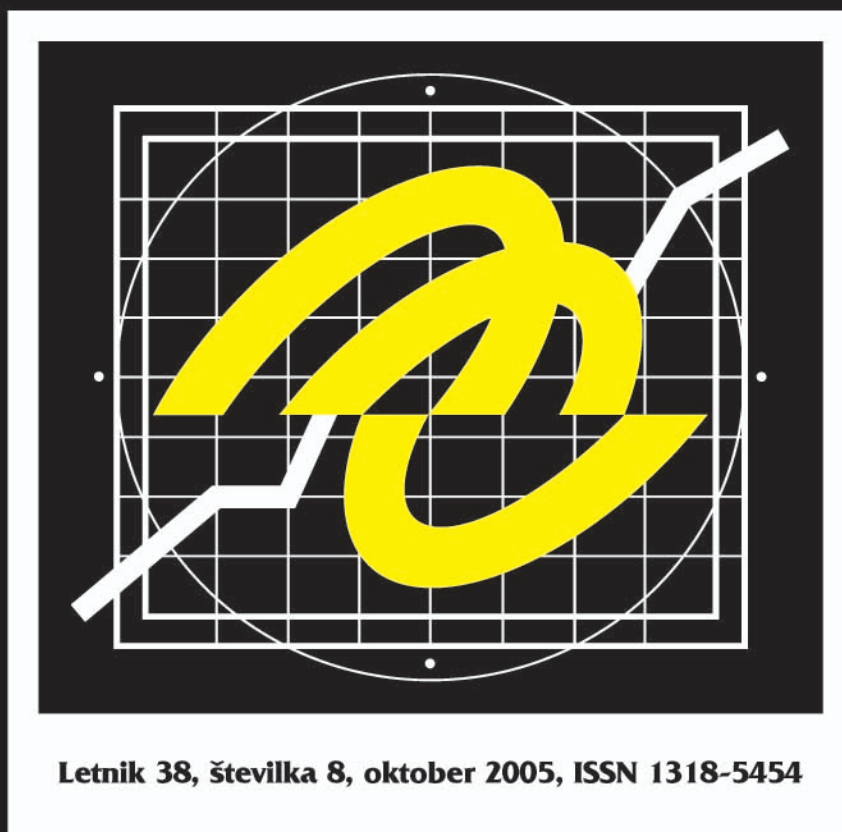


Organizacija



Letnik 38, številka 8, oktober 2005, ISSN 1318-5454

Poštnina plačana pri pošti 4101 Kranj

Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi

Uredniki tematske številke: Vladislav Rajkovič, Tanja Urbančič, Mojca Bernik

REVIJA ZA MANAGEMENT, INFORMATIKO IN KADRE

Journal of Management, Informatics and Human Resources

Založba  Moderna organizacija

Organizacija

Organizacija je interdisciplinarna strokovna revija, ki objavlja prispevke s področja organizacije, informatike in kadrovskega managementa. Primeri tematskih sklopov, ki jih pokriva revija, so:

- *teoretične osnove organizacijskega razvoja ter spreminjanja organizacijskih struktur in procesov*
- *novi organizacijski pristopi ter njihova uporaba*
- *organizacijski ukrepi za doseganje večje produktivnosti, ekonomičnosti in rentabilnosti poslovanja in proizvodnje*
- *management kakovosti*
- *kadrovanje in izobraževanje kadrov pri prestrukturiranju podjetij*
- *stimulativnost nagrajevanja v spremenjenih lastninskih razmerah*
- *prestrukturiranje organizacijskih in informacijskih sistemov*
- *načrtovanje, razvoj in uporaba informacijske tehnologije in informacijskih sistemov*
- *medorganizacijski sistemi, elektronsko poslovanje*
- *odločanje, podpora odločanju, direktorski informacijski sistemi*

Vsebina ni omejena na navedene tematske sklope. Še posebej želimo objavljati prispevke, ki obravnavajo nove in aktualne teme in dosežke razvoja na predmetnem področju revije, ter njihovo uvajanje in uporabo v organizacijski praksi.

Kazalo 8/2005

SUMMARY	378		
UVODNIK	382		
RAZPRAVE	383	IVAN GERLIČ	Uporaba informacijske in komunikacijske tehnike v slovenskih šolah
	386	TANJA ARH VLADISLAV RAJKOVIČ BORKA JERMAN BLAŽIČ	Tehnološko podprto izobraževanje – uporabnost in primernost sistemov za upravljanje e-izobraževanja
	394	URŠKA FRANCE TANJA URBANČIČ	Izobraževalni vidiki uporabe internetnih tehnologij v podjetjih
	400	JANKO HAREJ	E-izobraževanje na Zavodu RS za šolstvo
	404	OLGA DEČMAN DOBRNJIČ METOD ČERNETIČ	Informacijska tehnologija v dijaških domovih
	410	SUZANA JAVŠNIK SONJA KRAJNC GUBENŠEK EVA JEREB	Elektronsko gradivo za učenje kotnih funkcij
	417	ALENKA KRAPEŽ VLADISLAV RAJKOVIČ	Preverjanje in ocenjevanje znanja – neločljivi del učnega procesa
	425	NADA RAZPET	Tabele, grafi in fizika
	430	METOD ČERNETIČ	Vloga države in trga pri raziskavah in razvoju
	436	ALOJZ KLANEČEK	Izobraževanje za solastništvo in rast podjetja
	441	NEJA ZUPAN JANEZ MAYER	Spodbude in blokade za študij
	449	MARKO URH ANTON ČIŽMAN	Znanje in izobraževanje informatike v logistiki
	454	IGOR ROŽANC VILJAN MAHNIČ	Poučevanje kakovosti programske opreme s poudarkom na modelu PSP
	465	VIDA GÖNC VLADISLAV RAJKOVIČ OLGA ŠUŠTERŠIČ	Študij zdravstvene nege na daljavo
	471	ZVONE BALANTIČ	Multimedijska podpora učinkovitim komunikacijskim tokovom med zdravnikom in pacientom
	478	JOŽICA RAMŠAK PAJK OLGA ŠUŠTERŠIČ	Pomen prenovljene dokumentacije zdravstvene nege v izobraževalnem procesu patronažnega varstva
DONATORJI	483		

UREDNIŠKI ODBOR REVIJE

Zvone Balantič
Igor Bernik
Marko Ferjan
Jože Gričar
Alenka Hudoklin
Jurij Jug
Mirosljub Kljajić
Jure Kovač
Matjaž Mulej
Branko Selak
Goran Vukovič
Jože Zupančič

ODGOVORNI UREDNIK

Jože Zupančič

SVET REVIJE

Rado Bohinc,
Univerza v Ljubljani
Joško Čuk,
Gospodarska zbornica Slovenije,
Ljubljana
Gabrijel Devetak,
DEGA, d.o.o. Nova Gorica
Ferenc Farkas,
Univerza v Pecs-u, Madžarska
Jože Florjančič,
Univerza v Mariboru
Michael Jacob,
Fach Hochschule, Trier, Nemčija
Marius Janson,
University of Missouri, St-Louis
A. Milton Jenkins,
University of Baltimore, ZDA
Ilja Jurančič,
Univerza v Mariboru
Mehdi Khorowspour,
Univerza v Pennsylvaniji, ZDA
Janko Kralj,
Univerza v Mariboru
Tone Ljubič,
Univerza v Mariboru
Hermann Maurer,
Technische Universität, Graz Austria
Jožef Ovsenik,
Univerza v Mariboru
Björn Paape,
RWTH - Technical University, Aachen,
Nemčija
Iztok Podbregar,
Vlada Republike Slovenije
Jan Pour,
Ekonomška univerza Praga, Češka
Vladislav Rajkovič,
Univerza v Mariboru
Marjan Rekar,
Adria Airways d.d., Ljubljana
Gabor Rekettye,
Univerza v Pecs-u, Madžarska

Henk G. Sol,
Technische Universiteit Delft,
Nizozemska
Brian Timney,
The University of Western Ontario
Ivan Turk,
Univerza v Ljubljani
Jindrich Kaluža,
Univerza v Ostravi, Češka
Drago Vuk,
Univerza v Mariboru
Stanislaw Wrycza,
Univerza v Gdansk, Poljska

PROGRAMSKI ODBOR / Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi

prof. dr. Vladislav Rajkovič
Fakulteta za organizacijske vede in Institut
Jožef Stefan (predsednik / chairman)
prof. dr. Vladimir Batagelj
Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana
dr. Igor Bernik
doc. Fakulteta za organizacijske vede, Kranj
dr. Mojca Bernik
Fakulteta za organizacijske vede, Kranj
prof. dr. Lea Bregar
Ekonomška fakulteta, Ljubljana
dr. Metod Černetič, izr. prof.
Fakulteta za organizacijske vede, Kranj
prof. dr. Saša Divjak
Fakulteta za računalništvo in informatiko,
Ljubljana
prof. dr. Ivan Gerlič
Pedagoška fakulteta, Maribor
prof. dr. József Györkös
Ministrstvo za informacijsko družbo in
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo
in informatiko, Maribor
dr. Eva Jereb, doc.
Fakulteta za organizacijske vede, Kranj
mag. Mitja Jermol
DZS, Ljubljana
prof. dr. Peter Kokol
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo
in informatiko, Maribor
mag. Alenka Krapež
Gimnazija Vič, Ljubljana
prof. dr. Jože Rugelj
Pedagoška fakulteta, Ljubljana
in Institut Jožef Stefan
Tomaž Skulj
Zavod Republike Slovenije za šolstvo
dr. Olga Šušteršič, doc.
Visoka šola za zdravstvo, Ljubljana
dr. Tanja Urbančič, doc.
Institut Jožef Stefan
prof. dr. Margareta Vrtačnik
Narvoslovno tehnična fakulteta, Ljubljana

Ivan Gerlič**Application of Information and Communication Technology in Slovenian Schools**

Research project "Didactical aspects of the application of Information and Communication Technology (ICT) - learning and training« has covered the following topics: analysis of ICT, design and definition of didactical aspects of ICT in Slovenian learning system, design and definition of didactical forms, methods, approaches, models of ICT in education and training, their practical value, and compatibility with contemporary educational systems goals.

Key words: information society, educational system, computer in education, information and communication technology (ICT), computer - informatics literacy, qualified staff

Tanja Arh, Vladislav Rajkovič, Borka Jerman Blažič**Technology-based Education – Usability and Applicability of Learning Management Systems**

In accordance with the fact that human resource development has been recognized as one of the most important elements for further development of modern societies, the current demands for new knowledge and skills has being constantly increased. Parallel to the wide range of possibilities offered by new generations of educational technologies, a number of Learning Management Systems (LMS) to support the e-learning have been developed and available at the market. Nevertheless customers are often faced with the dilemma how to choose the optimum technological environment for the implementation of education process for a definite target group. The proposed prototype of the multi-attribute decision making model for assessments the usability and applicability of Learning Management Systems is based on the theoretical and practical expertise related to the quality assurance of these systems and to the high consciousness of

the necessity to use information and telecommunication technology in educational process.

Key words: e-learning, Learning Management System, usability and applicability, decision models

Urška France, Tanja Urbanič

Educational Aspects of Using Internet Technologies in Business Environment

In enterprises, information and communication technologies enable efficient networking and knowledge transfer between employees, customers and business partners. E-learning has big, yet not sufficiently exploited potential in this process. Increased importance of life-long learning for individuals as well as for organizations increases also the importance of e-learning which provides a form of learning that can be very efficient. Still, its spreading in enterprises is limited due to their insufficient acquaintance with the possible benefits it could bring from the business point of view. Presentation of successful case studies and combination with traditional learning forms are suggested to bridge this problem.

Key words: life long learning, e-learning, distance learning, learning at workplace, e-business, internet

Janko Harej, Alenka Žibert

E-learning on National Institute of RS for Education

The main weakness of internet is lack of content. Content management is also one of most important actions when thinking about e-learning and organizational web presentation. Article describes features of Content Management Systems (CMS). Main functions are support for content creation, management, distribution and content publishing.

Key words: Internet, Content Management Systems, e-learning, e-content, evaluation of virtual learning systems

**Olga Dečman Dobrnjič,
Metod Černetič**

Information Technology in Boarding Schools

Educational process is becoming a process of information and communication, however multimedia systems of communication enable general application of new technologies which set up a challenge for the preparing of new methods in forming learning and teaching processes. In the text below we are going to talk about information systems as component part of organizational processes, about information technology equipment in boarding schools as public institutions and about the presence of information technology in boarding school organizational systems. By the help of research we got statistical data about the number of computers in boarding schools, how many and what chances of use of computers and internet educators and students have, which organizational systems are guided by the help of computer programmes and what is the principals' view on information technology. We also got the answers to how principals value their knowledge in computer science and what advantages bring information technology in the school system.

Key words: information technology, information system, computer, computer programme, internet

**Suzana Javšnik,
Sonja Krajnc Gubenšek,
Eva Jereb**

Electronic Material for Learning Trigonometry

The school has to implement modern aids in teaching process to become economic and achieves better motivation of pupils. Technology especially design for teaching purposes also helps to realize basic teaching principles such as clearness, systematic, individuality and contemporaneity. The fourth factor of teaching process – material basis is becoming more and more important and it changed

the way of teaching. However, the teachers remain the irreplaceable and the most important factor. The electronic materials are a logical outcome of technological advances and are made to help teachers to achieve teaching purpose. Electronic material for teaching trigonometry is a computer-based aid that includes explanation and illustration of trigonometry for mathematics in secondary school. We also did the SWOT (strengths, weaknesses, opportunities, troubles) analysis and analysis of using the material by pupils.

Key words: electronic material, didactics, computer teaching aids, trigonometry

**Alenka Krapež,
Vladislav Rajkovič**

Computer Supported Examination and Assessment of Knowledge

The article presents holistic planning of learning process. It stresses the importance of knowledge examination, specially the importance of criteria and standards that enable an objective and understandable examination and assessment of knowledge. Further on the article presents the importance comprehension of educational purposes in order to plan a successful educational process. It describes how to choose operative aims and how to choose the criteria to establish the level of achieved operative aims and the conditions that the criteria should correspond to, so that they really make a contribution to a successful educational process. A case study is also presented. Operative aims and the computer model for student's project work evaluation are described.

Key words: planning of educational process, operative goals, knowledge evaluation and assessment, criteria and measures, knowledge evaluation and assessment model

Nada Razpet

Tables, Graphs and Physics

An interesting explanation will be appeared on the presentation of experiments which could be effected by a non critical use of computer technology. Some of them will be presented and the chain experiment made by students from Pedagogical faculty in Ljubljana will be mentioned.

Key words: computer technology, teaching, education, physics

Metod Černetič

The Role of State and Market in the Research and Development

Slovenia has fall a sleep in research sense. In the last ten years her average economic growth is 3,9%, while the growth of Baltic States in approximately 5,5% per year, in Slovakia 4,3 and in Poland 4.0% per year. Her growth was the most stable and socially endurable, because among all the counted countries it is the only one, whose degree of unemployment and poverty is lower of European average. It is unbelievable that almost 15 years after decline of statism system, the first think that we though about when thing go wrong is what state should do to, to solve the problem. The state should define priority branches and think about where to invest; even instead of firms and banks. State should - instead of free market - judge how many firm we need, in which area and who should handle this activity. The state should - instead of capital market - judge, which owner are suitable for which firm in who will be able to manage it. Common denominator of definition above is the question, how somebody imagine the role of a state in economy and society. There are no common agreement with definition of factors of economical growth and its meaning (human and natural resources, science, technology, innovation and management or enterprise). A fact is that successful firms are aware of meaning of technological changes, which are result of investment in science and applicable research. The special emphasis is on the industrial researches as a source of tech-

nological changes and development of business growth.

Key words: innovation, technology and market, innovation environment

Alojz Klaneček

Training for Employees Ownership and Company Growth

The purpose of research, qualitative study of the case, in company Primit d. o. o. was to get known with deeper understanding of employees about influence of shared ownership to growth of company and in connection with it importance of shared ownership to their relations to work. The goal of researching study is to find theoretical basis for determination of growth of company and reasons for its growth as well as to find main categories of reasons for growth of the company that are giving recommendations for practical work according to statements of research. Theoretical starting points for growth of companies that are making possible comparison with categories got by analysis of interviews are determined in this study. Following researching question was set: "What would be your attitude to work, if you are co-owner of the company?" This question was basis for half-structured interviews with three persons. Analysis of the answers was main source for making categories that helped answering researching question. Main statements are that the importance of co-ownership in company is really big and brings motivation of employees as well as make them ready for better working; co-owners are feeling strong personal connection with the company. They put a lot of importance to the profit of the company as well as co-ownership means a kind of breaking monopolism of few leading people in the company.

Key words: employees, influence, ownership, growth of company

Neja Zupan, Janez Mayer

Study Incentives and Blockades

This paper examines some development directives for Slovenia that are source for educational plans. National

program placed on the first place motivation and stimulation for education as one of the main development key. This research investigates study incentives and blockades and compares results with national educational program directives. Observed population were first, second and third year students at the Faculty of Organizational Sciences, University of Maribor. Results indicate that there is neither specific incentive nor specific blockade that is common for the whole observed population. Results show that educational process is individual process and can not be generalized. Motivation and success in education is personal dependant.

Key words: educational process, student, information society, strategic plan, study incentive, study blockade

Marko Urh, Anton Čizman

Informatics Knowledge and Education in Logistics

The purpose of this paper is to demonstrate the importance of informatics education and knowledge from the logistics point of view. The basic elements of logistics and the influence of informatics on logistics management are shown. In the past years the education in the field of logistics was mostly ignored. The increased use of information technology in the field of logistics caused the rise of efficiency, reliability and pace of business. In this paper we present the methods, areas and the education of logistics at the Faculty of Organizational Sciences, which is based on the advancement of information science basics and leads to a wholesome understanding of contemporary logistical management.

Key words: logistics, education, informatics, micrologistics processes, logistics information systems

Igor Rožanc, Viljan Mahnič

Teaching Software Quality with Emphasis on PSP

Learning about software quality is a must for any computer science student. At Faculty of Computer and Information Science it is taught at course named Soft-

ware Development II, which undergraduate students take in their third year. In article we present a discussion on selection of an appropriate quality model to cover software quality area first. Capability Maturity Model (CMM) is a well known and complete model, but it is useful for bigger computer companies mostly. In Slovene case it is better to choose Personal Software Process (PSP) model, which defines process for engineer in software organization. After that the basic characteristics of PSP are presented, and teaching process of Software Development II course explained. Course covers several other Software Engineering themes, but we dedicate our main attention to PSP. A practical exercise is part of course as well, and there students develop a small web application by the PSP principles. Some PSP documents are produced in this way, and those we analyzed at the end of course. We discovered PSP learning was successful, but efficient use demands additional gradual implementation of PSP principles. In last part we present the analysis of anonymous student questionnaire. Results proved that students mark PSP as a useful and practical model.

