

Družbeni izzivi razvoja konvergentnih tehnologij

Uvod k bloku prispevkov

V sodobnem času se vpliv znanstvenih spoznanj in tehnoloških aplikacij kot enega ključnih dejavnikov družbenih sprememb vztrajno povečuje, saj znanost in tehnologija v čedalje večji meri oblikujeta in vplivata na človeške družbe ter življenje posameznikov. Mnenja in ocene o tem, ali so takšni vplivi v večji meri pozitivni ali negativni, se močno razlikujejo, gotovo pa je, da je posledice njihovega uvajanja in širjenja mogoče zaslediti povsod. Pri tem gre lahko za nove zmožnosti pri obdelavi podatkov in pri dostopu do informacij, izgubo delovnih mest, ki so postala avtomatizirana, upočasnjevanje napredovanja degenerativnih starostnih bolezni, razpadanje ustaljenih družbenih struktur, učinkovitejše metode za pridobivanje energije z manjšim vplivom na okolje, ali pa povečano razširjenost kroničnega stresa in izgorelosti zaradi naraščajočih učnih in delovnih zahtev do posameznika.

Na prehodu iz dvajsetega v enaindvajseto stoletje je prišlo do pospešenega razvoja vedno zmogljivejših proizvodov informacijskih in komunikacijskih tehnologij, naglo so napredovale genetske in nevrološke znanosti ter številne pobude za spodbujanje napredka v nanotehnologijah in nanoznanostih. Obenem številne industrijsko visoko razvite države trdijo, da postajajo družbe znanja, saj znanje postaja primarni proizvodni vir, ki se ustvarja, deli in uporablja za blaginjo državljanov, zato je mogoče pričakovati, da bosta znanstveno proučevanje narave in razvoj tehnologij, ki to znanje uporabljajo, zasedala pomembno mesto tudi v prihodnjih desetletjih.

Prispevki v pričujočem tematskem bloku se ukvarjajo z najnovejšimi trendi razvoja znanosti in tehnologije, obenem pa tudi s številnimi tehničnimi, etičnimi, pravnimi in širšimi družbenimi vidiki njihovega (bodočega) vpliva na sodobno družbo in odnose med posamezniki. Ker pa so znanstvena spoznanja in tehnološke aplikacije, ki so del tega razvoja, res številne in čedalje pogosteje nastajajo s prestopanjem meja tradicionalno ločenih disciplin, so lahko že sami poskusi njihove konceptualizacije in klasifikacije velik izziv. Na prelomu tisočletja sta nastala koncepta »emergentnih« in »konvergentnih tehnologij«, ki (trenutno) zajemata široka področja nanotehnologije, biotehnologije, informacijske tehnologije in tehnologij, izviraajočih iz kognitivne znanosti. Emergentne tehnologije v tem pogledu označujejo pomembne tehnološke inovacije, ki odpirajo nove razvojne možnosti,

hkrati pa imajo [potencialno] razdiralne učinke na prejšnje tehnologije in na obstoječe družbene odnose. V zvezi s tem se poraja tudi vrsta etičnih dilem.

Pojem konvergentnih tehnologij pa je bil opredeljen kot skupek procesov prepletanja, združevanja in medsebojnega spodbujanja znanstvenega in tehnološkega razvoja med štirimi obsežnimi domenami nanotehnologije, biotehnologije, informacijske tehnologije in kognitivne znanosti (Roco in Bainbridge, 2002: ix), temelječih na materialni enotnosti narave na nanoravni, integraciji tehnologije z nanoravni navzgor, razvoju ključnih transformativnih orodij ter konceptu realnosti kot tesno povezanih kompleksnih, hierarhičnih sistemov. To so področja znanstvenega raziskovanja, ki že sama po sebi, še bolj pa v njihovi medsebojni povezavi, vodijo do številnih odkritij, ki vnašajo revolucionarne spremembe na vsa področja človekovega življenja ter odpirajo neslutene možnosti za izboljšanje vseh vidikov človekovega stanja oziroma družbe na splošno.

