

## **Učni cilji pouka računalništva v osnovni šoli – slovenski in ACM K12 kurikulum**

### **Learning Aims for Computer Science in the Elementary School – Slovenian and ACM K12 Curriculum**

**Matejka Tomazin<sup>1</sup>, Andrej Brodnik<sup>2</sup>**

1 Škocjan 45/a, 6000 Koper

2 Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, Cankarjeva 5, 6000 Koper,  
andrej.brodnik@upr.si.

#### ***Povzetek***

*Z uvedbo devetletke, je računalništvo<sup>1</sup> kot izbirni predmet spet ugledalo luč sveta. Kurikulum za pouk Računalništva še ni bil opredeljen, učbenikov ali delovnih zvezkov za računalništvo ni bilo. V ospredje je prišla ideja o vključevanju informacijsko komunikacijske tehnologije v osnovno šolo, zaradi vedno večje odvisnosti človeka od njene uporabe. Nezadostno poučeni in nepripravljeni učitelji so morali pogosto prirediti učne cilje pomanjkljivim učnim sredstvom in svojemu pomanjkljivemu znanju.*

*Ker je računalništvo še vedno le izbirni predmet in se ga učenci udeležijo le po lastni izbiri, ga tako površno zastavljen šolski sistem še vedno zadržuje na stopnji krožka in ne priznava nepogrešljive vloge, ki jo ima v današnji družbi.*

*Medtem je vodilna svetovna strokovna organizacija za področje računalništva in informatike ACM (Association for a Computing Machinery) pričela oblikovati navodila za poučevanje računalništva in informatike od vrtca do konca srednje šole, ki so jih tudi pričeli uporabljati v vrsti držav. Priporočila bi lahko uporabili tudi za opredelitev in prenovo učnih ciljev za poučevanje predmeta v Sloveniji. Postavlja se osnovno vprašanje: »Ali je slovenski kurikulum za Računalništvo sploh dobro oblikovan?«*

***Ključne besede:*** kurikulum, K12, IKT, primerjava, prenova

#### ***Abstract***

*With the nine-year elementary school, Computer Science re-appeared as an elective subject. However, there was virtually no curriculum for Computer Science to be used, no textbook, no exercise book. There was only an idea to include information and communication technology in the elementary*

---

<sup>1</sup> Z izrazom računalništvo v prispevku mislimo na angleški pojem *Computer Science*, ki se v slovenščino prevaja tudi kot pojem računalništvo in informatika.

*school, because of society's growing dependence on it. Not properly trained and severely underprepared teachers had to adapt competency goals to the inappropriate teaching equipment.*

*Because Computer Science is still only an elective subject and hence students attend it at their own will, the quality and importance of the subject is still at the level of an out-of-class activity not recognizing its indispensable role in the modern society.*

*Meanwhile, the leading international professional society ACM (Association for a Computing Machinery) started forming guidelines for teaching curriculum for Computer and Information Science from Kindergarten to Grade 12 (K12) that are already used in several countries. The guidelines could be also used as a reference to define and renew competency goals for teaching in Slovenia. There appears a fundamental question: "Is the Slovenian curriculum for Computer Science well designed?"*

**Keywords:** curriculum, K12, ICT, comparison, renewal

## 1. Uvod

V ameriškem sistemu javnega šolstva (NCD, 2004a-c) ugotavljajo, da je prednost tehnologije je v tem, da nudi odlično platformo, kjer učenci zbirajo informacije iz več virov in jih nato organizirajo, povezujejo in odkrivajo povezave med dejstvi in dogodki. Takšen skupek orodij za zbiranje informacij in za razmišljanje in izražanje omogoča študentom več različnih pristopov k izobraževanju ter polno uživanje življenja v globalni digitalni in informacijsko osnovani prihodnosti, ki jih čaka. Po drugi strani Zupan (2007) ugotavlja za Slovenijo, da se najmlajše generacije že v otroštvu soočijo z najnovejšimi tehnologijami, zato napredku najlažje sledijo. Tako si je na primer 78% mladih med 16 in 24 letom veščine v zvezi z uporabo računalnika pridobilo v šoli ali na univerzi, medtem ko si je 82% otrok, starih od 10 do 15 let, te veščine pridobilo s samoizobraževanjem in praktičnim delom. Delež samoizobraževanja se zmanjša na 61% pri osebah, starih 35-44 let; 22% te starostne skupine pa si potrebno znanje za delo z računalnikom pridobi z izobraževanjem ob delu oz. na zahtevo delodajalca. Podatki nas opominjajo, da otroci vplivajo na opremljenost gospodinjstev z računalnikom (Zupan, 2007). Natančneje isti vir navaja, da je med gospodinjstvi brez otrok imelo dostop do interneta 47% in osebni računalnik 55% gospodinjstev, za razliko od gospodinjstev z otroki kjer sta številki 75% in 92%. Očitno je, da se mladi veselijo dela z računalnikom in bi bilo potrebno to dejstvo izkoristiti v prid otrokom tako, da bi omogočili vsem učencem dostop do znanja, ki ga bo kasneje od njih zahteval delodajalec. Namreč kar 29% podjetij z 10 ali več zaposlenimi osebami, ki so v letu 2005 zaposlovali osebe, za katere se zahteva računalniško znanje, je pri tem naletelo na težave. Največ teh podjetij, 70%, je imelo težave zaradi pomanjkanja oseb z ustreznim znanjem uporabe računalnika oz. programov, 53% jih je imelo težave zaradi pomanjkanja informatikov (Kačič, 2006).

