

Razširjenost računalnikov in interneta med osnovnošolskimi maturanti v Sloveniji¹

POVZETEK: Članek uvede interdisciplinarni koncept širjenja tehnologij, utemeljen na sociološki in ekonomski tradiciji raziskovanja, s čimer opozarja tudi na kompleksnost v vplivu ekonomskih in neekonomskih faktorjev na sam proces širjenja. Članek se nato zoži na empirično raziskavo naslednjih razsežnosti procesa širjenja računalnikov in interneta (R&I) med generacijo mladih v Sloveniji (zaključili osnovno šolo v letu 2003, dvostopenjski slučajni vzorec, $n = 885$ oseb): dostopnost R&I tehnološke opreme, splošni odnos mladine do teh tehnologij, zgodnja poklicna motiviranost za učenje z R&I, grafične prezentacije konceptnih map mladine na temo »Računalniki v mojem svetu«, pogostost rabe teh tehnologij, v kombinaciji z zahtevnostjo uporabljanih R&I aplikacij, samoocena doseženega znanja o R&I. Ugotovitve parcialnih empiričnih analiz kažejo, da je sama dostopnost teh tehnologij za proučevano mladino sicer izjemno velika, da pa v ostalih proučevanih razsežnostih deleži tistih oseb, ki so aktivno vključene v podprocese širjenja te tehnologije, precej naglo upadajo. Tudi osnovna fenomenografska analiza konceptnih map (tako glede števila in vsebine različnih objektov kakor tudi glede števila in vsebine različnih povezav med njimi) razkrije, da ima mladina v Sloveniji v primerjavi z angleško mladino podobne starosti v povprečju znatno manj ustvarjalno predstavo o potencialih te tehnologije, saj tehnični vidiki njene rabe daleč prevladujejo nad socialnimi.

KLJUČNE BESEDE: širjenje tehnologije, s-krivulja, računalniki, internet, učenje, znanje, konceptne mape, mladina, Slovenija

1. Širjenje novih tehnologij

Širjenje novih tehnologij je zanimiv, a vsebinsko kontradiktoren socialni proces. Njegova glavna zunanja, manifestna lastnost je v tem, da se družbene aplikacije tržno uspešnih tehnoloških iznajdb (inovativnih tehnologij) širijo v potencialni uporabniški prostor postopno, nekako kapilarno, z dokaj nepredvidljivimi prevzemi ali nakupi, ne pa sunkovito, naenkrat in brez obotavljanja, torej nekako tako kakor padata toča ali dež. Njegova notranja, latentna lastnost pa je v tem, da so nove tehnologije vedno služile tekmovanju, bodisi vojaškemu ali civilnemu, zato so povzročale zmage ter uspehe na eni in poraze ter nesreče na drugi strani. Družbeni učinek novih tehnologij v tržnem gospodarstvu, ki spodbuja inovativnost, se torej kaže v tem, da te tehnologije še bolj korenito kot kdaj prej spreminjajo družbena razmerja, tako socialna kot ekonomska in politična; zato njihovo širjenje večkrat spremlja tudi odpor (na primer, razna ludistična

gibanja, ki zavračajo nove tehnologije v korist starejših ravno zato, ker imajo nove tehnologije za njihove pripadnike neprijetne ali celo uničujoče posledice). To družbeno transformacijsko sposobnost, če nekoliko poenostavimo, je po začetnem tematiziranju A. Smitha (novi viri bogastva narodov) skušal posplošiti v konfliktno teorijo razrednega razvoja K. Marx (konfliktna lastninskotehnoška družbena dinamika tržnih, kapitalističnih družb), Schumpeter pa jo je dokaj benevolentno poimenoval kar s »kreativno destrukcijo«, ki jo »moramo« pač sprejeti, če »želimo« (žrtve tudi?!) na dolgi rok »napredovati«, v smislu višje povprečne produktivnosti.

Te razlage vsebujejo nenavadne pojme, ki se upirajo dovetnemu pogledu na družbeni »razvoj«. Navidez nevtralni strokovni jezik, ki danes največkrat spremlja razlaganje družbenih učinkov tehnološke spremembe, je ravno zaradi številnih odloženih (ang. lagged) dobronamernih učinkov, ki naj bi se dogajali nekje v bodočnosti, v bistvu postajal dokaj veren spremljevalec političnega socialnega inženiringa - neznano *bodočnost* je denimo namerno zoževal na predvidljivo *prihodnost*, ki kar »prihaja« od nekod, tako rekoč neizogibno (tak pristop seveda implicira razvojno in tehnološko konvergenco držav). Postopno transformiranje nekdaj tršega političnoekonomskega jezika v dokaj zmehčani družboslovni in medijski strokovnopolitični žargon, ki oba skušata v glavnem preko navidez družbeno nevtralne tehnizacije procesa širjenja tehnologij domestificirati tudi socialno najtežje destruktivne učinke številnih tehnoloških inovacij, je teklo vse 20. stoletje - in še ni zaključeno, kajti dvomi, ali gre tehnološki razvoj res v pravo smer, ostajajo živi.

Odkar so v prvi polovici 20. stoletja ekonomisti - tedaj še brez pravih makroekonomskih statističnih podatkov za informacijsko konsolidirano merjenje ekonomske rasti držav - pripisali tehnološkim spremembam glavno vlogo pri doseganju višjih stopenj gospodarske rasti držav v tržnih gospodarstvih (Solow, Schumpeter, Hicks, mnogo kasneje Freeman), ob tem pa kmalu opozorili še na povečan pomen (tehnološkega) izobraževanja za sodoben razvoj (Abramowitz, Nelson, Phelps), pa so se zelo pomnožile družboslovne študije te problematike. Znanih in formalno upodobljenih je že kar nekaj splošnih potez samega procesa širjenja, zlasti v okviru ekonomske teorije tehnološke difuzije (obravnavajo splošnih ekonomskih faktorjev, ki v procesu širjenja tehnologij vplivajo na rast trgov, investicije in učenje). Še vedno pa je ostalo neodgovorjenih kar precej vprašanj. Če je na eni strani že kar dobro zarisana družina splošnih formalnih ekonomističnih modelov za opis procesa širjenja tehnologij od točke invencije navzven, v družbo, pa raziskovalce še vedno bega veliko število variacij v izidih širjenja tehnologij, do katerih prihaja v enakem času, a na različnih območjih, v različnih organizacijah, državah in družbah. Te variacije se, tako kaže, lahko pripišejo tudi mnogim neekonomskim faktorjem, ki jih je težje formalno modelirati, denimo lokalnim tehnološkim in razvojnim politikam, naravi urbanizacije, splošni stopnji izobrazbe, institucijam, kulturnim dejavnikom, upravljanju, psihologiji in motiviranosti ljudi, celo klimi in podobno.

Spoznanja o pomembnem vplivu neekonomskih faktorjev na širjenje oziroma prevzemanje tehnologij očitno prodirajo počasneje kot spoznanja o vplivu ekonomskih faktorjev. Kljub temu je nekaj novejših makroekonomskih longitudinalnih študij s področja zgodovinske in institucionalne ekonomike ter politične ekonomije, ki pripo-

vedujejo o bistvenem vplivu institucij in kulture kot odločilnih faktorjih gospodarske rasti, zelo odmevnih. Na primer, Acemoglu, Johnson in Robinson (2004) so v eni od najodmevnejših primerjalnih študij te vrste sistematično proučevali dejavnike dolgotrajne gospodarske rasti evropskih »nacionalnih ekonomij« od 15. stoletju do približno leta 1850. Pokazali so, da so višjo ekonomsko rast permanentno doživljale tiste države, ki so v tem času izvrševale kolonialno politiko in so se ukvarjale s (transatlantskim) prekooceanskim trgovanjem. Med njimi pa so bile najuspešnejše tiste, ki so že v začetku omenjenega obdobja razpolagale z bolj demokratičnimi, ne pa zgolj avtokratskimi institucijami (!).

To pomeni, da je bila v novejši zgodovini uspešna nacionalna gospodarska rast *posredno* tudi rezultat posebne *politike*, uspešnega omejevanja avtokratske, oligarhične (monarhične) oblasti v nekaterih državah, s čimer so vzpenjajoče se družbene skupine, na primer trgovci, tovarnarji, meščani in druge, uspešno pridobivale lastninske in druge institucionalne pravice, s tem pa tudi družbeno moč ter nadzor nad družbenim dogajanjem. Tudi študije gospodarske rasti držav kasnejšega obdobja (po letu 1850) kažejo na to, da večino gospodarske rasti sodobnih držav lahko, vsaj posredno, pripišemo kulturnim in podnebnim značilnostim držav, kjer so kolonizatorji prejšnjih dob lahko uspešno zasnovali svoja oporišča (Acemoglu, Johnson in Robinson 2002). Takšna zanimiva spoznanja nam sporočajo, da je širjenje tehnologij, ki se jim sicer v tradicionalni ekonomiki pripisuje vloga glavnega ekonomskega faktorja za gospodarsko rast v 20. stoletju, na nek kompleksen način prej *širši kulturni in politični* kakor pa le ožji ekonomski pojav.

2. Cilj članka

Izmed splošnejših značilnosti procesa širjenja tehnologij naj izdvojimo le dve elementarni spoznanji, ker sta temeljni in poučni za glavni namen v nadaljevanju tega članka. Prvo se nanaša na nazorno poimenovanje tipičnih segmentov uporabnikov, ki časovno neenakomerno prevzemajo nove tehnologije: redki začetni uporabniki (ang. »early adopters«), množični uporabniki iz glavnega obdobja prevzemanja tehnologij (ang. »mass adopters«, oziroma »early and late majority«) in redki »zamudniki« oziroma pozni uporabniki (ang. »late adopters«, oziroma »laggards«). Sam čas prevzemanja novih tehnologij je zelo različen: od nekaj let pa do nekaj desetletij, celo stoletje in več. Najpočasneje se širijo drage infrastrukturne tehnologije, namenjene predvsem organizacijam (energetske akumulacije, električne napeljave, cestne in železniške povezave, zračne povezave, telekomunikacijska infrastruktura), hitreje pa manj drage, množične in uporabne organizacijske družinske ter osebne tehnologije (telefon, radio, faks, TV, pralni stroj, mobilna telefonija).

Druga omembe vredna značilnost se nanaša na formalni opis krivulje, s katero ponazarjamo širjenje tehnologij in je podana s kumulativnim številom uporabnikov oziroma prevzemnikov tehnologij v času. To je tako imenovana *s-krivulja*. Čeprav lahko kumulativno krivuljo podobne s-oblike generirajo različne porazdelitvene krivulje (oziroma različni procesi), to obliko največkrat pripisujemo logističnemu procesu rasti, zato kumulativno krivuljo ponavadi imenujemo kar logistična s-krivulja.

Anekdote o nastanku s-krivulje so povezane s sporom med sociologi in ekonomisti v ZDA. S tehnološko difuzijo kot pomembnim mikrosocialnim procesom so se že pred drugo svetovno vojno pričeli intenzivno ukvarjati ruralni sociologi v ZDA, z raznovrstnimi anketiranjem dejanskih in potencialnih prevzemnikov novih tehnologij v kmetijstvu². A s-krivuljo v grafični obliki je prvi objavil ekonomist Griliches leta 1957 (Griliches 1957). V znamenitem in strokovno odmevnem članku o ekonomiki tehnološke spremembe³ je podal agregatne statistične rezultate o širjenju posevkov hibridne koruze v določenih državah ZDA skozi čas. Proces širjenja tehnologije je ponazoril s pomočjo kumulativnega prikaza logistične porazdelitve.

