

# PRISTOPI K POUČEVANJU PREDMETA INFORMATIKA APPROACHES IN TEACHING THE SUBJECT OF “INFORMATICS”

Alenka Krapež , Vladislav Rajkovič, Vladimir Batagelj, Rado Wechtersbach

## Povzetek

V šolah iščemo nove načine poučevanje. Vanje vključujemo tudi sodobno informacijsko komunikacijsko tehnologijo. Pri predmetu informatika pa je prav smiselna in učinkovita uporaba le te predmet poučevanja. Tudi pri tem predmetu so se metode dela v zadnji letih glede na dognanja strokovnjakov s področja didaktike in metodike močno spremenile. V ospredju je aktivna vloga učencev, sodelovalno učenje in projektno delo. Učiteljeva vloga je močno spremenjena, saj je iz posredovalca in edinega vira znanja postal organizator in usmerjevalec učnega procesa.

V članku so predstavljene metode dela za praktični del pouka pri predmetu informatika in projekt »Uvajanje tehnologij znanja v predmet informatika«, ki se letos izvaja na desetih slovenskih gimnazijah.

**Ključne besede:** srednje šole, gimnazije, informatika, računalniška pismenost, informacijska pismenost, projektno delo, sodelovalno učenje, tehnologije znanja, upravljanje z znanjem, proces odločanja, DEXi

## Summary

We are continuously exploring new ways of teaching. In the teaching and learning process we are including information communication technology (ICT) more and more. In the subject of Informatics there is reasonable and efficient use of ICT content of teaching. According to the new theories of experts for teaching we have changed teaching methods also in Informatics. We have given more active role to the pupils with co-operative learning and project work. The teacher is no longer the only source and mediator of knowledge, he has become an organiser and adviser of the learning process.

In this article we present methods of teaching we use in the subject of Informatics – practical part and the project Teaching Knowledge Technology in Grammar Schools in Informatics, which takes place during this school year in ten Slovenian grammar schools.

**Key words:** secondary schools, grammar schools, informatics, computer literacy, information literacy, project work, co-operative learning, knowledge technology, knowledge management, decision making process, DEXi

## **AVTORJI:**

Alenka Krapež uči informatiko in je pomočnica ravnateljice na Gimnaziji Vič v Ljubljani. Je mentorica dijakom pri njihovem raziskovalnem delu in vodi različne izven šolske dejavnosti v zvezi z informatiko. Je zunanji član predmetne komisije za računalništvo in informatiko in vodja študijske skupine za informatiko za ljubljansko regijo. Sodeluje pri različnih projektih MŠŠ in Zavoda za šolstvo na področju informatizacije.

Alenka Krapež is teacher of Informatics and deputy head at Gimnazija Vič in Ljubljana. She is students mentor at their research work and teaches different extra curricular subjects related to computers and informatics. She is external member of curricular committee for Computer science and Informatics for primary and secondary schools. She participates in different projects of Institute of Education and Ministry of Education.

Vladimir Batagelj je redni profesor za diskretno in računalniško matematiko na Univerzi v Ljubljani. Ukvarja se predvsem s teorijo grafov, algoritmi na grafih in omrežjih, kombinatorično optimizacijo, analizo podatkov (razvrščanje v skupine, analiza in prikaz omrežij) in uporabo informacijske tehnologije v izobraževanju. Je član večih domačih in mednarodnih strokovnih združenj.

Vladimir Batagelj is Professor of Discrete and Computational mathematics at the University of Ljubljana. His main research interests are in mathematics and computer science, combinatorics with emphasis on graph theory, algorithms on graphs and networks, combinatorial optimization, algorithms and data structures, cluster analysis and applications of information technology in education. He is a member of IEEE, IFCS Group at Large, Classification Society of North America, The international network for social network analysis, International Association for Statistical Computing, and elected member of International Statistical Institute.

