

RAZVOJ PREDMETA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA V OSNOVNI IN SREDNJI ŠOLI

Alenka Krapež, Gimnazija Vič, Tržaška 72, Ljubljana, alenka.krapez@guest.arnes.si
Vladislav Rajkovič, Fakultata za organizacijske vede, Kidričeva cesta 55a, Kranj
Vladimir Batagelj, Fakulteta za matematiko in fiziko, Jadranska 19, Ljubljana
Rado Wechtersbach, Zavod RS za šolstvo, Poljanska 28, Ljubljana

Povzetek

Računalništvo se je pojavilo kot izbirni šolski predmet v slovenskih srednjih šolah 1971. leta. Z razvojem računalništva in informatike se je razvijal tudi predmet. Postal je obvezen v vseh srednjih šolah pod imenom *računalništvo in informatika* (RAI). V zadnjih štirih letih je predmet doživel zelo velike metodološke in vsebinske spremembe. Zaradi njih smo ga tudi preimenovali v *informatiko* in predlagali, da se uvrsti med izbirne maturitetne predmete. Računalništvo pa je postalo izbirni predmet v zadnji triadi devetletke. Prispevek prikazuje zgodovinski razvoj predmeta in spremljajočih aktivnosti, najnovejše spremembe ter smeri razvoja obeh predmetov.

Summary

DEVELOPMENT OF THE SUBJECT COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS IN PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL

Computer science became an optional subject in Slovenian secondary schools in the school year, 1971/72. With the development of computer science the school subject was also developing. It became compulsory in all secondary schools in Slovenia named "Computer Science and Informatics". In the last four years major methodological and content changes in the subject have been made. Therefore we have renamed it "Informatics" and suggested that it becomes a "Matura" (Baccalaureat equivalent) subject. Computer technology has become an optional subject in the last three years of primary schools. In the article the history of both subjects, other connected activities, recent changes and possible tendency of development are described.

UVOD

Računalništvo v osnovni šoli in informatika v srednji šoli nista predmeta, pri katerem bi učili že dolgo znana dejstva, ampak predmeta, pri katerih učenci pridobivajo znanje in spretnosti za učinkovito in uspešno uporabo informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) pri iskanju, zbiranju, obdelavi in uporabi podatkov ter za uporabo pridobljenih informacij. Pri tem učenci rešujejo naloge, ki jih brez IKT ne bi mogli, in uporabljajo IKT za boljše izkoriščenost lastnega znanja in miselnih sposobnosti. To jim omogoča, da kasneje samostojno spremljajo razvoj računalniške strojne in programske opreme ter se samostojno odločajo in učijo. (Batagelj V., Wechtersbach R., 1998).

Vsi učenci morajo pridobiti temeljna teoretična znanja. Tisto »pravo« pri našem predmetu se začne z uporabo računalnikov. Ustrezno prepletanje obeh učitelj nenehno prilagaja stanju v razredu, interesu učencev, aktualnim dogodkom in razvoju IKT.

Dinamika razvoja računalništva in informatike in razširjenost uporabe IKT se zrcali tudi pri razvoju obeh predmetov. S kurikularno prenovo v 1990-tih letih je postalo računalništvo izbirni predmet v zadnji triadi osnovne šole, predmet »računalništvo in informatika« v srednjih šolah pa smo v skladu s spremenjenimi cilji preimenovali v predmet »informatika«.

ZGODOVINA INFORMATIZACIJE ŠOLSTVA PRI NAS

Hkrati z razvojem predmeta so potekale različne dejavnosti Zavoda RS za šolstvo, Ministrstva za šolstvo in šport in ustreznih fakultet na področju razvoja poučevanja računalništva in informatike in poučevanja drugih predmetov z uporabo računalnika in drugih elementov IKT.