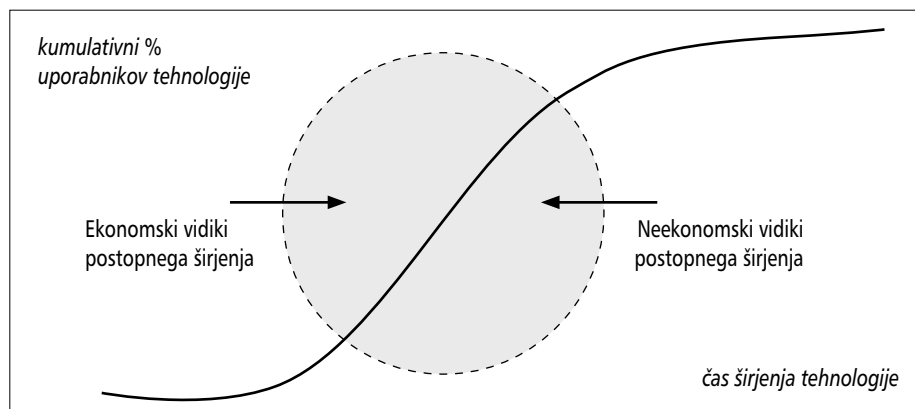
Hitro je postalo jasno, da je izbor logistične zasnove porazdelitvene in kumulativne krivulje⁴ širjenja kmetijske tehnologij dokaj ustrezen in da lahko velja tudi za splošnejši opis širjenja katerekoli tehnologije. To idejo je za ekonomiko širjenja industrijskih inovacij najprej formalno razdelal Mansfeld (1961), za njim pa še številni drugi avtorji. Mansfeld se je s svojimi predpostavkami oddaljil od socioloških raziskav, ki so proučevale posebne kanale, preko katerih se v stvarnih populacijah najučinkoviteje širijo informacije. Namesto tega je poenostavljeno predpostavil, da se najnujnejše informacije in znanje o novi tehnologiji širijo s *slučajnimi kontakti* med uporabnikom in neuporabnikom (glej David 2003:7). Ta predpostavka, ki je proces širjenja tehnologij enačila s procesom okužbe, torej slučajnega prenašanja infekcijskih bolezni, je uvedla tako imenovan komunikološki model – tu širjenje tehnoloških inovacij potrebuje določen čas predvsem zaradi počasnega širjenja informacij (ta predpostavka je bila kasneje večkrat modificirana in tudi opuščena, v korist drugačnih razlag). S tem, da so poenostavili »informiranje«, so ekonomisti pridobili več prostora za modeliranje naložbenih ekonomskih premislekov v procesu odločanja akterjev, potencialnih prevzemnikov novih tehnologij.

Zanimivo je ob tem dodati, da je zaradi drobne opombe proti dosežkom ruralne sociologije že ob izidu omenjenega Grilichesovega članka leta 1957 prišlo do dolgotrajnega spora med ekonomisti in ruralnimi sociologi. Griliches je namreč v njem (preveč) smelo zapisal, da se bodo številne sociološke determinante širjenja tehnologij (na primer variabilno premoženje ljudi, dodatni stroški implementacije tehnologij, pa še oklevajoči motivi ljudi, tudi naraščajoče težave z razumevanjem novih tehnologij in podobno, o takih zadevah sta pisala že sociologa Ryan in Gross leta 1943), sčasoma pokazale kot nepomembne; pomembni bodo le še ekonomski zadržki! To (pre)trdo izjavo so tedanji ruralni sociologi ostro in užaljeno zavrnili, rekoč da gre v ekonomskih modelih pripadnikov tako imenovane »čikaške ekonomske šole« za smešen opis »homo economicusa«, z naivno konceptualizacijo racionalnosti (Rogers in Havens 1962, glej mnogo poznejšo kritiko iste vrste tudi v Rogers 1983, 1994). Meddisciplinarni spor se je nekoliko polegel šele v devetdesetih letih, z interdisciplinarnimi socioekonomskimi proučevanji. Ruttan v svojem pogledu na ločene in ovinkasto prehojene poti tovrstnih študij spravljivo meni, da sta bila v resnici oba disciplinarna pristopa vedno bolj komplementarna kot pa tekmovalna (Ruttan 2002: 7).

Variante raznih kasnejših formalnih modelov širjenja tehnologij (epidemiološko-komunikološko ali kako drugače zasnovanih, pregled glej v David 2003: 14-25, ali pa v

Evenson in Westphal 1994) so v naslednjih desetletjih postopno preusmerile pozornost raziskovalcev od zgolj ekonomskih vidikov tudi na druge, manj ekonomske faktorje, zlasti na večje upoštevanje raznovrstnih socialnih in kulturnih interakcij starih in novih uporabnikov tehnologij, ki lahko privedejo do privatnih investicij. Ti neekonomski dejavniki so za dejansko širjenje skoraj tako pomembni kot so bili dolgo časa navidez najpomembnejši ožje ekonomski cilji, denimo profitna in naložbena logika in podobno. Proces širjenja tehnologij pod vtisom novejših proučevanj zato danes nasploh ni več razumljen le kot stvar ekonomiziranja izoliranih in variabilno informiranih posameznikov, torej le kot funkcijsko podano agregiranje njihovih posamičnih nakupov in prodaj opreme v času, pa tudi ne kot prenos tehnologij iz razvitih v manj razvite države (tako imenovan konvergenčni pristop, glej Evenson in Westphal 1994), ampak vse bolj kot kompleksen evolutijski proces, na katerega vplivajo številni, endogeni populacijski in eksogeni okoljski faktorji. Ob tem lahko v znamenje priznanja citiramo tole lucidno Grilichesovo trditev iz leta 1957: »Resnična razlaga (rasti produktivnosti) bo prišla šele z razumevanjem *virov* znanstvenega in tehnološkega *napredka* in z identifikacijo *spodbud in okoliščin*, ki ta napredek sprejmejo in ga pomagajo *implementirati in razširjati dalje*« (cf. David 2003: 5).

Med neekonomskimi dejavniki so važni tudi variabilni mikro pogoji okolja, v katerega se vsaj (implementira) nova tehnologija. Mednje sodi na primer tipična narava omrežnih povezovanj ljudi, saj je struktura teh omrežij ponavadi instrumentalna za hitrost razširjanja informacij o tehnologijah (de Nooy, Mrvar, Batagelj 2004). Proučujejo se tudi procesi motiviranja za prevzem tehnologij in različni procesi učenja, na primer procesi seznanjanja o raznih uporabnih vidikih nove tehnologije, vključno z epizodami praktične rabe, poglobljenega učenja, celo z epizodami zavračanja tehnologij⁵ (Bauer 1995). Do samega nakupa opreme lahko pride v katerikoli od teh etap, če sploh (!). Zato je sam nakup tehnološke opreme manj pomemben za dobro določitev stopnje razširjenosti, kakor se zdi na prvi pogled; vsaj toliko kot ta podatek so važni tudi drugi omenjeni neekonomski procesi in faktorji (slika 1).



Slika 1: S-krivulja: ekonomski in neekonomski vidiki postopnega širjenja nove tehnologije

Eden od pomembnejših podprocesov, ki močno vpliva na postopnost širjenja tehnologij in na njihovo rabo, je očitno ravno informiranje o njih oziroma učenje, kaj z njimi početi. Bolj kot so tehnologije splošne, težje je učenje o njih; to nedvomno drži zlasti za informacijske in komunikacijske tehnologije. Razumevanje učenja in navajanja ljudi na razvojno pomembne tehnološke inovacije je danes interdisciplinarno raziskovalno področje. V njem se prepletajo rezultati naravoslovja, kognitivne znanosti, družboslovja, filozofske humanistike - in še česa. V tem članku bomo po krajšem uvodnem pregledu novejših spoznanj okrog širjenja novih tehnologij podali nekaj osnovnih empiričnih prikazov, ki govorijo o neekonomskih vidikih širjenja (razširjenosti) računalnikov in interneta *med mladimi v Sloveniji*. Naš namen v empiričnem delu članka je čimbolj nazorno pokazati, kako daleč so v tej posebni populaciji, ki smo jo sistematično raziskovali, napredovali, poleg samega posedovanja opreme, diferencirani procesi učenja o računalnikih in internetu – glede motiviranosti, seznanjenosti, poklicne zanimivosti, pogostosti rabe, dosežene kakovosti znanja in še česa v zvezi z računalništvom in internetom.

Te ločene in elementarne vidike razširjenosti omenjene tehnologije uvajamo zato, da bi opozorili na potencialne probleme, s katerimi se lahko soočimo, če se pri ocenjevanju razširjenosti novih tehnologij zanašamo le na najbolj grobe ekonomske ocene – denimo, o posedovanju naprav in aparatur. Naša domneva je, da samo posedovanje naprav še zdaleč ne predpostavlja enakosti tudi v drugih omenjenih razsežnostih razširjenosti tehnologij. Podrobnosti te vrste so nadvse koristne tudi zato, ker nas opozarjajo, da se tehnologija širi tudi v kakovostnem in socialnointerakcijskem, ne pa le v količinskem, na ekonomsko individualno racionalnost zoženem smislu. Če že ne kaj drugega, nas na problematičnost preozke ekonomske (komercialne) obravnave razširjenosti novih tehnologij opozarjajo tudi nam vsem predobro znani obsežni nakupi računalniške opreme po firmah, šolah in v javni upravi, včasih tudi po domovih – te opreme, kupljene z raznimi obljubami, je povsod polno, »zares« (v vseh njenih potencialih) pa jo le malokdo učinkovito uporablja.

2. Nove tehnologije, IKT (računalniki in internet), učenje in znanje

Pojem novih tehnologij danes ne predstavlja več samo popularnega gesla za politično mobilizacijo zaostalih gospodarstev in držav, ki naj opozarja na velik pomen tehnologij za razvoj. Ima že dokaj praktično, jasneje razdelano vsebino. Omenili bomo tri izboljšave te vrste.

2.1 Taksonomija novih tehnologij

Prva izboljšava se dotika mnogo razvidnejše členitve novih tehnologij v nekaj osnovnih kategorij kot je bila na razpolago nekdaj, na začetku njihovega uvajanja (prim. vse določnejše opredelitve IKT pri F. Machlupu 1962, McLuhanu in Fioreju 1967, D. Bellu 1973, Y. Masudi 1980, Hawkrigde-u 1984). Različnih taksonomij novih tehnologij je seveda danes že veliko; nekatere med njimi so bolj tehnološko, druge bolj uporabniško,

tretje pa bolj ciljno oziroma funkcionalno naravnane. Izmed mnogih navajamo le eno (Gourova in drugi 2001:15), narejeno v znanem evropskem prognostičnem centru IPTS v Sevilli, kjer avtorje zanima zlasti razvitost glavnih raziskovalnorazvojnih potencialov v (novih) državah članicah EU. Zato uvajajo enajstih širokih raziskovalnih polj, opredeljenih z naslednjimi novimi tehnologijami:

1. biotehnologija,
2. nanotehnologija,
3. informacijska in komunikacijska tehnologija,
4. tehnologija novih energijskih virov,
5. tehnologija za upravljanje znanja (kognitivna znanost, umetna inteligenca),
6. tehnologija za uporabo novih in naprednih materialov,
7. tehnologija za obnavljanje in recikliranje materialov,
8. tehnologija kvantnega računalništva,
9. tehnologija za planetarno astronomijo in vesoljske raziskave,
10. zlitja novih tehnologij (nova raziskovalna področja),
11. tehnologija za upravljanje kompleksnosti in kompleksnih sistemov.

V istem besedilu najdemo tudi zanimivo oceno o tem, s katerimi od navedenih tehnologij se (predvidoma) prioritetno ukvarja Slovenija (ibid: 16). Te naj bi bile naslednje: informacijska in komunikacijska tehnologija, napredni materiali, kompleksnost in kompleksni sistemi, tehnologija za upravljanje znanja, znanosti in okolja; poseben poudarek pa je v Sloveniji dan še varovanju naravne in - kulturne dediščine. Ta ocena o slovenskih prioritetah je seveda realnost le deloma, deloma pa je še le dolgoročni cilj nacionalnih akterjev, zadolženih za vodenje slovenskih raziskovalnorazvojnih politik.

2.2. Informacijsko-komunikacije tehnologije, računalništvo in internet

Drugi praktični dosežek, ki ga omenjamo, se dotika zelo izboljšanega elementarnega pregleda nad razširjenostjo novih tehnologij. Ta pregled je rezultat številnih primerjalnih raziskav in evalvacijskih študij tehnoloških politik, ki so bile opravljene v zadnjem desetletju. Kar se tiče razširjenosti informacijske in komunikacijske tehnologije oziroma računalnikov in interneta, je mednarodni položaj Slovenije po doslej znanih podatkih (vir: European Commission 2003a) relativno ugoden.