Dr. Vladislav Rajkovič je redni profesor in predstojnik Laboratorija za odločitvene procese in ekspertne sisteme (<http://lopes1.fov.uni-mb.si>) na Fakulteti za organizacijske vede, Univerze v Mariboru ter raziskovalni sodelavec Odseka za inteligentne sisteme na Institutu "Jožef Stefan". Njegovo področje so računalniški informacijski sistemi s posebnim poudarkom na uporabi metod umetne inteligence v procesih odločanja ter vzgoje in izobraževanja. Že vrsto let sodeluje pri informatizaciji slovenskih šol.

Vladislav Rajkovič is a professor of information systems and had of Laboratory for Decision Processes and Knowledge-based Systems (<http://lopes1.fov.uni-mb.si>) at the Faculty of Organisational Sciences, University of Maribor, Slovenia. He also works with the Department of Intelligent Systems at the Jožef Stefan Institute in Ljubljana. His research interests focus on information systems and artificial intelligence methods for supporting decision and educational processes. For several years he has been involved in informatisation of Slovenian schools.

## UVOD

Informatika v srednji šoli ni predmet, pri katerem bi učili že dolgo znana dejstva, ampak predmet, 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 boljšo 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, ki jih utrdijo in osmislijo ob praktičnem delu z računalnikom in drugo IKT. Učni načrt predvideva, da se vsak tematski sklop zaključi s projektno nalogo. V prvem letniku (ko je informatika obvezna) sta tako predvideni dve projektni nalogi, v drugem, tretjem in četrtem letniku (ko je informatika na gimnazijah izbirni predmet) pa vsaj ena. Informatika se sedaj izvaja po novem učnem načrtu v prvem in drugem letniku, v tretjem letniku se na desetih gimnazijah letos izvaja projekt Uvajanje tehnologij znanja v predmet informatika (Krapež, A. et al, 2000).

Za projektne naloge, ki jih dijaki izdelujejo, so pripravljena navodila vključno z vzgojnimi in vsebinskimi cilji, metodologijo dela in predlogi za ocenjevanje z opisnimi kriteriji. Seveda bi lahko čas, ki je namenjen izdelavi projektnih nalog, porabili za predavanja in vodene vaje na računalnikih. Tako bi dijakom predstavili mnogo več vsebin. Vendar je neposredna lastna izkušnja neprimerno boljša metoda za pridobivanje trajnega znanja in navad. Zato smo se raje odločili zanjo (Maretič-Požarnik, B et al, 1995).

V nadaljevanju so opisane tri vrste projektnih nalog, ki jih dijaki izdelajo pri pouku informatike in projekt, ki ga letos izvajamo z vsebinami za tretji letnik gimnazij.

## PROJEKTI v učno vzgojnem procesu predmetov računalništvo in informatika

### Predstavitev računalniškega programa

V prvem letniku srednje šole sta predvideni dve projektni nalogi. Pri eni dijaki predstavljajo računalniški program svojim sošolcem. Osnovna pravila za izdelavo te naloge so zapisana v predpisanem delovnem zvezku (Krapež, Resinovič, 1999), učitelj jih seveda prilagodi stanju v razredu in tudi pojasni kriterije za ocenjevanje.

Program za predstavitev naj bi bil preprost. Lahko je kateri koli program od igrice, multimedijskih, uslužnostnih programov do specializiranih uporabniških ali sistemskih programov kakršne koli vrste, ki jih najdemo na zgoščenkah različnih računalniških revij, na Internetu ali kje drugje.

Poročilo lahko pripravi dijak sam, lahko pa v skupini. To je odvisno od njihovega predznanja in interesov. Ko si dijak program izbere, ga mora namestiti na šolskem računalniku in zapisati naslednje ugotovitve:

- kateri operacijski sistem zahteva,

- kako zmogljiv računalnik zahteva,
- koliko prostora zavzame na disku,
- ali avtor programa zahteva, potrditev licenčne pogodbe, in če, kaj v pogodbi piše,
- če program ni brezplačen, koliko stane pravica do uporabe,
- lastnosti programa,
- čemu program služi,
- kaj lahko z njim narediš (osnovne funkcije),
- organizacija menijev, orodnih vrstic, hitrih gumbov...,
- ali je program uporabniku prijazen.