Poučevanje računalništva v srednjih šolah se na slovenskem začne leta 1971 s projektom Uvajanje računalniške pismenosti v srednje šole, ki ga je vodil svetovalec Zavoda za šolstvo Branko Roblek. To nas uvršča v pionirske države vpeljevanja IKT v vzgojno-izobraževalni proces. Tisto leto so na izbranih šolah učili računalniški strokovnjaki, hkrati pa je potekal tudi tečaj za bodoče učitelje računalništva v srednjih šolah. V letu 1972/73 je v njem sodelovalo 20, v letu 1973/74 40, v naslednjem šolskem letu pa že 65 slovenskih srednjih šol. Število učencev, ki so poslušali predmet računalništvo pa se je iz začetnih 200 v prvem, eksperimentalnem letu 1971/72 dvignilo na 2500 v š.l. 1974/75. Predmet so poučevali v drugem, tretjem ali četrtem letniku. Že leta 1972 je bila izdana knjiga z gradivom za učitelje, leta 1974 pa je izšel učbenik za učence. V skladu s stanjem takratne strojne in programske opreme je bil pouk pretežno teoretičen, s poudarkom na algoritmih in programskih jezikih. Srednjim šolam so bili računalniki nedosegljivi, zato so učenci opravili vaje na fakultetah, računalniških centrih ali v podjetjih. Poučevalo se je programiranje v **fortranu**. Učni načrt je določal 60 ur pouka, prva polovica je bila namenjena teoretičnim poglavjem (osnovni pojmi: računalnik, algoritem, podatek, informacija, številski sistemi: binarni, oktalni, heksadecimalni, razvoj računalnikov, uporaba, zgradba računalnika, programski jeziki, diagrami poteka), druga polovica pa programiranju v višjem programskem jeziku. Projekt je prinesel tudi novo kakovost poučevanja z učnimi metodami, ki jih omogoča uporaba računalnikov. Kritična ocena projekta je pokazala, da je le ta ustrezna osnova za pouk računalništva v obliki obveznega enoletnega predmeta v srednjih šolah (Bratko, I., V. Rajkovič, B. Roblek, 1975). V šolskem letu 1980/81 smo pričeli s srednješolskimi republiškimi tekmovanji iz računalništva.

Z vpeljavo usmerjenega izobraževanja v š.l. 1980/81 so bile ustanovljene tudi srednje računalniške šole s preko 1000 urami pouka strokovnih računalniških predmetov: osnove

računalniške tehnike in proizvodnje, algoritmi in programski jeziki, računalniški sistemi, programska oprema, strojna oprema, računalniške mreže, uporabna matematika.

Leta 1983 je bila postavljena standardizacija za strojno in programsko opremo na slovenskih srednjih šolah. Priporočena sta bila hišna računalnika Spectrum in Commodore 64 ter kasneje še Iskrin Partner.

V letu 1985 se je na zavodu SRS za šolstvo in šport ustanovljena delovna skupina za računalništvo (vodja dr. V. Rajkovič), ki je pričela z organizirano informatizacijo v osnovnih šolah. Organizirano je bilo 150 urno izobraževanje za učitelje računalniških interesnih dejavnosti, organizirano pa je bilo tudi prvo tekmovanje iz računalništva za osnovnošolce (Gerlič, 2000; 69).

K nam je programski jezik logo prišel sredi osemdesetih let s hišnimi računalniki Spectrum in Commodore-64. Leta 1986 so na Inštitutu Jožef Stefan vključili tečaj iz loga med svoje tečaje iz računalništva za mladino. Nekoliko kasneje je bil vključen v dopolnilno izobraževanje iz računalništva za osnovnošolske učitelje na Oddelku za matematiko Univerze v Ljubljani in na Pedagoški fakulteti v Mariboru. Kmalu je logo našel pot tudi v krožke na osnovnih šolah in na tekmovanja za osnovnošolce. V tem času smo dobili tudi prvo slovensko knjigo o logu - Ivan Gerlič: Logo (Gerlič, 2000; 71).