Razširjenost računalnikov v Sloveniji, merjena s kazalcem števila uporabnikov na 100 prebivalcev, je bila v obdobju 1995–2001 na primerljivi evropski ravni: iz 10 v letu 1995 se je vrednost kazalca dvignila na 28 računalnikov v letu 2001 (v EU od 15 na 31). V splošni populaciji je odstotni delež uporabnikov v Sloveniji leta 2002 s 54% že presegal evropsko povprečje, ki je bilo 50%. Boljše kazalce od slovenskih so imele le skandinavske države. Pri uporabi interneta je bila slika podobna. Če upoštevamo vse, ki so kdajkoli poskusili delati z internetom, je v EU od leta 2000 do 2002 ta delež zrasel od četrtine na dobro tretjino (36%), v Sloveniji pa od 15% na celih 40%; če pogledamo zgolj starostno skupino od 16 do 74 let, je v njej leta 2004 že kar 86% oseb v zadnjih treh mesecih nekaj počelo na internetu (Statistični Urad Republike Slovenije 2004). Odstotek gospodinjstev z dostopom do interneta je v državah EU od 2002 do 2003 narasel od 28% do 43%, v Sloveniji pa je leta 2004 dosegel 47% (Statistični Urad

Republike Slovenije 2004). Lahko torej ugotovimo, da dostopnost do R&I opreme v Sloveniji ne zaostaja za povprečjem EU.

Povprečne vrednosti o posedovanju, dostopu in rabi so po izkušnjah s tovrstnimi kazalci lahko dokaj zavajajoče, saj je znano, da je sama raba novih tehnologij socialno-statusno precej diferencirana, kar najbolje kažejo številne raziskave tako imenovanega digitalnega razkoraka (Commission of the European Communities 2001). Kaže se tudi izrazita medgeneracijska vrzel: med posameznimi kategorijami prebivalstva v EU sredi leta 2001 so bili najpogostejši uporabniki interneta študentje (preko 70%), najredkeje pa so se njim ukvarjali upokoenci (okrog 10%). Povprečje med mladoletnimi v EU-25 je bilo okrog 50% (European Communities 2004), z variacijami po starostnih skupinah: do 6 let 15%, med 7 in 11 let 47%, med 12. in 15 leti 74% in med 16 in 17 letniki že kar 83%. Dalje, Slovenija je bila z 41% deležem mladoletnih, ki do interneta dostopajo od doma, malo nad povprečjem EU-25 (32%). Deleži ljudi z dostopom do interneta so seveda praviloma dosti višji kot deleži dejanskih uporabnikov, pa še pri slednjih je izhodiščno razmerje med številom neuporabnikov in uporabnikov odvisno od tega, katero pogostost (dnevno, tedensko, mesečno, redkeje) jemljemo kot mejo za določitev pravega uporabniškega ukvarjanje s to tehnologijo.

Izobraževalni sistemi so pomembna lokacija seznanjanja mladih z računalniki in internetom. V evropski raziskavi (EU-15) osnovnih in srednjih šol (European Communities 2003b) pa se je pokazalo, da šole v povprečju razpolagajo z 11 računalniki na 100 učencev (državne variacije gredo od 5 do preko 30), pri čemer je bila situacija s vrednostjo 7-8 najslabša v Italiji, Nemčiji, Portugalski in Grčiji. Slovenija ima vrednost tega kazalca okrog 6 (Stare, Kmet Zupančič, Bučar 2004). Podobne meddržavne variacije se pokažejo tudi v opremljenosti učiteljev po šolah. Kar se tiče opremljenosti šol z internetom, je položaj navidez ugodnejši, saj so se razen Luksemburga in Grčije pri vseh državah EU-15 nahajale vrednosti tega kazalca med 90 in 100% (European Communities 2003b). Vendar je v teh merah opremljenosti precej pretiravanja in šuma: večina šol sicer ima dostop do interneta, je pa vprašanje, kako ga zares izkoriščajo za izboljšanje pouka in za kreativno delo.

2.3. Sodobno razumevanje učenja in znanja

Tretja pomembna izboljšava se dotika plodnih naporov po boljšem razumevanju procesov učenja, ki spremljajo širjenje novih tehnologij. Pri tem je manj važno, ali je doseženo znanje plod samoučenja, šolskega učenja, delovnega učenja ali kakšnega drugega načina prenosa znanja. Pomembno je, da je doseženo vsaj minimalno znanje, saj se danes večina gospodarske rasti opira tudi na posebno tehnološko znanje (raziskave, razvoj, aplikacija, organizacija dela okrog določenih tehnologij), kjer se da s povečano produktivnostjo hitreje, učinkoviteje ter uspešneje kakor nekoč (vsaj upati je, da je temu res tako!) reševati nekatere aktualne družbene probleme.

Spremembe v razumevanju samega procesa učenja, do katerih je prišlo v slabih dveh desetletjih, so osupljive. Šolsko izobraževanje in knjižnično podano znanje še zdaleč nista edina načina za učinkovit prenos znanja. V razumevanje gre zato za postopen prehod (morda še vedno za paralelnost?) od starejše »kodifikacijske razprave« preko

»kognitivne paradigme« v novejšo »sistemsko paradigmo«. Podrobneje: pod vplivom kognitivne paradigme učenja, nekje v zgodnjih devetdesetih letih, se je raziskovanje procesov učenja najprej odmaknilo od nekoliko starejših razprav, ki so se v osemdesetih najbolj intenzivno ukvarjale z vprašanjem o najbolj učinkovitih načinih pretakanja različnih oblik znanja med ljudmi (eksplicitno izraženo, kodificirano znanje na eni in tiho, tacitno znanje na drugi strani; začetnik te taksonomije je bil Polanyi 1958, 1966; značilni predstavnik tega starejšega pristopa, imenovanega danes tudi »kodifikacijska razprava«, je npr. Nonaka 1994, glej še Nonaka in Takeuchi 1995; o profesijah in tacitnem znanju glej na primer Rolf 1995; o organizaciji kot porazdeljenem sistemu znanja glej Tsoukas 1996).

Danes pa se, predvsem zaradi pretiranih teženj po predalčkanju spoznanj o prenosu znanja, čemur najbolj botrujejo poslovne ter konsultantske firme, s svojimi mantrami o glavnih faktorjih korporativne rasti v »družbah znanja« ali, še močneje, v »inovacijskih družbah«, »inovacijskih organizacijah« oziroma »inovacijskih sistemih« (glej zasnovo tega zanimivega pojmovanja, ki razvojno žarišče sodobnih družb postavi na pojma invencije in inovacije, pri Chr. Freemanu, A. Lundvallu), raziskovanje procesov učenja že pričinja dokaj kritično odmikati tudi od kognitivne paradigme (tu gre za spoj kognitivnih teorij in evolucijske teorije rasti organizacij). Namesto obeh omenjenih pristopov skušajo raziskovalci uvesti, pod vplivom najnovejših raziskav v fiziki, nevrobiologiji, psihologiji, fenomenološki filozofiji in kibersemiotiki, drugače utemeljeno predstavo o procesih učenja, prenosu znanja in doseganju primerne ravni uporabnega znanja. Predlagajo model, ki trdi, da gre pri (koristnem) učenju v bistvu za sprotno »porajanje znanja« (ang. »knowledge as emergence«), ne pa toliko za takšno ali drugačno skladiščenje in prenos jasnih ter raznovrstnih oblik razvidnega znanja. Na primer, Bateira (2003) poudarja, da so v ozadju novejših naporov ideje iz znova oživiljene splošne sistemske teorije. Rečeno določneje, te ideje naj bi se dokaj dobro prilegale posplošitvenim težnjam po uvedbi nekakšne moderne sinteze darvinistične teorije, kjer je »učenje« razumljeno kot prilagajanje na spremembe v okolju, »znanje« pa kot nekaj, kar si ljudje in drugi akterji sproti »delijo«, ne pa, kar »imajo« sami zase. Sinteza te vrste se želi - s pojmom porajajočega se znanja - približati smiselnejšemu povezovanju raznovrstnih spoznanj o treh kompleksnih avtoregulirajočih se sistemih: biološkem, psihološkem in socialnem.

3. Podatki in metodološki instrumentarij

Vzorčni okvir empirične raziskave, ki je imela za glavni namen proučevanje vpliva poznavanja računalnikov in interneta na nadaljnje izobraževalne izbire osnovnošolcev (osemletka, devetletka), so predstavljale vse osnovne šole v Sloveniji. Informacije o številu oddelkov zadnjih razredov slovenskih osnovnih šol smo pridobili na Ministrstvu za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije. Seznam vseh ustreznih razredov je bil narejen dvostopenjsko,⁶ iz njega pa pripravljen (vzorčenje v skupinah) naključni reprezentativni vzorec 52 razredov. Primarno vzorčno enoto torej predstavlja en naključno izbran razred učencev zaključnih razredov slovenskih osnovnih šol, sekundarno enoto

pa en učenec v izbranem razredu. Samo anketiranje jo bilo izvedeno maja in junija 2003, odzvalo se je 46 razredov (od 52, dostop do 6 preostalih so prepovedali ravnatelji), s čimer smo pridobili 885 veljavnih odgovorov otrok (od 1092 možnih anket, st. odgovora enot je torej približno 81%). Na osnovi zbranih podatkov je posplošljivost empiričnih ugotovitev na populacijo osmošolcev zaradi dvostopenjskega vzorčenja in zaradi ne-odgovora primarnih in sekundarnih enot nekoliko okrnjena, česar pa v tem članku ne obravnavamo podrobneje (več v Podovšovnik 2004).

Glavni instrument za zbiranje podatkov je bil vprašalnik, ki je pri učencih - poleg pridobivanja odgovorov na vprašanje o dostopnosti/posedovanju računalniške in internetne (R&I) opreme in naprav (doma in v šoli) - meril tudi njihova strinjanja s različnimi trditvami o:

- splošni koristi R&I zanje;
- njihovih poklicnih motivacijah za ukvarjanje z računalništvom;
- pogostosti njihove rabe različno zahtevnih R&I aplikacij;
- samooceni njihovega doseženega R&I znanja.

Poleg omenjenega anketnega instrumenta so vsi učenci, ob upoštevanju vnaprej danih navodil, v 15 minutah narisali še svoje lastne kognitivne percepcije o pomenu R&I, s čimer so bile pridobljene njihove *konceptne* mape na temo »Računalniki v mojem svetu«. Teoretsko osnovo temu instrumentu daje socialna kognitivna teorija (Bandura 1986, Lent, Brown in Hackett 1994), ki loči tri področja faktorjev človekovega vedenja, osebnostno, osebno in okoljsko (Bandura 2001). Taksonomska analiza vsebine teh map naj bi uvedla elementarno tipologijo različnih predstav učencev o potencialni uporabnosti R&I.

Nekaj osnovnih podatkov o prvem stiku obravnavane populacije z računalniki in internetom. Vrstni red prevzemanja te tehnologije pri anketirani mladini (roj. 1987-88) je bil v povprečju naslednji: najprej je prišla v stik z računalnikom (povprečna starost 8.6 let, standardni odklon 2.5 let; n=823), nato so doma kupili računalnik (povprečna starost 9.5 let, standardni odklon 3.1 let; n=769), šele nato so je, po znatnem časovnem zamiku, pričeli zanimati tudi za internet (povprečna starost 11.3 let, standardni odklon 2.1 let, n=786). Kakovost dostopa do interneta od doma je bila v času anketiranja (2003) raznovrstna: izrecno ve, da je brez dostopa, 21% učencev; da ne ve, je reklo 30% učencev; ADSL ali ISDN dostop je imelo 21% učencev; ostali, 28%, pa so razpolagali s počasnejšim dostopom. Presenetljivo malo mladine uporablja internet zato, ker ga uporabljajo drugi, ki jim veliko pomenijo – le 12% (glej v zaključku podatke o dokajšnji povprečni skepsi do tega medija).

V nadaljevanju podajamo rezultate opisne statistične analize o navedenih petih vidikih razširjenosti R&I. Temu delu ugotovitev nato priključimo še fenomenografsko analizo kognitivne percepcije te tehnologije med mladino. Obetamo si, da bomo s končnim urejanjem parcialnih ugotovitev dobili boljši elementarni pregled nad večrazsežno razširjenostjo R&I v tej populaciji, s tem pa obogatili tudi splošnejše razumevanje procesa širjenja novih tehnologij.