V kratki predstavitvi (5 minut) dijaki predstavijo ugotovitve, morebitne težave, na katere so naleteli pri izdelavi naloge, pojasnijo delovanje programa in ga primerjajo s kakšnim poznanim sorodnim programom, če jih poznajo.

Pri predstavitvi dijaki pokažejo delovanje programa, kdor zna in želi pripravi elektronsko predstavitev.

Dijaki si za predstavitve izbirajo najrazličnejše programe: različne igrice, predvajalnike za glasbo in video, specializirane programe npr. za odčitavanje in prenašanje podatkov o stanju električnih števecov v gospodinjstvih, ekspertni sistem Talent, programe za delo v Internetu, nekateri pa si izberejo tudi zahtevne programe, ki jih večinoma poznajo že od prej npr. operacijski sistem Linux. Dijakom, ki se z računalnikom srečajo prvič, predlagamo, da raziščejo že nameščene preproste programe in poskušajo ugotoviti, kaj se da z njimi narediti.

Posebno zanimive so predstavitve, ki izzovejo razpravo o predstavljenem programu. Seveda je to možno le v primeru, če imajo dijaki dovolj predznanja.

Izkušnje kažejo, da izdelava take naloge pomaga pri ponovitvi in utrjevanju osnovnih postopkov pri delu z diski in datotekami. Dijakom z več predznanja predstavlja izziv, pomaga jim spoznati več programov, kot bi jih sicer sami ali pri pouku informatike. Za dijake popolne začetnike pa lahko predstavlja nepremostljivo oviro, zato jim izdelavo naloge sicer ponudimo, od njih pa ne zahtevamo samostojne izdelave.

## **Celovita pisna predstavitev informacije**

Izkušnje in teoretična dognanja kažejo, da je zanimanje za teorijo večje, če dijaki sami ugotovijo, da je le-ta potrebna za lažje delo z računalnikom. Zato polovico ur namenjenih informatiki v prvem letniku posvetimo izdelavi obsežne (okrog 3000 besed) pisne naloge, ki je zasnovana na projektnem delu. Ob izdelavi se dijaki naučijo in utrdijo delo z datotekami, računalniškega oblikovanja besedil, slik, izdelave tabel in grafov, dela v lokalnem omrežju, iskanja podatkov po svetovnem spletu, knjižnicah in drugih ustanovah, načrtnega dela na projektu in kako učinkovito pisno predstaviti informacijo. Vsak dijak izdelava nalogo sam. Končni cilj je natisnjen zvezčič in izdelan poster. Potek dela, težave in prijetne izkušnje pri izdelavi naloge ter kratko vsebino na koncu predstavijo svojim sošolcem.

Učitelj skrbno razloži zahteve projektne naloge, celoten potek in merila po katerih bo naloga ocenjena pred začetkom dela na projektu. Z izdelavo naloge pričnemo v drugi polovici šolskega leta, najavimo pa jo že na začetku, da imajo dijaki dovolj časa za razmislek o temi. Tudi za to projektno nalogo so osnovna navodila opisana v delovnem zvezku. Merila za izbiranje vsebine so med drugim: zanimivost in aktualnost teme, uporabnost teme na drugih

predmetnih področjih – nalogo lahko dijak uporabi za referat pri drugem predmetu - in dosegljivost virov. Natančna metodološka navodila in tudi predlog za ocenjevanje z opisnimi kriteriji pa so v vodniku za učitelje (Wechtersbach, 1999).

Naloga mora vsebovati: povzetek - ta vsebuje strnjeno vsebino naloge (največ 500 besed), jedro naloge - naloga mora biti razdeljena na poglavja s podnaslovi, sem spadajo tudi uvod in zaključek ter potek dela, kazalo (po poglavjih in /ali pojmovno), kazalo slik, navedene vire (vsaj tri različne medije). Natančno so določeni vsi minimalni oblikovni elementi, ki jih mora vsebovati naloga, pri končnem oblikovanju pa imajo dijaki proste roke, da z obliko prispevajo k bolj nazorni in izvirni predstavitvi podatkov.