Key words: Software Engineering, Software Quality, Quality Models, Capability Maturity Model (CMM), Personal Software Process (PSP), questionnaire

**Vida Gönc, Vladislav Rajkovič,
Olga Šušteršič**

Perspective: Distance Education in Nursing Care

As an alternative to traditional education distance learning in nursing care can give solutions for different challenges in educational environment. Distance learning is a special type of education. With the development of informational and communicational technology it became an important part of social activities and it is also one of the fastest evolving areas in education. The quality of learning materials and their distribution

are important factors in the process of distance learning. Here I present a model of distance learning, a new approach in education of nursing staff that is overcoming the distance between theory and clinical praxis by including teaching aids as audiovisual recordings, case studies, exercises to repeat ect.

Key words: distance study, distance education, nursing care, information and communication technology

Zvone Balantič

Multimedia Support to Effective Current in Communications Between Physicians and Patients

Multimedia is the combination of visual and audio presentations. These presentations could include elements of text, graphic art, sound, animation, and video. Due to multimedia technologies, the medical information has taken an extraordinary growing. We present a multimedia support to overview of respiration system and to introduce in pulmonary function testing. Multimedia support to communication currents was designed and edited by university teachers, pedagogues and image and computer experts. The presentation stands out with progressive access to the topics through internal links. Stand alone CD with multimedia is an interactive useful software program for medical education and virtual overview of human respiratory system testing. During the time that the patients spend waiting in front of the laboratory door they will be able to participate in our interactive multimedia support (IMS) and learn about the procedures awaiting them in laboratory. Evaluation analysis considering clinical applicability of presented concept shows much better flow of information from physicians' office till the end of lung function testing procedure.

Key words: multimedia, lung function, education, communication, health care

**Jožica Ramšak Pajk,
Olga Šušteršič**

Importance of Revised Nursing Documentation in Educational Proces of Community Health Care

The paper reports student's perceptions of revised community nursing documentation. Documentation in community nursing is an efficient tool to ensure quality nursing care and consequently quality treatment. The aim of study was to get students perceptions of revised documentation within new design, content, structural approach aimed at community health care. The paper deals with the results of a research performed on a sample of 52 students from University of Ljubljana, College of Health studies in Ljubljana, nursing department in the year 2004. They are nursing students in the 5. semester and they tested revised documentation during three weeks of community nursing practice. They had to complete a questionnaire form. The questionnaire consists of 21 statements. The correlations analysis has shown that those who think that the documentation was good structured, also agree that it was good organized, assures continuity of nursing, qualitative treatment of patients and review over performed work. Finally we can conclude that good structured understandable documentation can appear to the quality of work as to the nurses' interpersonal relations.

Key words: community nursing, student, documentation

Uvodnik 8/2005

Zavedamo se, morda vsak nekoliko po svoje, pa vendar, da informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) spreminjajo svet. Trenutno se nahajamo v fazi informacijske družbe, t.j. družbe, kjer je informacija pomembno in dragoceno blago, ki ga je moč kupiti, prodati, shraniti ali zamenjati. Vemo, da informacija in znanje nista eno in isto. Želimo ne le informacijsko družbo, ampak tudi družbo znanja, kjer se znanje širi in prenaša in je vsem ljudem omogočen dostop do znanja in do koristi, ki jih prinaša izobrazba. Izobraževanje je osrednja tema družbe znanja. Vzgojitelji imajo pri tem pomembno vlogo in poslanstvo.

Letos poleti je v kraju Stellenbosch v Južni Afriki potekala 8. svetovna konferenca o računalnikih v izobraževanju, z naslovom "40 years of Computers in Education, What Works?". Vlogo organizatorja je imel IFIPov (International Federation for Information Processing) komite o izobraževanju (IFIP TC3). Na tej konferenci je bila oblikovana deklaracija o integraciji IKT v izobraževanje, kot pripomoček vsem, ki se želijo vključiti v procese pri pripravi na družbo znanja. Deklaracija je objavljena na spletnem naslovu <http://www.ifip.org/home/TheStellenboschDeclaration.pdf>. V naslednjih vrsticah bomo povzeli le nekaj poudarkov.

Deklaracija obravnava tematiko v sklopu šestih področij: digitalna solidarnost, učenci in vseživljenjsko učenje, strategije za odločanje, mrežno povezovanje, raziskave in učitelji. Za vsako od teh področij so oblikovana priporočila in predlogi ukrepov, ki zadevajo tri poglobljene ravni: družbeno raven, raven učenja in poučevanja ter raven tehnologije in infrastrukture.

»Digitalni razkorak« med ljudmi je prisoten tako na globalni kot lokalni ravni. IKT so omogočile veliko število zgodb o uspehu, eksperimentov in inovacij, izboljšale so dostop do izobraževanja in znanja. Na področju izobraževanja naj bi IKT pomagale razviti digitalno solidarnost. Digitalna solidarnost zadeva dostop do IKT infrastrukture na eni strani in dostopnost do digitalnih vsebin in medijev na drugi. Pomembno je soglasje vseh vpletenih za reševanje problemov dostopa do tehnologije, projektnega sodelovanja in posredovanja izobraževalnih vsebin, vendar ne brez spoštovanja lastniških pravic.

V družbi znanja učenec ni le formalno vpisan učenec ali študent. Vseživljenjsko učenje je postalo bistven element družbe znanja. Vsak učenec je vseživljenjski učenec, ki se mora prilagoditi družbi temelječi na znanju in aktivno sodelovati na vseh ravneh socialnega, kulturnega in ekonomskega življenja ter prevzeti večji nadzor nad svojo prihodnostjo. Vsebina in metode začetne izobrazbe morajo upoštevati priprave na vseživljenjsko učenje. S tem pripadata šoli in vzgojiteljem nova vloga in novo poslanstvo. IKT je ključno orodje pri razvoju vseživljenjskega učenja.

Da bi pomagali odločevalcem sprejemati odločitve, ki so v skladu z dejanskimi potrebami, in izboljšati položaj izobraževanja, kakor tudi IKT v izobraževanju, je potrebno oblikovati ustrezne odločevalske procese in strategije. Ključnega pomena je povežovanje raziskovalnega dela, prakse in inovacij z odločanjem. Odločevalci naj bolje uporabijo izkušnje ljudi iz prakse in ugotovitve raziskovalcev. Naloga ljudi iz prakse in raziskovalcev pa je zagotoviti vidnost in uporabnost njihovih ugotovitev in rezultatov za potrebe odločevalcev. Proces odločanja naj temelji na sistemskem pristopu. Ustvari naj se občutek lastništva in skupne odgovornosti v povezavi z razvojem in udejanjanjem IKT ukrepov v vzgoji in izobraževanju.

Ena izmed poglobljenih značilnosti družbe znanja je povežovanje v mreže, kar pomeni, da aktivnosti niso več organizirane na hierarhičen ali piramidni način. Najboljši primer je

internet, kjer so informacije dostopne po principu mreže, ki so lahko tudi kontekstno zaokrožene kot npr. Slovensko izobraževalno omrežje (<http://SIO.edus.si>). Mrežna struktura družbe ima vpliv tako na politiko in organizacijo sistemov kot seveda tudi na izobraževalne sisteme.

Raziskave in razvoj morajo dajati trdne teoretične okvire, ki lahko botrujejo pozitivnim izkušnjam, le-te pa lahko predstavljajo zanesljive inovativne referenčne modele. Potrebno je prenoviti raziskovalne prioritete in premostiti vrzel med tehnologijo in pedagogiko. Na področju učenja podprtega z IKT se pedagogiko in tehnologijo običajno obravnava ločeno. Pedagogika pogosto temelji na tem, kaj naj bi tehnologija dopuščala in ne na popolni integraciji, ki služi kot osnova tehnološkemu načrtovanju.

Informacijska družba znanja zahteva nenehne spremembe vloge in poslanstva učiteljev. Učitelj v družbi znanja potrebuje določene nove sposobnosti: ravnanje z novim znanjem in načini dostopanja do znanja, mrežno sodelovanje, vseživljenjsko učenje. Učitelji so ključni »agentje« v izobraževalnem sistemu in razvoju izobraževanja. IKT spreminja poučevanje in učenje, vendar tehnologija ni glavna težava. Velja si zapomniti, da je tehnologija velikega pomena, vendar imajo učitelji in dobro poučevanje večji pomen. Vzpodbujati je potrebno inovativnost učiteljev ne le v neposredni praksi, ampak tudi pri sodelovanju v raziskovalnih projektih. Potrebno je razviti mednarodne mreže učiteljev in učencev in tako prispevati, da oboji postanejo tudi državljani sveta.

Tudi prispevkom, ki so pred nami, ni botrovala le več desetletna tradicija Slovenije na področju harmonizacije vzgoje in izobraževanja z izživimi informacijske tehnologije, ampak predvsem inovativnost avtorjev, ki se aktivno vključujejo v procese, ki zaznamujejo prehod iz informacijske družbe v družbo znanja.

Vladislav Rajkovič
Tanja Urbančič
Mojca Bernik

Uporaba informacijske in komunikacijske tehnologije v slovenskih šolah

Ivan Gerlič

Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta Maribor, Koroška 160, 2000 Maribor; ivan.gerlic@uni-mb.si

Prispevek prikazuje rezultate raziskovalnega projekta »Didaktični vidiki uporabe informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT) - poučevanje in učenje«, ki je v globalu zajemal analizo, oblikovanje in definiranje didaktičnih vidikov uporabe sodobne informacijske in komunikacijske tehnologije v slovenskem izobraževalnem sistemu ter analizo, oblikovanje in definiranje didaktičnih oblik, metod, pristopov, modelov poučevanja in učenja ob IKT ter njihova uporabna vrednost in usklajenost s cilji sodobnih izobraževalnih sistemov.

Ključne besede: informacijska družba, izobraževalni sistem, računalnik v izobraževanju, informacijsko - komunikacijska tehnologija (IKT), računalniška - informacijska pismenost, usposobljeni kadri.

1 Uvod

Računalnik oz. informacijska in komunikacijska tehnologija (IKT) že ima svoje mesto v našem izobraževalnem sistemu, v nekaterih šolah in izobraževalnih stopnjah bolj, v drugih manj uspešno. Mnogo je govora o možnostih sodobnejšega in kvalitetnejšega pouka in poučevanja, ki ga ta tehnologija omogoča, o možnostih uspešnejše individualizacije in diferenciacije, možnostih prehoda od pouka, ki temelji na pomnjenju obilice podatkov, k reševanju problemov, ki zahtevajo kreativno mišljenje in kot rezultat tudi takšno znanje (Gerlič 2000). Za naš izobraževalni sistem je to izrednega pomena, vendar je malo didaktičnih raziskav, ki bi dejansko pokazale, kako se da ta pričakovana doseči, kaj se ne da doseči, katere didaktične oblike in metode dela ter katera dodatna znanja pri učencih in učiteljih terja uporaba računalnikov oz. informacijsko-komunikacijske tehnologije pri pouku, če naj bi z njimi zares miselno in motivacijsko razgibali učence in se predvsem izognili morebitnim negativnim spremljevalnim učinkom. Iz naše raziskave (<http://www.pfmb.uni-mb.si/gerlic/crp/>; <http://www.pfmb.uni-mb.si/raziskave/os2005/>) in analize svetovne literature (Scheffknecht 2002), ki obravnava uporabo računalnika v izobraževanju, je mogoče ugotoviti, da so prikazane predvsem parcialne možnosti, ki so vezane predvsem na predmetna in interesna področja, in da vladajo na tem področju velike različnosti, tudi zaradi različnosti družbeno-ekonomskih sistemov, razvitosti, razumevanja potrebe po določeni stopnji računalniške pismenosti, zmožnosti izobraževalnih sistemov itd.; vidna pa so tudi podobna gledanja, cilji, stranpoti in poskusi realizacije kot pri nas. V zadnjem obdobju pa lahko opazimo vse bolj podrobno načrtovane, jasno zastavljene, državno

močno podprte aktivnosti e-izobraževanja in seveda vse več razvojno-raziskovalnega dela, tudi v državah, ki smo jih pred leti šteli k tistim, ki zaostajajo za dosežki slovenskega izobraževalnega sistema. Žal se prednost, ki smo jo pridobili v zgodnjih letih projekta Računalniško opismenjevanje (RO), vse bolj zmanjšuje, zato je izrednega pomena, da pristopimo k temu problemu ponovno zelo organizirano, enotno in na vseh področjih in smereh tradicionalnega in e-izobraževanja. V posameznih segmentih smo se že približali stanju razvitih dežel Evrope in sveta, v določenih pa ne; žal naša raziskava celo kaže negativni trend, čemur je v SLO gotovo vzrok več letna "pavza" oz. potek aktivnosti zadnjih let z manjšim zagonom!

2 Didaktični vidiki uporabe IKT v osnovnih šolah

Specialno-didaktična analiza kaže, da se računalnik oz. IKT v slovenskih osnovnih šolah ne uporablja le za računalniško izobraževanje, temveč so jo osnovne šole v obdobju 1988-2005 že vključevale v skoraj vsa predmetna področja. Seveda so bila v zgodnjih obdobjih, razen naravoslovno-matematičnega področja, ostala predmetna področja zastopana z nižjo pogostostjo, kar pa se je pozneje spremenilo v korist ostalih predmetov. To dejstvo je razveseljivo, pa tudi zaskrbljujoče, saj stalni negativni trend naravoslovno-matematičnega področja ni ustrezen, pa tudi na drugih predmetnih področjih je pogostost uporabe računalnika pri pouku še izredno nizka. Zaskrbljujoče pa je dejstvo, da se kljub vsem aktivnostim RO, trend drugih predmetnih področij (ne le naravoslovno-matematičnih predmetov) ni bistveno spremenil. Kar je uspelo v

prejšnjem obdobju projektu PETRA, ki je v uporabo računalnika uspešno vključil slovenski jezik, tehnično vzgojo in likovno vzgojo v 5. razredu, to na tem področju ni v toliki meri uspelo projektu RO (še slabše pa projektu Informatizacije SLO šolstva), kar pa je glede na vložena sredstva presenetljivo. Še vedno pogrešamo predmetno bolj načrtovane in premišljene aktivnosti v uporabi računalnika in sodobne informacijske tehnologije pri matematiki, tujih jezikih, zemljepis, zgodovini, glasbi itd. in to v vseh razredih osnovne šole (tudi na razredni stopnji)!

Iz širšega pogleda specialno – didaktičnega dela raziskave za časovno obdobje 1988 - 2005, lahko v globalu strnemo naslednje ugotovitve (<http://www.pfmb.uni-mb.si/raziskave/os2005/>; <http://www.pfmb.uni-mb.si/raziskave/ro2005/index.html>):

- Računalnik ima pri pouku večine predmetnih področij slovenskih osnovnih šol že svoje mesto, in to na predmetni stopnji ter vse več tudi na razredni stopnji (še posebej od leta 1998 dalje).
- Pogostost uporabe računalnika pri pouku naravoslovno-matematičnega in vzgojnega področja predmetne stopnje kaže negativni trend, pri družboslovnem pa pozitivni (z občasnimi nihanji).
- Zelo viden je negativni trend izvajanja fakultativnega pouka in interesnih dejavnosti računalništva.
- Računalnik se je do leta 1994 pri pouku največ uporabljal v učnih oblikah množičnega dela (frontalni in skupinski pouk), v novejšem času pa je viden pozitiven trend samostojnega dela z računalnikom novejših učnih oblik.
- Računalnik se v večini uporablja v posameznih delih učne ure (najpogosteje za pridobivanje nove snovi), še vedno pa je zelo malo celovitega pristopa.
- Pri pouku s pomočjo računalnika se uporablja večina v svetu poznanih strategij, največji pozitiven trend pa v letu 2005 zasledimo pri uporabi multimedije in interneta.
- Učitelji in učenci imajo zelo pozitiven odnos do uporabe računalnika pri pouku, ki se odraža tudi v stalnem izrazitem pozitivnem trendu.
- Učitelji in ravnatelji imajo še vedno premalo specialno-didaktičnih znanj o uporabi računalnika pri pouku in šolstvu nasploh.
- Računalnik se uporablja tudi v dejavnostih ki spremljajo izobraževanje, toda najpogosteje le v osnovnih poslih administracije in finančnega poslovanja, premalo pa se izrabljajo celovitejše možnosti uporabe informacijskih sistemov v izobraževanju.

3 Didaktični vidiki uporabe IKT v srednjih šolah

Računalnik oz. IKT se tudi v slovenskih srednjih šolah ne uporablja le za računalniško izobraževanje, temveč so ga šole omenjenem obdobju bolj ali manj uspešno in pogosto vključevale v skoraj vsa predmetna področja. Zelo zanimiva je primerjava pogostosti uporabe računalnika pri pouku med posameznimi programi ter izračun povprečja

relativnih frekvenc za posamezne programe. Rezultat je podoben kot v letih 1998, 2000 in 2003, in sicer, da računalnik pri pouku najpogosteje uporabljajo 4-letne tehnične in druge strokovne šole. To prednost, pred ostalimi srednjimi šolami, so si zagotovile izključno z uporabo računalnika pri pouku strokovno-teoretičnih predmetov in praktičnega pouka. Nato sledijo šole z 2, oz. 3-letnimi programi - poklicne šole, najmanj pa IKT uporabljajo gimnazije, čeprav v zadnjem času tudi tukaj zasledimo manjši pozitiven trend.

Iz podatkov raziskave za specialno-didaktično področje lahko povzamemo nekaj pomembnih zaključkov, ki kažejo na ustreznost oz. neustreznost uporabe računalnika oz. IKT pri pouku srednjih šol (<http://www.pfmb.uni-mb.si/raziskave/sr2005/>; <http://www.pfmb.uni-mb.si/raziskave/ro2005/index.html>):

- Računalnik oz. IKT ima pri pouku večine predmetnih področij slovenskih srednjih šol že svoje mesto, pogostost uporabe pa je še vedno na dokaj nizkem nivoju.
- Zelo malo srednjih šol ima za področje računalništva zaposlenega laboranta, kar je zelo kritično, saj je računalništvo predmet, ki zahteva mnogo (mogoče največ) priprav in vzdrževanja strojne in programske opreme.
- Pregled uporabe računalnika pri pouku v 2 oz. 3-letnih strokovnih programih kaže pozitiven trend; najpogostejša je uporaba računalnika pri praktičnem pouku, splošnih strokovnih predmetih, mnogo manj pa pri predmetih t.i. skupnega programa (MAT, FI SLO itd.).
- Pregled uporabe računalnika pri pouku v 4-letnih tehničnih oz. drugih strokovnih programih v povprečju ne kaže bistvenih sprememb; še vedno je najpogostejša uporaba računalnika oz. IKT pri praktičnem pouku in strokovnih predmetih (z manjšim negativnim trendom), manj (globalno z negativnim trendom) pa pri predmetih skupnega programa (najpogosteje v naravoslovno-matematičnem področju, v zadnjem vzorcu pa tudi družboslovje – npr. SLO-jezik, ZG, tuj jezik, kjer zasledimo že tudi manjši pozitiven trend).
- Pregled uporabe računalnika oz. IKT pri pouku posameznih predmetov gimnazijskega programa kaže v globalu manjši negativni trend, razen pri geografiji, zgodovini, slovenskem jeziku in še posebej pri tujem jeziku. Nasploh kaže primerjava pogostosti uporabe računalnika oz. IKT pri pouku, stalno zaostajanje gimnazijskega programa za ostalima dvema.
- Tudi v srednjih šolah imajo učitelji in učenci zelo pozitiven odnos do uporabe računalnika pri pouku, ki se odraža tudi v stalnem, a ne tako izrazitem pozitivnem trendu.

