/2019-Preporuke---Okrugli-stol-o-umjetnoj-inteligenciji.pdf>

30.ožujka 2022., Izjava Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

VAŽNOST ZNANJA I PRIMJENE ZNANJA ZA PROVEDBU NACIONALNE RAZVOJNE STRATEGIJE REPUBLIKE HRVATSKE DO 2030. GODINE

https://www.info.hazu.hr/wp-content/uploads/2022/04/Izjava_Vaznost-znanja-i-primjene-znanja_strategija-HR-do-2030.pdf

VAŽNOST ZNANJA I PRIMJENE ZNANJA ZA PROVEDBU NACIONALNE RAZVOJNE STRATEGIJE REPUBLIKE HRVATSKE DO 2030. GODINE

Osnovne teze izjave Važnost znanja i primjene znanja za provedbu nacionalne razvojne strategije Republike Hrvatske do 2030. godine:

Sintagma znanje i njegova primjena ne odnosi se samo na znanstvenu sredinu već **mora prožeti cijelo društvo**, iako znanost i znanstvenici pritom imaju posebno važnu ulogu.

Kultura leži u središtu razvoja čovječanstva i civilizacije. Ona obilježava pojedina društva i društvene skupine. Kultura, uz literaturu i sve umjetnosti, **obuhvaća načine življenja, vrijednosne sustave, tradicije i vjerovanja**. U današnjem razdoblju globalizacije i formalnog objedinjavanja europskog prostora **kulturom se čuva identitet**.

U društvu se mora uspostaviti **uredan, društveno prihvaćen sustav vrednota, vrednovanja i napredovanja temeljen na znanju, talentu i sposobnostima** što unaprjeđuju razvoj. Hrvatsko društvo ne smije dopustiti stihijski pristup temeljen na improvizacijama koje dovode do pogrešaka, posebice zbog demografskih problema kojima je izloženo.

Osnovnoškolska i srednjoškolska razina obrazovanja

U kurikulumu osnovnoškolskog i srednjoškolskog odgoja i obrazovanja i u mjerama za njegovo oživotvorenje moraju biti primjereno zastupljena sva područja znanja te se mora osigurati da učenici nakon obveznog obrazovanja **steknu ključne kompetencije za cjeloživotno učenje i prilagodbu vrlo promjenljivu tržištu rada.**

Kompetencije se definiraju kao kombinacija **znanja** (postojeće činjenice, koncepti, ideje, teorija), **vještina** (sposobnost provođenja procesa korištenja znanja) i **stavova** (spremnost na djelovanje ili reagiranje na ideje, osobe ili situacije).

U preporukama Europskog Vijeća o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje iz 2018. godine utvrđuje se osam ključnih kompetencija:

- kompetencija pismenosti,
- kompetencija višejezičnosti,
- matematička kompetencija te kompetencija u prirodoslovlju, tehnologiji i inženjerstvu,
- digitalna kompetencija,
- osobna i socijalna kompetencija te kompetencija učenja kako učiti,
- kompetencija građanstva,
- poduzetnička kompetencija,
- kompetencija kulturne svijesti i izražavanja.

Projektni pristup prilagodbe osnovnog i srednjeg obrazovanja

Proces unaprjeđenja obrazovnih postignuća i nastavnih sadržaja osnovnog i srednjeg obrazovanja s novim ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje trebalo bi uobličiti u projekte s dobro definiranim zadaćama, prepoznatljivim nositeljima, terminskim planovima, načinom provedbe i utvrđenim izvorima financiranja iz europskih i nacionalnih sredstava.

Projektnim pristupom trebalo bi obuhvatiti:

- usklađivanje kurikuluma s novim europskim dokumentom o ključnim kompetencijama,
- pripremu udžbenika i ostalih nastavnih sredstava prilagođenih za postizanje odgojno obrazovnih ishoda usmjerenih na usvajanje ključnih kompetencija,
- stručno usavršavanje učitelja i nastavnika za provedbu nastave usmjerenu na postizanje ključnih kompetencija.

U radnim skupinama za pripremu i provedbu projekata trebali bi biti **ravnopravno zastupljeni**:

- učitelji i nastavnici koji sudjeluju u nastavnom procesu,
- sveučilišni nastavnici s visokih pedagoških učilišta,
- nastavnici i istraživači s visokoškolskih ustanova u kojima se znanstveno obrađuju sadržaji obuhvaćeni ključnim kompetencijama.