Pri končni izbiri teme svetuje učitelj, pomaga pa tudi viharjenje možganov. Dijaki izdelujejo projekt postopno pri pouku. Glavna domača naloga je iskanje ustreznih virov. Učitelj sledi napredek in ga beleži. Prva naloga dijakov po izbiri teme je izdelati in oddati načrt poteka naloge in iskanje virov, sledi pisanje uvoda naloge in izdelavo posameznih poglavij. Ko je besedilo vneseno in popravljeno, se dijak odloči o postavitvi strani: velikosti listov, robovih, usmeritvi listov. Že pred to fazo lahko poišče ali izdela in vstavi ustrezne slike za dopolnitev in ponazoritev vsebine, sledi izdelava tabele in grafikona pri primerni vsebini, oblikovanje besedila s pomočjo slogov, oblikovanje glave in noge besedila, dodajanje poudarkov z različnimi oblikami in slogi pisav ter drugimi učinki, ki jih omogoča oblikovalnik besedila, postavitev programskega nadzora strani, izdelava kazal in povzetka in izdelava naslovnice. Sledi še izdelava posterja – zopet so določeni le osnovni podatki o vsebini in izgledu. Končno dijak svoj projekt tudi predstavi.

Izdelava naloge sili dijake v uporabo teoretičnih znanj in v iskanje možnosti, ki jih nudijo računalniški programi s katerimi oblikujejo nalogo. Pri prenašanju datotek naletijo na problem velikih datotek, različnih verzij programa, različnih kodnih tabel in še na marsikatero težavo, ki so povsem običajne pri vsakdanjem delu z računalnikom, in se jih naučijo obvladati. Ob zaključku so ponosni na svoje izdelke, kar je odlična motivacija za njihovo in učiteljevo nadaljnje delo.

Podobno nalogo v okviru svojih sposobnosti izdelajo učenci v prvem letu pouka predmeta računalništvo v osnovni šoli.

## **Projekt TIMKO**

V drugem letniku srednje šole pri predmetu informatika oziroma v drugem letu poučevanja predmeta računalništvo v osnovni šoli dijaki izdelajo spletno predstavitev v projektu Timko (Logar, 1998). Ob projektu poglobijo znanje o računalniški obdelavi slik, spoznajo in nalogi dodajo še zvok in video, hkrati pa teoretično spoznajo in uporabljajo različne storitve Interneta ter zbirajo in vrednotijo podatke, ki jih potrebujejo za izdelavo spletnih strani. Ob nalogi se naučijo vrednotiti na različne načine posredovane informacije, spoznajo značilnosti kakovostnega komuniciranja, dobre računalniške predstavitve in ostale operativne cilje učnega načrta. Tema za izdelavo spletnih strani se navezuje na enega ali več drugih predmetov, ki jih dijak oz. učenec izbere izmed ponujenih tem (objavljene so na spletni strani projekta). V projektu Timko smo izbrali tako metodo dela, ki povezuje med seboj učence, učitelja informatike oziroma računalništva, učitelja drugega - predmeta Timko in učno snov obeh predmetov, to je metodo reševanja problemov s projektnim učnim delom, sodelovalnim učenjem in timskim poučevanjem. (Wechtersbach, 2000). Po predstavitvi načina dela si dijaki izberejo sošolce, s katerimi bodo sodelovali in temo, na katero bodo izdelali spletno predstavitev. Sledi načrtovanje in delitev dela, zbiranje podatkov, oblikovanje spletnih strani in zaključek s predstavitvijo. V poskusnem izvajanju v lanskem šolskem letu so člani skupin

Timko hitro ugotovili, da je skupen uspeh odvisen od vsakega posameznika in njihovega medsebojnega sodelovanja (Kagan, 1994) – v končni nalogi so združene naloge vseh, pa tudi pri vmesnih stopnjah naloge je tako. Vloga učitelja je pri takem načinu poučevanja bistveno spremenjena. Nič več ne nastopa kot edini posredovalec znanja, ampak bolj kot organizator in koordinator učnega procesa. Dijaki so »prisiljeni« sodelovati tudi z učiteljem predmeta katerega temo so izbrali. Tako sodelovanje lahko poteka tudi zgolj po elektronski pošti, saj si lahko dijaki izberejo temo učitelja z druge šole.