Z uvajanjem osebnih računalnikov v šole je nastopil pri logu problem, ker tedanji tolmači za računalnik IBM PC niso podpirali, takrat prevladujoče slikovne kartice Hercules. Zato smo se jeseni leta 1989, v okviru projekta RAČEK, odločili, da pripravimo svoje lastno narečje loga, ki je dobilo delovno ime LOGO-S (logo Slovenija). Spomladi 1991 smo se odločili za ime LogoS. Tolmač za LogoS sta pisala študenta računalništva Marko Grobelnik in Darko Zupanič. Uporabljen je bil tudi v televizijski nadaljevanki *Periskopov raček o logu*, 1991. LogoS je mogoče prilagoditi tako, da razume večino ukazov LCSI-loga. Tako je pred začetkom snemanja Periskopovega račka nastala izpeljanka LogoSa - narečje LCSI/LogoS (Čarobna NIT, 1991).

Pri načrtovanju narečja LogoS smo se odločili, da logo izpopolnimo tako, da bo primerljiv z drugimi sodobnimi programskimi jeziki. Tako bi dobili jezik, ki bi lahko zadoščal večini potreb učencev od vrtca do univerze. Posebej naj bi omogočal pripravo izobraževalnih programov in okolij. V sporočilih tolmača lahko izbiramo med angleškimi in slovenskimi. Precej so izboljšane grafične zmožnosti. V LogoSu lahko hkrati krmilimo do osem želv in, čez ustrezni vmesnik, tudi igrače-sestave Fischer Technik in Lego. Za primerjavo omenimo, da običajna narečja loga poznajo okrog 150 ukazov, LogoS pa čez 400 ukazov. Žal LogoS ni bil prestavljen v okolje Windows. LogoS je bil leta 1991 predstavljen tudi na konferenci EuroLogo v Parmi. Evropski uporabniki loga se vsako drugo leto srečajo na tej konferenci. Od leta 1991 na teh srečanjih sodelujemo tudi Slovenci.

Projekt RAČEK (RAČunalniška Eksplozija - začetek 1988) je nadaljeval delo na področju izobraževanja in usposabljanja pedagoških delavcev, opremljanja šol s programsko in strojno opremo in vzpodbujal raziskovalno in razvojno delo. Poudaril je prepletenost teh dejavnosti. V okviru RAČKA je izšlo več računalniških priročnikov (MS DOS, DERIVE, WINDOWS 3.1, LATEX, WORDSTAR, DBASE IV, PC TOOLS, QUATTRO PRO 2.0, TURBO PASCAL, MS WORD in druge), didaktični komplet MENTOR in revijo NIT (Nove Informacijske Tehnologije). Pomembna prispevka RAČKA sta tudi program URNIK in projekt Šolska knjižnica.

Po ukinitvi usmerjenega izobraževanja v š.l. 1990/91 so se srednje računalniške šole ohranile (štiri v Sloveniji), računalništvo in informatika pa je postalo obvezen enoletni predmet na

vseh štiriletnih srednjih šolah. Predmet je zajemal osnove računalništva in informatike, baze podatkov, programiranje in urejanje besedil. Učni načrt je bil pripravljen tudi za ostala tri leta v okviru izbirnih vsebin v gimnazijah.

Žal predmet ni bil uvrščen med izbirne maturitetne predmete, posledice so bile za poučevanje računalništva in informatike, s tem pa tudi za splošni nivo znanja srednješolcev s tega področja, izjemno neugodne. Izbirne ure so namreč praviloma pobirali maturitetni predmeti, predmet RAI pa se je počasi umikal iz višjih razredov (leta 1995 se je poučeval v višjih razredih od 64 gimnazij le še na 10).

Naslednjo prenovu je doživel obvezni del učnega načrta (prvi letnik) leta 1995. V prenovljenem učnem načrtu je bil dan večji poudarek obdelavi besedil (20 ur od skupno 70 ur). Predpisana je bila tudi daljša seminarska naloga (vsaj 16 strani) izdelana s sodobnim urejevalnikom besedil. Ob izdelavi le te so dijaki znanje dopolnili in utrdili. Tematski sklop podatkovne baze pa je bil prestavljen v višje letnike. Zadnjo vsebinsko in metodološko spremembo je učni načrt doživel s kurikularno prenovu v letih 1997/98.