Ti podatki kažejo predvsem na velik odstotek premalo računalniško opismenjenih oseb v splošni populaciji. Še bolj zaskrbljujoča je nižja udeležba in padec kakovosti uvrstitev na raznovrstnih tekmovanjih iz znanja računalnika – sestavljanje algoritmov, programiranje ipd. (IOI, 1998-2006; ACM ICPC, 2007; ZOTKS, 2007; Tomazin, 2007). Omenjena tekmovanja predstavljajo vrh piramide računalniškega izobraževanja in kakovost vrha je neobhodna za kakovost osnove.

3Za računalniško opismenjevanje je pripravljenih veliko različnih tečajev, medtem ko za rabo računalnika ni dovolj poskrbljeno. Ravno zato, ker teh dveh področij (računalništvo kot orodje oz. pripomoček in računalništvo kot stroka) ne ločimo in imamo trenutno premajhen poudarek na rabi računalnika, je nujna sprememba kurikuluma. Pri tem bi se veljalo zgledovati po uveljavljenem ACM K122 kurikulumu (Tucker et al., 2007), ki predvideva tudi urjenje zahtevnejših sposobnosti kot je sestavljanje enostavnih algoritmov in programiranje.

---

2 K12 pomeni Kindergarten to 12th grade.

## 2. Šolski kurikulum

### 2.1 Nekaj o zgodovini

Računalništvo se je pojavilo kot izbirni šolski predmet v slovenskih srednjih šolah že leta 1971 in postal obvezen v vseh srednjih šolah. V letih svojega razvoja je doživel zelo velike metodološke in vsebinske spremembe (Krapež et al., 2001) – nekatere pozitivne, druge manj. Zaradi teh sprememb smo predmet preimenovali v Informatiko, Računalništvo pa je postalo izbirni predmet v zadnji triadi devetletke.

Že leta 1972 je bilo izdano gradivo za učitelje, leta 1974 pa učbenik za učence. Zaradi pomanjkanja ustrezne opreme je bil pouk pretežno teoretičen, s poudarkom na algoritmih in programskih jezikih (programiranje v Fortranu in Pascalu). V šolskem letu 1980/81 so bile ustanovljene srednje računalniške šole, sredi osemdesetih je k nam prišel programski jezik Logo, ki je našel svoje mesto tudi v šolskih krožkih (Krapež et al., 2001). Celo revija Ciciban (Slenc in Rovtar, 1988) je namenila prostor »risanju z želvico«. Ustvarili smo narečje *LogoS*, s katerim smo, čez ustrezni vmesnik, lahko krmilili igrače-sestave *Fischer Technik* in *Lego*.

Kasneje je Računalništvo in informatika postal obvezen enoletni predmet na vseh štiriletnih srednjih šolah in je zajemal osnove računalništva in informatike, baze podatkov, programiranje in urejanje besedil. Ker predmet ni bil uvrščen med izbirne maturitetne predmete, je zanimanje zanj upadlo (Krapež et al., 2001). Predmet Računalništva in informatike se je počasi umikal iz višjih razredov in tako, v srednjih šolah na Obali, nobena srednja šola nima informatike v svojem programu dlje kot do drugega letnika. Izjema je le Srednja tehniška šola Koper, ki s svojim programom tehnične gimnazije vsebuje tudi predmete Osnove računalniških sistemov, Informatika, Računalništvo in računalniška omrežja ter Laboratorijske vaje (STŠK, 2007).

### 2.2 Zakaj prenova

Informatika naj bi v srednji šoli predstavljala nadgradnjo predmeta Računalništva iz osnovne šole, vendar je Računalništvo v osnovni šoli le izbirni predmet. Ker Računalništvo ne sodi v sklop obveznih učnih predmetov, morajo učitelji upoštevati predznanje svojih dijakov pri načinu poučevanja. Tako je cilj predmeta Informatika lahko ponovno zgolj informacijska pismenost (Krapež et al., 2001).

Računalniška opismenjenost je nujna, saj je na večini delovnih mest računalnik standardno orodje. Pomagala bo pri zaposlovanju, pri napredovanju na delovnem mestu in nadaljnjem izobraževanju – formalnem in neformalnem (Rosenberg McKay, 2007).

Biti računalniško pismen ne pomeni, da moramo znati uporabljati vso programsko opremo ali znati pisati programe ali povezovati računalnike v omrežja. Potrebno je poznati osnove, kot je na primer shranjevanje in odpiranje dokumentov, uporaba urejevalnika besedila, prebiranje e-pošte ipd. (Rosenberg McKay, 2007). Tako so na voljo številni začetni in nadaljevalni tečaji za računalniško opismenjevanje, ki jih ponujajo različni zavodi, zasebne šole in podjetja. Tudi preko spleta so na voljo številni tečaji – elektronske šole (Sawyer, 2005; Tenbusch, 1998; Internet4Classrooms, 2007), in strani za samopreverjanje osvojenega znanja (nledbetter, 2007; Sawyer, 2005). S spleta prenesemo na računalnik izobraževalno programsko opremo za samostojno učenje (npr. K-12 software, 2007; WIMS, 2007), izobraževalne računalniške (Macaulay, 1998) in spletne (Kindersite, 2007) igre – govorimo o *edutainment-u* (*Linux4Kids*) za zabavno učenje. Najpogosteje ponujeni računalniški tečaji so tisti, s katerimi se naučimo uporabe urejevalnikov besedil, oblikovanja preglednic, upravljanja z bazami podatkov, izdelave predstavitev in uporabe telekomunikacij ter interneta. Vsebina teh tečajev je že vsebovana v ACM kurikulumu, v slovenskem pa manjka upravljanje z bazami podatkov. Zakaj torej ne bi poskrbeli za osnovno opismenjenost že v osnovni šoli?