Pri poskusnem izvajanju se je izkazalo, da so učni dosežki vsaj takšni, kot pri samostojnem ali tekmovalnem učenju, večinoma pa boljši. To napoveduje tudi teorija (Johnson, 1981). Dijaki so bili pri svojem delu omejeni le sami s seboj, za dosego cilja so sami iskali možne poti, ustvarjalnejši pa so pridobili še precej več kot le končno znanje: osvojili so nekaj možnih načinov kako do tega znanja priti. Nekatero spletno strani, ki so jih dijaki izdelali v preteklem šolskem letu so objavljene na zgoščenki, ki je izšla ob priročniku za učitelje. (Wechtersbach, 2000)

## **PROJEKT: *Uvajanje tehnologije znanja v predmet informatika***

V letošnjem šolskem letu smo na desetih slovenskih gimnazijah pričeli s projektom *Uvajanje tehnologij znanja v pouk predmeta informatika*. Osnovna naloga projekta je vsebinsko in metodološko pripraviti, izpeljati in ovrednotiti učni načrt za del vsebin, predvidenih za predmet informatika v tretjem letniku. V okviru teh vsebin dijaki spoznajo osnove dobrega odločanja s pomočjo ustrezne tehnologije, svoje znanje pa utrdijo ob gradnji svojega večparametrskega odločitvenega modela in pri vrednotenju in analizi variant, s katerimi se pri danem odločitvenem problemu srečujejo. Pojmi, ki jih dijaki še spoznajo, so različna področja umetne inteligence, upravljanje z znanjem, podatkovna skladišča, podatkovno rudarjenje, strojno učenje, ekspertni sistemi, kriteriji, merske lestvice, funkcija koristnosti, drevo kriterijev, odločitvena pravila, opis, vrednotenje in analiza variant.

Projekt poteka v več fazah. Prva je bila opredelitev učne snovi ter načinov in metod poučevanja, za katere menimo, da bi bile za dijake najprimernejše, priprava gradiva za učitelje. Sledilo je izobraževanje sodelujočih učiteljev in določitev nalog, ki jih mora vsak učitelj opraviti, da bo projekt uspešno zaključen.

Sedaj učni načrt in izbrane metode poučevanja preizkušamo pri pouku.

V začetnih urah pri pouku o tehnologijah znanja smo dijakom predstavili odločanje kot proces, ravni uporabe informacijske tehnologije in poudarili pomen, ki ga lahko ima IKT pri dvigovanju človekovih mentalnih sposobnosti. Učne ure potekajo v razgovoru z dijaki o konkretnih primerih, ki jih predstavi učitelj, in ki jih kot primer lastne izkušnje predstavijo dijaki. Za motivacijo predvsem pa zaradi večje nazornosti predstavitve pomena, ciljev, vrst in različnih namenov umetne inteligence sta uri namenjeni tej tematiki sestavljeni iz niza kratkih video posnetkov, ki jih dijaki skupaj z učiteljem sproti komentirajo s posebnim poudarkom na protislovnost pristopov in rešitev.

Glavnino vsebin tehnologij znanja predstavljajo odločitveni procesi podprti s tehnologijo ekspertnih sistemov. Opredelitev, uporabo in lastnosti predstavi učitelj ob pripravljem odločitvenem modelu, aktualnem za dijake (na primer izbira maturantske ekskurzije). Variante predlagajo in opišejo dijaki skupaj z učiteljem. Po vrednotenju variant učitelj interpretira rezultate.