Prilagodba obrazovanja u osnovnim i srednjim školama digitalnom dobu

U Akcijskom planu za digitalno obrazovanje 2021. - 2027., Prilagodba obrazovanja i osposobljavanja digitalnom dobu Europska komisija ustanovljuje:

Korištenje digitalnih tehnologija ključno je i za ostvarivanje ciljeva europskog zelenog plana i postizanje klimatske neutralnosti do 2050. **Digitalne tehnologije važan su čimbenik zelene gospodarske tranzicije, uključujući prelazak na kružno gospodarstvo i dekarbonizaciju energetike, prometa, građevinarstva, poljoprivrede i svih drugih industrija i sektora.** Istodobno je važno smanjiti klimatski i ekološki otisak digitalnih proizvoda i olakšati prelazak na održiv razvoj i upotrebu digitalnih proizvoda.

Rašireno je pogrešno mišljenje da je samo poznavanje vještina uporabe digitalnih naprava i sustava dovoljno za prilagodbu digitalnom dobu. Zbog toga se u tom dokumentu naglašava:

Nastava informatike (u nekim se zemljama, pa i u Hrvatskoj, rabe se i nazivi računarstvo, te računarska znanost i računalna znanost) u školama omogućuje mladima da se dovoljno upoznaju s digitalnim svijetom. Uvođenje učenika u računarstvo od rane dobi u kombinaciji s inovativnim i motivirajućim pristupima poučavanju, i u formalnom i neformalnom okruženju, može pomoći u razvoju vještina rješavanja problema, kreativnosti i suradnje. Može i potaknuti zanimanje za studije i zapošljavanje u STEM područjima, a ujedno smanjiti prisutnost rodni stereotipa. Mjere za promicanje visokokvalitetnog obrazovanja u području informatike mogu pridonijeti i tome da se više djevojaka odluči na studij u području i potom zaposli u digitalnom sektoru ili u drugim gospodarskim sektorima u kojima se traže digitalne vještine.

Strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih

U Republici Hrvatskoj 70% građana obrazuje se u sustavu strukovnog obrazovanja koji je suočen i s tehnološkim i s demografskim izazovima. Taj sustav, koji je ključan za stvaranje ljudskog kapitala kao preduvjeta postizanja ekonomskog rasta, kvalitetnijeg zapošljavanja i socijalnih ciljeva, treba se nositi s „tehnološkim promjenama i rastućom ulogom umjetne inteligencije“, kako navodi **Nacionalnu razvojnu strategiju Republike Hrvatske do 2030. godine**:

Tehnologija pokreće inovativne načine obavljanja tradicionalnih gospodarskih aktivnosti kao što je na primjer ekonomija dijeljenja, te stvara nove, donedavno nepostojeće djelatnosti kao što su digitalne financije. Time ona postaje najsnažniji pokretač produktivnosti i konkurentnosti u 21. stoljeću.

Za provedbu strateških opredjeljenja može biti važna uloga regionalnih centara kompetentnosti koji su utvrđeni *Zakonom o izmjenama i dopuni Zakona o strukovnom obrazovanju* (Hrvatski sabor, 2. ožujka 2018.) te *Odlukom o donošenju mreže regionalnih centara kompetentnosti u strukovnom obrazovanju* (Ministarstvo znanosti i tehnologije, 10. svibnja 2018.) kojom je uspostavljeno 25 regionalnih centara kompetentnosti u strukovnom obrazovanju.

U centrima kompetentnosti, bez obzira na njihovu sektorsku orijentaciju, trebalo bi provoditi obrazovanje i stručno usavršavanje iz područje novih znanja i vještina za digitalno doba kao što je to opisano u odjeljku Prilagodba obrazovanja u osnovnim i srednjim školama digitalnom dobu.

VISOKOŠKOLSKA RAZINA OBRAZOVANJA

Vizija Udruge europskih sveučilišta

Vizija Udruge europskih sveučilišta, Universities without walls, A vision for 2030, objavljena je uz potporu svih nacionalnih rektorskih konferencija.

Ovako se zamišljaju sveučilišta u 2030.:

Gledajući u budućnost, zamišljamo sveučilišta bez zidova: to su sveučilišta koja su otvorena i angažirana u društvu, a zadržavaju svoje temeljne vrijednosti. Sva europska sveučilišta bit će odgovorna, autonomna i slobodna, s različitim institucionalnim profilima, ali ujedinjena u svojim misijama **učenja i podučavanja, istraživanja, inovacija i kulture u službi društvu.**

U toj se viziji naglašavaju tri ključne teme koje se smatraju prioritetnima

- korištenje šireg skupa evaluacijskih praksi za akademske karijere, koje uključuju širu definiciju utjecaja, izvan tradicionalnih bibliometrijskih pokazatelja;
- prepoznavanje interdisciplinarnog angažmana u akademskom ocjenjivanju i programima nagrađivanja.
- potpora članovima akademske zajednice u korištenju njihove akademske slobode za doprinos javnim raspravama, poticanje otvorenih rasprava utemeljenih na dokazima, suzbijanje dezinformacija i laži te pojašnjavanje pitanja konačnosti u znanstvenim prosudbama.