Ker je Računalništvo le izbirni predmet, velik delež otrok zaključi osnovno šolanje premalo poučeni o računalniku in njegovi rabi predvsem glede na potrebe delovnega trga in vsakdanjega življenja. Po drugi strani analize kažejo, da je Računalništvo med najbolj priljubljenimi izbirnimi predmeti, saj se

zanj odloči povprečno 75% učencev (Krapež et al., 2001). Posledica obeh ugotovitev je potreba in utemeljitev, da se Računalništvo in informatiko uvede kot obvezni učni predmet v osnovni šoli.

Na ta način bi se v srednji šoli znanje nadgrajevalo (predvsem v tehnično in naravoslovno usmerjenih srednjih šolah). Pospešeno bi prešli na osvajanje zahtevnejših veščin (sestavljanju algoritmov, programiranju, ustvarjanju in upravljanju podatkovnih baz), ki bi ponovno postavile dovolj dobre temelje za razumevanje snovi pri nadaljnjem študiju. Pred tem je seveda nujno na novo spremeniti koncepcijo izobraževanja, opredeliti cilje, metode poučevanja in učenja. Naj ne bo cilj le v maturitetnem predmetu, temveč v sistematičnem povezovanju prizadevanj od vrtca, preko osnovne šole in srednje šole do univerze. Le na ta način je možno zadovoljiti potrebi po kakovostni računalniški pismenosti.

## 2.3 Primerjava ACM K12 in slovenskega kurikulumuma

Prva velika razlika med slovenskim (Batagelj et al., 2002) in ACM K12 kurikulumom (Tucker et al., 2007; NCD, 2004a-c) je vsekakor v časovnem obdobju, ki ga pokrivata in drugih vsebinah, ki naj bi jih v teh obdobjih usvojili oziroma ciljih, ki naj bi jih dosegli. Gerlič (2005) ugotavlja zaskrbljujoče dejstvo, da na več kot polovici (53,9%) osnovnih šol samo 10% učiteljev aktivno skrbi za razvoj uporabe IKT (na 4,2% osnovnih šol pa 0% učiteljev). Na nadaljnjih 31% osnovnih šol samo od 20% do 30% učiteljev, kljub temu da je več kot polovica (69,4%) učiteljev in šol seznanjena z možnostmi dodatnega izobraževanja oz. spopolnjevanja za uporabo IKT pri poučevanju in učenju predmeta in kljub prizadevanju Ministrstva za šolstvo in šport za računalniško opismenjevanje šolskega kadra, opremljanje šol z razno računalniško in informacijsko strojno in programsko opremo (projekt Šolski tolar). Celotno stanje daje občutek, da bo ostala tehnološka pismenost naših učencev še nekaj časa precej oddaljena prihodnost.

Takemu ravnanju se zoperstavljajo ideje ACM kurikulumuma, saj ta jasno opredeljuje učne cilje, ki jih mora učenec doseči v vsaki triadi oziroma celo posebej v vsakem razredu. Namreč tudi ACM kurikulum je oblikovan tako, da omogoča tehnološko opismenjevanje preko integracije učnih ciljev v pouk različnih šolskih predmetov. ACM kurikulum je bil oblikovan ob ideji, da se osebo usposablja za uporabljanje tehnologije tako, da svoje spretnosti razvija postopoma, preko aktivnosti na raznovrstnih področjih izobraževanja, ne pa s posluževanjem po specifičnih tečajih (NCD, 2004a-c). Pouk računalništva po ACM kurikulumu poteka vseh devet let šolanja v osnovni šoli. Po Thorndikejevem poskusu z mačko (Musek in Pečjak, 1997:140) vemo, da je zaradi tega, ker se izobraževanje razteza skozi obdobje devetih let in se tako pojmi in razumevanje pomena le-teh konstantno obnavljajo, njihovo pomnjenje olajšano.

V grobem se *K12 standardni tečaj za pridobitev računalniških/tehnoloških spretnosti*<sup>3</sup> na razredni stopnji osredotoča na bistvene veščine in spretnosti, na predmetni stopnji pa se te nadgrajujejo in izpopolnjujejo tako, da jih učenci uporabljajo v raznih projektih in pri reševanju nalog. V devetem razredu naj bi učence pripravili na uspešno opravljanje male mature. Po drugi strani slovenski kurikulum *deli* učne vsebine na *minimalne*, *temeljne* in *zahtevnejše*, ACM kurikulum obravnava računalniško in tehnološko opismenjevanje kot *celoto* in se kvečjemu *osredotoča* na pomembnejša področja (*Focus Areas*), ki predstavljajo temelje za nadaljnje učenje. Slovenski osnovnošolski kurikulum cilje računalništva *razvršča v tri sklope: osnove informatike in računalništva, obdelava podatkov in komuniciranje z uporabo informacijske tehnologije ter programiranje*. Slednji sklop se izvaja le kot dodatna vsebina, odvisno od zanimanja in predznanja. Poleg tega slovenski kurikulum snov računalništva oblikuje v tri med seboj *neodvisne učne teme: urejanje besedil, računalniška omrežja in multimedija*.