4 Zaključek

Prikazane in opozorjene slabosti niso vezane samo na sistemske in strokovne službe Zavoda RS za šolstvo oz. Ministrstva za šolstvo in šport, saj analize kažejo, da še v sedanjem času več kot četrtnina rednih programov za uspo-

sabljanje pedagoških delavcev osnovnih in srednjih šol nima vključenega splošno izobraževalnega predmeta za poznavanje vsebin informatike in računalništva v izobraževanju, več kot polovica pa v vsebine specialnih didaktik posameznih usmeritev še ne vključuje vsebin o uporabi računalnika pri pouku; to stanje velja tudi za obe pedagoški fakulteti, ki prav tako nista poenoteno in celovito rešili te problematike. Zato ugotavljamo, da je ob ustrezni korekciji rednih študijskih programov potrebno urediti in tudi striktno izvajati sistem dopolnilnega in permanentnega izobraževanja pedagoških delavcev za to področje, ki bo omogočal pridobitev naslednjih nivojev znanj:

- *nivo splošne računalniške pismenosti* (Novak, 2003),
- *nivo pedagoške računalniške pismenosti* (obvladanje računalnika in sodobne informacijske tehnologije kot pedagoškega orodja) in
- *avtorski nivo* (Sheffknecht 2002) (obvladanje postopkov za sestavljanje izobraževalne programske opreme, gradnjo in upravljanje pedagoških informacijskih sistemov itd.).

Menimo, da ni preoptimistična zahteva, naj bi vsi učitelji v toku rednega ali dopolnilnega izobraževanja čim prej pridobili prva dva nivoja, kazalo pa bi motivirati najsposobnejše učitelje še za tretji nivo, saj to pomeni (ob ustrezni svetovalni in verifikacijski aktivnosti) dokaj hitro pridobivanje prepotrebne lastne izobraževalne programske opreme.

V sklopu rednega izobraževanja učiteljev je gotovo potrebno, da vse kadrovske šole v svoje študijske programe vključijo predmete in vsebine, ki bodo študentom dali naslednja znanja:

- splošna znanja iz informatike in računalništva (samostojen predmet, ki bo študentom prvega letnika vseh usmeritev nadgradil (glede na vsebine srednjih šol) osnovna znanja iz področja splošne informatike in računalništva, uporabe informacijskih sistemov in računalnika pri pouku ter v šolstvu nasploh, študentom

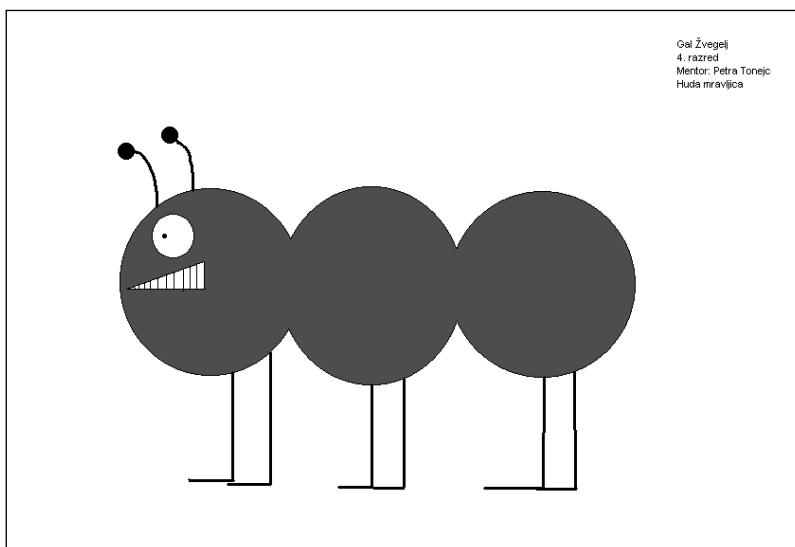
pedagogike, naravoslovja, matematike in tehnike pa tudi osnovna znanja s področja gradnje izobraževalne programske opreme, poglobljena znanja o omrežij, multimedijskih sistemih, konferenčnih sistemih, učenju na daljavo itd.);

- ožje strokovna znanja za uporabo računalnika v strokovno-predmetnem področju (spoznava študenta z možnostmi uporabe računalnika in informacijskih sistemov v njegovem predmetnem področju, kot npr. uporabo računalnika v matematiki, fiziki, kemiji, tehniki, slovenščini, tujih jezikih itd.);
- specialno-didaktična znanja, ki študente vseh predmetnih usmeritev v sklopu njihove specialne didaktike spozna z možnostmi uporabe računalnika oz. sodobne informacijske tehnologije pri pouku izbranega predmetnega področja (npr. pri didaktiki fizike ali tujega jezika itd.).

Literatura

- Gerlič, I. (2000). Sodobna informacijska tehnologija v izobraževanju. DZS, Ljubljana.
- Novak, M. G., (2003). Just in time teaching. Prentice-Hall Inc, New York.
- Scheffknecht, J. J. (2002) Information Technologies in schools: reason and strategies for investment. Council of Europe Publishing, Strasbourg.

Ivan Gerlič (<http://www.pfmb.uni-mb.si/ivan>) je, izredni profesor za fiziko in računalništvo v izobraževanju, Pedagoške fakultete Univerze v Mariboru, dolgoletni predstojnik Centra za računalništvo, informatiko in multimedijo v izobraževanju Znanstvenega inštituta Pedagoške fakultete v Mariboru ter raziskovalec in avtor številnih člankov, monografij, učbenikov in priročnikov s področja fizike, računalništva in multimedije.



Gal Žvegelj
4. razred
Mentor: Petra Tonejc
Huda mravljica

Tehnološko podprto izobraževanje – uporabnost in primernost sistemov za upravljanje e-izobraževanja

Tanja Arh¹, Vladislav Rajkovič², Borka Jerman Blažič¹

¹Institut "Jožef Stefan", Laboratorij za odprte sisteme in mreže, Jamova 39, 1000 Ljubljana, Slovenija, tanja@e5.ijs.si, borka@e5.ijs.si

²Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva 55a, 4000 Kranj, Slovenija, vladislav.rajkovic@fov.uni-mb.si

V času, ko postaja razvoj človeških virov čedalje pomembnejši za nadaljnji razvoj sodobnih družb, se večajo potrebe po izobraževanju, usposabljanju in posodabljanju znanj. Vedno večje so tudi možnosti, ki jih na področju izobraževanja nudijo nove generacije izobraževalnih informacijskih tehnologij. Danes se na trgu pojavljajo številni sistemi za upravljanje e-izobraževanja (*ang. Learning Management Systems*), ki združujejo širok nabor funkcionalnosti, kar za izvajalce in financerje e-izobraževanja večkrat pomeni dilemo, kako izbrati najboljše in najbolj primerno tehnološko okolje za izvedbo izobraževalnega procesa za določeno ciljno skupino. Predlagani prototip večparametrskega odločitvenega modela za ugotavljanje kakovosti in primernosti sistemov za upravljanje e-izobraževanja se naslanja na teoretična in praktična spoznanja v zvezi s kakovostjo teh sistemov in na zavest o nujnosti uporabe informacijske tehnologije tudi v izobraževalnem procesu.

Ključne besede: e-izobraževanje, sistem za upravljanje e-izobraževanja, uporabnost in primernost, sistemi za pomoč pri odločanju

1 Uvod

V zadnjih letih je z razvojem sodobnih in inovativnih orodij za prenos znanja na daljavo e-izobraževanje postalo priljubljena in učinkovita metoda dela na področju izobraževanja in usposabljanja tako za podjetja in organizacije kot za posameznike. Številne smernice in priporočila Evropske unije (*»eLearning Action Plan«, »eLearning Initiative«, »eLearning Programme«*), Združenih narodov in drugih pomembnih mednarodnih institucij, vedno več pozornosti namenjajo prav tej raziskovalni temi. Ključ za splošen dvig interesa za to področje lahko brez dvoma pripišemo razpoložljivosti sistemov za upravljanje e-izobraževanja (*ang. Learning Management System – LMS*), ki so znani tudi pod imenom virtualno učno okolje (*ang. Virtual Learning Environment – VLE*) ali platforma za izobraževanje.

Sistemi za upravljanje e-izobraževanja predstavljajo informacijske rešitve, ki temeljijo na internetu in spletnih tehnologijah. V strokovni literaturi obstajajo številne definicije sistemov za upravljanje e-izobraževanja, ki imajo veliko skupnih značilnosti in elementov. Nodenot (2003) in Hall (2003) sisteme za upravljanje e-izobraževanja opredeljujeta kot jedro, ki povezuje informacijsko in telekomunikacijsko tehnologijo v e-izobraževanju. Sistemi

predstavljajo ustrezne rešitve za upravljanje z učnimi procesi in vsebinami. Te rešitve so enostavne za upravljanje, integrirane, razširljive, zasnovane na internetu in omogočajo učenje komurkoli, kadarkoli in kjerkoli. Zagotavljajo *»samopostrežni način«* dela tako uporabnikom kot tudi administratorjem in upravljavcem vsebin. Keenoy in Papamarkos (2003) sisteme za upravljanje e-izobraževanja opredeljujeta kot sisteme, ki podpirajo ustvarjanje, shranjevanje in predstavljanje učnih vsebin na strukturiran način. Vendar pa vsi sistemi za upravljanje e-izobraževanja, zaradi različnih funkcionalnosti, ki jih omogočajo, niso primerni za vsako okolje in uporabnike. Tudi implementacija takih izobraževalnih sistemov vsekakor ni lahko delo, saj gre za izjemno kompleksne sisteme, ki vključujejo veliko organizacijskih, administrativnih in tehnoloških komponent (Moore & Kearsley, 1996; Carlson, 1998).

Vedno večje povpraševanje po dognanih sistemih e-izobraževanja je preusmerilo raziskave na tem področju iz utečenih raziskovalnih tem kot so tehnična infrastruktura in pedagoške inovacije, k študiju in analiziranju uporabnosti in primernosti najrazličnejših sistemov za upravljanje e-izobraževanja, primernih za različne ponudnike storitev e-izobraževanja, od univerz, izobraževalnih ustanov do podjetij in institucij v podporo vseživljenjskemu izobraževanju. Bistvena lastnost sistema za upravljanje e-

izobraževanja kot uporabniškega vmesnika je podpora uporabniku pri izvajanju njegovih nalog. Za uresničevanje le-tega je ključnega pomena identifikacija ciljnega uporabnika in njegovih potreb po znanju. Natančno definirana strategija v smislu "kdo in kaj" postavlja osnovo za oceno: *ali sistem za upravljanje e-izobraževanja zagotavlja zadostno podporo za opravljanje nalog, ki vodijo do uresničevanja zastavljenih ciljev*. Šele ocena uporabnosti razkriva pravo vrednost sistema, njegov komunikacijski učinek in pričakovano korist za tako za lastnika kot uporabnika sistema. Evalvacijskih metod, ki so v vrednotenju uporabnosti in primernosti najbolj uporabne, je veliko. Izбира je odvisna od tega, kaj vrednotimo, katero programsko in računalniško opremo uporabljamo, katere uporabnike testiramo in kakšna so finančna sredstva, s katerimi razpolagamo.

V naslednjih poglavjih so bolj podrobno predstavljene nekatere metode namenjene ocenjevanju uporabnosti in primernosti sistemov za upravljanje e-izobraževanja. Predstavljen je prototip večkriterijskega odločitvenega modela za oceno kakovosti in primernosti sistemov za upravljanje e-izobraževanja.

2 Osredotočenost na uporabnika sistema

Ob hitrem razvoju informacijsko-komunikacijskih tehnologij je začela naraščati odvisnost ljudi od računalnikov tudi na področju e-izobraževanja, čeprav so uporabnikove potrebe relativno pozno postale sistematični del načrtovanja celotnega izobraževalnega procesa. Šele v devetdesetih letih se je začel razvoj programskih orodij (tudi sistemov za upravljanje e-izobraževanja) po načelih uporabnosti in učinkovite interakcije med človekom in računalnikom (Arh et al, 2005). Vse od konca 80-ih let, ko je bila uporabniška prijaznost tesneje vključena v razvoj sistemov, so se pojavile številne metode za preverjanje uporabnosti in primernosti. Kategoriziramo jih lahko na različne načine (Nielsen, 1993): zbiranje mnenj uporabnikov (vprašalniki), hevristični pristop, metoda glasnega razmišljanja, test uporabnosti ipd. V okviru omenjenih metod lahko raziskovalci zbirajo le kvantitativne podatke o posameznem programskem orodju, kot na primer hitrost in natančnost s katerima uporabniki dosegajo zastavljene cilje (Caspar in Couper, 1997). Ti podatki so lahko kasneje v veliko pomoč pri ocenjevanju zmogljivosti tega orodja ali pa so osnova za primerjavo dveh podobnih sistemov (Nielsen, 1999). Metode potrebujejo različne vire (nekatere uporabljajo eksperte, druge uporabnike, tretje oboje ipd.), različna sredstva (od papirja in svinčnika do dragih specializiranih laboratorijev) in dosegajo različne ravni obdelave (obseg odkritih uporabnostnih problemov), zato so različno primerne za različne sisteme.

V nadaljevanju so na kratko predstavljene le nekatere izmed bolj pogosto uporabljenih metod za ocenjevanje uporabnosti in primernosti. Predstavljene metode ponujajo samo okviren nabor možnosti, ki jih ima ocenjevalec

na voljo pri vrednotenju kakovosti in primernosti sistemov za upravljanje e-izobraževanja.

2.1 Vprašalniki

Največja prednost vprašalnika je zajem velikega vzorca uporabnikov. Vprašalniki se uporabljajo zlasti za merjenje subjektivnega zadovoljstva. Tak primer vprašalnika je vprašalnik za ugotavljanje subjektivnega zadovoljstva uporabnika z različnimi vidiki interakcije med človekom in računalnikom (*ang. Questionnaire for User Interaction Satisfaction – QUIS*). Drug primer vprašalnika, s katerim lahko merimo uporabnost sistema za e-izobraževanje, je metoda SUMI (*ang. The Software Usability Measurement Inventory – SUMI*) (Kirakowski in Corbett, 1993). Orodje sestavlja natisnjen evalvacijski vprašalnik s 50 vprašanji, na katerega vprašani odgovarjajo tako, da izberejo ustrezno odgovor na tristopenjski lestvici (se strinjam, ne morem se odločiti, se ne strinjam). Vprašalnik je sestavljen tako, da meri učinkovitost, naklonjenost, uslužnost, nadzor in učljivost. SUMI je omenjen tudi v ISO standardu 9241 kot priznana metoda preverjanja uporabnikovega zadovoljstva.

2.2 Hevristično vrednotenje

Gre za najbolj neformalno metodo, ki zahteva majhno število ocenjevalcev (izvajalci so lahko odlični poznavalci sistema, eksperti v uporabnosti ali oboje), ki analizirajo uporabniški vmesnik in ga ovrednotijo v skladu z določenimi uporabnostnimi načeli (hevristikami). Pri tej metodologiji igrajo pomembno vlogo izkušnje ocenjevalcev, ki pozitivno vplivajo na rezultate vrednotenja. Posamezni ocenjevalec v povprečju odkrije 35 % uporabnostnih težav (Nielsen, 1994), vendar različni uporabniki odkrijejo različne napake, zato se rezultati metode bistveno izboljšajo z uporabo večjega števila ocenjevalcev. Hevristično vrednotenje omogoča odkrivanje tudi zelo zahtevnih uporabnostnih težav. Pomembno je to, da tudi slabši ocenjevalci odkrijejo zahtevnejše uporabnostne težave, to so tiste, ki jih odkrije le manjše število ocenjevalcev.

2.3 Testiranje uporabnosti

Uporabnost določenega sistema ali aplikacije lahko opredelimo kot stopnjo, do katere lahko uporabniki hitro, enostavno in učinkovito izrabljajo storitve določenega sistema za doseg zastavljenih ciljev (Dumas & Redish, 1999). Testiranje z uporabniki temelji na opazovanju uporabnika pri opravljanju nalog in izpolnjevanju določenih ciljev. Testiranje z uporabniki ponavadi poteka v več fazah: priprava, uvod in testiranje. V fazi priprave je potrebno preveriti delovanje računalnikov in povezav, preveriti teste, vprašalnike ipd. V uvodu vodja testiranja uporabnikom razloži namen testiranja, ki ga nato izvedemo v fazi testiranja. Ena izmed bistvenih razlik med testiranjem uporabnikov in hevrističnimi metodami je pomoč opazovalca.

Pri testiranju uporabnikov sme opazovalec odgovarjati samo na vprašanja, ki so povezana z zastavljenimi naloga-mi. Naloge so ponavadi pripravljene v obliki scenarijev in so opredeljene tako, da je cilj znan in dosegljiv v do-ločenem časovnem okviru. Uporabniki v fazi testiranja iz-polnijo tudi vprašalnike, ki ocenjujejo njihove subjektivne občutke.

3 Večkriterijski odločitveni model

Metoda večkriterijskega odločanja (*ang. Multi-Attribute Decision Making*), s pomočjo katere je izdelan odločitveni model, je ena izmed metod za podporo odločanju. Odločitveni model temelji na izbranem spisku kriterijev, parametrov, spremenljivk oz. dejavnikov, ki jih želimo v procesu odločanja zasledovati (Bohanec, Rajkovič, 1999). Teorija večkriterijskega odločanja nudi formalno osnovo izgradnji modela, kjer je ključni kriterij povezovanje ocen po posameznih parametrih v celostno oceno (Chankong, Haimes, 1983; Bohanec, Rajkovič, 1995).

Prispevek se ukvarja z odločitvenim modelom za oce-no kakovosti in primernosti sistemov za upravljanje e-izo-braževanja. Model v veliki meri izpolnjuje dva, deloma iz-ključujoča se kriterija: univerzalnost in partikularnost. Univerzalnost omogoča vrednotenje različnih sistemov za upravljanje e-izobraževanje na enoten način. V našem pri-meru je namreč zelo pomembno, da je lahko ocena siste-ma izdelana ne glede na lastništvo sistema, ciljne uporab-nike in namen sistema. Izjemno težko je namreč razviti model, ki dovolj objektivno vrednoti kakovost in primer-nost sistema ne glede na to, ali gre za sistem, ki je razvit za akademsko raven ali gospodarstvo. Poseben izziv pri raz-voju modela predstavlja integracija (upoštevanje) vseh gradnikov (kriterijev), ki jih sistem za upravljanje e-izo-braževanja vsebuje. Kriterij partikularnosti pa po drugi strani zahteva, da se za vrednotenje sistemov za upravlja-nje e-izobraževanja uporabljajo vedno nova in nova meri-la in kriteriji za ocenjevanje. To je zlasti pomembno zato, ker se sistemi predstavljajo z vedno novimi funkcional-nostmi in nudijo nove možnosti komunikacije in interak-cije.