Projekt PETRA (začetek 1989) je v osnovne šole pričel uvajati uporabo računalnikov pri pouku slovenščine, likovne in tehnične vzgoje v 5. razredu. Prvo leto je v projektu sodelovalo 8 osnovnih šol iz Ljubljane (Wechtersbach, 1993, 18), v letu 1994/95 pa je bilo v projekt vključenih že 175 osnovnih šol v pripravi pa so bila gradiva tudi za druge predmete (<http://vlado.fmf.uni-lj.si/educa/wcce/ro.htm>). S projektom je bilo v šole vpeljanih več novosti: timsko poučevanje (pri pouku sta bila hkrati dva učitelja – računalničar - kasneje se je preoblikoval v organizatorja informacijskih dejavnosti - in učitelj nosilnega predmeta), sodelovalno učenje (učenci so med seboj sodelovali v skupinah), učitelji, ki so učili druge učitelje, razvojne skupine ipd. Težišče projekta je bilo v razvijanju didaktike poučevanja ob računalniku, tehnologija pa je bila pomaknjena v ozadje.

V letu 1991 je Zavod za šolstvo s projektom »Učitelji inštruktorji« pričel koordinirano reševati probleme tehnične in programske narave za uporabo računalnikov pri pouku drugih predmetov in izven-šolskih dejavnostih. Postavil je sistem izobraževanja in usposabljanja za uporabo novosti na področju programske opreme ter izmenjavo izkušenj učiteljev. Dvajset učiteljev, ki so na šolah poučevali računalništvo in informatiko, so povabili k sodelovanju. Ti učitelji so se usposabljali za uporabo novih programov na seminarjih (10 na leto), potem pa organizirali in izvajali izobraževanje za ostale učitelje ter pomagali pri razpečevanju programske opreme in tudi sicer pomagali pri problemih na šolah, za katere so bili zadolženi (za 6-7 šol oz. dijaških domov). Poleg tega so učitelji inštruktorji preizkušali in vrednotili novo programsko opremo in animirali druge učitelje za stalno izobraževanje na računalniškem področju (Kregar, 1994).

V letu 1994 je MŠŠ sprožilo v okviru Šolskega tolarja šestletni **program Računalniško opismenjevanje** (Ro). Namen programa Ro je bil dvigniti raven informatizacije slovenskega šolstva in s tem pomembno prispevati k učinkovitejši, sodobnejši, ustvarjalnejši in prijaznejši vlogi vzgojno izobraževalnih zavodov. Ro je nadaljeval s sistemom izobraževanja z učitelji, ki uče druge učitelje, poenotil programsko in strojno opremo za podporo pouka in administrativno upravnega dela šole, skrbel za ustrezno opremljenost s sodobno računalniško in informacijsko opremo, vzpodbujal prenavljanje učnih načrtov z uveljavljanjem informacijskih tehnologij in zagotavljal možnosti za raziskovalno in razvojno delo pri uvajanju novih informacijskih tehnologij v vzgojo in izobraževanje (Skulj, 1997). Program Ro je pripomogel k vsesplošnemu dvigu informatizacije slovenskega šolstva, kar zgovorno pove številka 31.400 udeležb učiteljev na različnih računalniških seminarjih v petih letih programa (Skulj, 2000).

V šolskem letu 1999/2000 je stekel na Zavodu RS za šolstvo v okviru programa **Modeli poučevanja in učenja** vsebinski **projekt Informatizacija predmetov**. Sestavljajo ga tri projektne naloge: PIKA - informatizacija učno-vzgojnih dejavnosti v vrtcih in nižjih razredih osnovne šole (od 1. do 4. razreda), TIMKO - sodelovalno učenje in timsko poučevanje z informacijsko tehnologijo od 5. do 9. razreda osnovne šole, v programu gimnazija in štiriletnih programih srednjega strokovnega izobraževanja ter VESNA - iskanje novih idej in svežih pobud informatizacije v vrtcih, osnovnih in srednjih šolah in njihovo oblikovanje v nove naloge v okviru projekta (Wechtersbach, 2000).