ACM kurikulum oblikuje tri vsebinsko povezane celote, kjer posamezna enota nadgrajuje znanje prejšnje enote. Vsaka vsebinska celota vsebuje tri ključne učne cilje: a) *razumevanje težav, ki jih prinaša in so odvisne od družbe, ki je tehnološko osnovana ter etično obnašanje pri uporabi računalnika in druge tehnologije*; b) *obvladanje znanja in spretnosti pri uporabi računalnika in druge tehnologije* ter c) *znanje pri uporabi različne tehnologije za dostop do informacij, za njihovo analizo,*

---

3 K-12 Computer/Technology Skills Standard Course of Study

*interpretacijo, sintetizacijo, uporabo in sporazumevanje.* Ključni cilji so podrobneje opredeljeni in vsebinsko opisani za vsak razred posebej, pri čemer je tudi vsaka vsebina dodatno opredeljena v šest kategorij (*socialno/etična problematika, podatkovne baze, preglednice, uporaba tipkovnice/urejanje besedil/namizno založništvo, multimedija/predstavitev, telekomunikacije/internet*).

V prvi triadi teži ACM kurikulum k doseganju prvih dveh učnih ciljev. Prvi je osredotočen na razumevanje pomena tehnologije v družbi, upravljanje z informacijmi, vpliv tehnologije na družbeno varnost, in uporabo pridobljenih izkušenj za zadovoljevanje lastnih potreb. Drugi pa je osredotočen na uporabo enostavnih računalniških operacij in programov, ki učencem omogočajo samostojno delo, na uporabo tipkovnice, na oblikovanje besedila, preglednic in na uporabo multimedijskih izdelkov. Za osvajanje tretjega učnega cilja, ki predvideva uporabo računalniškega znanja in pridobljenih spretnosti ter poznavanja tehnologije, podrobno analiziranje informacij in oblikovanje baz podatkov, preglednic in diagramov ter posredovanje teh informacij, pa imajo učenci v prvi triadi še premalo znanja in izkušenj.

V slovenskem kurikulumu je zapisano, da je eden od ciljev tudi pravilna in natančna uporaba izrazov, bogatenje besednega zaklada in skrb za pravilno slovensko izražanje. ACM kurikulumu vsebuje natančno izdelan slovar izrazov, pojmov in simbolov, katere umesti v eno izmed šestih vsebinskih kategorij ter v obdobje njihovega obravnavanja.

Dalje, v slovenskem kurikulumu je nazornost kodiranja podatkov opredeljena kot eno od meril za dodelitev ocene izdelku, a je po drugi strani programiranje le dodatna vsebina. Med drugim, področje programiranja, v operativnih učnih ciljih, ne moremo povezati z nobenim splošnim učnim ciljem slovenskega kurikulumu. Kako lahko potem v okviru multimedije, v devetem razredu, kot edino zahtevnejše znanje opredelimo pisanje algoritmov, ki rešijo zahtevnejši problem ali celo izdelavo in spremembo računalniškega programa?

Če bi uporabljali ACM kurikulum, to ne bi bilo tako nenavadno. Tam se že v prvi triadi učenci naučijo, kako s pomočjo ničel in enic predstavimo informacije, v drugi triadi kako razumeti delovanje nekaterih algoritmov, v tretji kako uporabljati različne strategije za reševanja nalog.

Poleg vsega naštetega naj še pripomnimo, da vsebina teme *računalniška omrežja*, v slovenskem kurikulumu, nima ravno veliko povezave z omenjeno temo. Večina vsebin se namreč ukvarja s pisarniškimi programi in z izdelavo spletnih strani, kar bolj pripada sklopu *urejanja besedil* in *multimedije*. ACM kurikulumu na tem področju govori o omrežnem usmerjevanju, o fizični povezavi omrežij, o omrežni varnosti ipd. V resnici se prvo leto ukvarjajo učenci s spoznavanjem osnovnih pojmov za uporabo računalnika, kar bi lahko poimenovali *uvod v računalništvo* in se šele drugo leto učijo *urejanja besedil*.

Končna ugotovitev je, da ACM kurikulum pokriva takorekoč vse cilje slovenskega kurikulumu. Izrecno nista v ACM učnih ciljih opredeljeni področji, kot sta estetsko oblikovanje informacij in krepitev pozitivne samopodobe.