Kot orodje za izdelavo modela je bil uporabljen pro-gram za večkriterijsko odločanje DEXi. Gre za lupino ekspertnega sistema za večkriterijsko odločanje, ki zdru-žuje »tradicionalno« večkriterijsko odločanje z nekateri-mi elementi ekspertnih sistemov in strojnega učenja (Bo-hanec, Rajkovič, 1999). Na podlagi identificiranih kriteri-jev je bilo razvito drevo odločanja, ki omogoča izdelavo agregatne ocene posameznega sistema za upravljanje e-izobraževanja. Pri sami izgradnji modela in analizi vred-notenja je bil upoštevan predvsem vidik integracije siste-mov za upravljanje z e-izobraževanjem z novimi orodji, ki slonijo na upravljanju z znanjem. Odločitveni proces je potekal v petih fazah (Jereb, Bohanec, Rajkovič, 2003): *identifikacija problema, identifikacija kriterijev, definicija funkcij koristnosti, opis variant in vrednotenje in analiza variant*. Posamezne faze odločitvenega procesa so v nada-ljevanju podrobno predstavljene.

3.1 Identifikacija, opis in strukturiranje kriterijev

V tem poglavju so opisani kriteriji, ki sestavljajo odloči-tveni model. Pri oblikovanju modela smo skušali zadosti-ti zahtevam, ki jih postavljata Bohanec in Rajkovič (1995). Tako je bilo pri izdelavi modela upoštevano načelo popolnosti (zajem vseh relevantnih kriterijev), struktu-riranosti, neredundantnosti, ortogonalnosti in merljivosti kriterijev. Kriteriji so razdeljeni v tri temeljne sklope: *uč-no okolje študenta, sistem, tehnologija in standardi ter mentorstvo in didaktika*. Ti trije sklopi sestavljajo ogrodje večkriterijskega modela. Kriteriji lahko zajamejo vredno-sti »nizka«, »povprečna« ali »visoka«, izjema so le kriteri-ji, kjer vmesna vrednost ni mogoča. Pri vseh je zaloga vrednosti naraščajoča (nizka vrednost je slabša kot viso-ka).

Prvi sklop kriterijev je združen v kategorijo *učno okolje študenta*, ki ga sestavljajo štirje gradniki: *enostavnost uporabe, komunikacija, funkcionalnost okolja in po-moč*. Spletno podprta komunikacijska orodja in sodobne tehnologije zagotavljajo in spodbujajo kontinuirane pro-cese komunikacije ter interakcije med mentorji/tutorji in udeleženci izobraževanja. Informacijska infrastruktura omogoča sinhrono in asinhrono komunikacijo, zato naj-boljši sistemi za upravljanje e-izobraževanja vključujejo obe vrsti komunikacije. Asinhrona komunikacija omogo-ča uporabniku prilagojeno časovno uporabo učnega gra-diva. Skupnega sodelovanja udeležencev ni, izobraževalni proces pa se izvaja predvsem z branjem ali s predvajanjem video ali avdioposnetka. Sodelovanje z drugimi udeleženci v izobraževalnem procesu je omejeno na uporabo interne e-pošte, ki omogoča komunikacijo z izbranimi prejem-niki sporočil v sistemu in je posebej primerna za indivi-dualne konzultacije študentov z mentorjem/tutorjem in *neposredne komunikacije* med posamezniki. Tudi diskusij-ski forumi so osrednje asinhrono komunikacijsko orodje, s katerimi mentor organizira delo študentov. Sinhrono ko-munikacijo lahko primerjamo s tradicionalnim izobraže-vanjem, ki ponuja neposredno izvajanje učnih gradiv v realnem času. *Klepatalnice* so tipičen primer sinhrono ko-munikacije.

Drugi sklop kriterijev je združen v kategorijo *sistem, tehnologija in standardi*. Ta kriterij vrednotimo s pomočjo kriterijev *tehnološka neodvisnost, varnost in zasebnost, li-cenciranje in gostovanje ter podpora standardom*. S krite-rijem tehnološka neodvisnost ocenjujemo sistem za upravljanje e-izobraževanja z vidika njegove tehnološke dostopnosti, ki je predpogoj, da pravzaprav sploh lahko govorimo o uporabnosti in učinkovitosti sistema. Model je osredotočen na ocenjevanje programske neodvisnosti, hitrosti, grafične neodvisnosti in uporabe naprednih teh-nologij. Pri programski neodvisnosti ocenjujemo predvsem odvisnost od uporabljenih platforme, brskalnika (Mozzila 1.7, Netscape 6, Internet Explorer 6, ostali br-skalniki) in dodatkov (*ang. plugin*). Tipičen problem, ki se na tem mestu največkrat pojavlja, je odvisnost sistema od posameznega brskalnika oziroma še konkretnije, odvis-nost od posamezne (npr. najnovejše) verzije določenega brskalnika. Pri ocenjevanju odvisnosti od brskalnika so

ključnega pomena podatki o uporabi brskalnikov pri ciljnih skupini uporabnikov. Tako v okoljih, kjer lahko kontroliramo (določamo) uporabo posameznega brskalnika (npr. podjetje, šola ipd.), ta kriterij nima tolikšnega pomena kot sicer. Drugi kriterij se nanaša na odvisnost od hitrosti prenosa, kjer ocenjujemo povprečen čas, ki je potreben za prenos in prikaz strani. Hitrost prenosa je tesno povezana s pasovno širino uporabnikovega dostopa¹ do interneta. Ponudniki e-izobraževanja v Sloveniji še vedno prevečkrat zanemarjajo dejstvo, da večina slovenskih uporabnikov interneta še vedno uporablja modemski dostop do interneta. Pri sistemih za upravljanje e-izobraževanja je to še toliko bolj pomembno, saj je potrebno upoštevati prisotnost različnih uporabnikov. Kriterij *varnost in zasebnost* je osredotočen na dva dela: *varnost in zaseb-*

nost uporabnika sistema in varnost in zasebnost sistema za upravljanje e-izobraževanja. Varnost in zasebnost uporabnika mora biti v ospredju, zato mora sistem za upravljanje e-izobraževanja ohraniti komunikacijo in osebne podatke varne ter se izogibati nevarnostim in napadom uporabniških računalnikov. Najpomembnejše pri tem kriteriju je vzpostavitev SSL (Secure Socket Layer) protokola. Značilnost tega protokola je vzpostavitev varnega kanala med internetnim brskalnikom na strani uporabnika in strežnikom. Vsem podatkom, ki se izmenjujejo v tem varnem kanalu, je zagotovljena zaupnost, neokrnjenost in verodostojnost. Varnost in zasebnost sistema ocenjujemo s kriteriji overjanje (avtentikacija), avtorizacija, prijava in nadzor ter preverjanje vnosov. Pomembno je tudi upoštevanje *standardov e-izobraževanja* - standardov za profil opi-

Kriterij	Opis
Kakovost in primernost LMS	Ocenjujemo kakovost in primernost sistemov za upravljanje e-izobraževanja.
Učno okolje študenta	Kakovost učnega okolja.
Enostavnost uporabe	Enostavnost uporabe učnega okolja in učinkovito delo z izobraževalnim gradivom.
-Iskanje po ključnih besedah	V katalogu lahko učno gradivo iščemo po ključnih besedah.
-Iskanje po metapodatkih	Omogočeno je učinkovito iskanje po metapodatkih.
-Navigacijska pot	Navigacijska pot po virtualnem učnem okolju in tečaju.
-Tiskanje	Študent lahko natisne celotni tečaj ali samo posamezna učna gradiva.
Komunikacija	Možnost uporabe asinhronne in sinhronne komunikacije.
Asinhrona komunikacija	Asinhrona komunikacija omogoča uporabniku prilagojeno časovno uporabo gradiva.
-Interna e-pošta	Vzpostavljen je sistem interne e-pošte.
-Neposredno komuniciranje	V sistemu je možna neposredna komunikacija (instant messaging).
-Diskusijski forum	Študent lahko uporablja različne forume za izmenjavo mnenj.
Sinhrona komunikacija	Sinhrona komunikacija ponuja neposredno izvajanje izobraževanja v realnem času.
-Klepatalnica	Klepatalnica in avtomatsko obveščanje o novih članih in tistih, ki so klepatalnico zapustili.
-Dnevnik (logfile) klepatalnice	Obstaja možnost statistike celotne klepatalnice (prijava in pogovori).
-Avdió - video konferenca	Možnost avdió in video konference.
Funkcionalnost okolja	Možnost prilagoditve učnega okolja in uporaba dodatnih storitev.
-Prilagodljivost učnega okolja	Učno okolje je konsistentno in omogoča ureditev okolja po meri.
-Iskanje po izobraževalnih vozliščih	Možnost iskanja učnega gradiva po različnih izobraževalnih vozliščih in knjižnicah.
-Zbirka orodij	Uporaba dodatnih orodij kot so: dostop do lokalne vsebine (CD-DVD), koledar, ipd.
-Definicija zaznamkov	Možnost shranjevanja zaznamkov in njihovo posredovanje na lokalni računalnik.
-Pomoč	Pomoč za delo s sistemom.
Sistem, tehnologija in standardi	Primernost tehnologije in uporaba standardov e-izobraževanja.
Tehnološka neodvisnost	Sistem z vidika njegove tehnološke dostopnosti.
-Programska neodvisnost	Odvsnost od uporabljene platforme in brskalnika.
-Hitrost	Hitrost prenosa.
-Grafična neodvisnost (velikost zaslona, resolucija)	Grafična neodvisnost (velikost zaslona, resolucija).
-Napredne tehnologije	Smiselnost uporabe naprednih tehnologij.
Varnost in zasebnost	Varnost in zasebnost sistema in uporabnika.
-Varnost in zasebnost uporabnika	Varnost in zasebnost uporabnika sistema (SSL).
-Varnost in zasebnost sistema	Varnost in zasebnost sistema za upravljanje e-izobraževanja.
-Overjanje	Overjanje (avtentikacija) kot pogoj za zagotavljanje zasebnosti.
-Avtorizacija	Avtorizacija kot pogoj za zagotavljanje zasebnosti.
-Prijava in nadzor	Prijava in nadzor kot pogoj za zagotavljanje varnosti.
-Preverjanje vnosov	Preverjanje in beleženje vnosov kot pogoj za zagotavljanje varnosti.
-Licenciranje in gostovanje	Možnost različnega licenciranja in gostovanja.
Podpora standardom	Podpora standardom e-izobraževanja.
-ADL SCORM	Standard za opis učnih gradiv.
-IMS QTM	Specifikacija, ki upošteva enostaven vnos in prenos podatkov na osnovi XML.
-IMS LIP	IMS Learner Information Package (informacijski paket učenca).
-AICC CMI	AICC CMI standardi predpisujejo zahteve glede sledenja na spletu.
Mentorstvo in didaktika	Podpora mentorju pri pripravi materiala in spremljanju napredka študenta.
Razvoj učnih tečajev	Enostavnost in učinkovitost pri razvoju tečaja.
-On-line HTML urejevalnik in syllabus	Obstaja on-line HTML urejevalnik tečaja in njegove strukture.
-Uvažanje datotek	Možnost uvoza avdió in video datotek v sistem.
-Linking	Avtor lahko določi linke na druge spletne strani.
Spremljanje aktivnosti	Spremljanje dela in napredka študenta.
Analiza sodelovanja študenta	Analiza sodelovanja posameznega študenta.
-Spremljanje študenta med učenjem	Spremljanje študenta med procesom učenja.
-Prikaz napredka študenta	Statistični/grafični prikaz napredka študenta.
Analiza tečaja	Analiza posameznega tečaja.
-Analiza števila obiskov	Mentor/tutor lahko vidi število obiska za posamezni tečaj.
-Analiza prijav	Mentor/tutor lahko vidi datum in čas prve in zadnje prijave študenta na tečaj.
-Časovna analiza	Mentor/tutor lahko za vsakega študenta posebej vidi čas, ki ga je porabil za tečaj.
Preverjanje znanja	Različne možnosti preverjanja znanja.
-On-line urejevalnik vprašanj	On-line urejevalnik za pripravo vprašanj.
-Analiza vprašalnika	Avtomatska analiza (ocena) vprašalnikov.
-Uvoz vprašalnikov iz drugih orodij	Možnost uvoza vprašalnikov iz drugih orodij.

Slika 1: Drevo kriterijev za oceno kakovosti in primernosti sistemov za upravljanje e-izobraževanja.

¹ V Evropski uniji in Sloveniji še vedno okoli 70 % uporabnikov dostopa do interneta prek modema. V Evropski uniji uporablja ADSL 13 % uporabnikov v Sloveniji pa manj kot 4 %.

sa učečih se in standardov za opis učnih gradiv. Na tem ni-voju standardi definirajo predvsem pričakovano obnašanje komponent programske opreme, ki je odgovorna za upravljanje z učnimi objekti v učnem okolju (Jeran-Blažič, Klobučar, 2005). Najpomembnejši so standard ADL SCORM, ki opredeljuje množico med seboj povezanih tehničnih specifikacij, zgrajenih na delu AICC, IMS in IEEE standardov za oblikovanje enotnega vsebinskega modela za e-izobraževanje, specifikacija IMS QTI, ki upošteva enostaven vnos in prenos podatkov med aplikacijami na osnovi XML, specifikacija IMS LIP (informacijski paket učenca), ki olajša vnos in zajem učenčevih podatkov in standard AICC CMI, ki določa zahteve glede sledenja na spletu.

Tretji sklop kriterijev je združen v kategorijo *mentorstvo in didaktika*. Kakovost okolja mentorja/tutorja ocenjujemo s pomočjo kriterijev *razvoj učnih tečajev, spremljanje aktivnosti in preverjanje in znanja*. Pomembna podpora mentorju/tutorju v procesu izobraževanja je nedvomno spremljanje aktivnosti. V tem okviru smo se osredotočili na spremljanje študenta med učenjem in možnost prikaza napredka študenta, analizo števila prisotnosti analizo prijav ter časovno analizo.

3.3 Funkcija koristnosti

Poleg kriterijev tvorijo bazo znanja tudi funkcije koristnosti za vse izpeljane kriterije vse do korena drevesa, ki predstavlja končno oceno variant. To so pravila odločanja

v vozlih drevesa, ki določajo vrednost vsakega atributa, ki ni list drevesa. Na osnovi medsebojne odvisnosti (součinkovanja) nižje ležečih kriterijev funkcija agregacije določa vrednost agregiranega atributa (Bohanec et al., 1997). Funkcija koristnosti mora biti vsebinsko ustrezna, torej mora dati večjo vrednost tisti varianti, ki je boljše, kar pomeni, da jo lahko izračunamo in s tem praktično uporabimo v procesu odločanja. Največji pomen ima učno okolje študenta (41 %), sledita mu sistem, tehnologija in standardi (29 %) ter mentorstvo in didaktika (29 %). Kadar je učno okolje sistema neakovostno in slabo uporabno (ocena nizka), je tudi sistem za upravljanje e-izobraževanja neakovosten, ne glede na to, kakšna sta sistem, tehnologija in standardi ter mentorstvo in didaktika. Če sta neakovostna tako sistem, tehnologija in standardi ter mentorstvo in didaktika je sistem za upravljanje e-izobraževanja neakovosten ne glede na kakovost učnega okolja študenta (slika 2). To dokazuje, da morajo biti za kakovosten sistem za upravljanje e-izobraževanja kakovostni vsi trije vidiki.

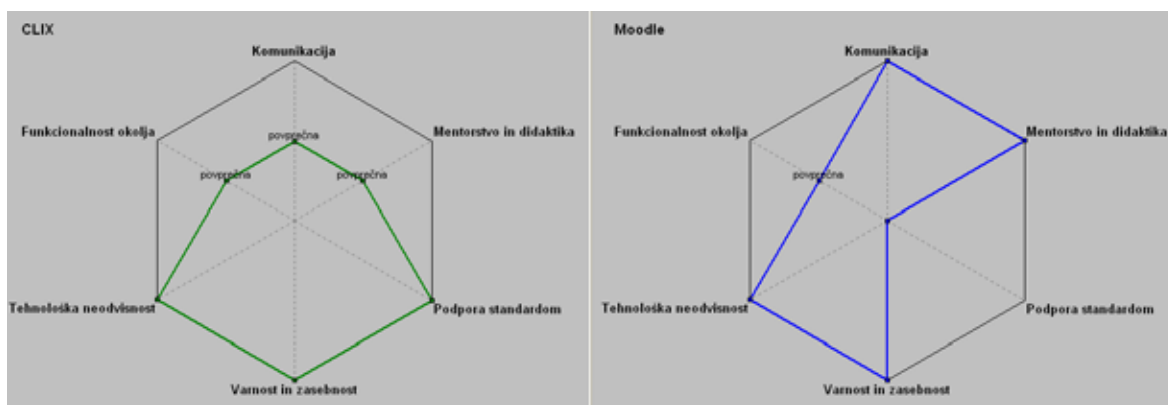
Na sliki 3 so prikazana kompleksna odločitvena pravila agregacije enostavnosti uporabe, komunikacije, funkcionalnosti okolja in pomoči v skupno oceno izpeljanega kriterija učno okolje študenta. Šesto pravilo odločanja preberemo takole: če sistem za upravljanje e-izobraževanja vsaj povprečno upošteva kriterij enostavnosti uporabe (ocena povprečno), kakovost komunikacije, funkcionalnosti okolja in pomoči pa je ustrezna (ocena visoko), je skupna ocena kriterija učno okolje študenta visoka.