4. Pet vidikov razširjenosti R&I tehnologije med mladimi (14-16 let)

4.1 Posedovanje R&I naprav in opreme doma in v šoli

Na uporabo računalnikov in interneta pri mladih seveda najbolj vpliva dostopnost, tj. opremljenost šole ali doma z računalniki in internetom (Becker 2000; Sandham 2001). Nekaj ugotovitev iz raziskav te vrste v srednjih šolah kaže naslednje. Dijaki pogosteje uporabljajo računalnike doma kot v šoli. Dijaki, ki uporabljajo računalnike in internet doma, so bolj navdušeni nad tehnologijo in so tudi bolj samozavestni pri uporabi le-te v šoli (Sternad 2001). Dijakov dostop do računalnika doma vpliva na dijakovo uporabo računalnikov in interneta (Becker 2000; Wright 2001; Mavers, Somekh in Restorick 2002). Dijaki, ki imajo doma računalnik, ga tudi pogosteje uporabljajo kot pa dijaki, ki doma nimajo dostopa do računalnika. Dijaki, ki razpolagajo z računalniki v domačem okolju, imajo izoblikovana pozitivno mnenje o računalnikih in internetu, so bolj motivirani za uporabo te tehnologije in jo dejansko pogosteje uporabljajo kot pa dijaki brez zadovoljive računalniške in internetne opreme doma (Sexton in drugi 1999).

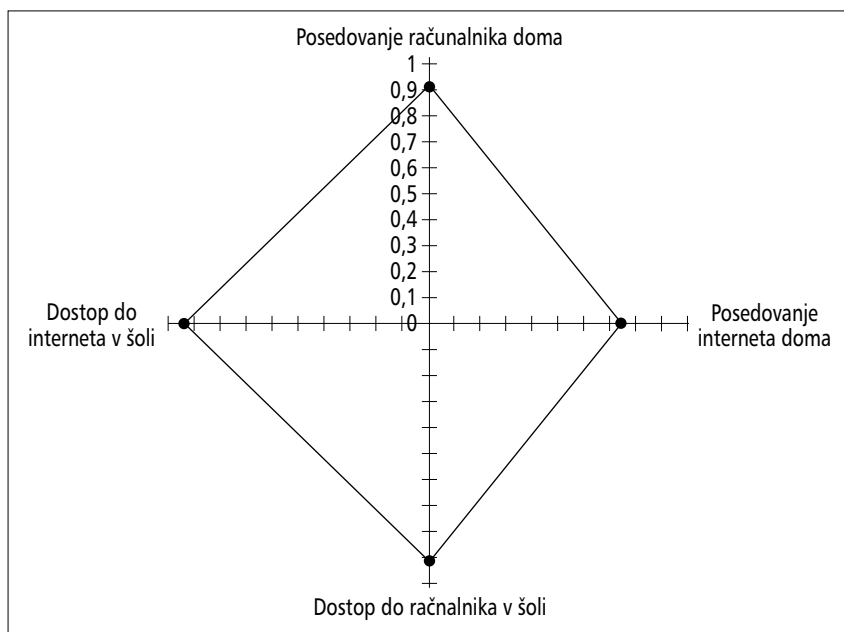
Posedovanje R&I naprav in opreme doma in v (osnovni) šoli smo izmerili z naslednjima vprašanjema: »Kaj od sledečega in kako pogosto uporabljaš doma?« ter »Kaj od sledečega in kako pogosto uporabljaš v šoli?«. Našteta sta bila (tudi) osebni računalnik in internet. Možne odgovore (1 – dnevno, 2 – tedensko, 3 – mesečno, 4 – redkeje, 5 – nikoli, 6 – ne poznam in 7 – nimamo) smo za analizo posedovanja pretvorili v binarno spremenljivo: vrednosti od 1 do 5 smo združili v novo vrednost 1 – učenec poseduje računalnik oziroma internet doma oziroma v šoli, vrednost 7 pa smo rekodirali v novo vrednost 0 – učenec nima računalnika oziroma dostopa do interneta doma oziroma v šoli (tabela 1).

Tabela 1: Posedovanje R&I doma in v šoli, slovenska osnovnošolska mladina 2003 (v %)

	Računalnik v šoli?				Internet v šoli?		
Računalnik doma?	ne	da	Skupaj	Internet doma?	ne	da	Skupaj
ne	3	6	9	ne	2	23	25
da	6	85	91	da	5	70	75
Skupaj	9	91	100	Skupaj	7	93	100

Dostop do računalnikov in interneta doma ali v šoli je, po agregiranih izjavah slučajnega vzorca slovenske mladine, za to populacijo že univerzalen pojav. Tabela pove, da ima skoraj celota (več kot 90%) slovenskih osmošolcev in devetošolcev dostop do računalnika doma in v šoli ter dostop do interneta v šoli. Nekoliko nižji delež (približno tri četrtine) anketiranih ima dostop do interneta tudi doma. Če pogledamo na to dostopnost ne glede na lokacijo dostopanja, pa ugotovimo še boljše stanje: da je brez dostopa do računalnika ali interneta le zanemarljivih 2% učencev (na ravni napake), 95% jih ima dostop, preostali (3%) pa nekoliko nejasno navajajo le prakticiranje dostopa do tega ali do onega medija.

Informacija o dostopnosti do R&I opreme v šolah se popolnoma sklada z rezultati drugih raziskav: te nakazujejo, da so slovenske osnovne šole zelo dobro opremljene z računalniki in internetom (99,8% osnovnih šol je imelo leta 2002 dostop do interneta). Ne preseneča tudi visoka dostopnost do računalnikov doma, v družini oziroma gospodinjstvu.



Slika 2: Posedovanje računalnikov in interneta doma in v šoli (deleži anketiranih)

4.2 Splošna korist R&I za osnovnošolsko mladino

Mnenja o splošni koristi računalnikov in interneta smo izmerili preko strinjanja učencev z naslednjimi štirimi, bolj ali manj splošnimi trditvami:

Ne uspem si predstavljati življenja brez interneta.

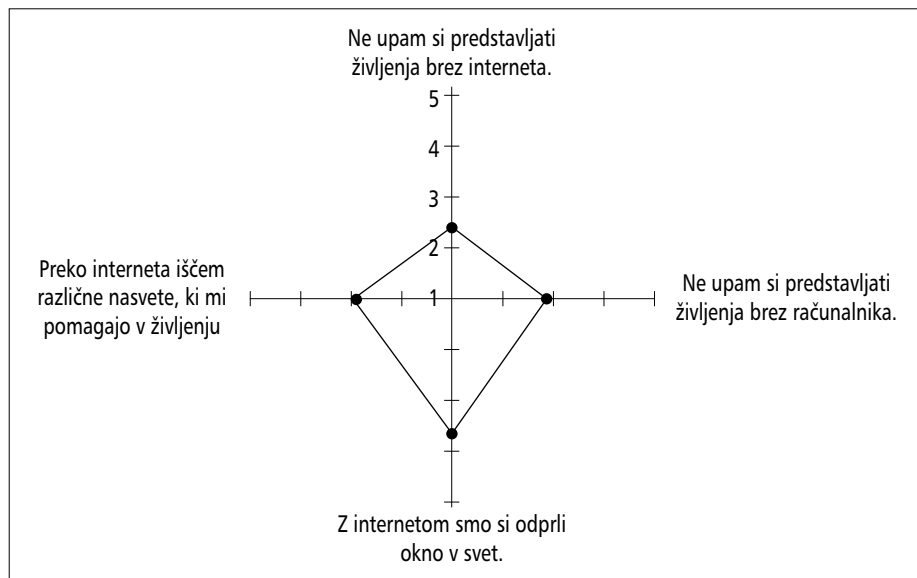
Ne uspem si predstavljati življenja brez računalnika.

Z internetom smo si odprli okno v svet.

Preko interneta iščem različne nasvete, ki mi pomagajo v življenju.

Strinjanje je bilo izraženo na 5-stopenjski (ordinalni, kvazinumerični) Likertovi lestvici, kjer je 1 pomenilo, da se anketirani s trditvijo sploh ne strinjajo, 5 pa, da se s trditvijo popolnoma strinjajo. Iz slike 3 lahko razberemo, da se slovenski učenci v povprečju najbolj strinjajo s splošno trditvijo, da smo si *z internetom odprli okno v svet*. Aritmetična sredina strinjanja v tem primeru znaša 3,61, kar se nagiba k diskretni vrednosti odgovora 4 – strinjam se s trditvijo (skupaj je takih oseb, ki se strinjajo s to trditvijo, 64%). Na drugi strani je povprečno nestrinjanje s trditvijo, da si anketirani ne bi uspeli predstavljati svojega življenja brez interneta: v tem primeru znaša aritmetična

sredina 2,44 (skupaj je takih oseb, ki se izrecno strinjajo s to trditvijo, le 23%). V ostalih dveh primerih sta povprečji blizu neodločnosti (blizu vrednosti 3), tako pri trditvi, ali si lahko predstavljajo svoje življenje brez računalnika (skupaj je takih oseb, ki se strinjajo s to trditvijo, 38%) in pa glede trditve, da si preko interneta lahko iščejo različne koristne nasvete za svoje življenje (skupaj je takih oseb, ki se strinjajo s to trditvijo, 32%).



Slika 3: Aritmetične sredine indikatorjev splošne koristi poznavanja računalnikov in interneta

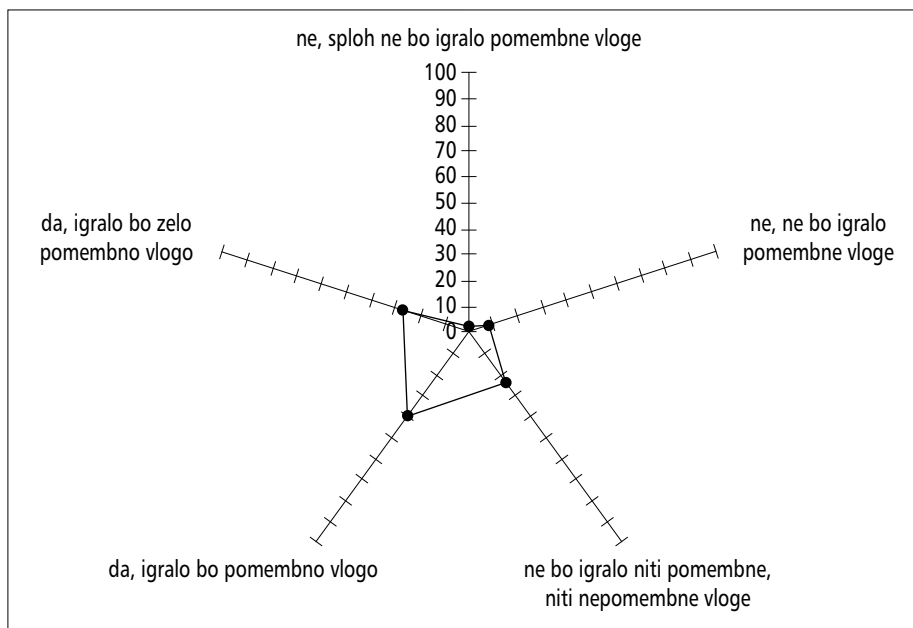
Iz parcialnih analiz marginalne strukture odgovorov na štiri različna vprašanja o seznanjenosti in motiviranosti za delo z R&I lahko sklenemo, da slovenski učenci zaenkrat niso povsem prepričani v splošno korist računalnikov in interneta. Kljub dokaj razširjenemu splošnemu vtisu, da jim internet odpira nova obzorja, namreč večina mladih zaenkrat še kar kategorično zavrača bolj osebno naperjeno trditev, da si je brez teh dveh medijev težko predstavljati življenje, kar pomeni, da pri večini učencev še vedno prevladuje določena brezbržnost glede nepogrešljivosti teh tehnologij zanje osebno. Kar po drugi strani pomeni le potrjevanje že znanega dejstva, da je med splošnimi trditvami, ki jih nekdo izreka precej neobvezno, in bolj osebno ali izkustveno obarvanimi izjavami, npr. glede pomena R&I zanj, pri mladih prisotna še kar velika vrzel (Uhan 2002).

4.3. Poklicne motivacije mladih za ukvarjanje z R&I

Gornjo pričakovano, a nekoliko motečo vrzel med splošnimi mnenji in osebnimi izkustvenimi izjavami o R&I tehnologijah lahko vsaj deloma napolnimo z vprašanji o *poklicni motiviranosti* posameznikov za ukvarjanje z računalniki in internetom. Poklicne motivacije te vrste smo med mladimi potipali z naslednjim vprašanjem: »Ali meniš, da bo tvoje računalniško znanje pomembno za tvojo bodočo zaposlitev?«. Strinjanje je bilo

tudi tu izmerjeno s 5-stopenjsko Likertovo lestvico, kjer je 1 pomenilo, da ta tehnologija sploh ne bo igrala pomembne vloge, 5 pa, da bo igrala zelo pomembno vlogo.