Informatizacija za vse stopnje izobraževanja sedaj poteka na več ravneh:

- Razvoj strategije informatizacije izobraževanja in izvajanje strateških projektov.
- Posodabljanje standardov za IKT v vzgojno izobraževalnih ustanovah. (strojna oprema, LAN, Internet, programska oprema) in opremljanje vrtcev, šol in drugih vzgojno izobraževalnih ustanov s strojno in programsko opremo preko natečajev s sofinanciranjem MŠŠ.
- Razvoj, preizkušanje in vpeljava v prakso sodobnih modelov poučevanja, ki vključujejo IKT, za vse predmete in modelov poučevanja predmetov informatika (srednja šola) in računalništvo (osnovna šola).
- Izobraževanje učiteljev vseh predmetov za uporabo sodobne IKT za pripravo na učni proces in v učnem procesu.
- Zagotavljanje materialne osnove in storitev za podporo izobraževalnih dejavnosti.
- Vpeljava IKT v šolsko knjižnico, administracijo in vodenje šole.

Resen problem pri informatizaciji predmetov je, da na večini pedagoških smeri na univerzah ni posluha za vključevanje ustreznega izobraževanja iz IKT.

RAČUNALNIŠTVO V OSNOVNI ŠOLI - DANES

Po uvedbi devetletke je predmet računalništvo izbirni predmet, ki ga lahko učenci izberejo v tretji triadi, to je v 7., 8. in/ali 9. razredu. Pri pouku računalništva se spoznavanje in razumevanje osnovnih pojmov in zakonitosti prepleta z metodami neposrednega dela z računalniki, kar učencem in učenkam odpira možnost, da pridobijo tista temeljna znanja **računalniško-informacijske pismenosti**, ki so potrebna v življenju in pri nadaljnjem izobraževanju.

Ves čas izobraževanja je v ospredju dejavna vloga učencev in njihov celovit razvoj v povezavi z drugimi predmeti in vsakodnevnim življenjem.

V prvem letu izvajanja predmeta (ko učenec ali učenka prvič izbere predmet računalništvo – urejanje besedil) pridobijo učenci in učenke osnovna znanja, ki so potrebna za razumevanje in temeljno uporabo računalnika, v naslednjih letih pa se ta znanja spiralno nadgradijo, poglobijo in razširijo, pri čemer je drugem letu poudarek na računalniških omrežjih in v tretjem letu multimedija. Ves čas izobraževanja je v ospredju aktivna vloga učencev in učenk in njihov osebni, strokovni in jezikovni razvoj. Skupinsko delo, problemsko učenje, izbiranje vsebin glede na zanimanje in sposobnost učencev in učenk ter upoštevanje njihovih idej, individualizacija, vključevanje različnih socialnih aktivnosti, povezovanje med predmeti, sodelovanje z zunanjimi strokovnjaki, šolami in ustanovami ter razvijanje različnih strategij mišljenja so osnovne oblike dela pri predmetu. Pri tem se razvija sposobnost ustvarjalnega in

kritičnega mišljenja ter presojanja z namenom, da se zagotovi razumno in samozavestno odločanje učencev in učenk v novih in nepredvidljivih situacijah.

Rezultati spremljave kažejo, da je računalništvo med najbolj priljubljenimi izbirnimi predmeti, saj se zanj odloči povprečno 75 % učencev, izvaja pa se na vseh šolah prvega in drugega kroga vpeljevanja devetletne osnovne šole.

INFORMATIKA V SREDNJI ŠOLI - DANES

Informatika v srednji šoli predstavlja nadgradnjo predmeta računalništvo, pri čemer se zavedamo, da je računalništvo v osnovni šoli izbirni predmet. Pomembna naloga učiteljev informatike je upoštevati predznanje svojih dijakov pri načinu poučevanja.

Informatika je obvezen srednješolski splošno-izobraževalni predmet v prvem letniku v obsegu 70 ur, kar pomeni dve uri na teden, pri čemer se 75 % ur oddelek deli v dve skupini, tako da v učilnici s šestnajstimi računalniki vsak dijak lahko uporablja svoj računalnik. V višjih letnikih gimnazije je informatika v izbirni predmet, ki je lahko umeščen v predmetnik in črpa ure iz zaloge nerazporejenih ur. Učni načrt predvideva 70 ur za drugi, 70 ur za tretji letnik in 105 ur za četrti letnik.