Učno okolje študenta	Sistem, tehnologija in standardi	Mentorstvo in didaktika	Kakovost in primernost LMS
41,18%	29,41%	29,41%	
1 nizka	*	*	nizka
2 <=povprečna	<=povprečna	*	nizka
3 <=povprečna	*	<=povprečna	nizka
4 *	nizka	*	nizka
5 *	*	nizka	nizka
6 povprečna	visoka	visoka	povprečna
7 visoka	povprečna	povprečna	povprečna
8 visoka	>=povprečna	visoka	visoka
9 visoka	visoka	>=povprečna	visoka

Slika 2: Primer funkcije koristnosti za kriterij kakovost in primernost sistema za upravljanje e-izobraževanja

Enostavnost uporabe	Komunikacija	Funkcionalnost okolja	Pomoč	Učno okolje študenta
39,29%	28,57%	21,43%	10,71%	
1 nizka	nizka	<=povprečna	*	nizka
2 nizka	nizka	*	nizka	nizka
3 nizka	<=povprečna	nizka	*	nizka
4 nizka	<=povprečna	<=povprečna	nizka	nizka
5 <=povprečna	nizka	nizka	nizka	nizka
6 >=povprečna	visoka	visoka	visoka	visoka
7 visoka	>=povprečna	>=povprečna	visoka	visoka
8 visoka	>=povprečna	visoka	*	visoka
9 visoka	visoka	*	visoka	visoka
10 visoka	visoka	>=povprečna	*	visoka

Slika 3: Primer funkcije koristnosti za izpeljani kriterij učno okolje študenta



Slika 4: Rezultati vrednotenja po posameznih kriterijih za sistema CLIX in Moodle

3.4 Vrednotenje in analiza variant

Vrednotenje variant je postopek določanja končne ocene variant na osnovi njihovega opisa po osnovnih kriterijih. Vrednotenje poteka od spodaj navzgor, v skladu s strukturo kriterijev in funkcijami koristnosti. Varianta, ki dobi najvišjo oceno, je praviloma najboljša. Zaradi velikega števila kriterijev lahko pri vrednotenju vsakega od njih pride do napake, ki se kasneje odraža v končni oceni. Da bi se izognili napakam, je potrebno vsako varianto skrbno analizirati in odgovoriti na množico vprašanj kot npr. zakaj je končna ocena takšna, katere so prednosti in pomanjkljivosti posamezne variante, v čem se variante bistveno razlikujejo med seboj ipd. Z odgovori na vprašanja pridemo do celovite slike o variantah in s tem do bolj utemeljene in preverjene odločitve.

Odločitveni model je bil preizkušen na treh sistemih za upravljanje e-izobraževanja: Blackboard (www.blackboard.com), CLIX (www.im-c.de) in Moodle (www.moodle.org). Ker je model univerzalno uporaben, so izbrani sistemi za upravljanje e-izobraževanja različnih tipov oz. namenjeni različnim ciljnim skupinam. Sistem za upravljanje e-izobraževanja BlackBoard uvrščamo med najbolj dodelane in kompleksne sisteme za upravljanje e-izobraževanja, ki se pojavljajo na tržišču. Sistem nudi izvrstne možnosti za komunikacijo (tako sinhrono kot asinhrono) znotraj učnega okolja. Sistem za upravljanje e-izobraževanja CLIX je zasnovan predvsem za velike korporacije, saj zagotavlja učinkovite, upravljive, povezane in razširljive, na internetu zasnovane učne rešitve. Moodle pa od ostalih dveh sistemov ločita predvsem dve pomembni značilnosti: brezplačnost in odprta koda. Predvsem brezplačnost zveni privlačno za šole in podjetja, ki jim vedno primanjkuje sredstev za uvajanje novih izobraževalnih tehnologij. Vendar pa sistem Moodle ponuja veliko več kot zgolj cenovno ugodnost, saj ga lahko v vseh pogledih primerjamo z dragimi komercialnimi rešitvami. Največja pomanjkljivost sistema je prav gotovo podpora standardom e-izobraževanja, kar je razvidno tudi s slike 4, ki prikazuje rezultate vrednotenja po posameznih kriterijih za sistema CLIX in Moodle.

4 Razprava

Zaradi kompleksnosti sistemov za upravljanje e-izobraževanja in velikega števila kriterijev je bilo bistvenega pomena, da z odločitvenim modelom lahko dobimo poleg končne ocene tudi podrobno parcialno analizo posameznih elementov, ki vplivajo na kakovost celotnega sistema za upravljanje e-izobraževanja. Na ta način lahko evidentiramo šibke točke in pomanjkljivosti sistema oziroma določimo, kako sistem izboljšati. Ocenimo lahko, kako bi izboljšava posameznih kriterijev vplivala na kakovost in bolj optimalno porazdelitev razpoložljivih virov. Izjemen pomen posameznih ocenjenih kriterijev sistema oziroma njihova avtonomnost preprečuje, da bi povprečnost enega ali več kriterijev avtomatično pomenila povprečnost celotnega sistema. Na primer za sistem za upravljanje e-izobraževanja, ki je povprečen v vseh treh kriterijih (npr. hkrati povprečen v učnem okolju študenta, sistemu, tehnologiji in standardih ter metodiki in didaktiki), ne moremo reči, da je povprečen, saj je lahko še slabši, podpovprečen. Na drugi strani pa sistem, ki vsebuje zelo dobre tehnološke in standardizacijske rešitve ter je zelo kvaliteten tudi z vidika metodike in didaktike, ne more biti kakovosten, če ta sistem ne zagotavlja primerne učnega okolja študenta, ki je za uporabnike e-izobraževanja najbolj pomembno, saj ne izpolnjuje njihovih ciljev. Poleg tega pa obstajajo tudi izključujoči faktorji, ki morajo biti izpolnjeni, da sistem za upravljanje e-izobraževanja npr. z vidika varnosti in zasebnosti doseže določen nivo. Lahko se odpovemo prenosu preko varne SSL povezave, kar poveča hitrost delovanja (to je še posebej pomembno za tiste uporabnike, ki še vedno dostopajo do interneta preko modema) in s tem pozitivno vplivamo na uporabnost. Vendar pa tak sistem seveda ne izpolnjuje varnostnih zahtev, ki so pri e-izobraževanju vedno bolj pomembne (tudi v odločitvenem modelu imajo veliko težo).

4.1 Področja in možnosti praktične uporabe modela

Odločitveni model je zelo široko uporaben. Uporabimo ga lahko za analizo lastnega sistema za upravljanje e-izo-

braževanja, lahko predstavlja pomoč organizacijam, ki želijo doseči večjo učinkovitost e-izobraževanja (pomembnost posameznih kriterijev) ali ustvariti inovativno učno okolje. Različna področja uporabe dokazujejo, da je njegova aplikativna vrednost vsestranska.

Odločitveni model je uporaben za izvajalce in finančarje e-izobraževanja in usposabljanja, ki so večkrat soočeni z dilemo izbrati najbolj primerno tehnološko okolje za izvedbo izobraževalnega procesa za določeno ciljno skupino. Uporaba odločitvenega modela je primerna skozi celoten proces izvajanja e-izobraževanja (**časovna analiza**): ob začetku (ocena izhodiščnega stanja in odločitev za sistem) ali po določenem času izvajanja e-izobraževanja. Namen te vrste ocenjevanja sistema je ugotavljanje prednosti in slabosti glede na čas izvajanja e-izobraževanja. Model lahko uporabimo tudi za primerjavo s konkurenčnimi sistemi. V tem primeru lahko analizo prednosti in slabosti razširimo še z analizo priložnosti in nevarnosti (analiza SWOT). V tem primeru lahko model uporabljamo tudi za izvajanje analiz **tipa »kaj-če«** (ang. *what-if analysis*). Uvedba novih funkcionalnosti sistema namreč vpliva na različne segmente tega sistema. S pomočjo analize »kaj-če« lahko ugotavljamo, kako te novosti vplivajo na posamezne segmente in na celoten sistem. Model omogoča tudi izvajanje **analize občutljivosti** (ang. *sensitivity analysis*), ki omogoča identifikacijo kriterijev, s katerimi lahko najučinkoviteje vplivamo na kakovost posameznih segmentov sistema ali kakovost celotnega sistema. Z njeno uporabo lahko ugotavljamo, za koliko se spremeni končna ali delna ocena, če se spremeni vrednost izbranega kriterija. Z modelom je možno izvajati tudi t.i. **hitre teste**, kjer se običajno uporabljajo hevrstične in druge metode, ki so hitro izvedljive, poceni in dajejo relativno dobre rezultate (npr. računalniško podprte metode za analizo tehnoloških kriterijev). Ta pristop je zlasti primeren, ko za podrobnejšo oceno ni dovolj časa, sredstev in/ali virov. Rezultate modela lahko uporabljamo tudi v **agregatnih analizah**. Zaradi enostavnosti in možnosti hitrega izvajanja je mogoče model uporabiti za analizo večjega števila sistemov. Te ocene nato uporabimo v agregatnih analizah, ko analiziramo samo posamezne tipe sistemov za upravljanje e-izobraževanja, sisteme za določeno ciljno skupino ipd. V tem primeru lahko uporabimo zgolj del odločitvenega drevesa.

5 Zaključek

Tako teorija kot praksa se vse bolj osredotočata na interakcijo med človekom in računalnikom (ang. *Human-Computer Interaction – HCI*) tudi na področju e-izobraževanja. Še bolj konkretno na uporabnost in primernost sistemov za upravljanje e-izobraževanja. Pri tem izhajata predvsem iz ciljev okolja in uporabnikov. Vprašanje, ki se na tem mestu postavlja je, kako uspešno oziroma ali sploh, sistem za upravljanje e-izobraževanja omogoča učinkovito e-izobraževanja in njegovo spremljanje? Odgovor na to vprašanje ponuja večkriterijski odločitveni model, ki omogoča natančno vrednotenje kakovosti in

primernosti sistemov za upravljanje e-izobraževanja. Model glede na izjemno kompleksen nabor vseh funkcionalnosti, ki jih taki sistemi omogočajo, upošteva širok spekter različnih kriterijev, ki so združeni v tri temeljne sklope: učno okolje študenta, sistem, tehnologija in standardi ter mentorstvo in didaktika. Model omogoča izdelavo agregatne ocene, ki transparentno, prek jasno določenih funkcij koristnosti, vključuje posamezne ocenjevane kriterije.

Oceno, ki je pridobljena s pomočjo tega modela, je mogoče uporabiti v različne namene, predvsem pa je model primeren za izvajalce e-izobraževanja, ki so večkrat soočeni z dilemo kako izbrati najboljše in najbolj primerno tehnološko okolje za izvedbo izobraževalnega procesa za določeno ciljno skupino. Bistven prispevek predstavlja tudi izbira ustreznih kriterijev, definiranje relacij med njimi in končni rezultat – odločitveni model, ki omogoča celovito oceno kakovosti in primernosti sistemov za upravljanje e-izobraževanja.

6 Viri in literatura

- Arh, T., Debevc, M., Kocjan-Stjepanovič, T., Jerman-Blažič, B. (2005) Testiranje uporabniške prijaznosti na primeru izobraževalnega portala EducaNext, *Organizacija* **38**(4), str. 183 - 189.
- Bohanec M., Rajkovič V. (1995) Večparametrski odločitveni modeli, *Organizacija*, št. **28**(7), str. 427 - 438.
- Bohanec M., Rajkovič V. (1999) Multi-Attribute Decision Modeling: Industrial Applications of DEX, *Informatika*, št. **23**(4), str. 487 - 491.
- Bohanec, M., Zupan, B., Rajkovič, V. (1997) Hierarhični odločitveni problemi in njihova uporaba v zdravstvu. V: *Računalniška analiza medicinskih podatkov*, Zbornik, CADAM - Bled.
- Carlson, P. (1998) Advanced Educational Technologies – Promise and Puzzlement. *Journal of Universal Computer Science*, **4**(3), 210 - 215.
- Caspar, R. A., Couper, M. P. (1997) Using Keystroke Files to Assess Respondent Difficulties with an ACASI Instrument. *Proceedings of the American Statistical Association, Section on Survey Research Methods*. Alexandria: ASA, str. 239 - 244.
- Chankong V., Haimes Y. Y., (1983) *Multiobjective Decision Making: Theory and Methodology*. North-Holland.
- Dumas, J. S., & Redish, J. C. (1999) *A practical guide to usability testing*. Exeter: Intellect.
- Hall, B. (2003) *New Technology Definitions*. [URL: <http://www.brandonhall.com/public/glossary/index.htm>], 24. 6. 2005.
- Jereb E., Bohanec M., Rajkovič V. (2003) *Dexi*. Moderna organizacija Kranj.
- Jerman-Blažič, B., Klobučar, T. (2005) Privacy provision in e-learning standardized systems: status and improvements, *Computer standards & interfaces*, št. 27, str. 561 - 578.
- Keenoy, K., Papamarkos, G. (2003) *Learning Management Systems and Learning Object Repositories*, Birkbeck College, University of London.
- Kirakowski J, Corbett M. (1993) SUMI: The Software Usability Measurement Inventory, *British Journal of Educational Technology*, **24**(3), 210 - 212.

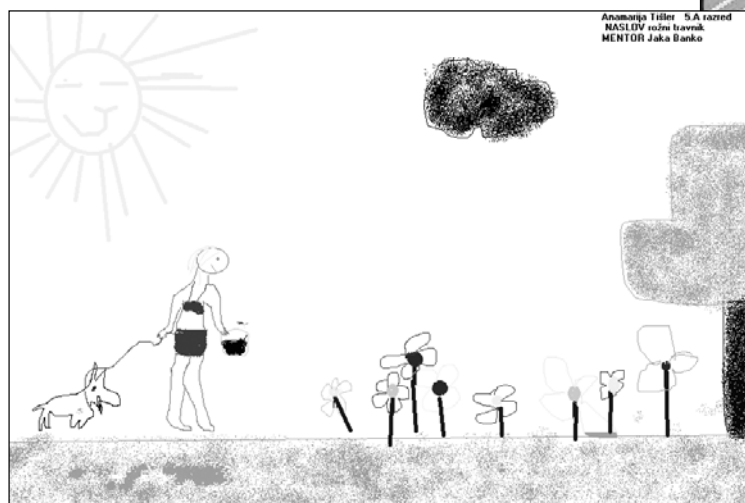
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (1996) *Distance Education: A Systems View*, Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Nielsen J. (1994) *Usability inspection methods*. New York: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. (1993) *Usability Engineering*. Cambridge, MA: Academic.
- Nielsen, J. (1999) *Usability Metrics – How good Are You?*, ZDNet. [URL: www.zdnet.com], 28. 6. 2005.
- Nodenot, T. (2003) Knowledge Modelling of Co-operative Learning Situations: Towards a UML profile. *11th International Conference on Artificial Intelligence in Education, International AI-ED Society*, Sydney, Australia.

Tanja Arh je diplomirala leta 2003 na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru na področju problematike projektnega managementa v državni upravi. Kot raziskovalka je zaposlena v Laboratoriju za odprte sisteme in mreže Instituta "Jožef Stefan", kjer se ukvarja z e-izobraževanjem, standardizacijo na področju e-izobraževanja ter sodobnimi in inovativnimi orodji za prenos znanja na daljavo. Ob delu nadaljuje s podiplomskim študijem Management informacijskih sistemov na Univerzi v Mariboru, Fakulteti za organizacijske vede, kjer trenutno pripravlja magistrsko nalogo s področja sistemov za upravljanje e-izobraževanja.

Vladislav Rajkovič je redni profesor na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru in sodelavec Odseka za inteligentne sisteme Instituta "Jožef Stefan". Njegovo po-

dročje so računalniški informacijski sistemi, s posebnim poudarkom na sistemih za podporo pri odločanju. Je soavtor večkriterijske odločitvene metodologije, ki sloni na lupini ekspertnega sistema Dex. Je član Programskega sveta programa »Računalniško opismenjevanje« in predstavnik Slovenije v »International Federation for Information Processing« za področje izobraževanja.

Borka Jerman-Blažič je vodja Laboratorija za odprte sisteme in mreže Instituta "Jožef Stefan" in redna profesorica na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani. Je članica in predsednica številnih mednarodnih odborov organizacij in združenj, kot so TERENA, ISOC, IETF, AACE, IEEE, predsednica slovenskega združenja za Internet – ISOC-SI ter predstavnica Slovenije v odborih CEN TC304 in ISO JTC1. Objavila je več kot 500 znanstvenih del, strokovnih študij in razprav v domačih in mednarodnih glasilih ter tri knjige, od katerih je eno založilo računalniško združenje Velike Britanije. Za svoje znanstvene dosežke je bila nagrajena z nagrado sklada Borisa Kidriča. Je stalni ekspert Evropske unije za področje informacijsko-komunikacijskih tehnologij in elektronskega poslovanja in aktivno sodeluje pri izvajanju programa Evropske unije "človeku prijazna informacijska družba" ter v projektih in programih CEN.



Izobraževalni vidiki uporabe internetnih tehnologij v podjetjih

Urška France¹, Tanja Urbančič²

¹ Varda 8, 5000 Nova Gorica

² Politehnika Nova Gorica, Vipavska 13, 5000 Nova Gorica, tanja.urbancic@p-ng.si in
Institut Jožef Stefan, Jamova 39, Ljubljana

Podjetja se vse bolj zavedajo prednosti internetnih tehnologij, s katerimi je možno učinkovito povezati kupce, dobavitelje, poslovne partnerje in zaposlene. Možnosti e-izobraževanja v tem procesu so veliko večje, kot kaže trenutna praksa. Interes za e-izobraževanje sicer narašča hkrati z uveljavljanjem pomena vseživljenjskega izobraževanja tako za posameznike kot za podjetja. Še vedno pa je med preprekami za njegovo širšo uveljavitev na prvem mestu pomanjkljivo poznavanje, zato je potrebno njegovo širjenje podpreti v kombinaciji s tradicionalnimi oblikami izobraževanja, predvsem pa s konkretnjšo predstavitvijo prednosti in posameznih uspešnih primerov potencialnim uporabnikom. Le tako bo podjetjem omogočena lažja presoja potencialnih koristi e-izobraževanja in njegovega vpliva na poslovanje podjetja. Le-ta se lahko močno poveča, če v izobraževanje niso vključeni le zaposleni, pač pa tudi poslovni partnerji in stranke.

Ključne besede: vseživljenjsko učenje, e-izobraževanje, učenje na daljavo, izobraževanje za zaposlene, elektronsko poslovanje, internet

1 Uvod

Organizacije v današnjem času so prav tako kot posamezniki, ki delujejo znotraj njih, podvržene hitrim spremembam, ki jih narekuje okolje. Prilagajanje spremembam je nujno, ne pa tudi preprosto in lahko. Prva reakcija na spremembo je namreč dostikrat zanikanje ali celo odpor, šele s časom, izkušnjami oziroma zrelostjo pa sprožijo usmerjenost v aktivnosti in prilagajanje s ciljem, da se poišče najprimernejšo rešitev za nastalo situacijo. Za to pa je potrebno tudi primerno uporabno znanje. Znanje je torej potrebno negovati in načrtovati njegovo pridobivanje tako skrbno in pozorno kot druge aktivnosti v podjetju.

Razvoj tehnologije je omogočil, da se je izobraževalni proces začel seliti iz klasičnih učilnic tudi v virtualni računalniški prostor, torej v virtualne učilnice, kar prinaša nove možnosti za izobraževanje zaposlenih (Močnik in Rugelj, 2000). Tudi v tem kontekstu namreč postaja zanimivo e-izobraževanje, torej individualno učenje po vnaprej natančno pripravljem gradivu s pomočjo informacijsko komunikacijske tehnologije. Zaradi časovne in prostorske fleksibilnosti je tovrstno učenje še posebej zanimivo za zaposlene, saj ni več potrebna fizična prisotnost učitelja in učenca na določenem mestu ob določenem času, kar pri zaposlenih ponavadi predstavlja eno od večjih ovir za izobraževanje.