Uloga sveučilišta u cjeloživotnom obrazovanju

Već je danas razvidno da nastaju novi poslovi i nova zanimanja, da raste potražnja na tržištu rada za stručnjacima sa specifičnim znanjima i vještinama i da je uočen njihov nedostatak. Takvim zahtjevima nije moguće udovoljiti ni u visokom obrazovanju u kraćem roku promjenom upisne politike i promjenom studijskih programa, jer se svaka takva promjena odražava s kašnjenjem 3 - 5 godina na tržištu rada.

Stoga visoka učilišta trebaju, uz programe preddiplomskih, diplomskih i specijalističkih studija, razraditi i ponuditi kraće tečaje ili module za stjecanje mikrokvalifikacija za polaznike sa završenim visokim obrazovanjem.

Specifično pitanje cjeloživotnog učenja vezano je uz zanimanja učitelja i nastavnika, jer je vrhunska primarna, i nakon nje cjeloživotna, izobrazba učitelja i nastavnika temelj unaprjeđenja i kontinuiranog razvoja hrvatskoga školstva. Uz suvremeno organizirane studije za učitelje i nastavnike, sveučilišta trebaju ponuditi i provoditi programe njihove cjeloživotne izobrazbe.

Zbog toga se u uvjete napredovanja u znanstveno-nastavnim i znanstvenim zvanjima na sveučilištima mora uključiti i sudjelovanje u obrazovanju i doobrazovanju nastavnika predvisokoškolskih obrazovnih institucija te u pripremi udžbenika i nastavnih pomagala za sve razine obrazovanja.

*CENTAR ZA UMJETNU INTELIGENCIJU FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE I
RAČUNARSTVA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU*

Centar za umjetnu inteligenciju je osnovan u listopadu 2019. godine i najveći je istraživački centar na području umjetne inteligencije u Hrvatskoj koji okuplja više oko 200 istraživača (oko 50 profesora i docenata i oko 150 doktoranada i poslijedoktoranada) iz 19 istraživačkih laboratorija na Fakultetu elektrotehnike i računarstva koji pokrivaju razna područja umjetne inteligencije.

Voditelj Centra je akademik prof. dr. sc. Sven Lončarić.

Centar za umjetnu inteligenciju ima tri osnovna cilja:

- **unaprijediti teorijske temelje AI** i postići njezin napredak u područjima poput strojnog učenja, dubokog učenja, obrade prirodnog jezika, računalnog vida, financijske analitike, robotike, interneta stvari, bioinformatike, kibernetičke sigurnosti i sustava za preporučivanje;
- **suradnja s industrijom** kroz transfer AI tehnologije u svrhu razvoja novih inovativnih proizvoda i usluga temeljenih na znanju;
- **pružanje vrhunskog AI obrazovanja** na dodiplomskoj, diplomskoj i doktorskoj razini, kao i kontinuirano obrazovanje za industriju.

Centar za umjetnu inteligenciju čine slijedeći laboratoriji :

- Laboratorij za **analizu teksta i inženjerstvo znanja**, Voditelj: Prof. dr. sc. Bojana Dalbelo Bašić
- Laboratorij za **analitiku financija i rizika**, Voditelj: Prof. dr. sc. Zvonko Kostanjčar
- Laboratorij za **autonomne sustave i mobilnu robotiku**, Voditelj: Prof. dr. sc. Ivan Petrović
- Laboratorij za **bioinformatiku i računalnu biologiju**, Voditelj: Prof. dr. sc. Mile Šikić
- Laboratorij za **društveno umrežavanje i društveno računarstvo**, Voditelj: Prof. dr. sc. Vedran Podobnik
- Laboratorij za **informacijske sustave posebne namjene**, Voditelj: Prof. dr. sc. Krešimir Fertalj
- Laboratorij za **informacijsku sigurnost i privatnost**, Voditelj: Izv. prof. dr. sc. Stjepan Groš
- Laboratorij za **Internet stvari**, Voditelj: Prof. dr. sc. Ivana Podnar Žarko
- Laboratorij za **istraživanje iskustvene kvalitete višemedijskih usluga**, Voditelj: Prof. dr. sc. Lea Skorin-Kapov