Seveda je mogoče trditi tudi, da takšni procesi v svojem bistvu niso nič temeljno novega, saj znanstveni in tehnološki napredek že dolgo poteka z izmenjavo in združevanjem spoznanj, orodij, metod in vpogledov, ki izvirajo z različnih področij. Kljub temu pa obstajajo določeni vidiki konvergentnih tehnologij, za katere bi lahko trdili, da vsebujejo izjemen transformativni naboj. Napredovanje konvergentnih nano-, bio-, info- in kognotehnologij (mednarodna okrajšava za to je tehnologije NBIC) prinaša orodja za neposredno manipulacijo osnovnih bioloških mehanizmov človeškega razuma in telesa ter tako med drugim omogoča manipulacijo genoma, »načrta«, po katerem se razvija fiziologija posameznika. Manipulacije možganov, ne glede na to, ali zajemajo molekularne intervencije v obliki psihofarmakoloških sredstev ali vsaditev kibernetičnih naprav, lahko omogočijo spremembe različnih kognitivnih funkcij človeškega uma. Odvisno od tega, ali priznavamo veljavnost linearnemu ali pospešujočemu pogledu na znanstveni in tehnološki razvoj, pa je mogoče trditi, da se število inovacij, njihova prefinjenost, moč manipulacije in obseg vpliva, prav tako povečujejo.

Procesi povezovanja v smislu konvergence tehnologij, ki dandanes najhitreje napredujejo, so začeli zbujsati zanimanje zlasti po letu 2001. V tem letu je v ZDA ob podpori Nacionalne fundacije za znanost (NSF) potekala prva konferenca o konvergentnih tehnologijah, na kateri je bila podana tudi zgoraj omenjena definicija. Tej so sledile še številne druge konference, seminarji in druga znanstvena srečanja, na primer leta 2003 v Los Angelesu (Roco in Montemagno, 2004), leta 2004 v New Yorku (Bainbridge in Roco, 2005) in leta 2005 na Havajih (Bainbridge in Roco, 2006), če naštejemo le nekatera najpomembnejša srečanja. Tako so znanstveniki in strokovnjaki iz ZDA v sklepnem delu enega svojih zadnjih poročil podali seznam dvajsetih najpomembnejših aplikacij s področja novih tehnologij, ki naj bi nastala v zaporedju prihodnjih štirih desetletij. Omenimo le nekatera njihova najbolj spektakularna predvidevanja: do leta 2015 naj bi za uporabo prijazni in prenosljivi senzori in računalniki posameznikom omogočali testiranje njihovih psihofizičnih sposobnosti, naravnega okolja, vključno s stopnjo njegove onesnaženosti, dostop do katerekoli vrste podjetniških informacij na lokalni ali svetovni ravni, naravnih virov in podobno. Do leta 2020 naj bi imeli posamezniki zaradi razvoja novih tehnologij možnost, ne glede na svoje poreklo in sposobnosti, pridobivati čim bolj verodostojno in hitro uporabno novo znanje v šolah, službi, doma, do leta 2025 naj bi roboti nudili popolno pomoč človeku, ker naj bi že delovali po principih, povsem usklajenih z zavestnim delovanjem in osebnostnimi lastnostmi vsakega posameznega človeka. In končno, do leta 2050 naj bi bile izpolnjene kolosalne obljube glede prodora v vesolje s pomočjo učinkovitih izstreljevalnih naprav, robotsko konstruiranih postaj zunaj zemeljskega ozračja in izkoriščanja virov iz Lune, Marsa in drugih bližnjih planetov Zemlje. Zgolj utopija ali realna napoved?

Tudi različne skupine znanstvenikov in strokovnjakov v Evropi, ki so prepoznale potencialni vpliv in pomen ideje, so pripravile serijo dokumentov in publikacij, ki analizirajo tehnološko konvergenco,

ter predlagale bolj evropski pristop. Dejavnost strokovnjakov v Evropi je zajeta pod oznako »konvergentne tehnologije za evropsko družbo znanja«. Poročilo evropskih strokovnjakov, kjer so predstavili svoje integralne poglede, nosi naslov »*Converging Technologies – Shaping the Future of European Societies*«, koncept pa opredeljujejo kot »spodbujevalne tehnologije in sisteme znanja, ki se medsebojno spodbujajo pri doseganju skupnega cilja«, tehnologije NBIC pa bodo v tej zvezi najverjetneje pripomogle k takšni konvergenci [Nordman, 2004: 19].

Ideje, vsebovane tako v ameriških kot evropskih poročilih, so v zadnjem času sprožile tudi kar nekaj tehtnih razprav v ožjih strokovnih krogih. Še vedno pa je koncept konvergentnih tehnologij relativno malo znan v širši znanstveni skupnosti, da ne govorimo o majhni stopnji poznavanja te problematike pri politikih, gospodarstvenikih in javnosti na splošno. Tako se bomo v enem izmed prispevkov, ki je vključen v ta tematski blok, srečali celo z oceno, da je pojem konvergentnih tehnologij tako nov in nereflektiran, da se praktično delujoči raziskovalci večinoma sploh ne zavedajo konvergenca, tudi če delajo v središču katere od teh t. i. konvergentnih disciplin [glej prispevek Beckert in drugi v tej številki].