Po ACM kurikulumu morajo učenci ob zaključku prvega triletja znati (NCD, 2004a):

1. za uspešno rabo računalnika uporabljati vhodne naprave (na primer miško, tipkovnico, daljinski upravljalnik) in izhodne naprave (na primer zaslon, tiskalnik) ter videorekorder, zvočne kasete in drugo tehnologijo;
2. uporabljati različne medije in tehnološke vire za vodeno in samostojno učenje;
3. se pravilno izražati z uporabljanjem primernih in natančnih izrazov;
4. uporabljati primerne multimedijske vire (na primer interaktivne knjige, izobraževalno programsko opremo, osnovne multimedijske enciklopedije) za podporo pri učenju;
5. delati v skupini, sodelujoč med sabo, z družino in drugimi, ko uporabljajo tehnologijo v razredu;
6. prikazati pozitivno družbeno in etično obnašanje, ko uporabljajo tehnologijo;
7. odgovorno uporabljati tehnološke sisteme in programsko opremo;
8. ustvariti primerne multimedijske izdelke s podporo učiteljev, družinskih članov in sošolcev;

9. uporabljati tehnološke vire za reševanje problemov, komunikacijo in predstavitev zamisli, idej in zgodb – na primer programe, ki spodbujajo logično mišljenje, digitalne kamere, orodja za risanje in za pisanje;
10. zbirati informacije in se sporazumevati z drugimi z uporabo telekomunikacijskih sredstev, s podporo učiteljev, družinskih članov in sošolcev.

Te kompetence deloma pokriva snov urejanja besedil v slovenskem kurikulumu. Razlog je v tem, da učenci, ki obiskujejo prve tri razrede, še nimajo dovolj znanja, da bi lahko opravili vse dejavnosti in dosegli vse omenjene cilje.

Učenci, ki zaključijo drugo triletno šolanje, morajo po ACM kurikulumu znati (NCD, 2004b):

1. uporabljati tipkovnico in druge običajne vhodne in izhodne naprave učinkovito in uspešno;
2. kako se vsakodnevno uporablja tehnologija in poznati njene prednosti in slabosti;
3. opredeliti osnovno problematiko odgovorne uporabe tehnologije in poznati posledice ob neprimerni uporabi le-te;
4. uporabljati računalnik in dodatna tehnološka sredstva, ki izboljšajo delovno produktivnost, ublažiti ali odpraviti težave, ki jih imajo zaradi pomanjkanja določenih spretnosti in olajšati učenje veščin, ki so opredeljene v kurikulumu;
5. uporabljati tehnološka sredstva za samostojno in skupinsko ustvarjanje prispevkov, predstavitev in komuniciranje v razredu ali s širšim občinstvom;
6. učinkovito uporabljati telekomunikacije za dostop do informacij širom po svetu, za komunikacijo z drugimi in v podporo vodenega in samostojnega izobraževanja ter za doseganje osebnih ciljev;
7. uporabljati multimedijška sredstva (kot so na primer elektronska pošta, forumi, digitalne kamere, itd.) za sodelovanje pri reševanju problemov, ki se tičejo ustvarjanja rešitev in izdelkov, ki služijo razredu in širši okolici;
8. uporabljati tehnološka sredstva, kot so kalkulatorji, video kasete in izobraževalna programska oprema, za reševanje problemov, samostojno učenje in pri drugih izobraževalnih aktivnostih;
9. določiti, katera vrsta tehnologije je uporabna, in izbirati primerna orodja in tehnološka sredstva, s katerimi se bodo lotili opravljanja nalog in reševanja problemov;
10. vrednotiti natančnost, ustreznost, primernost, razumljivost in pristranskost elektronskih virov informacij.

Opisane kompetence pokrivajo minimalno in temeljno zahtevano znanje v sklopu teme *urejanje besedil in računalniška omrežja* iz slovenskega kurikuluma.

Ob zaključku osnovnega šolanja, pa morajo učenci, po ACM kurikulumu, znati (NCD, 2004c):

1. uporabljati različne strategije za prepoznavanje in reševanje običajnih vsakodnevnih težav s strojno in programsko opremo;
2. pokazati poznavanje sprememb v informacijski tehnologiji in posledice, ki jih te spremembe prinašajo na delovnem področju in v družbi;
3. pokazati etično in zakonito obnašanje ob uporabi informacij in tehnologije in razpravljati o posledicah zlorab;
4. uporabljati orodja, ki so specifična za določeno vsebino, programsko opremo in simulacije v podporo učenju in raziskovanju;
5. uporabljati multimedijška in drugačna orodja v podporo osebni produktivnosti, sodelovanju v skupini in ob učenju ob različnih vsebinah kurikuluma;

6. oblikovati, razviti in predstaviti širši javnosti nek izdelek z uporabo takih tehnoloških sredstev, ki dokazujejo poznavanje koncepta kurikuluma razredu in ostalim interesentom;
7. sodelovati s člani oblikovane skupine, s strokovnjaki in ostalimi z uporabo telekomunikacijskih orodij za raziskavo izobraževalnih problemov, težav in informacij ter oblikovati rešitve teh problemov za razred in ostale interese;
8. izbirati primerna orodja in tehnološka sredstva za izvrševanje nalog in reševanje problemov;
9. pokazati poznavanje pojmov, ki so povezani s strojno in programsko opremo, algoritmi in njihovo praktično uporabo;
10. poiskati in ovrednotiti natančnost, ustreznost, primernost, razumljivost in pristranskost elektronskih virov, ki posredujejo informacije o zunanjem svetu.