E-izobraževanje se tudi odlično vključuje v prizadevanja za razmah vseživljenjskega izobraževanja, kar je

ena od pomembnih postavk izobraževalne strategije na ravni celotne EU in dobiva v njenih dokumentih ter zakonodaji držav članic (tudi Slovenije) vidno mesto ob že uveljavljenem formalnem izobraževanju. Vseživljenjsko učenje je tudi eden od glavnih ciljev Bolonjske deklaracije (junij 1999), namenjeno pa je predvsem nadgradnji znanja v višjo stopnjo izobrazbe. Evropska komisija vseživljenjsko učenje definira kot »vse učne aktivnosti, ki potekajo v življenju, s ciljem izboljšati znanje, veščine in sposobnosti znotraj osebnega, družbenega, socialnega vidika in/ali vidika, ki se nanaša na zaposlitev«. Vseživljenjsko učenje je torej usmeritev v znanje, ki ni omejeno le na mlade znanja željne, ampak je mnogo širše in nas spremlja skozi vse delovno obdobje našega življenja, če ne kar skozi vse življenje.

Navedenim evropskim trendom sledi tudi Slovenija. Prvič se je zgodilo, da je država v Nacionalnem programu spodbudila visokošolske zavode k premisleku o vseživljenjskem učenju. Iz dokumenta Uresničevanje načel Bolonjske deklaracije v RS (2003) je razbrati, da naj bi imele krajši študijski programi prednost pred daljšimi, pomembni so mednarodna primerljivost, kreditni sistem študija (ECTS), sodelovanje z visokoškolskimi in gospodarskimi organizacijami doma in v tujini, načrtno spremljanje in ocenjevanje dela ter zaposljivosti diplomantov.

Gospodarstvo in znanje sta nerazdružljivo povezana in soodvisna. Podjetja se soočajo z neizogibno potrebo po novih znanjih zaradi nuje po konkurenčnosti na trgu, pomembno gibalno pa so tudi posamezniki, ki želijo biti bolj

ši in delovati bolje ter tako pridobivati oziroma vzdrževati svojo lastno konkurenčnost. S sedanjimi širokimi pobudami in aktivnostmi v smer vseživljenjskega izobraževanja in zlasti e-izobraževanja se postavljajo okviri, v katerih bo tako za podjetja kot za posameznike doseganje teh ciljev lažje uresničljivo. Seveda pa to predstavlja nove naloge in predvsem nove priložnosti za vse, ki se ukvarjajo s pripravo in izvajanjem izobraževalnih programov. Visokošolske izobraževalne ustanove niso pri tem nobena izjema. Tudi na Politehniko Nova Gorica se zavedamo novih izzivov in možnosti. Trdno odločeni, da jih sprejmemo in izkoristimo, smo se sistematično lotili pregleda stanja, v nadaljevanju pa bomo na podlagi rezultatov in razvojnih ciljev izdelali plan za izvajanje vseživljenjskega učenja na naši ustanovi. V sklop teh aktivnosti sodi tudi poznavanje pogleda podjetij na vseživljenjsko učenje in e-izobraževanje, kar je tema pričujočega članka.

2 Učenje v podjetjih in e-izobraževanje

Človek je osnovni element podjetja in njegovo največje bogastvo, saj s svojim znanjem predstavlja neopredmetno premoženje organizacije. V sodobni organizaciji naj bi človeški kapital po nekaterih ocenah (Foley, 1998) predstavljal kar 4/5 njene vrednosti. Delojemalec med svojim delom organizaciji »posoja« svoje znanje. Potrebno je torej zagotoviti uporabno znanje, ki omogoča uspešen in učinkovit rezultat dela.

Kljub temu je izobraževanje v podjetjih še marsikje prepuščeno slučajnemu izboru in podjetja nimajo ustreznega načrta izobraževanja. Raziskava (Levic, 2004) tako navaja, da letni načrt izobraževanj za vse zaposlene pripravi le 29,45% vseh podjetij. Domena odobritve udeležbe na določenem izobraževalnem programu je prvenstveno v rokah direktorja (70,21%). Bistveno manjši odstotek odgovorov so po tej raziskavi dosegli zaposlenčev vodja (10,96%), vodja kadrovske službe (5,14%), zaposlen sam (0,34%). Enako direktor v največjem deležu (34,25%) izbere izvajalca izobraževanja.

Odnos podjetja do izobraževanja je povezan z odnosom zaposlenih v podjetju do izobraževanja oziroma z njihovo pripravljenostjo vključevati se v izobraževalne programe. Prav tako je pomemben odnos zaposlenih do dela, saj iz želje po boljšem delovanju izhaja potreba po znanju. Pogoji za uspešno izobraževanje pa je prepoznanje koristi, pomena in smisla v udeležbi izobraževalnega programa.

Podjetje izobraževalne programe vrednoti po njihovi ustreznosti kriterijem: program, čas, kraj in strošek:

- Program izobraževanja mora sovpadati z razvojnimi usmeritvami podjetja¹.
- Časovno in krajevno primerno izobraževanje je tisto, ki pomeni najmanjše breme neizkoriščenega časa in temu posledično čim manjšo potencialno izgubo poslovne priložnosti.

- Stroški izvedbe e-izobraževanja so v primernih okoliščinah (npr. veliko število udeležencev), ki odtehtajo začetni vložek, praviloma nižji od stroškov klasičnega izobraževanja. Seveda pa mora strošek upravičiti tudi pričakovana korist od izobraževanja.

Navedenim kriterijem med drugim dobro ustreza učenje v podjetju. Učenje v podjetju razumemo kot učenje pri delu skozi opravljanje posameznih faz dela na svojem delovnem mestu in kot proces, skozi katerega se zaposleni učijo spreminjati tradicionalne načine mišljenja in vedenja na podlagi različnih videnj, izkušenj in predvidevanj, da bi tako sprejeli in obvladovali nujne spremembe (Mayer, 2002).

Seveda pa je domet takega učenja veliko večji, če je kombiniran tudi z učenjem iz drugih virov, kar prinaša sveže informacije, nove poglede in ideje. Med številnimi možnostmi, ki so za to na voljo, ima posebno vlogo e-izobraževanje, saj odlično zadošča časovnemu in prostorskeemu kriteriju, v marsikaterem primeru pa tudi cenovnemu. Kot pomemben kriterij seveda ostane še program, česar se morajo ponudniki e-izobraževanja zavedati prav tako kot vsi ostali. Nobena tehnologija namreč ne odtehta presoje podjetja, da ponujenega preprosto rečeno »ne potrebujejo«.

Koristi e-izobraževanja za izobraževanje svojih zaposlenih spoznavajo tudi številna slovenska podjetja. Že raziskava RIS-a, objavljena januarja 2001, navaja, da je bilo s pojmom e-izobraževanja seznanjenih 2/3 velikih, 1/2 srednjih in 1/3 mikro slovenskih podjetij.

Poleg svobode, ki jo s prostorsko in časovno prilagodljivostjo prinaša e-izobraževanje, je njegova pomembna prednost tudi usmerjenost izobraževanja k udeležencem (personalizacija), ki je mogoča v precej večji meri kot pri klasičnem poučevanju. Udeleženec lahko na svoji učni poti izmed ponujenih informacij v tematskih sklopih izbere zase primerne teme, kot pomoč pa so mu na voljo tudi (on line) stiki z mentorjem in soudeleženci izobraževanja ter samopreverjanje znanja. Vse to lahko omogoči krajši čas učenja in njegov kvaliteten izkoristek.

3 E-izobraževanje kot ena od oblik e-poslovanja

Razvoj računalniških omrežij in interneta je odprl vrata novemu trgu – trgu elektronskega poslovanja. Prek interneta poslujejo banke, zavarovalnice, izvajajo se dražbe, hitro se širi e-trgovina, izvajajo se marketinške aktivnosti in hkrati je dostopen bogat vir informacij. Internet je seveda primeren tudi kot vir usmerjenih informacij, ki posamezniku omogočajo pridobivanje znanja.

Pri elektronskem poslovanju ločimo dva temeljna stebra in sicer B2C »business to consumer« (poslovanje med

¹ Po podatkih raziskave (Levic, 2004) so bila leta 2003 v slovenskih podjetjih najpogostejša specialistična izobraževanja, ki jim sledita izobraževanje za pridobivanje formalne izobrazbe in izobraževanje na področju računovodstva. V letu 2004 je slika malce drugačna, saj je marketinško izobraževanje s tretjega mesta izrinilo računovodstvo

podjetjem in končnim kupcem) in B2B »business to business« (poslovanje med podjetji).

B2C »business to consumer« se konceptualno ne razlikuje bistveno od klasične prodaje. Razvoj tega modela temelji na obširnem in preprostem dostopu prek interneta do izdelkov in storitev, ki so nam na voljo ves dan kar iz domačega naslonjača.

B2B pa je model elektronskega poslovanja med podjetji, katerega cilj je zniževanje stroškov, hitrejši odziv na spremembe v okolju, večja prilagodljivost, obravnavanje vsake stranke posebej. Za kvalitetno izvajanje B2B metode elektronskega poslovanja je potrebno zadostiti osnovnim zahtevam, ki so (Skr, 2001):

- hitre storitve,
- avtomatsko upravljanje z vsebino,
- katalog kakovostnih vsebin mora biti dostopen vsem uporabnikom in ponudnikom za ponudbo in povpraševanje,
- v interakciji lahko sodeluje čimveč partnerjev,
- cenovno učinkovite in primerne metode za poslovanje,
- varno okolje za interakcijo.

Zgoraj naštetim zahtevam je potrebno zadostiti tudi pri izvajanju e-izobraževanja, kar kaže na določeno sorodnost e-izobraževanja in elektronskega poslovanja. Elektronsko poslovanje je hitro rastoče in ima skoraj neizmerljiv potencial. Na podlagi dosedanjega razvoja mu je napovedati hiter in obsežen razvoj, kar je vzpodbudno tudi za e-izobraževanje. V luči dobrega B2B poslovanja je pričakovati, da bodo podjetja v partnerstvu prek elektronskega poslovanja poleg ostalih aktivnosti poslovala tudi z znanjem. Če bodo podjetja v e-izobraževanju prepoznala priložnost zase in sledila trendu B2B poslovanja, je možno pričakovati med drugim tudi pospešeno skupno ustvarjanje izobraževalnih vsebin za svoje zaposlene.

V informacijski dobi se spreminja tudi potrošnik. Poleg izobraževanja zaposlenih se še dokaj neizkoriščena možnost e-izobraževanja kaže v izobraževanju potrošnika, zlasti o izdelkih. Prek interneta dostopni izobraževalni tematski sklopi bi bili dobrodošlo dopolnilo k navodilom za uporabo, vzdrževanje, ... Veliko teh informacij je že dostopnih na domačih spletnih straneh proizvajalcev, veliko pa je še neizkoriščenih možnosti. Tovrstna pomoč potrošniku bi proizvajalcu lahko nudila hitre in poceni povratne informacije o izdelku, možnost informiranja in

hkrati reklamiranja svojih izdelkov ter teko servisiranje potrošnika na res visokem nivoju. Pomen kupcev oziroma strank kot soustvarjalcev znanja, pomembnega za poslovanje podjetja, je lepo opisan v delu avtorjev Sawhneya in Prandellijeve (2000), v katerem so obdelani tudi mehanizmi, s katerimi lahko podjetja pridejo do tega znanja in ga izkoristijo.

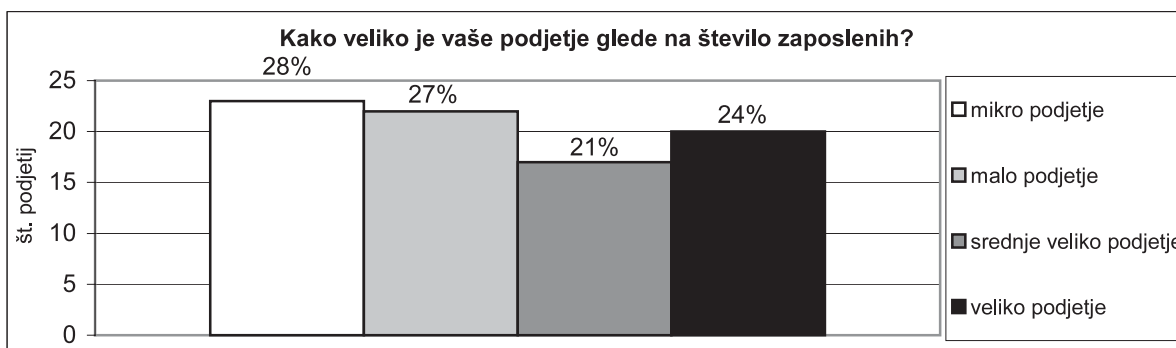
Eden od pomembnih ciljev podjetij je torej z internetnimi tehnologijami učinkovito povezati kupce, dobavitelje, poslovne partnerje in zaposlene. Možnosti e-izobraževanja v tem procesu so veliko večje, kot kaže trenutna praksa.

4 Rezultati raziskave mnenja o e-izobraževanju v podjetjih severno-primorske regije

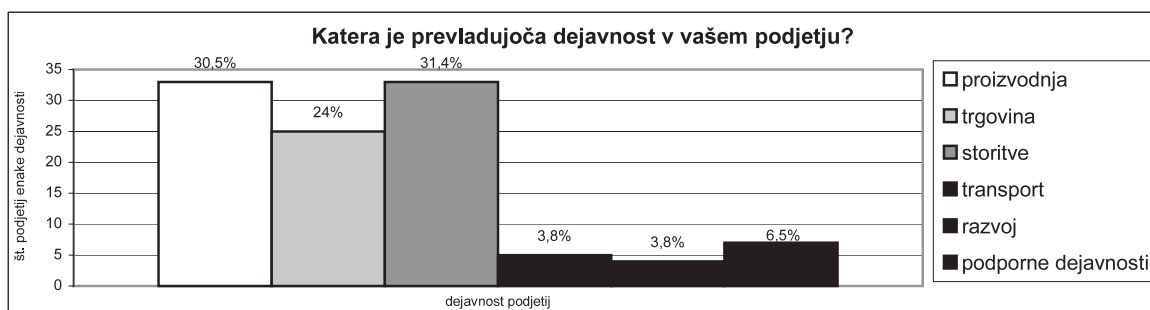
Na Politehniku Nova Gorica smo s pomočjo ankete zbrali mnenje podjetij severno-primorske regije o e-izobraževanju (France, 2005). Vprašalniki so bili poslani 260 podjetjem. Odgovorilo je 82 podjetij, odziv je bil torej 31,5%. Podjetja so po redu velikosti glede na število zaposlenih razdeljena v štiri skupine, kot kaže grafikon št.1. Najštevilčnejše so se na vprašalnik odzvala mikro podjetja (23 podjetij), ki zaposlujejo do 10 zaposlenih. Sledila so jim mala podjetja (19 podjetij) z od 10 do 50 zaposlenimi in velika podjetja (18 podjetij) z nad 250 zaposlenimi, ter srednje velika podjetja (15 podjetij) z od 50 do 250 zaposlenih. Odziv podjetij upošteva njihovo velikost je bil enakovreden, kar pomeni, da so bile vse štiri velikostne skupine podjetij enakomerno zastopane.

Prevladujoča dejavnost odzvanih podjetij je proizvodna dejavnost, tesno pa ji sledi storitvena dejavnost in trgovina (grafikon št. 2).

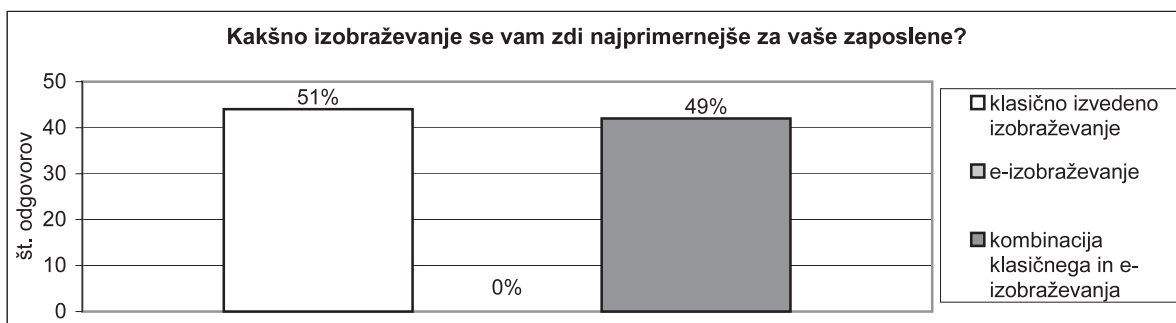
Kot kažejo rezultati ankete, so podjetja pri izbiri načina izobraževanja za svoje zaposlene previdna in zaupajo preverjenim metodam izobraževanja, čeprav so odprta tudi za novosti kot je e-izobraževanje. Na odprtost do novosti v mejah, ki še omogočajo pričakovane rezultate na podlagi dosedanjih izkušenj s klasično izvedenimi izobraževanji, kaže izrazito enakovredno vrednotenje pomembnosti klasičnega programa in progama, ki bi vseboval lastnosti klasičnega in e-izobraževanja (grafikon št. 3).



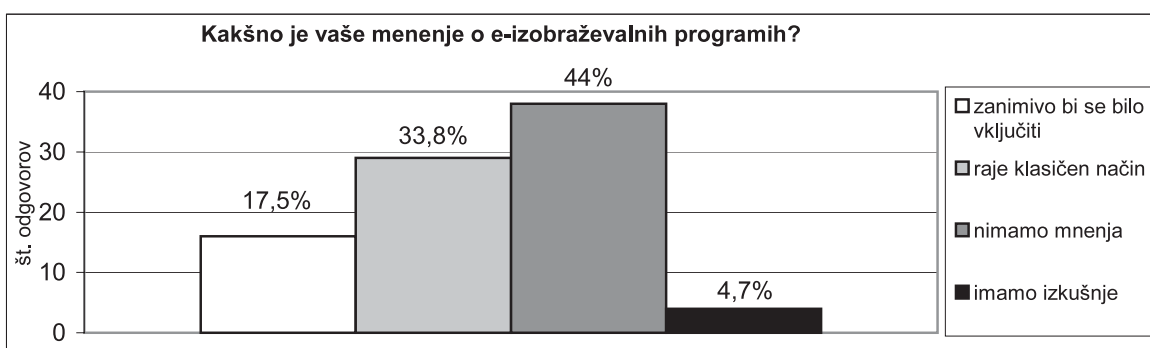
Grafikon št. 1: Število odzvanih podjetij glede na njihovo velikost.



Grafikon št. 2: Število odzvanih podjetij glede na dejavnost, ki jo opravljajo.



Grafikon št. 3: Rezultati raziskave mnenja podjetij o najprimernejši izvedbi izobraževanj za zaposlene.



Grafikon št. 4: Rezultati raziskave mnenja podjetij o e-izobraževalnih programih.