Tudi raziskovalci s področja družboslovja in humanistike čedalje bolj celovito in poglobljeno pristopajo k proučevanju različnih vidikov razvoja konvergentnih tehnologij. To njihovo zanimanje je več kot upravičeno. Razvoj konvergentnih tehnologij je namreč povezan z velikimi družbenimi pričakovanji na eni strani in številnimi strahovi na drugi. Vprašamo se lahko, ali se nam, rečeno nekoliko karikirano, obeta fikcija znanstveno-tehnološkega napredka in njenih družbenih implikacij, kot si jih je v svojih vizijah že pred nekaj stoletji zamislil Francis Bacon v »Novi Atlantidi«, ali pa smo morda bliže temu, kar nam prikazuje Aldous Huxley v »Krasnem novem svetu«. Danes dokončnega odgovora o tem ne morejo dati niti naravoslovci in tehniki niti družboslovci in humanisti. Je pa njihova dolžnost, da odkrito, javno in objektivno razpravljajo o vseh vidikih razvoja moderne znanosti in tehnologije. Le tako se bodo razprave osvobodile vseh nepotrebnih ideoloških predsodkov, ki se hranijo bodisi iz neupravičenih strahov in zavračanja razvoja znanosti in tehnologije, bodisi iz – kot nasprotje prvemu – nekega povsem apriornega in nekritičnega poveličevanja in zaupanja v vseodrešujočo moč znanosti in tehnologije. Bilo bi namreč naivno podpreti vse prevečkrat prisotna stališča nekaterih »kvazi strokovnjakov«, da v zvezi z nadaljnjim razvojem konvergentnih tehnologij ni nikakršnih družbenih in etičnih tveganj. Seveda pa ravno tako zavračamo vse ideološke poglede, ki v imenu »višjih« ciljev (religioznih, ekoloških in drugih fundamentalizmov) že apriori zavračajo vsak znanstveno-tehnološki in z njim povezan družbeni napredek.

Pri pripravi pričujočega tematskega bloka smo sledili naslednjim osnovnim ciljem: predstaviti vlogo in pomen razvoja konvergentnih tehnologij za današnji družbeni razvoj s poudarkom na izpopolnjevanju človekovih telesnih in mentalnih zmožnosti, s tem povezanih družbenih in etičnih dilem, ter tudi vprašanjem, kako razvoj konvergentnih tehnologij spremljata javnost in navsezadnje tudi politika. V tem zadnjem primeru (politika) gre predvsem za vprašanje družbene regulacije tehnološkega razvoja na nacionalni in – kar je bistveno pomembnejše – na mednarodni ravni. Z vidika družbenih ved so predhodno našeta vprašanja, seveda ob poznavanju osnovnih spoznavnih niš, kjer se ti znanstveni preboji dogajajo, daleč najbolj zanimiva, saj se navezujejo na širši problem delovanja demokratičnih družb v naraščajočih procesih tehnoglobalizacije. [Ne]vključevanje laične javnosti v procese odločanja glede prihodnjega razvoja znanosti in tehnologije je že danes merilo razvitosti demokratičnih družb. To vprašanje bo postalo še pomembnejše v bližnji prihodnosti, ko bo odnos do novorazvijajočih se tehnologij postal osrednja točka vseh političnih razprav. V zvezi s tem bodo čedalje pomembnejšo vlogo igrali mediji. Da bi prikazali tudi te dileme in odprta vprašanja, smo vključili prispevek, ki na primeru sosednje države govori o javni percepciji konvergentnih tehnologij