Ob koncu šolanja torej ACM kurikulum pokrije vse minimalne in temeljne učne cilje slovenskega kurikuluma. Če pregledamo celoten obseg ACM kurikuluma, lahko izluščimo še vsebine, ki v slovenskem kurikulumu predstavljajo zahtevnejše znanje in jih ta uvršča v področje programiranja. Če pregledamo končno poročilo ACM delovne skupine (Tucker et al., 2007), zasledimo primer aktivnosti, ki naj bi spodbujala osnovno razumevanje pojma algoritem, z imenom »*The orange game*« (Igra s pomarančami). V tej igri učenci druge triade obdelajo enostaven algoritem za omrežno usmerjanje. Vsak učenec ima na svoji majčki zapisano različno število in vsak od otrok ima v vsaki roki eno oštevilčeno pomarančo, razen enega otroka, ki ima eno roko prazno. Za vsakega od otrok obstajata natančno dve pomaranči z njegovim številom. Otroci sedijo v krogu in si morajo podajati pomaranče (podaja poteka samo med otrokom s prazno roko in enim od njegovih sosedno sedečih sošolcev) toliko časa, dokler vsak ne drži v rokah pomaranči s svojim številom. Namreč vsak usmerjevalnik ima omejeno zmožnost prejetja in pošiljanja podatkov in je zato pomembno, da se delo porazdeli med različnimi usmerjevalniki.

Piaget (Musek in Pečjak, 1997:158) pravi, da predvsem dva procesa pripomoreta k pomnjenju in osvajanju znanja – asimilacija in akomodacija. Bistvo asimilacije je v tem, da nek dogodek ali predmet umestimo v že pridobljeno miselno shemo (prilagajanje okolja človeku - otrok dešifrira dogodek na podlagi elementov, ki jih že pozna), bistvo akomodacije pa je v spremembi načina razmišljanja tako, da omogočimo razumevanje in sprejmemo novo znanje, s pomočjo novih izkušenj (prilagajanje človeka okolju - če ima otrok težave v razumevanju določene snovi, bo moral, na podlagi novih izkušenj, preiti na drugačen način razmišljanja). Ta dva procesa se izmenjujeta zaradi konstantnega iskanja ravnotežja – ko se učimo nekega novega pojma, tega najprej ne znamo interpretirati, zato je otrok v stanju neravnovesja in poskuša priti do ravnovesja s tem, da spreminja način razmišljanja in k temu vključi nova spoznanja.

ACM kurikulum predvideva, da otrok različna znanja v zvezi z računalnikom in tehnologijo pridobiva v okviru različnih predmetov, tudi različnih od Računalništva. Kakor pravi Papertovo načelo (*Papert's principle*) (Wikipedia, 2007): »Nekateri izmed najbolj odločilnih korakov v razvoju mišljenja temeljijo, ne le na pridobivanju sposobnosti, ampak na uporabi osvojenega znanja na drugih področjih.« Otroci razvijajo nekakšno sproščenost in domačnost do tehnologije, ki jih spremlja v učnem procesu.

### 3. Za konec

V prispevku smo pokazali na nujnost kurikularne prenove. Oblikovati moramo kurikulum, ki bo prepoznal ključno znanje in veščine ter dejstvo, da morajo biti vsi študenti aktivni ter vključeni v vseživljenjsko učenje v tehnološko intenzivnem okolju. Tehnologija se namreč hitro razvija in spreminja ter nam ponuja dnevno novo izboljšano in naprednejšo opremo. Kurikulum bi moral biti zastavljen tako, da bi oblikoval temelje za trajno učenje in da bi se primerno prilagodil spreminjajoči se tehnologiji in inovacijam.

Uspešna integracija tehnologije za podporo učnim ciljem je odvisna od več dejavnikov. Prvi je vizija in vodstvo za uspešno izvedbo in dolgoročen uspeh. Nato dostop do programske in strojne opreme,

dostopnost te opreme v učnem okolju, čas in spodbuda za podporo dodatnega izobraževanja za učitelje ter čas za načrtovanje učinkovite integracije v nove in obstoječe kurikule. Potreben je čas za pregled in vrednotenje novih tehnologij in virov in finančna podpora za vzdrževanje tehnološke infrastrukture.

Prav tako je integracija odvisna od jasne predstave o tem, kaj lahko na posamezni stopnji pričakujemo in kaj moramo zahtevati. V ACM kurikulumu se raziskuje več različnih stopenj učenja računalništva preko vseh K12 let. Jasno je, da karkoli dosežemo v srednji šoli, je odvisno od zmožnosti dostopa do tehnologije za učenca in od dosežkov računalniško podprtega učenja v osnovni šoli. Če osnovne šole opremijo učence z osnovnim znanjem, bodo šole višje stopnje učinkoviteje izvajale zahtevnejše programe računalništva.

Nekaj, česar ne moremo razumeti, je dejstvo, da kljub ogromnemu številu odprtokodnih programov in drugačnih odprtokodnih pripomočkov ter projektov za uvajanje Linuxa v šole, ne slovenski ne ACM kurikulum ne posvečata zadostno pozornost osveščanju svojih učencev o odprtokodni tehnologiji.

Menimo, da potrebuje slovenski kurikulum preporod in svetujemo, da ne izumljamo izumljenega, temveč enkrat napravimo tako, kot to naredijo običajno v tujini – uporabimo že zelo dodelan ACM kurikulum in ga samo nekoliko prilagodimo našim potrebam.

Ker nujno potrebujemo več računalniškega znanja, računalniško izobražemega kadra, moramo misliti na ustrezne vsebine že od začetka osnovne šole. Vemo, da je na vsakem področju izobraževanja določen osip učencev, posebno na področju naravoslovja in tehnike.