Slika 4 prikazuje diferenciacijo poklicnih motivacij za uporabo računalniškega znanja v našem vzorcu učencev. Ugotovimo lahko, da skoraj dve tretjini anketiranih (65,8%) meni, da bo to znanje igralo pomembno vlogo v njihovem poklicnem življenju: 26,1% jih meni, da bo igralo *zelo* pomembno vlogo, 39,7% pa, da bo igralo pomembno vlogo.



Slika 4: Diferenciacija poklicnih motivacij za ukvarjanje z računalništvom med mladimi

Delež tistih, ki neodločno menijo, da računalniki in internet ne bodo igrali niti pomembne, niti nepomembne vloge v njihovem poklicnem življenju, je nižji – 23%. Še za polovico manjši je odstotni delež tistih anketiranih učencev (11,2%), ki menijo, da računalniško znanje v njihovem poklicnem življenju ne bo igralo pomembne vloge. Iz takšne porazdelitve lahko sklenemo, da je med slovenski učenci (starimi med 14 in 16 let v letu 2003) približno dve tretjini že poklicno motiviranih, ko se lotijo učenja računalništva.

4.4 Pogostost in zahtevnost rabe računalnikov in interneta

V pregledu raziskav o stopnji razširjenosti R&I v EU smo že nakazali, da je empirično dognana stopnja razširjenosti te tehnologije precej odvisna od dveh definicij: od *opredelitve pogostosti rabe* in od *preciznosti opredelitve posebnih tehnoloških opravil, s katerimi ponazarjamo rabo R&I tehnologij*. S kombiniranjem teh dveh meril oziroma informacij bomo skušali oceniti najverjetnejši interval (zgornjo in spodnjo mejo), ki označuje razširjenost R&I med mladimi.

Pri odgovoru na *pogostost* rabe R&I tehnologije je najprej pomembno, koga sploh štejemo med »neuporabnike« (posredno s tem pa, koga štejemo med »uporabnike«): le tiste, ki se te tehnologije nikoli ne dotaknejo, ali pa tudi tiste, ki se je dotaknejo relativno redko. Merilo za določitev »neuporabnikov« računalniških in internetnih aplikacij, ki sloni na odgovorih o pogostosti stika z njimi, lahko torej zaostrojemo. Po drugi strani pa pa lahko opredelimo *stopnjo zahtevnosti rabe* te tehnologije tudi tako, da različne R&I aplikacije ločimo v manj in bolj zahtevne, podobno kot sta to storila Borghans in ter Weel (2002), ko sta določala štiri stopnje sofisticiranosti uporabe R&I: preprosto, zmerno, zahtevno in napredno uporabo⁷. Ta njuna členitev je bila uporabljena tudi v anketi med slovenskimi učenci: ti so morali za 17 različno zahtevnih R&I aplikacij odgovoriti na naslednje vprašanje, »Kako pogosto uporabljaš naslednje računalniške programe?«. *Preprosto* uporabo računalnika in interneta nakazujejo naslednji programi oziroma opravila: tiskanje dokumenta, igranje računalniških igric, igranje računalniških igric po internetu); *zmerno* uporabo urejanje besedil, delo s preglednicami, branje elektronske pošte, uporaba spletnih brskalnikov, uporaba klepetalnic, udeleževanje videokonferenc, iskanje informacij v šolske namene, branje elektronskih časopisov, interaktivno delo; *zahtevno* uporabo programi za obdelavo podatkov, delo z bazami podatkov, programi za grafične dejavnosti in pobiranje datotek z interneta; *napredno* uporabo pa programiranje. Vsakemu učencu smo glede na njegove odgovore naknadno pripisali najvišji možni razred zahtevnosti. Pogostost je bila predstavljena z naslednjo lestvico: 1 označuje dnevno uporabo, 2 tedensko uporabo, 3 mesečno uporabo, 4 redkejšo uporabo ter 5 neuporabo naštetih računalniških programov; poleg teh vrednosti je možen tudi odgovor 6, ki označuje nepoznavanje naštetih računalniških programov.

Tabela 2 prikazuje štiri variante porazdelitve učencev v pet zahtevnostnih razredov uporabe R&I tehnologije, pri čemer smo z variantami postopno zaostrovali definicijo, kdo je lahko upoštevan kot »uporabnik«, preko odgovorov o pogostosti rabe te tehnologije. Najstrožja med njimi je 4. varianta, ki med uporabnike šteje le tiste, ki določene aplikacije uporabljajo dnevno.

Tabela 2: Frekvenčna porazdelitev uporabnikov (n=885) po zahtevnosti uporabljanja R&I*

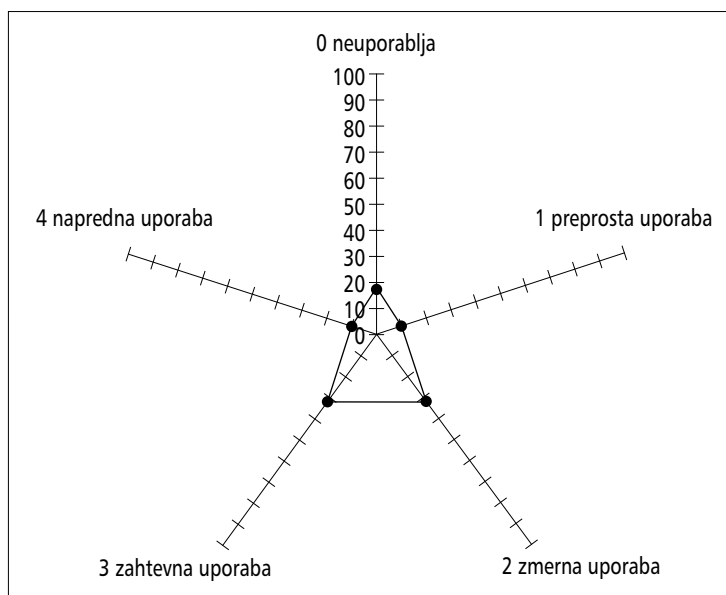
	1. varianta (občasni up.)	2. varianta (mesečni up.)	3. varianta (tedenski up.)	4. varianta (dnevni up.)
0 neuporabniki	4	9	16	43
1 preprosta uporaba	4	7	9	15
2 zmerna uporaba	11	23	32	23
3 zahtevna uporaba	39	41	32	14
4 napredna uporaba	42	20	11	5
Total	100%	100%	100%	100%

* 1. varianta (neuporabnik=nikoli ne uporablja); 2. varianta (neuporabnik=nikoli+redkeje);

3. varianta (neuporabnik=nikoli, redkeje, mesečno); 4. varianta (neuporabnik = vsak, ki R&I ne uporabljajo dnevno)

V preudarjanju, katera od štirih variant porazdelitve najbolj ustreza »dejanskemu« stanju, se lahko opremo na to, da asimetrija porazdelitve uporabnikov po zahtevnosti

dela odraža potrebni učni napor: levo asimetrične porazdelitve bi pomenile, da je R&I dokaj enostavna zadeva in zahteva minimalno napora za učenje; desno asimetrične porazdelitve bi nasprotno pomenile, da je priučevanje na delo z R&I kar zahtevna zadeva. Če torej za uporabnike proglasimo kar vse, ki so »sploh kdaj poskusili kaj delati« z R&I (varianta 1), dobimo zelo levo asimetrične porazdelitve – neuporabnikov je v tem primer verjetno premalo (4%), naprednih uporabnikov pa preveč za to starost (kar 42%). Varianta 3, ki med uporabnike šteje le tiste, ki z R&I nekaj počno tedensko, ima že približno »normalno« obliko, medtem ko je varianta 4, ki med uporabnike šteje le tiste, ki z R&I kaj počno dnevno, desno asimetrična, kar pomeni, da je najstrožja in uvede 43% neuporabnikov, pa le 5% naprednih uporabnikov. Če tovrstne primerjave variant nekoliko zaokrožimo, bi lahko rekli, da je »resnica« o tem, kakšno ja "pravo" (t. j., najbolj verjetno) razmerje med neuporabniki in uporabniki, nekje med variantama 3 in 4: denimo, napredne aplikacije zna uporabljati največ kakšna desetina slovenskih osmošolcev in devetošolcev, medtem ko je neuporabnikov nekje med 20 in 40%. Varianta 3 podajamo še grafično (slika 5).



Slika 5: Porazdelitev učencev glede na zahtevnost uporabljenih R&I aplikacij (3. varianta, v%)

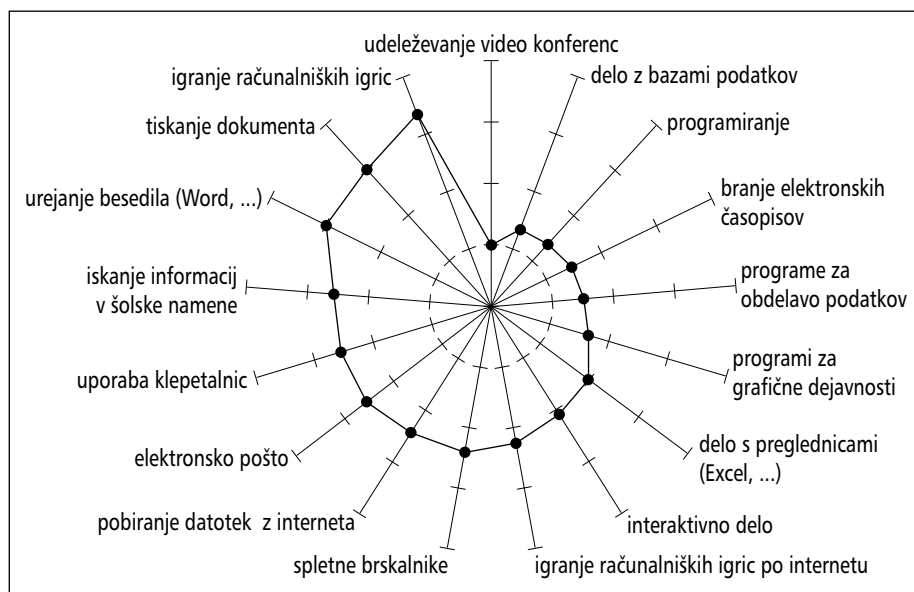
4.5. Samoocena doseženega znanja o računalnikih in internetu

S pojavom računalnikov in interneta se je tudi izobraževalni proces spreminjal in se skušal prilagoditi spremembam, ki so jih te tehnologije prinesle s seboj. Sodobno izobraževalno industrijo vodi »želja po čim večjem ekonomskem deležu [na trgu izobraževanja – op. avt.] in po dostopu do informacij preko interneta« (Gray, 1999: 420). Dognali smo že, da se tudi večina slovenskih učencev že načeloma strinja s tem, da je

internet pomembno orodje za odpiranje novih obzorij in da je pri marsikomu delo z R&I že plod lastnih poklicnih motivacij in kalkulacij, čeprav za tako mlado populacijo nekatera R&I znanja in spretnosti še nimajo jasnih potez in namigov, kako bi se lahko uporabljale v (zanje komajda predstavljeni) delovni sferi. Lahko tudi predpostavljamo, da je pri učencih že doseženo R&I znanje nekakšna kombinacija učnega, igralnega in interesnega napora, s čimer si običajno posamezniki, v našem primeru učenci, že zgodaj pridobivajo temeljne življenjske izkušnje za svoje kasnejše delo s tehnologijo (Heijke, Meng in Ramaekers 2002).

Doseženo znanje se lahko meri od zunaj, bolj objektivno, ali pa bolj subjektivno, s samoocenjevanjem. V anketi smo uporabili slednjo pot. Kompleksno spremenljivko, ki naj bi nam podala samooceno dosežene računalniške in internetne pismenosti pri učencih, smo v anketi merili z vprašanjem »Kako bi ocenil svoje znanje posameznih programov?«. Pri tem so anketiranci za vseh že omenjenih 17 aplikacij odgovarjali s pomočjo 5-stopenjske lestvice, kjer je 1 pomenilo odlično, 5 pa nezadostno. Zaradi lažje interpretacije podatkov smo se v analizi odločili, da bomo orientacijo prvotnih odgovorov v lestvici obrnili, tako da nova vrednost 1 pomeni nezadostno oceno, 5 pa odlično oceno.

Iz slike 6 lahko razberemo povprečne vrednosti odgovorov na posamezna vprašanja. Povedo nam, kakšno je povprečno poznavanje posameznih računalniških in internetnih aplikacij med slovensko mladino. Zanimivo je, ne pa tudi presenetljivo, da zasledimo najvišjo aritmetično sredino samoocen pri igranju računalniških igr (4,35), saj slovenski učenci ocenjujejo to svoje prostočasno ukvarjanje z računalnikom ocenjujejo z oceno prav dobro (skorajda že odlično).