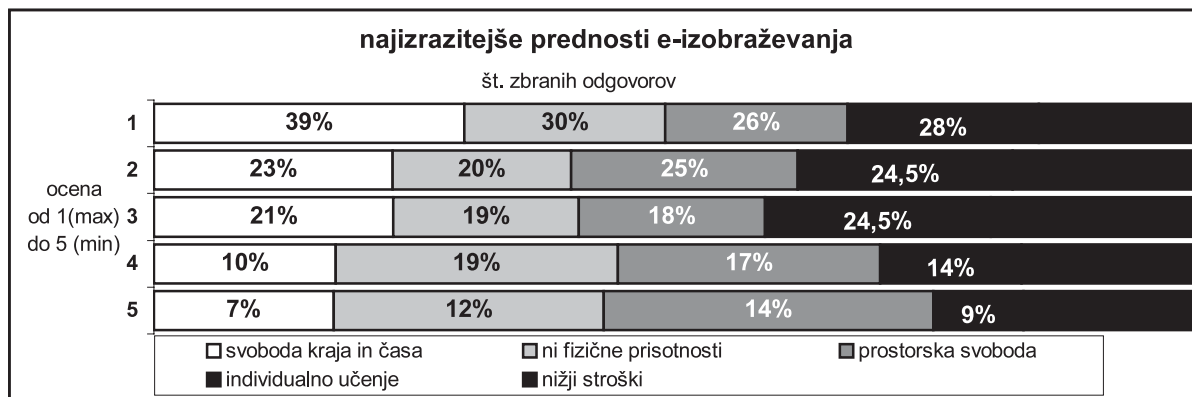
Nobena od organizacij pa ni kot primernega izobraževanja za svoje zaposlene izbrala le e-izobraževanja.

Najpogosteje naveden razlog za nezaupanje e-izobraževanju je po mnenju podjetij njihovo premajhno poznavanje e-izobraževanja (grafikon št. 4). Težko bi govorili o nepoznavanju v pravem pomenu besede, saj je pojem e-izobraževanja podjetjem do neke mere poznan, nimajo pa izkušenj, na podlagi katerih bi vrednotili potencialne koristi tovrstnega izobraževanja. Dejansko vrednotenje koristi skozi izobraževanja pridobljenih znanj na delovni proces v organizaciji je zahteven proces. Tako se podjetja v veliki meri ravnajo po občutku in po preverjenih metodah izobraževanja, katerih izkušnje nadomestijo rezultate vrednotenja koristi. Skoraj četrtina podjetij pa se zaveda pomembnosti sledenja spremembam in so v e-izobraževanju že zaznala priložnost zase.

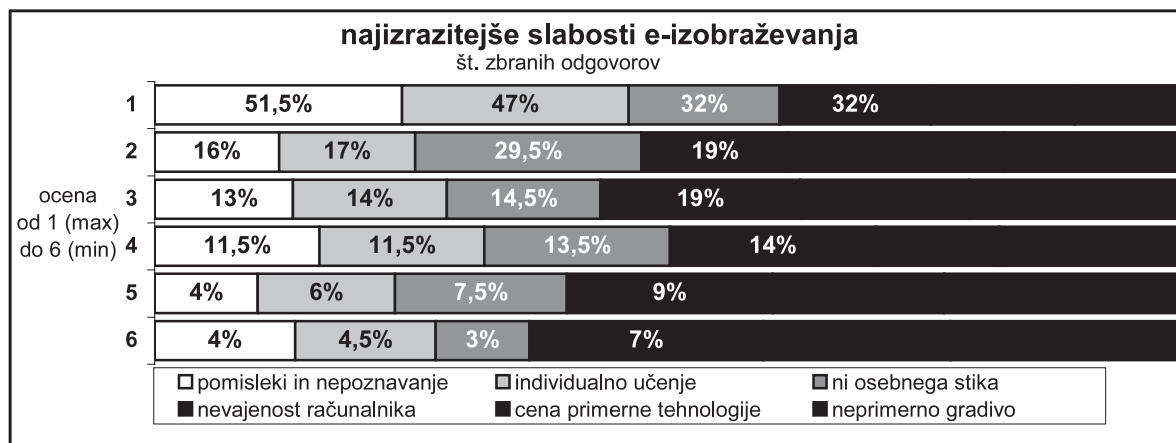
E-izobraževanje je odprto in širokemu krogu ljudi dostopno izobraževanje, ki zlahka premaguje tudi geo-

grafske in demografske ovire. Po mnenju podjetij je prav svoboda kraja in časa je najizrazitejša prednost e-izobraževanja (grafikon št. 5). Pri klasičnih predavanjih, kjer se znanje podaja v živo, je fizična prisotnost zelo pomembna, z njo pa so povezani stroški (predavatelja, predavalnice, potni stroški, dnevnice,...). Pomembna prednost je tudi prostorska svoboda, saj je preko interneta od koderkoli mogoč vpogled v našo virtualno učilnico. Pomembno je poudariti, da so nam na ta način vedno dosegljive informacije, s pomočjo katerih osvežimo svoje znanje. Samostojno razporejanje in prilagajanje procesa učenja od posameznika zahteva motivacijo in sposobnosti individualnega učenja, ki je manj izrazita prednost e-izobraževanja med zadnjimi sicer izenačenimi (podobno ocenjenimi) lastnostmi e-izobraževanja.

E-izobraževanje je v našem okolju še relativno nepoznano (grafikon št.6). Pri tem velja izpostaviti problem predsodkov in ne dovolj podrobnega poznavanja e-izo-



Grafikon št. 5: Rezultati raziskave mnenja podjetij o najizrazitejših prednostih e-izobraževanja.



Grafikon št. 6: Rezultati raziskave mnenja podjetij o najizrazitejših slabostih e-izobraževanja.

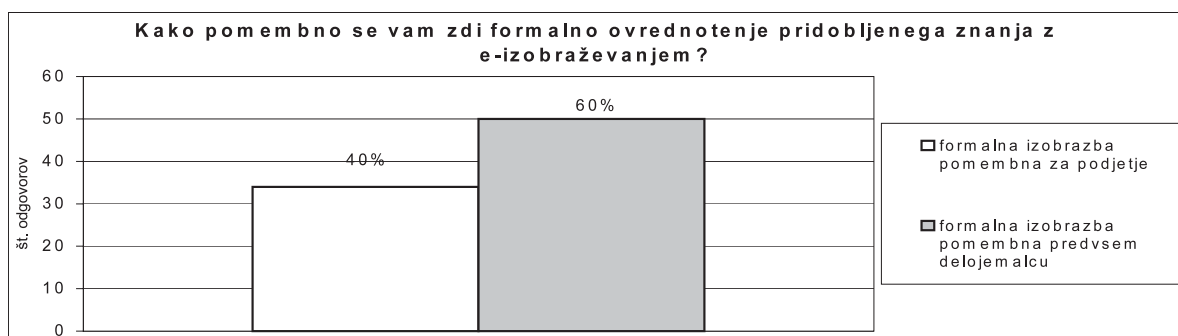
braževanja s strani njegovih potencialnih uporabnikov. Najverjetneje bo teže premostiti ovire zaradi predsodkov kot tiste, ki jih narekuje računalniška oprema, potrebna za dejansko izvajanje ali udeležbo v programu e-izobraževanja. Kot drugo najizrazitejšo slabost so podjetja izpostavila še visoko motivacijo in samodisciplino, ki je nujno potrebna za doseganje rezultatov v tovrstnem izobraževanju. Individualno učenje zahteva določene spretnosti in ena od njih je tudi računalniška in internetna pismenost. Učenje s pomočjo računalnika se nekaterim zdi brezosebno in jih demotivira, kar je v določeni meri tudi reakcija na spremembo načina učenja. Veliko več se namreč srečujemo s klasičnim učenjem »v živo«, ki smo ga skozi leta šolanja vzeli za svojega in morda tudi zato toliko bolj občutimo osamo pri individualnem učenju. V izogib tovrstnim občutkom se pred in po potrebi tudi med potekom e-izobraževanja organizirajo srečanja udeležencev, ki nato lažje in bolje medsebojno sodelujejo preko klepetalnic v virtualni učilnici. V obdobju uvajanja e-izobraževanja je potrebno zagotoviti primerno informacijsko komunikacijsko tehnologijo ali dograditi in posodobiti obstoječo. Dandanes so po tej plati opremljena tudi že marsikatera podjetja, katerih dejavnost sicer ne zahteva posebej visoke tehnološke opremljenosti, začetni strošek je torej vedno bolj povezan predvsem z razvojem, nabavo oziroma dostopom do ustreznih programov. Dejansko pa naj bi

bila izvedba e-izobraževanja za 3% cenejša od enakega izobraževanja, pri katerem se znanje posreduje na klasičen način (Sulčić et al, 2004). Najmanj moteče po mnenju podjetij je v procesu e-izobraževanja neprimerno gradivo. Ob tem pa je potrebno upoštevati, da imajo le štiri podjetja od 82-tih izkušnje z e-izobraževanjem, iz česar lahko sklepamo, da večina ni seznanjena s kvaliteto gradiva.

Pomen formalnega ovrednotenja znanja pridobljenega z e-izobraževanjem podjetja v veliki meri pripisujejo le uporabnosti dokazila o izobraževanju za posameznika (grafikon št. 7). Podjetja kot pomembno izpostavljajo le zanje, ki ga udeleženec pridobi v izobraževalnem programu. Od zaposlenega se pričakuje, da je sposoben sprejeti podano snov in jo v največji možni meri prenesti v praktično dobro. V podjetju se znanje zaposlenega vrednoti v "udejanjenem znanju". Formalno ovrednotenje pridobljenega znanja je torej le podatek, na podlagi katerega podjetje lahko predvideva stopnjo sposobnosti posameznika, da svoje znanje tudi udejani.

5 Zaključek

Za doseganje konkurenčnosti podjetij je zelo pomembno z internetnimi tehnologijami učinkovito povezati kupce, dobavitelje, poslovne partnerje in zaposlene, hkrati pa



Grafikon št. 7: Rezultati raziskave mnenja podjetij o pomembnosti formalnega ovrednotenja pridobljenega znanja.

tudi dvigati raven znanja in informiranosti vseh navedenih. Možnosti e-izobraževanja v tem procesu so veliko večje, kot kaže trenutna praksa. Kljub prisotni zavesti o možnostih, ki jih za podjetja prinaša e-izobraževanje, poteka njegovo dejansko uveljavljanje v tem okolju kljub svetlim izjemam razmeroma počasi. Podjetja ocenjujejo možnost kot zanimivo, poznajo tudi njene bistvene prednosti, kot so svoboda časa, kraja, širok in hiter dostop do učnih vsebin in cenovna ugodnost. Glede preprek za uveljavitev tovrstnega učenja zaposlenih v podjetjih ocenjujemo, da je bistveno prevsem nepoznavanje in s tem povezana nenaklonjenost njegovih potencialnih uporabnikov. Verjetno gre pri tem deloma tudi za običajen odpor in skeptičnost do novosti, saj nas klasično izobraževanje spremlja skozi vsa leta šolanja in nas navdaja z zaupanjem. Interes za tovrstno izobraževanje obstaja, kar potrjuje tudi v članku opisana raziskava, vendar bo potrebno več pozornosti s strani ponudnikov posvetiti njegovi promociji, pa tudi ekonomski primerjavi s klasičnim izobraževanjem. Glede na rezultate raziskave se kaže kot primerno potencialnim uporabnikom tovrstno izobraževanje predstaviti v kombinaciji s klasičnim poučevanjem »v živo«. Predvsem pa je po našem prepričanju bistven prikaz konkretnih primerov vključno s tem, kako so samo izobraževanje in njegovo koristnost za podjetje ocenili sami udeleženci. Za hitrejši razmah e-izobraževanja v podjetjih je torej ključnega pomena, da se potencialnim uporabnikom omogoči konkretnije spoznati koristi e-izobraževanja in neizmernih možnosti, ki jih ponuja.

Literatura

- Foley, (1998) Rezultati raziskave stanja e-izobraževanja v večjih slovenskih organizacijah Pridobljeno 26.5.2005 s svetovnega spleta <http://www.nevron.si/images/stories/RokKokalj/RezultatiRaziskave.pdf>
- France, U. (2005): Raziskava mnenja podjetij severno-primorske regije o e-izobraževanju. Interno gradivo. Nova Gorica, Politehnika Nova Gorica.
- Levic, G. (2004): Izobraževanje v Sloveniji. Ljubljana: pripravilo podjetje Edupool. Pridobljeno 9.5.2005 prek svetovnega spleta <http://www.edupool.net/index.cgi>

- Mayer, J. (2002): Od organizacije, ki dela, prek organizacije, ki se uči, do organizacije, ki ustvarja. *Organizacija*, **35** (9), str. 569-577
- Močnik, B., Rugelj, J. (2000): Izobraževanje na daljavo na delovnem mestu. *Organizacija*, **33** (8), str. 546-549.
- Sawhney, M., Prandelli, E. (2000): Beyond customer knowledge management: customers as knowledge co-creators. V: Malhorta, Y. (ur.) Knowledge management and virtual organizations. Harshey USA, London UK: Idea group publishing, str. 258-281.
- Skrtn, R. (2001): Medpodjetniško spletno poslovanje. PROpro, marec 2001, str. 33. Pridobljeno 24.5.2005 s svetovnega spleta <http://www.nasvet.com/doc/B2B.php>
- Sulčič V., Lesjak D., Belde A. (2004) Uvod v ekonomiko e-izobraževanja. Pridobljeno 26.5.2005 s svetovnega spleta <http://www.fm-kp.si/zalozba/issn/1581-4718/010.pdf>

Urška France je absolventka Visoke poslovno-tehniške šole na Politehniku v Novi Gorici. V okviru svojega praktičnega usposabljanja je sodelovala pri aktivnostih, ki jih Politehnika izvaja kot priprave na sistematično ponudbo vseživljenjskega učenja, med katere sodi tudi raziskava mnenja podjetij severno-primorske regije.

Tanja Urbančič je docentka računalništva in informatike na Politehniku Nova Gorica, kjer vodi Visoko poslovno-tehniško šolo. Kot raziskovalka sodeluje tudi z Odsekom za tehnologije znanja na Institutu Jožef Stefan. Njeno raziskovalno področje je upravljanje znanja s poudarkom na uporabi v izobraževanju. Je soavtorica številnih mednarodnih publikacij.

E-izobraževanje na Zavodu RS za šolstvo

Janko Harej¹, Alenka Žibert²

¹ TŠC Nova Gorica, ZRSS, Cankarjeva 10, 5000 Nova Gorica, Slovenija, janko.harej@guest.arnes.si

² Zavod RS za šolstvo, Poljanska 28, 1000 Ljubljana, Slovenija, alenka.zibert@zrss.si

Prednosti e-izobraževanja so številne, zato je uvajanje le-tega na Zavodu RS za šolstvo več kot smiselno. Članek opisuje različne vidike uvajanja e-izobraževanja na ZRSS, ki se delijo na tehnični vidik, andragoško didaktični vidik, organizacijski vidik in vidik evalvacije kakovosti e-gradiv.

Ključne besede: internet, upravljanje vsebin, gradiva, e-izobraževanje, evalvacija spletnih učilnic

1 Uvod

Na Zavodu Republike Slovenije za šolstvo (v nadaljevanju ZRSS) potekajo na področju informatizacije vzgojno-izobraževalnih zavodov v zadnjih letih številni projekti. Za področje uvajanja e-izobraževanja so nekateri ključnega pomena.

Skupaj z zavodom MIRK izvaja ZRSS projekt poučevanja dijakov na daljavo. V projektu sodelujoči učitelji pridobijo znanja s področja pedagogike in didaktike izobraževanja na daljavo. Samo izobraževanje dijakov, v glavnem športnikov doslej v glavnem ni potekalo s podporo IKT, so pa vodje projekta izrazili željo po vršitvi izobraževanja na daljavo v obliki e-izobraževanja.

Lizbonska strategija postavlja kot eno od prioritet tudi izobraževanje izobraževalcev. Tako se je na ZRSS začelo izobraževanje t.i. multiplikatorjev. Učiteljev, ki imajo znanje z različnih področjih in so ga sposobni prenesti na druge učitelje. Hkrati z izobraževanjem multiplikatorjev poteka posodobitev seminarjev ZRSS. Ti so razdeljeni v naslednje sklope:

- vrtci,
- osnovne šole in glasbene šole,
- srednje šole,
- splošni seminarji s področja IKT.

Ob prenovi programov seminarjev se je pojavila potreba po spletnem mestu, ki bi omogočalo:

- enotno predstavitev seminarjev,
- dostop do gradiv pripravljenih seminarjev,
- evalvacijo znanja uporabnikov pred prijavo na seminar.

Za področje vpeljave e-izobraževanja so pomembni tudi projekti informatizacije posameznih predmetov, kjer trend uporabe IKT narašča (Gerlič, 2000a). Za posamezne predmete so bile sestavljene ekspertne skupine, kate-

rih namen je preučevanje različnih vidikov uporabe IKT pri izbranem predmetu. Rezultat dela ekspertnih skupin so pripravljena gradiva in seminarji za učitelje kot tudi gradiva, programska oprema in primeri dobre prakse, ki jo lahko učitelji neposredno uporabijo pri pouku predmeta. Zaradi hitrega in enostavnega prenosa znanja na učitelje je e-izobraževanje pravi način.

Na ZRSS so bile vzpostavljene tudi različne razvojne skupine, katerih delo povezuje in usmerja delo ekspertnih skupin. Za svoje delovanje tudi te skupine potrebujejo okolje za izmenjavo mnenj, gradiv in predstavitev svojega dela.

Omenjene dejavnosti odlikujejo veliko potrebo po uvedbi e-izobraževanja na Zavodu RS za šolstvo. V nadaljevanju so predstavljeni vidike uvajanja e-izobraževanja na ZRSS.

2 Kakovost elektronskih gradiv

Največja slabost spleta je vedno bila pomanjkanje vsebin. Še posebej pri e-izobraževanju je najpomembnejša kakovost gradiv in ne zmogljivost okolja, ki jih podaja (Faganelj, 2005). Na ZRSS smo sklenili največ pozornosti posvetiti tistim gradivom, ki jih naredijo učitelji sami in ne gradivom velikih založb, saj je količina gradiv, ki nastanejo direktno iz potrebe pri oblikovanju učnih ur neprimerno večja. S primerno stimulacijo s strani državnih institucij se ta gradiva dajo tudi relativno hitro zbrati na enem mestu in ponuditi vsem učiteljem. Izkušnje iz preteklih projektov Računalniškega opismenjevanja kažejo, da je potrebno pred zbiranjem gradiv pomisliti na sledeče:

- kako se bo zbrana gradiva sistematiziralo, hranilo in v elektronski obliki ponudilo uporabnikom,

- katera orodja naj se uporabljajo za razvoj elektronskih gradiv,
- kako se bo zbrana gradiva ovrednotilo.