Cilj predmeta informatika je, da bi dijaki zapustili srednjo šolo **informacijsko pismeni**.

Učni načrt priporoča, da dijaki večino teoretičnega znanja preizkusijo in utrdijo ob projektnih nalogah. Dijaki praviloma v skupini izdelajo celovito rešitev, pri kateri so dejavnosti vsakega dijaka točno določene. Za uporabo v projektu zbirajo podatke, jih ovrednotijo, obdelujejo in uporabijo za predstavitev drugim dijakom in meta evalvacija. V ta namen izdelajo plakat in računalniško multimedijško predstavitev. Na koncu izdelajo še celovito poročilo o izvajanju svojega projekta in njegovo predstavitev.

V učnem načrtu je predvideno, da dijaki v **prvem letniku** spoznajo osnovne pojme informatike, razvoj, zgradbo in delovanje računalnika, področja njegove uporabe ter osnovne vrste podatkov, ki jih obdelujemo z računalniki, poudarek je pisni predstavitvi informacij. Osnovni cilj je organizirana in sistematična uporaba računalnika in informacijskih storitev pri vsakdanjem delu in nadaljnjem šolanju.

Informatika v **drugem letniku** gimnazije je namenjena računalniškim omrežjem in računalniškim predstavitvam. Dijaki poglobijo znanje o računalniški obdelavi slik, zvoka, videa in teoretično spoznajo in uporabljajo različne storitve Interneta.

V **tretjem** in **četrtm** letniku dijaki izdelajo preprosto podatkovno bazo, izdelajo lasten odločitveni model in v izbranem programskem jeziku napišejo preprost računalniški program, ga dokumentirajo ter razložijo njegovo delovanje. Ob tem zadnja leta opažamo (na primer na republiških tekmovanjih iz računalništva), da znanje programiranja in tudi zanimanje zanj upadeta, kar je najbrž posledica tega, da se te vsebine dijakom v šoli dejansko niso dostopne – izbirne ure se praviloma ne dodelijo informatiki, ker ni maturitetni predmet. To ne bi bilo zaskrbljujoče, če ne bi bilo zelo veliko povpraševanje po ljudeh, ki so informacijsko pismeni tudi na področju algoritmov in programskih jezikov.

V četrtem letniku naj bi znanja poglobili in izdelali tudi obsežnejšo projektno nalogo, ki bi prispevala del ocene pri maturi iz informatike. Zamišljena je kot medšolski ali mednarodni informacijski projekt, v katerem bodo dijaki med šolami ponujali svoje znanje, sodelovali in v skupinah razvijali informacijske rešitve.

ZA KONEC

Dejstvo, da izobraževanja ni možno dvigniti na kakovostnejši nivo samo z modeliranjem učenčevega osebnostnega razvoja in z uporabo sodobne informacijske tehnologije, ampak je potrebno globalno spremeniti koncepcijo izobraževanja, na novo opredeliti cilje, metode poučevanja in učenja. Tem spoznanjem sledita tudi predmeta računalništvo v osnovni šoli in informatika v srednji šoli, ki sta se v svoji tridesetletni zgodovini močno spreminjala, posebej v zadnjem desetletju, ko je IKT postala pomembna sestavina človekovih vsakodnevnih dejavnosti. Temu sta sledila tudi predmeta – tako po vsebinah, kakor tudi po metodah in sredstvih vzgojno-izobraževalnega procesa. To je prineslo tudi novo vlogo učitelja, ki iz posredovalca znanja vse bolj postaja usmerjevalec in spodbujevalec učnega procesa. Šola se vse bolj zaveda in udejanja Delorjeve **štiri stebre** (učiti se biti; učiti se vedeti; učiti se znati in učiti se živeti skupaj).