Slika 6: Aritmetične sredine poznavanja raznih računalniških in internetnih aplikacij (samoocene)

Prav tako lahko ugotovimo, da slovenski učenci v povprečju kot prav dobro ocenjujejo še poznavanje naslednjih R&I aplikacij (aritmetična sredina se v vseh teh primerih nahaja med 3,44 in 3,96): tiskanje dokumenta, urejanje besedila, iskanje informacij, uporaba klepetalnic, prebiranje elektronske pošte, pobiranje datotek z interneta ter uporabo spletnih brskalnikov. S povprečno oceno dobro so slovenski učenci ocenili svoje poznavanje igranja računalniških igric po internetu, interaktivno delo, delo s preglednicami, programe za grafične dejavnosti, programe za obdelavo podatkov ter branje elektronskih časopisov (aritmetična sredina sega med 2,51 in 3,29). Najnižjo povprečno oceno – in s tem tudi svoje najslabše poznavanje (le zadostna ocena) – pa so anketirani pripisali programiranju, delu z bazami podatkov ter udeleževanju videokonferenc (aritmetične sredine se nahajajo med 2 in 2,36).

Takšni rezultati za to starostno kategorijo mladine niso presenečenje, odražajo pa tudi relativno objektivnost postopka samoocenjevanje, saj se z večjo zahtevnostjo R&I aplikacij pričakovano niža povprečna samoocena njihovega poznavanja; očitno je samoocenjevanje znanja postopek, v katerem učenci primerjajo lastno doseženo znanje z nejasnim "absolutnim" znanjem na eni in z znanjem vrstnikov, ki vedo več ali manj, na drugi strani. Ta rezultat pa po drugi strani potrjuje tudi veljavnost intuitivno zasnovane ordinalne klasifikacije zahtevnosti računalniških in internetnih aplikacij, ki sta jo predlagala in uporabila Borghans in ter Weel (2002): med preprosto delo z R&I sodi le igranje računalniških igric (najvišje ocene), v zmerno poznavanje sodijo aplikacije, ki so bile v povprečju ocenjene s prav dobro oceno, med zahtevne aplikacije sodijo tiste, ki so bile ocenjene s povprečno oceno dobro, medtem ko med napredne aplikacije sodita, poleg programiranja, še delo z bazami podatkov ter udeleževanje videokonferenc.

Polžasta vijačnica iz slike 6 podaja vtis, da je naraščanje R&I znanja kumulativen proces. Zato se postavlja vprašanje, ali lahko iz pridobljenih samoocen o poznavanju različnih R&I aplikacij sklepamo na enodimenzionalno latentno razsežnost - »računalniško znanje kot tako«, ki bi bila notranje zvezno urejena, po naraščajoči stopnji implicitne kognitivne zahtevnosti R&I znanja, in bi imela približno normalno porazdelitev. To bi namreč praktično pomenilo, da je dokaj »normalno«, če se učenje R&I znanja odvija postopno, tako, da so prične z igrkami (najlažja snov), konča pa s programiranjem (najtežja snov). Da bi odgovorili na to vprašanje, smo poskušali identificirati veljavnost enofaktorske rešitve statistične metode glavnih osi, z vključitvijo vseh indikatorjev. Pregled opravljene analize glavnih komponent, »scree« diagrama ter lastnih vrednosti nam je potrdil, da omenjeni indikatorji (lahko) statistično upravičeno tvorijo en sam faktor, imenujmo ga »samoocenjeno R&I znanje«, ki je približno normalno porazdeljena spremenljivka in s katerim je pojasnjene kar 46% skupne variance indikatorjev. Ker pa smo predhodno ugotovili tudi, da ima indikator igranje računalniških igric asimetrično porazdelitev in tudi dokaj nizko utež na prvi komponenti, smo ta indikator izločili iz analize in opisani multivariatni postopek ponovili. Tudi v tem primeru je pojasnjeno dobrih 47% skupne variance. Faktorske uteži so podane v tabeli (tabela 3), kjer so močne faktorske uteži (nad |0,4|) načeloma poudarjene z odebeljenim tiskom – to pa so v našem primeru prav vse.

Tabela 3: Faktorske uteži indikatorjev dosežene računalniške in internetne pismenosti

Kako bi ocenil svoje znanje posameznih programov:	Faktorske uteži
tiskanje dokumenta	,652
urejanje besedila (Word,...)	,676
delo s preglednicami (Excel,...)	,748
programi za obdelavo podatkov	,784
delo z bazami podatkov	,737
elektronska pošta	,702
programiranje	,725
spletni brskalniki	,696
igranje računalniških igric po internetu	,631
pobiranje datotek z interneta	,728
uporaba klepetalnic	,609
iskanje informacij v šolske namene	,581
udeleževanje videokonferenc	,655
branje elektronskih časopisov	,683
programi za grafične dejavnosti	,706
interaktivno delo	,675

5. Tipi percipiranja računalnikov in interneta (analiza konceptnih map)

Metodo konceptnih map so razvili Novak in drugi v začetku 70-ih let 20. stoletja (cf. po Safayeni, Derbentseva in Canas 2003) in nam danes predstavlja priročno orodje za organiziranje, predstavljane in izmenjavo znanja (cf. Novak, v Leake in drugi, 2003). Metoda se med drugim opira na teorijo učenja, ki jo je oblikoval Ausubel (cf. v Safayeni, Derbentseva in Canas 2003) in pri kateri avtor razlikuje med *pomenljivim učenjem* (ang. *meaningful learning*) in *učenjem na pamet* (ang. *rote learning*). Ausubelova (cf. po Canas in drugi, 2003) teorija poudarja asociativno asimilacijo novih konceptov in propozicij v posameznikove prejšnje, že obstoječe koncepte in propozicije. Konceptne mape, ki so grafična upodobitev pomenljivih povezav na nek ključni koncept, nam tako omogočajo raziskovanje procesa posameznikovega pomenljivega izobraževanja, saj nakazujejo, kako posameznik izgrajuje svojo kognitivno strukturo na način, da nove koncepte *pomensko zvezno* asimilira v svojo že obstoječo kognitivno strukturo. Naj še opozorimo, da so v proučevanju širjenja tehnologij analize konceptnih map pomembne tudi zato, ker informacije, znanje in predstave o novih tehnologijah niso važne le za nakup (tako kot v ekonomskih modelih širjenja), ampak predvsem za prilagojeno uporabo teh tehnologij v kulturno danem okolju (prisotno bolj v neekonomskih modelih širjenja).

Praktična izvedba te metode v neki populaciji uporablja predstavitev znanja na neko dano temo v obliki grafa, ki je sestavljen iz objektov, povezanih med seboj, kar nam omogoča analitsko določanje osnovnega načina urejanja znanja pri posameznikih in

odtod v skupinah (Coffey in drugi, 2003). Koncept je definiran kot »zaznana regularnost v dogodkih ali objektih oziroma beleženje dogodkov ali objektov, ki jih narekuje opis« (cf. Novak, v Safayeni, Derbentseva in Canas 2003: 3). Proučevana oseba svoje koncepte izraža s pomočjo besedilno opremljenih kvadratov, logično povezanih med seboj še z besedilnimi povezami. Na ta način lahko tudi povezave razberemo kot del grafične predstavitve njegovih konceptnih map (Mavers, Somekh in Restorick, 2000). Dva ali več konceptov, ki jih posameznik poveže med seboj, tvorijo semantično enoto (Novak in Gowin, cf. v Safayeni, Derbentseva in Canas 2003). Koncept, povezava in drugi koncept skupaj tvorijo propozicijo, ki že predstavlja smiselno (za posameznika pomenljivo) trditev o nekem objektu ali dogodku (Canas in drugi 2003a).

Nasploh analiza grafične vsebine konceptnih map ni enostavno početje, niti ni enolično: urejati je potrebno grafične objekte, povezave, semantične enote in propozicije, pri čemer analitik sam uporablja "svoje konceptne mape", ki pa niso neposredno prenosljive k drugim analitikom. Običajno se uporablja paralelno kodiranje istih konceptnih map pri več vsebinskih analitikih. Za analizo konceptnih map slovenskih učencev smo se spočetka zgledovali na tovrstno analizo, v kateri so avtorji na osnovi fenomenografske teorije raziskovali angleške učence (podobne starosti kot so slovenski učenci v tej raziskavi) in jih nato kategorizirali v tipične skupine glede na tri dejavnike (Somekh, 2004):

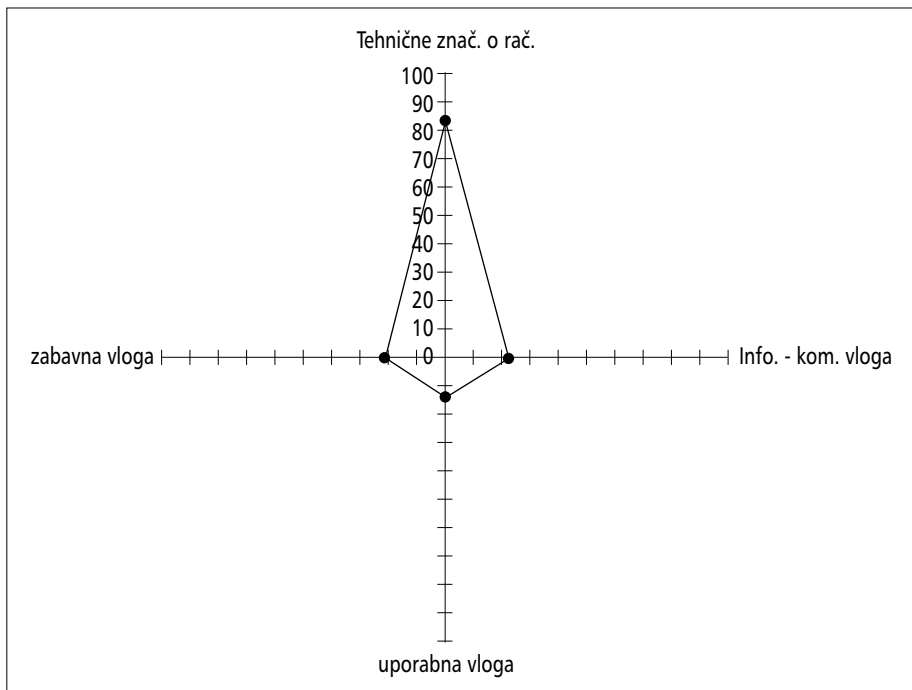
- osrednjo (ang. »focal«) percepcijo: predstavlja najpomembnejši del mape, okoli katerega se razvijajo vsi ostali koncepti v mapi; v grajenju znanja ta percepcija igra podobno vlogo kot jo igra na sliki fotografa žarišče;
- področje zavedanja (ang. »field of awareness«): predstavlja nekoliko manj pomembne objekte v mapi, ti so sekundarnega pomena in so nekoliko slabše definirani, in
- robno (ang. »fringe«) percepcijo: predstavlja tiste objekte v mapi, ki so za posameznika najbolj oddaljeni in o katerih ve le malo.

Na osnovi tega zgleda smo nato v več različnih poskusih kodirali in nato analizirali pridobljene konceptne mape slovenskih učencev na temo »Računalnik v mojem svetu«. Nekako smo uspeli vsakemu učencu (ki je oddal grafični izdelek) prirediti seznam primarnih in sekundarnih percepcij računalnikov, s kombiniranjem teh informacij pa smo na koncu le ustvarili novo taksonomsko spremenljivko, s pomočjo katere smo učence razdelili v štiri skupine, ki se ločijo po prisotnosti ene ali več različnih mentalnih žarišč (fokusov) glede pomena računalnikov (slika 7):

- *tehnično določena skupina*, pri kateri prevladujejo predstave o tehničnih značilnostih računalnikov: navedba vrst računalnikov, tehničnih detajlov o računalnikih in naprednih kontrolnih mehanizmov;
- *informacijsko-komunikacijsko določena skupina*, pri kateri prevladuje informacijsko-komunikacijska vloga računalnikov: navedba informacij, komuniciranja, mobilnih telefonov, televizije;
- *lokacijsko določena skupina*, ki predstavo o rabi računalnikov veže na različne lokacije: uporaba doma, v šoli in na delovnem mestu (navedba uporabe doma, uporabe na delovnem mestu, uporabe v bančništvu, uporabe za nakupovanje, uporabe v

bolnišnicah, navedba izobraževanja, uporabe v šoli, uporabe v knjižnicah, uporabe na univerzah, itn);

- *zabavno orientirana skupina*, pri kateri prevladuje predstava o zabavni vlogi računalnikov: navedba igrice, glasbe, slik in podob.