Če pa tudi to ni zadosten razlog, da bi Računalništvo postalo obvezen učni predmet, pomislimo, koliko učencev, ki ne bo nadaljevalo šolanja po osnovni šoli, bo potrebovalo tečaj računalniškega opismenjevanja.

## Literatura in viri

ACM International Collegiate Programming Contest – ICPC (2007) Final report. Tokyo, Japonska, dosegljivo na: ([icpc.baylor.edu/past](http://icpc.baylor.edu/past)).

Batagelj, V., Wechtersbach, R., Gerlič, I., Krapež, A., Zamuda, S. & Muršec, S. (2002). Učni načrt za izbirni predmet računalništvo. Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana, 2002, dosegljivo na: ([www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti\\_izbirni/Racunalnistvo\\_izbirni.pdf](http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_izbirni/Racunalnistvo_izbirni.pdf)). (4.1.2007).

Gerlič, I. (2005). Stanje in Trendi Uporabe Informacijsko Komunikacijske Tehnologije (IKT) v Slovenskih Osnovnih Šolah (poročilo o raziskovalni nalogi za leto 2005), Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta, dosegljivo na: ([www.pfmb.uni-mb.si/raziskave/os2005](http://www.pfmb.uni-mb.si/raziskave/os2005)).

Internet4Classrooms, Technology tutorials found on the web, dosegljivo na: [www.internet4classrooms.com/on-line2.htm](http://www.internet4classrooms.com/on-line2.htm) (29.6.2007).

International Olympiad in Informatics – IOI, Awards, dosegljivo na: [www.ioinformatics.org/Awards.htm](http://www.ioinformatics.org/Awards.htm) (5.6.2007).

The 10th International Olympiad in Informatics – IOI (1998), Results of IOI 1998, Setubal, Portugalska, 5.-12. september, dosegljivo na: [olympiads.win.tue.nl/ioi/ioi98/results.html](http://olympiads.win.tue.nl/ioi/ioi98/results.html).

The 11th International Olympiad in Informatic – IOI (1999), Results, Antalya-Belek, Turčija, 9.-16. oktober 1999, dosegljivo na: ([olympiads.win.tue.nl/ioi/ioi99/results.html](http://olympiads.win.tue.nl/ioi/ioi99/results.html)).

The 12th International Olympiad in Informatics – IOI (2000), Results 2000, Peking, Kitajska, 23.-30. september 2000, dosegljivo na: ([olympiads.win.tue.nl/ioi/ioi2000/results.txt](http://olympiads.win.tue.nl/ioi/ioi2000/results.txt)).

The 13th International Olympiad in Informatics – IOI (2001), IOI2001, Tampere, Finska, 14.-21. julij, dosegljivo na: ([olympiads.win.tue.nl/ioi/ioi2001](http://olympiads.win.tue.nl/ioi/ioi2001)).