v medijih. Na splošno pa je v tematskem bloku predstavljen relativno heterogen spekter pogledov, k čemur vsaj deloma pripomore dejstvo, da so opisani tako primeri iz Slovenije, kot tudi iz drugih delov sveta. K sodelovanju smo namreč pritegnili tudi ugledne znanstvenike iz tujine, ki se v zadnjem času še posebno temeljito ukvarjajo z vprašanji znanstvene in tehnološke konvergence. To so vodilni strokovnjaki v svetu, ki so bili tako ali drugače od začetka povezani z uvajanjem novega koncepta emergentnih in konvergentnih tehnologij bodisi v amerškem (James J. Hughes) bodisi v evropskem prostoru (Bernd Beckert s sodelavci). Nicka Bostroma in njegovega izrednega vpliva na razprave o transhumanizmu in posledicah naprednih tehnologij najbrž ni treba posebej predstavljati. Simone Arnaldi in Federica Amistani z inštituta Jacques Maritain v Trstu ter Bernd Beckert s sodelavci iz Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research v Karlsruheju, so napisali svoje prispevke posebej za to številko Časopisa za kritiko znanosti. James J. Hughes in Nick Bostrom s soavtorjem sta svoje prispevke sicer pred tem objavila že drugje, vendar sta na našo prošnjo prijazno dovolila objavo njihovih prevodov v slovenščino. Vsem sodelavcem iz tujine, ki so omogočili pripravo tematskega bloka o družbenih izzivih konvergentnih tehnologij, se še posebej zahvaljujemo. Pri vključitvi prispevkov avtorjev iz Slovenije obstaja predvsem ravnovesje med pogledi družboslovcev in naravoslovcev, pri čemer je treba reči, da se omenjeni prispevki v večji meri omejujejo na predstavitev razvoja posameznih tehnologij, kot so informacijsko-komunikacijske tehnologije in nanotehnologije. Še posebej bi radi poudarili, da se ravno na tem izrazito transdisciplinarno usmerjenem področju proučevanja prek različnih oblik sodelovanja postopoma plete raziskovalna mreža (projekt med Ljubljano, Trstom in Gradcem), katere osnovni cilj je, da pri znanstveni obravnavi mehanizmov družbene regulacije novih znanosti in tehnologij, njenih potencialov, ter ne nazadnje tudi morebitnih tveganj, preseže ozki lokalni (nacionalni) okvir in doseže višja stopnja mednarodnega povezovanja. Če kje, potem je ravno na področju današnjega in bodočega razvoja konvergentnih tehnologij treba razmišljati globalno.

Na koncu tega uvoda naj na kratko predstavimo še osnovne vsebinske poudarke iz prispevkov, vključenih v tematski blok. Glede na to, katerim vprašanjem posamezni prispevki namenjajo največjo težo, bi jih lahko zelo grobo razdelili v tri sklope.

S temeljnimi konceptualnimi vprašanji razvoja konvergentnih tehnologij se ukvarjajo prispevki Nicka Bostroma/Andersa Sandberga, Bernda Beckerta/Clemensa Blümela/Michaela Friedewalda in Tonija Pustovrha. Nick Bostrom in Anders Sandberg se v članku »Kognitivno izboljševanje: metode, etika, regulativni izzivi« ukvarjata z izboljševanjem človeških kognitivnih zmožnosti, pri čemer opozarjata, da že zaradi širokega razpona in vzajemnega prepletanja metod kognitivnega izboljševanja, ni na mestu pretirano in škodljivo moraliziranje ter zbujanje strahov glede »nekonvencionalnih« metod kognitivnega izboljševanja, h katerim toliko pripomorejo ravno dosežki konvergentnih tehnologij. Bernd Beckert, Clemens Blümel in Michael Friedewald v članku »Kje danes prihaja do tehnološke konvergence? Identifikacija področij, interdisciplinarnih zahtev in vplivov na znanstveni in tehnološki razvoj« predstavljajo področja, na katerih danes najbolj očitno prihaja do tehnološke konvergence. Pri tej analizi kombinirajo različne metodološke prijeme ter ponujajo kategorizacijo številnih obstoječih in pričakovanih aplikacij, ki izvirajo iz konvergence ter nosijo največje transformativne potenciale. Toni Pustovrh v članku »Izboljševanje človeka: argumenti za in proti« obravnava argumente in protiargumente razvoju in uporabi tehnologij na štirih konceptualnih področjih povečevanja človeških zmožnosti, ki segajo od tehničnih, prek moralnih, pa do družbenopolitičnih ugibanj o morebitnih tveganjih in koristih.