Slika 7: Empirično določeni fokusni tipi konceptnih map slovenske mladine na temo »Računalnik v mojem svetu« (deleži anketiranih v %)

Ugotovili smo lahko, da največ slovenskih osmošolcev in devetošolcev računalnike povezuje (asociira) z njegovimi sestavnimi deli, tehničnimi detajli in naprednimi kontrolnimi mehanizmi, kjer so računalniki njihov sestavni del (737 oziroma 83,1%). Sledijo jim tisti učenci, ki računalnike povezujejo z informacijami in komuniciranjem (197 oziroma 22,2%), njim pa tisti, ki računalnike povezujejo z zabavno vlogo – predvsem igranje igrice (187 oziroma 21,1%). Najmanj anketiranih učencev računalnike povezuje z različno lokacijo njegove rabe - na uporabo doma, v šoli in na delovnem mestu (121 oziroma 13,7%). Do pridobljenega rezultata smo lahko tudi nekoliko kritični. Izjemno velik delež anketiranih s pretežno tehničnimi asociacijami lahko enostavno pomeni, da je vsebinsko polnejša faza širjenja te tehnologije pri proučevani populaciji šele v začetku, ko si pridobivamo osnovno tehnično znanje (približno takšno, ki ga imajo povprečni prodajalci!), odsotnost nenavadnih in bolj kreativnih uporabniških asociacij, ki bi presegle osnovne konotacije glede lokacij, zabave ali komunikacije, pa ta vtis le še potrjuje. Dodatni argument v prid tej interpretaciji je tudi primerjava povprečnega števila objektov in povezav med njimi, pri angleških in pri slovenskih učencih: tako

objektov kot povezav, kot tudi pripadajočih vsebin, je pri angleških otrocih bistveno več kot pri slovenskih otrocih. No, to kritično sliko, ki ji botruje tudi primerjalno kompleksnejše, torej računalnikom in rabi tehnologiji bolj naklonjeno angleško okolje kot pa je slovensko, lahko nekoliko omili naslednji upajoč premislek: da se morda slovenska mladina, stara okrog 15 let, zahtevnejše rabe lahko »nauči« tudi kdaj kasneje. A določen pomislek je še vseeno na mestu: v tem primeru si lahko povečano zahtevnost rabe prej predstavljamo kot nekakšno specializacijo, ne pa kot zares kreativno rabo. Namreč, siromašna asociativna konceptna podlaga o rabi tehnologij, ki se tvori že z mlada, lahko v procesu prilagajanja odraslih ljudi na (delovno) okolje prej spodbuja njihovo nadaljnje usmerjanje na (tehnične) podrobnosti kot pa na večjo (socialno) širino – s slednjim imamo v mislih na primer ustvarjalno rabo računalnikov in interneta za reševanje kompleksnejših problemov, v bolj družbenem smislu.

6. Povzetek ugotovitev, sklepna diskusija

V članku smo empirično pregledali različne vidike razširjenosti R&I tehnologije in ustreznega tehnološkega znanja med slovenskimi osnovnošolci, ki so končali to stopnjo šolanja v letu 2003. Ugotovili smo, da so različni vidiki razširjenosti te tehnologije dosegli različno velike deleže proučevane populacije. Podrobneje:

STAROST OB PRIČETKU UPORABE R&I

okrog 8.6 let	prvi stik z računalnikom (SD=2.5 let)
okrog 9.5 let	nakup računalnika doma (SD=3.1 leto)
okrog 11.3 let	prva uporaba interneta (SD=2.1 leto)

TRENTNA DOSTOPNOST DO R&I:

okrog 95%	dostopnost do R&I opreme doma ali v šoli
okrog 75%	dostopnost do interneta od doma

ZAHTEVNOST RABE R&I (strog kriterij za uporabnike = vsakodnevna raba tehnologije)

okrog 40%	neuporabniki
okrog 15%	zgolj preprosta uporaba
okrog 25%	tudi zmerna uporaba
največ 15%	tudi zahtevna uporaba
največ 5%	tudi napredna uporaba

(latentni faktor, »doseženo R&I znanje«, je približno normalno porazdeljen, a kaj vsebinsko pomeni njegova srednja vrednost, je težko oceniti; verjetno to »osrednje znanje« pri proučevani populaciji zaenkrat še ni prav daleč od »zabave, igre in komunikacije«)

MOTIVACIJA ZA DELO Z R&I:

okrog 65%	splošno podpira internet kot okno v svet
okrog 65%	tudi poklicno motivirani za učenje R&I

R&I TEHNOLOGIJA JE NUJNO ORODJE

za okrog 38%	nujen je računalnik
za okrog 23%	nujen je internet

TIPI KONCEPTNIH MAP, KI DOLOČAJO POTENCIALNO RABO RAČUNALNIKA

za okrog 80%	pretežno tehnični vidiki
--------------	--------------------------

za okrog 25%	poleg tehnike tudi zabava ali pa komuniciranje
za okrog 15%	poleg tehnike predvsem različna lokacija opreme določa različno rabo

SKEPSA. KRITIKA, OPREZNOST DO INTERNETA (se strinjam + se popolnoma strinjam)

24%+60% = 84%	internet je le zguba časa
26%+30% = 56%	internet spodbuja nasilje
28%+21% = 49%	internet služi predvsem oglaševanju
16%+10% = 26%	internet dopušča zlorabo osebnih podatkov

Starši in država so v Sloveniji kar dobro poskrbeli, da imajo slovenski otroci odličen dostop do računalnikov (95% od doma ali šole) in precej dober dostop do interneta (75% od doma). S-krivulja razširjenosti teh tehnologij je - vsaj za osnovnošolsko populacijo – skoraj že dopolnjena, kar nam daje dokaj ugodno ekonomsko sliko o količinskem prevzemanju teh tehnologij. Vprašanje pa je, kaj se v obravnavni populaciji dogaja v bolj kakovostnem, socialnopsihološkem in kognitivnem smislu. Ali mladina to tehnologijo jemlje tudi kot orodje za motivirano učenje in potencialno zahtevnejše delo, ali pa le za mimobežno igro, zabavo in komunikacijo? Nekaj približnih odgovorov na ta vprašanja imamo. Stik petnajst do šestanjstletne anketirane mladine z računalniki traja v povprečju okrog 7 let, z internetom pa 4 leta. Dnevno je v stiku z računalnikom okrog 55% obravnavane populacije, ostali redkeje; ne uporablja je okrog 3%. Neenakomernost stika s to tehnologijo in vsebinska raznovrstnost dela z njo povzročata diferenciacijo znanje med mladino. (Samo)Ocenjeno znanje se v tej populaciji porazdeljuje približno normalno, pri čemer pa se z najzahtevnejšimi aplikacijami (programiranjem) ukvarja le malo, okrog 5% mladine. Tak delež najzahtevnejših uporabnikov bi bil, če bi se povezoval s klasičnimi sposobnostmi otrok za logično učenje, dokaj pričakovan rezultat (vendar se ne izrazito!), tako da nam dognana porazdelitev uporabnikov po samoocenjenem znanju, vsaj če za merilo jemljemo zahtevnosti aplikacij, ki jih ti uporabljajo, še ne daje prav jasne podobe, kaj v tej starosti dejansko pomeni “zahteven in sposoben uporabnik” računalnika in interneta (morda se ta merila bolj zbistrijo kasneje, po 15 letu starosti). Variabilen stik glede pogostosti in zahtevnosti rabe računalnikov in interneta je med mladino zasejal tudi postopne, inkrementalne spremembe v njihovih mentalnih predstavah o tem, čemu ta tehnologija lahko služi. Postopna pretvorba iz bolj meglenih in splošnih mnenj o tej tehnologiji proti čvrstejšim izkustvenim stališčem v zvezi z njo namreč terja svoj čas, pa tudi aktivno kognitivno mobilizacijo in socialno interakcijo uporabnikov, kar je najbolj razvidno iz naslednjih sistematsko upadajočih deležev: dostop do tehnologije je za mladino blizu zasičenosti; pri 65% obravnavne populacije je internet sicer že sprejet kot medij, ki širi obzorje, zato ima za mladino že otipljive, tudi poklicno predstavljive prednosti (motivacija); a na računalnik se je zelo navezalo le 30% mladine, na internet pa komajda dobrih 20%. Torej je do “pomensko popolne razširjenosti” te tehnologije tudi v kakovostnem smislu še precej daleč - če je to sploh smotrni družbeni cilj!

Takšni rezultati, ki nazorno kažejo na večrazsežno in časovno neenakomerno prevzemanje različnih vidikov novih tehnologij pri 15-letni slovenski mladini, so verjetno nekaj “slabši” za starejše generacije, predvidoma pa bodo nekaj “boljši” za mlajše ge-

neracije in za kasnejše generacije, ki šele prihajajo. A s pogostejšo in zahtevnejšo rabo bo verjetno naraščal tudi opazen delež tistih, ki imajo do te tehnologije resne zadržke, zlasti do interneta (od četrtine do tri četrtine in čez), in jo na ta ali oni način tudi intimno zavračajo, kljub njenim potencialnim vrlinam, zaradi različnih razlogov (zguba časa in socialna izolacija, nasilje, oglaševanje, zloraba in povečan nadzor). In končno, kakšen pomen imajo pridobljeni rezultati v mednarodnem okolju, zaenkrat ni zelo jasno. Za jasnejšo predstavo te vrste bi bilo potrebno uvesti standardizirane mednarodne primerjalne raziskave, s čimer bi se naša lokalna dognanja lažje uravnotežila, nedorečeni razmisleki pa ustalili okrog čvrstejših, bolj pomenljivih spoznanj o večrazsežnem in obenem protislovnem širjenju novih tehnologij.

Ta seznam empiričnih ugotovitev nam podaja urejeno spoznanje, ki v grobem potrjuje našo izhodiščno domnevo: dostop slovenske mladine do R&I opreme je sicer zelo dober, se pa drugi pomembni vidiki razširjenosti taiste tehnologije, ki izpričujejo adolescentno razumevanje in morebitno motivirano izrabo te tehnologije, širijo precej počasneje, z neenakomerno zamudo, pa čeprav predvidljivo postopno. Ta vtis, da »zamuda« uporabnih vsebin, skupaj s spremljajočimi bolj ali manj upravičenimi zadržki mladine do interneta, precej caplja za samo dostopnostjo do obravnavnih tehnologij, je lahko zaskrbljujoč. Dopolnjujejo pa ga relativno neustvarjalne povprečne predstave slovenske mladine o rabi te tehnologije, razvidne iz vsebinske fenomenografske analize njihovih individualnih konceptnih map in v primerjavi z angleško mladino (Mavers Somekh, Restorick 2002).

Za namene tega članka nam ta elementarna, a slikovita ter večrazsežna potrditev uvodne domneve zadošča, zato se na tem mestu ne spuščamo dalje, v proučevanje širših razlogov in dejavnikov, ki morebiti celo na sistemski ravni botrujejo ustvarjalno dokaj zadržanemu in relativno nezahtevnemu uporabniškemu prevzemanju računalniške in internetne tehnologije s strani mladih v Sloveniji.

Zahvala

Avtorja se zahvaljujeva številnim kolegom na mednarodnih konferencah (International Conference on Methodology and Statistics – Ljubljana 2003; Measurement, Data Collection and Data Quality – Lugano 2004; Applied Statistics – Ljubljana 2004) in dvema anonimnima recenzentoma za njihove številne koristne, pomenljive in kritične pripombe na zgodnejše verzije tega članka. Prva avtorica se zahvaljuje tudi Ministrstvu za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije za finančno podporo v času tega raziskovanja (štipendija za mlado raziskovalko).

Opombe

1. Članek predstavlja posebej za to objavo prirejeno širšo sintezo elementarnih empiričnih ugotovitev iz uvodnega dela doktorske disertacije prve avtorice E. Podovšovnik (naslov disertacije: Širjenje tehnologij kot socialni proces: primer širjenja računalnikov in interneta med mladimi v Sloveniji; novembra 2004 še v pripravi na obrambo).
2. Pred tem so vpliv tehnologije na razvoj podrobneje proučevali antropologi, ki so opazovali stik tehnološko zaostalih ljudstev z moderno tehnologijo.