- The 14th International Olympiad in Informatics – IOI (2002), Medalists, Yong-In City, Južna Koreja, 18.-25. avgust 2002, dosegljivo na: ([www.ioi2002.or.kr/ioi2002medalists.htm](http://www.ioi2002.or.kr/ioi2002medalists.htm)).
- The 18th International Olympiad in Informatic (2006), About IOI, Merida, Yucatan, Mehika, 13.-20. avgust 2006, dosegljivo na: ([www.ioi2006.org](http://www.ioi2006.org)).
- K-12 software, Online Store:: Products, dosegljivo na: [www.k12software.com/products.php?keywords=&grade=&subject=&publisher=&Submit=Search&mode=search](http://www.k12software.com/products.php?keywords=&grade=&subject=&publisher=&Submit=Search&mode=search) (29.6.2007).
- Kačič, A. (2006). Uporaba Interneta v Podjetjih, Slovenija, 1. četrletje 2006. Statistični urad Republike Slovenije, dosegljivo na: ([www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=460](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=460)).
- Kindersite, Games, dosegljivo na: [www.kindersite.org/Directory/DirectoryFrame.htm](http://www.kindersite.org/Directory/DirectoryFrame.htm) (29.6.2007).
- Krapež A., Rajkovič, V., Batagelj, V. & Wechtersbach, R. (2001). Razvoj predmeta računalništvo in informatika v osnovni in srednji šoli, Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike. Uredil: Grad, J. Portorož, Slovenija, 18.-21. april 2001. Slovensko društvo Informatika, 2001, zbornik posvetovanja, Ljubljana.
- Macaulay, D. (1998). The way things work, Dorling Kindersley, 1998, ZDA [interaktiven CD-ROM].
- Musek, J. & Pečjak, V. (1997). Psihologija, Educy, Ljubljana.
- nledbetter (2007), Computer skills practice hotlist – An Internet Hotlist on Computer Skills, D.C. Virgo Middle School, dosegljivo na: [www.kn.pacbell.com/wired/fil/pages/listcomputernl.html](http://www.kn.pacbell.com/wired/fil/pages/listcomputernl.html) (29.6.2007).
- North Carolina Department of Public Instruction – NCD (2004a). Standard Course of Study and Grade Level Competencies K-2. Public Schools of North Carolina Department of Public Instruction, 2004, dosegljivo na: ([community.learnnc.org/dpi/tech/archives/k-2.pdf](http://community.learnnc.org/dpi/tech/archives/k-2.pdf)).
- North Carolina Department of Public Instruction – NCD (2004b). Standard Course of Study and Grade Level Competencies 3-5. Public Schools of North Carolina Department of Public Instruction, 2004, dosegljivo na: ([community.learnnc.org/dpi/tech/archives/3-5.pdf](http://community.learnnc.org/dpi/tech/archives/3-5.pdf)).
- North Carolina Department of Public Instruction – NCD (2004c). Standard Course of Study and Grade Level Competencies 6-8. Public Schools of North Carolina Department of Public Instruction, 2004, ([community.learnnc.org/dpi/tech/archives/6-8.pdf](http://community.learnnc.org/dpi/tech/archives/6-8.pdf)).
- Rosenberg McKay, D. (2007), Computer Literacy, About.com: Career Planning, dosegljivo na: [careerplanning.about.com/od/importXtantskills/a/comp\\_literacy.htm](http://careerplanning.about.com/od/importXtantskills/a/comp_literacy.htm) (5.6.2007).
- Sawyer, D. (2005), Computer & technology skills, dosegljivo na: [www.ncwiseowl.org/kscope/techknowpark/Kiosk](http://www.ncwiseowl.org/kscope/techknowpark/Kiosk) (29.6.2007).
- Slenc, T., . & Rovtar, B. (1988). Logo, Marjetka in želvica, Ciciban, 1988, Mladinska knjiga (več prispevkov).
- Srednja tehniška šola Koper – STŠK (2007), Strokovna gimnazija, dosegljivo na [www.sts.si/gimnazija1.htm](http://www.sts.si/gimnazija1.htm) (14.7.2007).
- Tenbusch, J.P. (1998). Electronic school – Teaching the teachers, Electronic school, marec 1998, National School Boards Association, dosegljivo na: ([www.electronic-school.com/0398f1.html](http://www.electronic-school.com/0398f1.html)).
- Tomazin, M. (2007). Analiza učnih ciljev za pouk računalništva v osnovni šoli, Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, diplomsko delo.
- Tucker, A., Deek, F., Jones, J., McCowan, D., Stephenson, C. in & Verno, A. (2007). A Model Curriculum for K–12 Computer Science: Final Report of the ACM K–12 Task Force Curriculum Committee. ACM, New York ([csta.acm.org/Curriculum/sub/k12final1022.pdf](http://csta.acm.org/Curriculum/sub/k12final1022.pdf)).
- Wikipedia, Papert's principle, dosegljivo na: [http://en.wikipedia.org/wiki/Papert%27s\\_principle](http://en.wikipedia.org/wiki/Papert%27s_principle) (8.6.2007).

WIMS, Interactive mathematics on the internet, Univerza v Nici, Sophia Antipolis, dosegljivo na: [wims.unice.fr](http://wims.unice.fr) (29.6.2007).

Zupan, G. (2007). Svetovni dan telekomunikacij, Statistični urad Republike Slovenije, 16. maj 2007, dosegljivo na: ([www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?id=898](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=898)).

Zveza za tehnično kulturo Slovenije – ZOTKS, Znana ekipa za IOI, 25. maj 2007 ([www.zotks.si/portal/stran.asp?id\\_tema=239&id\\_strani\\_var=773&id\\_informacija=356](http://www.zotks.si/portal/stran.asp?id_tema=239&id_strani_var=773&id_informacija=356)).

### ***Strokovni življenjepis***

**Matejka Tomazin** je študirala v diplomirala v programu Matematika in računalništvo na Univerzi na Primorskem, Pedagoški fakulteti Koper. V svoji diplomski nalogi se je ukvarjala s problematiko ustreznosti slovenskega kurikulum za pouk računalništva v osnovni šoli. Že v času študija je tudi praktično delovala in poučevala matematiko na O.Š. Vojke Šmuc Izola in O.Š. Antona Ukmarja ter fiziko na Gimnaziji Koper.

**Andrej Brodnik** je doktoriral na Univerzi v Waterlooju, Kanada. Po doktoratu se je vrnil v Slovenijo, kjer je dobil službo samo v gospodarstvu (IskraSistemi in ActiveTools) in je tam ostal (kot vodja razvoja ali tehnični direktor) do leta 2002, ko se je zaposlil na Pedagoški fakulteti Univerze na Primorskem. Hkrati je raziskovalno deloval tudi na Univerzi za tehnologijo v Luleå na Švedskem, kjer ima naziv pridruženega profesorja (adjoint professor). Andrej je avtor in soavtor več deset različnih znanstvenih prispevkov v recenziranih publikacijah in soavtor več patentov na Švedskem (EU) in v ZDA ter ima več kot 200 citatov v zbirki računalniške bibliografije CiteSeer. Dr. Brodnik je tudi prejemnik vrste nagrad in priznanj (Nagrada sklada Borisa Kidriča; Fullbright štipendija; ITRC/ICR Fellowship – Kanada; najboljši patent Severne in vzhodne Švedske, 1997 in 1998; Innovation Cup 1997, Švedska; najboljša spletna aplikacija, Comdex, Las Vegas, 1999; najboljši izdelek za podjetja, IT 2000 Sydney Conference, Avstralija, 2000; najboljši na INFOS 2000, INFOS, Ljubljana, 2000; IBM Faculty Award, 2004). Trenutno je dr. Brodnik prorektor za študijsko dejavnost na Univerzi na Primorskem.