Doseženo ne zaostaja za boljšimi rezultati v drugih evropskih deželah, kar je prav gotovo rezultat tridesetletne sistematične dejavnosti šolskega ministrstva in Zavoda RS za šolstvo s sodelavci z univerz in drugih ustanov, ki so ustvarjale ugodno klimo in postavljale smernice razvoja. Med vsemi projekti je potrebno še posebej izpostaviti program Ro v okviru Šolskega tolarja, ki je pomenil količinski in kakovostni skok v informatizaciji šolstva. Upati je, da ugodnega položaja in zaleta ne bomo izgubili. Brez ustrezne materialne in organizacijske podpore kontinuitete ni pričakovati. Vizijo vidimo ne le maturitetnem predmetu, ampak v sistematičnem povezovanju prizadevanj od vrtca preko osnovne in srednje šole do univerze.

LITERATURA IN VIRI

- Batagelj V., R. Wechtersbach (1998): Premik k življenju s predmetom informatika. Zbornik posvetovanje Dnevi slovenske informatike, 6. – 9. maj 1998, Portorož, Slovensko društvo INFORMATIKA, str.475 - 486.
- Batagelj, V., M. Grobelnik, D. Zupanič: The design of LogoS. Eurologo 91 / Third European Logo conference, Parma, Italy, 27-30 August 1991. - Parma : Associazione scuola e informatica, 1991. . - Str. 287-296.
- Batagelj, V.: Ferdinand in logo: LCSI/LogoS, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana, 1991.
- Bratko, I., V. Rajkovič, B. Roblek: What Should Secondary School Students Know About Computers: Analysis of an Experiment. Zbornik s konference IFIP Computers in Education, 1975, str.841-846.
- Bratko, I., V. Rajkovič: Računalništvo s programskim jezikom pascal. Ljubljana: DZS, 1987.
- Bratko, I., V. Rajkovič: Uvod v računalništvo. Ljubljana: DZS, 1974.
- Čarobna NIT (Nove Informacijske Tehnologije) ur.: Skulj, T., N. Dragan. Ljubljana, ZRŠS Vol.1, 1991.
- Delors, J.: Učenje: Skriti zaklad. Ljubljana: MŠŠ, 1996.
- Gerlič, I.: Sodobna informacijska tehnologija v izobraževanju. DZS Ljubljana 2000
- Informatika, učni načrt. Nacionalni kurikularni svet, MŠŠ, Ljubljana, 1998.
- Johnson, D.W. et al.: Effect of cooperative, Competativ and Idividuallistic goal structures on achivement. Psihological Bulletin, 1981.
- Krapež, A., V. Rajkovič, R. Wechtersbach : Uvajanje tehnologij znanja v predmet informatika v gimnazijah: Primer upravljanja z odločitvenim znanjem. Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi, Organizacija, let.33, št.8, Kranj, 2000, str. 534-540.
- Krapež, A., V. Batagelj: Stanje in problematika informatike v srednjih šolah. Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi, Organizacija, let.32, št.8-9, Kranj, 1999, str. 434-436.
- Kregar, M.: poročilo o Projektu "Učitelji inštruktorji", 1994.
- Rajkovič, V. et al.: Pouk računalništva v usmerjenem izobraževanju - zaključno poročilo. Ljubljana: RCPU, 1980.
- Ro – stanje računalniške pismenosti v slovenskem šolstvu. Ljubljana: MŠŠ, Zavod RS za šolstvo, 1997.
- Rogelj, T., V. Rajkovič, M. Bohanec: Odločitvene metode in sistemi: Elektronsko študijsko gradivo. <http://lopes1.fov.uni-mb.si/pub/odlocanje/>, 1999(predavanje.zip).
- Wechtersbach R. et al: Pisna predstavitev informacij. Zavod RS za šolstvo, Ljubljana, 1999.
- Wechtersbach, R.: Računalniška omrežja – vodnik za izpeljavo predmeta informatika – sklop računalniška omrežja. Ljubljana: ZRŠS, 2000.
- Wechtersbach, R.: Vrednotenje projekta Petra. Zavod RS za šolstvo in šport, Ljubljana 1993.