Z nekaterimi bolj specifičnimi družbeno-etičnimi dilemami razvoja in komercializacije biogenetike in nanotehnologije ter njene percepcije v širši javnosti in medijih, se ukvarjajo predvsem prispevki Simona Arnaldija in Federice Amistani, Franca Malija in Ane Cergol. Federica Amistani in Simone Arnaldi v prispevku »Predstavljanje konvergentnih tehnologij v italijanskem tisku (2002–2006)«

ugotavljata, kateri akterji imajo pri oblikovanju in razširjanju družbenih predstav o konvergentnih tehnologijah ključno vlogo. Na primeru Italije analizirata medijsko predstavljanje nano- in bioznosti v dnevnem tisku. Franc Mali se v prispevku »Ali obstajajo etične meje razvoja konvergentnih tehnologij?« sprašuje, ali pretirani procesi komercializacije in privatizacije nekaterih področij razvoja konvergentnih tehnologij, kar je bilo po svoje zelo očitno že v bližnji preteklosti na primerih biogenetike, ne vodijo v vrsto spornih etičnih rešitev, ter poleg tega predstavljajo nevarnost za razvoj znanosti same. Ana Cergol v prispevku »Bioetične razsežnosti nove evgenike« raziskuje potenciale in tveganja, ki jih odpira možnost selekcije in genetskega inženiranja potomcev, predvsem pa etičnost takšnih postopkov glede reproduktivne svobode, pravic otrok in morebitnih posledic za širšo družbo.

Kako vzpostaviti ustrezne mehanizme družbene regulacije konvergentnih tehnologij bodisi na mednarodni bodisi na nacionalni (Slovenija) ravni, pri čemer bi prišlo še posebej do izraza seznanjanje z njenimi pozitivnimi učinki (novi modeli izobraževanja itd.), je predmet zanimanja prispevkov Jamesa J. Hughesa, Damjane Drobne in Marjana Grilja. James J. Hughes v prispevku »Globalna regulacija tehnologije in potencialno apokaliptične tehnološke grožnje« zavrača prizadevanja nekaterih (civilnih) združenj, da bi se vzpostavil splošni moratorij na vse nadaljnje raziskave v zelo obsežnem sklopu naprednih tehnologij, ki zajemajo predvsem nanotehnologijo, biotehnologijo in umetno inteligenco. Bolj kot prepoved ga zanima možnost oblikovanja globalnega režima za regulacijo novih tehnologij, ki bi uspešno nadzoroval gržnje množičnega uničenja, ki jih predstavlja dvojna raba omenjenih tehnologij. Pri tem se v svoji analizi ustavlja tudi pri nekaterih političnih ovirah za izvedbo takšnega režima. Damjana Drobne v svojem prispevku »V nanodimenzijah svet spremeni lastnosti: bomo znali v njem preživeti?« poudarja negotovosti v zvezi z potencialnimi tveganji izdelkov zgodnje razvojne faze nanotehnologije, kakršni so nanodelci, ter opozarja na pomen družbene ozaveščenosti, zakonske ureditve in formalnega izobraževanja o celotnem razponu njihovih pozitivnih in predvsem negativnih vplivov, ki so v veliki meri še neznani. Marjan Grilj v prispevku »Šolski sistem v informacijski dobi« obravnava nekatere transformativne vplive naglega razvoja informacijsko-komunikacijske tehnologije, ki omogočajo nastanek novih in učinkovitejših metod učenja ter širjenja znanja, kakor tudi določene dileme, povezane z njihovim uvajanjem v obstoječi šolski sistem.

V želji, da bi se razprava o potencialih in tveganjih, ter številnih drugih vidikih, povezanih z razvojem konvergentnih tehnologij, nadaljevala tudi v slovenskem prostoru, avtorji vabimo bralce, da obiščejo blog Konvergentne tehnologije (<http://konvergenca.wordpress.com>) ter prispevajo svoja razmišljanja.

Viri

- ROCO, M. C., BAINBRIDGE, W. S. (ur.) (2002): *Converging technologies for improving human performance: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science*. Na: [http://www.wtec.org/Converging Technologies](http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies).
- BAINBRIDGE, W. S., ROCO, M. C., (ur.) (2006): *Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations. Converging Technologies in Society*. Dordrecht, Springer.
- NORDMAN, A. (ur.) (2004): *Converging Technologies. Shaping the Future of European Societies*. Report of High Level Expert Group »Foresighting the New Technology Wave«, Brussels.
- BAINBRIDGE, W. S., ROCO, M. C. (ur.) (2006): *Progress in Convergence: Technologies for Human Wellbeing*. New York: New York Academy of Sciences.
- ROCO, M. C., MONTEMAGNO, C. D. (ur.) (2004): *The CoEvolution of Human Potential and Converging Technologies*. New York, New York Academy of Sciences.