3. Zvi Griliches (1957): Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change. *Econometrica* 25(4), 1957: 501-522 (Figure 2.1).
4. Logistični model je ustrezen za osnovni opis procesa širjenja tehnologij zato, ker samo z dvema parametroma podaja vsebinsko dve najpomembnejši variabilni lastnosti tega procesa: prvi parameter, nagib krivulje, podaja hitrost naraščanja uporabnikov (na primer hitro, srednje, počasno naraščanje), drugi parameter, presek krivulje z y-osjo, pa podaja izhodiščno stanje v začetku širjenja (veliko ali malo začetnih, zgodnjih uporabnikov).
5. Zanimiva je najnovejša (ludistična) težnja med kulturnimi IKT strokovnjaki, po opuščanju informacijskih tehnologij zaradi njene izjemne kulturne pomanjkljivosti. Vedno nove verzije te tehnologije sicer pospešujejo čas obdelave informacij in samo kapaciteto pomnilniških medijev, a ne omogočajo varnega ohranjanja pomena digitalnih zapisov - za daljši čas. S to pomanjkljivostjo pa se ogroža prenos znanja na daljši rok, celo kulturna dediščina, shranjena v digitalni obliki.
6. Seznam enot, tj. razredov, je bil urejen po dvostopenjskem kriteriju razvrščanja enot. V prvem koraku so bile enote razdeljene glede na poštno številko šole; na ta način je bila zagotovljena enotna regijska razporejenost po celotni Sloveniji. V drugem koraku so bile enote znotraj regij razporejene glede na abecedni vrstni red šol.
7. Stopnjo sofisticiranosti v uporabi računalnikov na delovnem mestu sta Borghans in ter Weel (2002) merila z odgovori odraslih zaposlenih na neposredno vprašanje: »Kaj od navedenega najbolje opisuje uporabo računalnikov oziroma računalniških orodij v vašem poklicu?« Kot odgovor sta ponudila ordinalno lestvico: preprosta, zmerna, zahtevna in napredna uporaba. Vsaka od teh kategorij je imela ob sebi ilustrativne primere 7 različnih aplikacij, da bi anketirani lažje odgovarjali. Preprosta uporaba računalnikov in interneta se je nanašala na aktivnosti, ki zahtevajo le preproste, rutinske postopke, kot so na primer tiskanje dokumenta ali računa v trgovini. Zmerna uporaba računalnikov in interneta je vseboval oblikovanje besedila ali tabele in komuniciranje preko elektronske pošte. Zahtevna uporaba računalnikov in interneta je vključevala uporabo le-teh za analiziranje informacij, pri čemer se običajno uporabljajo računalniški programi za statistično analizo podatkov. Napredna uporaba računalnikov in interneta pa se je nanašala na uporabo jezikov za računalniško programiranje in na sam razvoj računalniških programov.

Referenčna literatura

- Acemoglu, Johnson in Robinson (2002): Reversal of Fortune: Geography and Institutions in the Making of the Modern World Income Distribution. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 117 (Nov.): 1231-1294.
- Acemoglu, D., S. Johnson in J. Robinson (2004): The Rise of Europe: Atlantic Trade, Institutional Change and Economic Growth. *American Economic Review* (v tisku).
- Bandura, Albert (1986): Social foundation of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bateira, Jorge (2003): Beyond the Codification Debate: Knowledge as Emergence. Paper at the EAEP 2003 Conference 7 – 10 November (The Information Society – Understanding its Institutions Interdisciplinary). Maastricht.
- Bauer Martin (1995, ed.): Resistance to New Technology: Nuclear Power, Information Technology and Biotechnology. Cambridge University press.
- Becker, Henry Jay (2000): »Who's wired and who's not: Children's access to and use of computer technology«. *The Future of Children*, 10, 2, str. 44-75.

- Bell, D. (1973): *The Coming of Post-industrial Society (A Venture in Social Forecasting)*. Basic Books.
- Borghans, Lex; ter Weel, Bas (2002): *Do Older Workers Have More Trouble Using a Computer Than Younger Workers?*. Maastricht University: Research Centre for Education and the Labour Market, Faculty of Economics and Business Administration, ROA-RM-2002/1E.
- Canas, Alberto J.; Coffey, John W.; Carnot, Mary Jo; Feltovich, Paul; Hoffman, Robert R.; Feltovich, Joan; Novak, Joseph D. (2003): *A Summary of Literature Pertaining to the Use of Concept Mapping Techniques and Technologies for Education and Performance Support*. Technical Report submitted to the Chief of Naval Education and Training, Pensacola, FL.
- Coffey, John W.; Canas, Alberto J.; Reichherzer, Thomas; Hill, Greg; Suri, Niranjana; Carff, Roger; Mitrovich, Tim; Eberle, Derek (2003): »Knowledge Modeling and the Creation of El-Tech: A Performance Support and Training System for Electronic Technicians«. *Expert Systems with Applications*, 25, 4, str. 483-492.
- Commission of the European Communities (2001): *e-Inclusion: The Information Society's potential for social inclusion in Europe*. Brussels, 18.9.2001. SEC(2001) 1428.
- David, Paul A. (2003): *Zvi Griliches on Diffusion, Lags and Productivity Growth...Connecting the Dots. V: R&D, Education and Productivity, Held in Memory of Zvi Griliches (1930-1999)*, Carre' des Sciences, Ministere de la Recherche, 25.-27. avgust 2003, Paris, France.
- de Nooy, Wouter; Mrvar, Andrej; Batagelj, Vladimir (2004): *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*. <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/course/cancun03.htm> (datum »downloada«: 2.8.2004, z dovoljenjem avtorjev), str. 147-167.
- European Commission (2003a): *Information Society Statistics: Data 1997-2002*. Luxembourg: Office for Official Publication of the European Communities
- European Commission (2003b): *Statistics on the information society in Europe: Data 1996-2002*. Luxembourg: Office for Official Publication of the European Communities.
- European Commission (2004): *Eurobarometer EB60.2 – CC-EB 2004.1, Illegal and harmful content on the Internet: EU-25 comparative highlights*.
- Evenson, R. E. in L. E. Westphal (1994): *Technological Change and Technological Strategy*. The United Nations University - UNI/INTECH (Institute of New Technologies): Working Paper no. 12.
- Gourova, Elisaveta; Ducatel, Ken; Gavigan, James; Scapolo, Fabiana; Di Pietrogiamco, Paolo (2001): *Enlargement Futures Project: Expert Panel on Technology, Knowledge and Learning*. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies. Report EUR 20118 EN.
- Gray, Andrew (1999): »Informacijska doba in izobraževanje: Izziv in odziv (vpliv informacijskih in komunikacijskih tehnologij na izobraževalni sistem in učno prakso)«. *Organizacija*, 32, 8-9, str. 419-428.
- Griliches, Zvi (1957): *Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change*. *Econometrica* 25: 501-522.
- Hawkrige, David H. (1985): *New Information Technology in Education*. Croom Helm, London & Sydney.
- Heijke, Hans; Meng, Christoph; Ramaekers, Ger (2002): *An investigation into the role of human capital competences and their pay-off*. Maastricht University: Research Centre for Education and the Labour Market, Faculty of Economics and Business Administration, ROA-RM-2002/3E.

- Leake, David B.; Maguitman, Ana; Reichherzer, Thomas; Canas, Alberto J.; Carvalho, Marco; Arguedas, Marco; Brenes, Sofia; Eskridge, Tom (2003): Aiding Knowledge Capture by Searching for Extension of Knowledge Models.
- Lent, Robert W.; Brown, Steven D.; Hackett, Gail (1994): »Toward a unifying social cognitive theory of career choice and academic interest, choice, and performance«. *Journal of Vocational Behaviour*, 45, 1, str. 79-122.
- Lent, Robert W.; Brown, Steven D.; Hackett, Gail (1994): »Toward a unifying social cognitive theory of career choice and academic interest, choice, and performance«. *Journal of Vocational Behaviour*, 45, 1, str. 79-122.
- Machlup, F. (1962): *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*. New Jersey: Princeton University Press.
- Mansfeld, E. (1961): Technical Change and the Rate of Imitation. *Econometrica* 29: 741-766.
- Masuda (1980): *The Information Society as Post-industrial Society*. Washington DC: World Future Society.
- Mavers, Diane; Somekh, Bridget; Restorick, Jane (2002): »Interpreting the externalised images of pupils' conceptions of ICT: methods for the analysis of concept maps«. *Computers & education*, 38, 1-3, str. 187-207.
- McLuhan, M., Q. Fiore (1967): *The Medium is the Message*. Bantam Books / Random House.
- Nonaka, I. (1994): A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, Vol. 5, No. 1, pp. 14-37.
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995): *The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press, New York, NY.
- Podovšovnik, Eva (2004): Širjenje novih tehnologij kot socialni proces: primer širjenja računalnikov in interneta med mladimi v Sloveniji. Doktorska disertacija. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede. (V pripravi na obrambo).
- Polanyi, M. (1958/1962): *Personal Knowledge*. (Corrected edition) Routledge, London.
- Polanyi, M. (1966/1997): The Tacit Dimension. V: Prusak, L. (Ed.): *Knowledge in Organizations*. Butterworth-Heinemann, Newton, MA, pp. 135-146.
- Rogers Everret, M. (1983 3rd ed., 1994 4th ed.): *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press.
- Rogers, E. M. in A. E. Havens (1962): Rejoinder to Griliches: Another False Dichotomy. *Rural Sociology*, vol. 27: 332-334.
- Rolf, B. (1995), *Profession, tradition och tyst kunskap* (Profession, tradition and tacit knowledge, in Swedish), Nya Doxa, Nora.
- Ruttan, Vernon W. (2003): Social Science Knowledge and Economic Development: An Institutional Design Perspective. UMP. str. 6-1 – 6-51.
- Ryan, B. in N. C. Gross (1943): The Diffusion of Hybrid Seed Corn in Two Iowa Communities. *Rural Sociology* 8: 14-24.
- Safayeni, Frank; Derbentseva, Natalia; Canas, Alberto J. (2003): Concept Maps: A Theoretical Note on Concept and the Needs for Cyclic Concept Maps. V tisku.
- Sandham, Jessica L. (2001): »Across the nation«. *Education Week*, 20, 35, str. 67-68.
- Sexton, David; King, Nina; Aldridge, Jerry; Goodstadt-Killoran Isabel (1999): »Measuring and evaluating early childhood prospective practitioners' attitudes toward computers«. *Family Relations*, 48, 3, str. 277-285.

- Somekh, Bridget (2004): »Children's concepts of ICT: Pointers to the impact of ICT on education within and beyond the classroom«. V: Davis, N. (ur.); Brown, A. (ur.): ICT and education: World Yearbook 2004. London: Kogan Page. V tisku.
- Stare, Metka; Kmet Zupančič, Rotija; Bučar, Maja (2004): Slovenia - on the way to the information society. Ljubljana: Institute of Macroeconomic Analysis and Development.
- Statistični urad Republike Slovenije (2004): Transport in komunikacije: Uporaba interneta, Slovenija, 2004. Prva statistična objava, št. 148/2004.
- Sternad, Simona (2001): Poročilo Evropske komisije: Izobraževalni programi in multimedija. URL: www.pfmb.uni-mb.si/ivan/mmedia (datum downloada: 1.6.2001).
- Tsoukas, H. (1996): The Firm as a Distributed Knowledge System: A Constructionist Approach, *Strategic Management Journal*, 17, Winter Special Issue, pp. 11-25.
- Uhan, Samo (2002): Izrekanje, razumevanje in interpretacija: struktura komuniciranja v procesu raziskovanja javnega mnenja. *Družboslovne razprave*, 18, 41, str. 53-61.
- Wright, Carol (2001): »Children and technology: Issues, challenges, and opportunities«. *Childhood Education*, 78, 1, str. 37-41.

Naslova avtorjev:

Mag. Eva Podovšovnik, mlada raziskovalka (doktorantka)
Univerza na Primorskem,
Znanstveno raziskovalno središče Koper,
Garibaldijeva 18, Koper
email: eva.podovsovnik@zrs-kp.si

Dr. Anton Kramberger
Univerza v Ljubljani
Fakulteta za družbene vede
Kardeljeva pl. 5, Ljubljana
email: anton.kramberger@fdv.uni-lj.si

*Rokopis prejet marca 2004, končna verzija, potrjena za objavo, oktobra 2004.
Po mnenju uredništva je članek uvrščen v kategorijo izvirni znanstveni članek
s kvantitativno argumentacijo.*