Faze odločitvenega procesa spoznajo dijaki ob gradnji odločitvenega modela. Dijaki spoznajo več različnih odločitvenih metod od Abacona, preko preglednice do uporabe lupine

ekspertnega sistema DEXi (Rogelj et al 1999). Za vsako od metod s pomočjo učitelja poiščejo in zapišejo dobre in slabe lastnosti. Odločitveni problem mora biti ustrezno didaktično izbran, tako da se jasno vidi kakovostna rast podpore odločanju. Pri tem mora učitelj paziti, da poišče in omeni tudi primere, ki se jih zaradi različnih vzrokov lažje vrednoti s preprostejšo odločitveno metodo.

Kot orodje za večparametersko odločanje uporabljamo računalniški program DEXi. V nadaljevanju dijaki gradijo svoje odločitvene modele za primere, ki jih predlaga učitelj, ali pa jih poiščejo sami. Stopnjevanje zahtevnosti odločitvenih problemov učitelj določi z minimalnim številom kriterijev in minimalno razvejanostjo odločitvenega drevesa. Dijaki naj bi pri pouku izdelali tri odločitvene modele. Ob koncu vsake faze odločitvenega procesa se posvetujejo z učiteljem in jo po potrebi izboljšajo.

Ob koncu učnega sklopa tehnologije znanja je predvideno, da vsak dijak pripravi poročilo o svojem odločitvenem modelu skupaj z vrednotenjem in interpretacijo vsaj dveh variant in ga predstavi sošolcem in učitelju.

Ob poskusnem izvajanju tega projekta nastajajo učna gradiva in zbirka tem za gradnjo odločitvenih modelov.

## ZAKLJUČEK

Opisane projekte izvajamo pri pouku informatika z namenom, da bi dijakom omogočili pridobiti čimbolj kakovostno znanje. Ob njih dijaki izgrajujejo, razširjajo, izpopolnjujejo in uporabljajo tako deklarativna kot proceduralna znanja (Marzano, 1998), ki so določena z učnim načrtom za informatiko.

Proces učenja učitelj pripravi, ga podpira in usmerja, dijaki pa v njem aktivno sodelujejo in *se učijo biti, učijo se vedeti, učijo se znati in učijo se živeti skupaj* (Delors, 1996).

## 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.

Delors, J.: Učenje: Skriti zaklad. Ljubljana: MŠŠ, 1996.

Ilc Rutar, Z. et al: Gradivo za projekt Zavoda za šolstvo RS: Nova kultura preverjanja in ocenjevanja znanja, 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.

Kagan, S.:Cooperative learning. San Clemente: Kagan Cooperative Learning, 1994.

Krapež, A., B. Resinovič: Informatika – delovni zvezek. Ljubljana: DZS, 1999.

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.

Logar, D.: Projektno delo po Internetu v osnutku predmeta informatika. Mednarodna računalniška izobraževalna konferenca MIRK '98, 20. maj – 22. maj 1998, Piran, 1998, MŠŠ, ZRSŠ, Zavod za odprto družbo-Slovenija, Ljubljana, str. 55 – 56.

Maretič-Požarnik, B., L. Magajna, C. Peklaj: Izziv raznolikosti; stili spoznavanja učenja, mišljenja, Nova Gorica: Educa, 1995.

Marzano, R. et al: Dimensions of thinking. ASCD, 1998.

Rogelj, T., V. Rajkovič, M. Bohanec: Odločitvene metode in sistemi: Elektronsko študijsko gradivo. <ftp://lopes1.fov.uni-mb.si/pub/odlocanje/>, 1999(predavanje.zip).

Wechtersbach R. et al: Pisna predstavitev informacij. Zavod republiki Slovenije za šolstvo, Ljubljana, 1999.

Wechtersbach, R.: Računalniška omrežja – vodnik za izpeljavo predmeta informatika – sklop računalniška omrežja. Ljubljana: ZRSŠ, 2000.