Medtem, ko zadovoljivih rešitev na prvi dve vprašanji še ni, pa se je za področje kakovosti gradiv na ZRSS vzpostavila razvojna skupina (Razvojna skupina za evalvacijo elektronskih gradiv), ki ima med drugim sledeče naloge:

- v skladu z nacionalno strategijo e-izobraževanja pripraviti smernice evalviranja elektronskih gradiv za obdobje imenovanja,
- pripraviti evalvacijski sistem za preverjanje kakovosti gradiv in aplikacij,
- vzpostaviti ustrezen validacijski sistem za pridobivanje certifikatov kakovosti,
- vzpostaviti vstopno informacijsko točko v obliki portala za iskanje kakovostnih elektronskih gradiv in aplikacij ter validacijo.

3 Sistemi za podporo e-izobraževanju

Ob dejstvu, da ni ustreznih priporočil dobre prakse za uporabo sistemov za podporo e-izobraževanju (v nadaljevanju spletnih učilnic) in ob naraščanju potreb po e-izobraževanju na vseh ravneh izobraževanja v Sloveniji, je bilo nujno izvesti primerjavo uporabljenih spletnih učilnic med seboj in glede na dane kriterije izbrati učilnico, katere uporabo bi ZRSS formalno podprl.

Različni predstavniki, skupine in podjetja so izrazile interes za ocenitev naslednjih spletnih učilnic:

- ECHO: <http://sola.ltfe.org>
 - el-SITOS: <http://sole.nevron.net>
 - Manhattan: <http://manhattan.sourceforge.net/>
 - Moodle: <http://www.moodle.org>
 - Spletno učenje: <http://www.spletno-ucenje.com/>
- Metoda testiranja je bila povzeta po CarNet (CarNet, 2005). Metoda predvideva definiranje velikega števila kriterijev (več kot 75). S tem dosežemo:

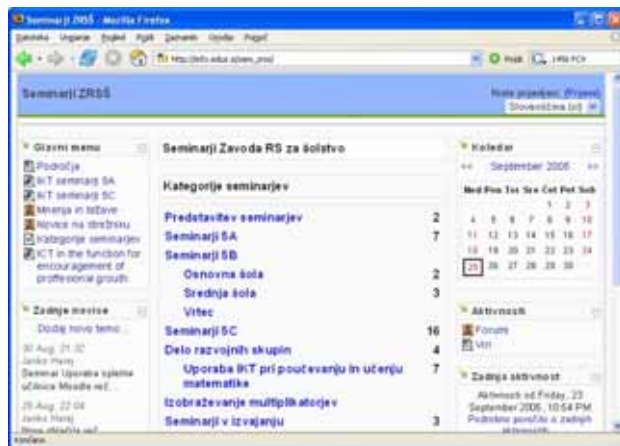
- enakopravnost vseh spletnih učilnic,
- nepodpora eni zmožnosti nima velikih posledic na končni rezultat za izbrano učilnico,
- analiza spletnih učilnic je objektivna,
- analiza spletnih učilnic je časovno manj obsežna,
- hitro lahko ugotovimo prednosti posamezne spletne učilnice.

Kriteriji so razvrščeni v naslednje skupine:

- delovno okolje študenta
 - pristop k vsebinam
 - uporabniško okolje
 - pomoč
 - zasebni prostor
 - asinhrona komunikacija (forumi, e-pošta)
 - sinhrona komunikacija (klepetalnica, videokonferenca)
 - koledar
 - pedagoška orodja
- avtorsko okolje
 - izdelava vsebin
 - izgled okolja

- izdelava tečaja
- preverjanje in samopreverjanje znanja
- koledar
- delovno okolje predavatelja in pedagoška orodja
 - informiranje udeležencev
 - delo s skupinami
 - analiza tečaja
 - analiza udeležencevega sodelovanja
 - forumi, videokonferenčno sestankovanje
 - preverjanje znanja, zbiranje del udeležencev
- administracija
 - splošno
 - prijava v sistem
- zahteve za slovensko tržišče
 - šumniki
 - podpora
- tehnični pogoji
 - platforma odjemalca
 - platforma strežnika
- splošne lastnosti
 - podpora
 - splošno

Spletne učilnice sta ocenjevali dve kategoriji ocenjevalcev. Prvo kategorijo so sestavljali ocenjevalci, ki določena okolja zelo dobro poznajo in so okolja ocenjevali glede na to ali posamezne zmožnosti imajo ali ne. Vsak ocenjevalec je ocenil tisto okolje, ki ga najbolj pozna.



Slika 1: Kategorije seminarjev na prvi strani spletne učilnice ZRSS na http://info.edus.si/sem_zrss

Drugo kategorijo ocenjevalcev so sestavljale skupine multiplikatorjev vodene s strani izkušenih tutorjev. Za razliko od prve kategorije, so ocenjevalci te kategorije spletne učilnice ocenjevali opisno in primerjalno. Ker je Manhattan najbolj uporabljena spletna učilnica v šolstvu doslej so tri skupine ocenjevalcev primerjale ostale tri spletne učilnice z Manhattanom (učilnica Spletno učenje s strani te kategorije ocenjevalcev ni bila ocenjena). Ta evalvacija predstavlja nadaljevanje evalvacije spletnih učilnic iz leta 2004 (Makuc, 2005).

Rezultati kažejo znatno prednost spletnih učilnic Spletno učenje in Moodle pred ostalimi. Ker učilnica Spletno učenje ni prosto dostopna, je ZRSS podprl uvajanje spletne učilnice Moodle za e-izobraževanje. Moodle je

po trditvah nekaterih (Edutech, 2005) tudi najbolj uporabljana prosto dostopna spletna učilnica in je po trditvah Dougiamasa nastala na principih socialne konstruktivistične pedagogike. Hkrati je bilo ugotovljeno, da tokratno ocenjevanje ni zajemalo ocene primernosti posamezne spletne učilnice za poučevanje otrok različnih starosti, zato je bila dana pobuda, da se v prihodnje naredi še omejenjena ocena.

Spletna učilnica Moodle je bila nameščena na strežnik info.edus.si. Njen namen je podpora:

- izobraževanju multiplikatorjev,
- izobraževanju učiteljev v seminarjih ZRSS,
- delu razvojnih in ekspertnih skupin na ZRSS.

Ker spletna učilnica Moodle (Dougiamas, 2005) razen za posameznike predstavlja novost je potrebno pripraviti seminar za uporabo Moodle-a. Seminar bo vseboval tehnične usmeritve glede uporabe Moodlea. Udeleženci bodo na seminarju pridobili naslednja znanja:

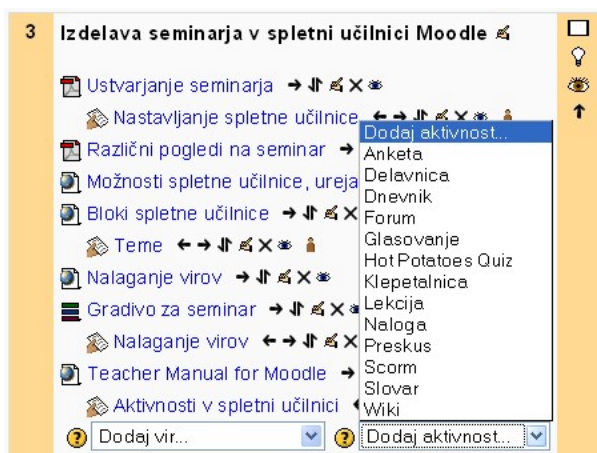
- kako se v spletno učilnico prijavimo,
- kako dostopamo do različnih objavljenih gradiv,
- kako uporabljamo različne načine komunikacije,
- kako nalagamo, urejamo in objavljamo gradiva,
- kako izdelujemo gradiva v spletni učilnici,
- kako ustvarjamo aktivnosti znotraj spletne učilnice..

Za lažje spoznavanje Moodlea je spisan tudi uporabniški priročnik za uporabo okolja. Priročnik je namenjen bodočim tutorjem in izdelovalcem seminarjev.

4 E-tutorstvo

Če smatramo pripravo gradiv za prvi korak k e-izobraževanju, izbiro in znanje za uporabo spletne učilnice za drugi korak, potem lahko ugotovimo, da ta dva koraka nista zadostna za izvrševanje e-izobraževanja, saj so tu potrebna tudi znanja s področja tutorstva. Kot trdi Faganelj (2005), učitelji potrebujejo primere dobre prakse. Ekspertna skupina ZRSS za seminarje Izobraževanje na daljavo pripravlja poseben seminar, kjer bodo udeleženci pridobili naslednja znanja:

- priprava na e-seminar,



Slika 2: Izsek iz spletne učilnice Moodle – posamezno temo spletne učilnice sestavljajo viri in aktivnosti

- posredovanje tehničnih znanj glede spletne učilnice udeležencem,
- ustvarjanje odnosa z udeleženci,
- pravilna uporaba zmožnosti spletne učilnice,
- izdelava učne poti,
- različne tehnike komuniciranja z udeleženci,
- spremljanje napredka posameznih udeležencev itd.

V času, ko bodo multiplikatorji pridobivali tutorska znanja spletnih učilnic ne morejo uporabljati za e-izobraževanje ali izobraževanje na daljavo. E-izobraževanje je po Gerliču tudi didaktično zapletena dejavnost, izvajalec mora upoštevati osnove etape in pogoje učenja in še celo drugo vrsto zahtev. V pomoč predstavlja Gerlič (2000) tudi nabor učnih načel učenja na daljavo, ki lahko vključuje e-izobraževanje. Spletne učilnice v začetni fazi tako služijo za koncentriranje in organizacijo gradiv na enem spletnem mestu in posredovanje le-teh udeležencem seminarjev.

5 Organizacija e-izobraževanj

Organizacija e-izobraževanj vključuje:

- definiranje korakov, ki so potrebni za izvršitev izbrana seminarja v obliki e-izobraževanja,
- organizacijo tehnične podpore za izvrševanje e-izobraževanja.

Izpeljava seminarjev v obliki e-izobraževanja se mora vključiti v obstoječi sistem izobraževanja učiteljev, ki ga vodi koordinator. Če lahko v primeru e-izobraževanja v učilnici rečemo, da za koordinatorja ne prinaša nobenega novega dela, pa enako ne velja za primer e-izobraževanja pri izobraževanju na daljavo. V tem primeru je potrebno ločeno zbiranje prijav za klasično in izobraževanje na daljavo. Še bolj verjetna je tretja možnost, kjer se za vsak seminar opredeli kateri moduli se izvršujejo v obliki izobraževanja na daljavo in katere v učilnici. Tudi po tej varianti ostane postopek za samo zbiranje prijav za koordinatorja izobraževanj nespremenjen. Kot trdi Jovan (2004), pa so težave, ki jih spletna učilnica prinese v učni proces gotovo manjše od prednosti.



Slika 3: Izsek iz spletne učilnice Moodle – spletna učilnica se lahko uporablja tudi za podporo delu razvojne skupine

Ko pride do organizacije seminarja je potrebno:

- vzpostaviti spletno učilnico,
- definirati tutorje za izbrani seminar,
- registrirati udeležence in jih vključiti v seminar,
- pomagati pri težavah z uporabo spletne učilnice,
- pomagati pri kakršnih koli težavah pri uporabi spletne učilnice.

Navedene naloge prevzema skupina upravljalcev spletne učilnice, ki okolje zelo dobro pozna. Skupina skrbi tudi za izdelavo varnostnih kopij, za zapiranje spletnih učilnic, odstranjevanje neuporabljenih uporabniških računov itd..

6 Zaključek

Uvajanje e-izobraževanja je zahteven in obsežen projekt. Na Zavodu RS za šolstvo uvajanje poteka sistematično: z uvajanjem sistem evalviranja elektronskih gradiv, z uvajanjem uporabe spletne učilnice Moodle, z izobraževanjem uporabnikov in vzpostavljanjem ustrezne tehnične in organizacijske podpore.

7 Reference

- CARNet, (2005): Odabir alata za e-obrazovanje [online], Dostopno na <http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/oca> [20. 6. 2005].
- Martin Dougiamas M. (2005): Moodle [online], dostopno na <http://moodle.org/doc/?file=philosophy.html> [20. 6. 2005].
- Edutech, (2005): Survey details [online], dostopno na <http://www.edutech.ch/lms/2005SurveyServices/details.php> [10. 9. 2005].
- Faganelj, J. J. (2005): S spletno učilnico v e-izobraževanje, Zbornik povzetkov, Konferenca MIRK, Piran 2005, Zvonka Labernik, Matjaž Varšek, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana.

Gerlič, I., (2000a): Stanje in trendi uporabe sodobne informacijske tehnologije v Slovenskem izobraževalnem prostoru [online]. Dostopno na <http://www2.arnes.si/čsspmgiac/mirk/gerlic-tr.htm> [20. 6. 2005].

Gerlič, I. (2000): Učna načela učenja na daljavo, Mednarodna izobraževalna računalniška konferenca – MIRK 2000, Piran 2000, Borut Čampelj, Ines Sikavica, Zvonka Labernik, Ljubljana, Zavod RS za šolstvo.

Jovan, I. (2004): Moodle – dobra rešitev za e-izobraževanje. Zbornik povzetkov, Konferenca MIRK, Piran 2004, Varšek Matjaž, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana

Makuc, A.A., (2004): Seminar digitalna fotografija – zaključno poročilo [online]. Dostopno na http://www.zrss.si/doc/INF_Zakljucno%20porocilo.doc [20. 6. 2005]

Janko Harej poučuje strokovne predmete na Tehniškem šolskem centru v Novi Gorici. Leta 1999 je diplomiral na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Deluje predvsem na področju spletnih tehnologij. Kot višji svetovalec Zavoda RS za šolstvo sodeluje pri pripravi računalniških izobraževalnih programov za učitelje in koordinira delo skupine za preučevanje sistemov za upravljanje z vsebinami in skupine za uvajanje novih storitev v vzgojno-izobraževalne zavode.

Alenka Žibert je svetovalka direktorja za Informatizacijo šolstva na Zavodu RS za šolstvo. Leta 2004 magistrirala na Fakulteti za organizacijske vede, Univerze v Mariboru. Koordinira informatizacijo vzgojno izobraževalnih zavodov in informatizacijo predmetnih področij ter spopolnjevanje strokovnih delavcev o uporabi IKT.



Informacijska tehnologija v dijaških domovih

Olga Dečman Dobrnjič¹, Metod Černetič²

¹ Dijaški dom Ivana Cankarja, Poljanska 26, 1000 Ljubljana, Slovenija, olga.decman@email.si

² Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva 55a, 4000 Kranj, Slovenija, metod.cernetic@fov.uni-mb.si

Možnosti, ki jih prinaša informacijska tehnologija, vplivajo na spremembe modelov učenja in poučevanja. Izobraževalni proces postaja informacijsko – komunikacijski proces, multimedijski komunikacijski sistemi pa omogočajo vsestransko uporabo novih tehnologij, ki postavljajo izziv za vpeljavo novih oblik in metod v procesu učenja in poučevanja. V spodnjem tekstu bomo govorili o informacijskih sistemih kot o sestavnemu delu organizacijskih procesov, o opremljenosti dijaških domov kot javnih zavodov z informacijsko tehnologijo ter o vpetosti informacijske tehnologije v organizacijske sisteme dijaških domov. S pomočjo raziskave smo dobili podatke, koliko je v dijaških domovih računalnikov, koliko in kakšne možnosti uporabe računalnikov in interneta imajo vzgojitelji in dijaki, kateri organizacijski sistemi so vodeni s pomočjo računalniških programov, kakšno je stališče ravnateljev do informacijske tehnologije, kako ravnatelji ocenjujejo svoje znanje s področja računalništva ter kakšne prednosti vidijo z vpeljavo informacijske tehnologije v šolskem sistem.

Ključne besede: informacijska tehnologija, informacijski sistem, računalnik, računalniški program, internet.

1 Uvod

Spremembe v okolju se vedno dogajajo. Njihova pogostost in hitrost sprejemanja v družbeno življenje je zelo odvisna od ljudi, njihove sprejemljivosti in pripravljenosti na spremembo. Informacijska tehnologija hitro spreminja svet, ljudi, znanost in družbo. Zato je nujno potrebno razvoj človeških virov na področju informacijske tehnologije v organizacijah planirati, ga sistemsko vključiti v politiko vodenja, ga ciljno usmerjati, spremljati in izvajati notranjo in zunanjo evalvacijo (Torrington, Hall, Taylor, 2005, str. 51).

Živimo v času globalno informacijske družbe, kjer sta znanje in v povezavi z njim človeški kapital vse pomembnejši vrednoti. Izobraževalni proces postaja informacijsko – komunikacijski proces, multimedijski komunikacijski sistemi pa omogočajo vsestransko uporabo novih tehnologij, ki postavljajo izziv za uvajanje novih metod v oblikovanju procesov učenja in poučevanja (Ružič, Mrvoš, 2004, str.72). Največ znanja naj bi posameznik pridobil v organiziranem izobraževalnem procesu, ki je vse bolj vezan na informacijske sisteme in organizacijske procese. Z razvojem možnosti, ki jih prinaša elektronsko komuniciranje, postaja informatizacija šolskih sistemov vse bolj pomembna. Vpeljava informacijsko – komunikacijskih tehnologij v učno – vzgojni proces zahteva od šolskega sistema tudi spremembe na področju vodenja in organizacije dela. Informacijska in medijska prenova javnih zavodov s področja šolstva pa pomeni za državno blagajno poveča-

no finančno obremenitev. Vizija ravnateljev je prav gotovo učinkovito vodenje in organiziranje vzgojno izobraževalnega procesa, zato je tudi vključevanje informacijskih sistemov v organizacijske procese javnih zavodov pomemben del strateškega načrta šol (Witzel, 2004, str. 22).

Dejstvo je, da so računalniki že našli pot med mladino, v slovenske osnovne in srednje šole, in da ta tehnologija prodira v šole hitreje, kot se zavedamo. Lahko bi dejali, da je del mladine šolski sistem morda celo prehitel in da so nas mladi našli nepripravljene. Zato je nujno, da v šolstvu osredotočimo intelektualne in organizacijske napore v ustrezno proučitev uporabe tehnologije v svetovnih in predvsem naših razmerah (Gerlič, 1999, str. 214).

Vpeljava informacijske tehnologije v šole pa ima vsekar prednostni namen - izboljšati kakovosti vzgojno – izobraževalnega procesa kakor tudi kakovost šole kot celote.

2 Informacijski sistemi in organizacijski procesi

Informacijski sistem lahko opredelimo kot množico medsebojno odvisnih komponent (strojna oprema, programska oprema, ljudje), ki zbirajo, procesirajo, hranijo in porazdeljujejo podatke in s tem podpirajo delovne procese v organizaciji. Informacijska tehnologija označuje programsko (software) in strojno (hardware) opremo, ki se uporablja za podporo delovanju informacijskega sistema.

S poslovnim sistemom označujemo sisteme, kjer človek s pomočjo informacijske tehnologije ter drugih sredstev in virov izvaja oziroma sodeluje pri izvajanju poslovnih procesov ter tako zadovoljuje potrebe notranjih ali zunanjih uporabnikov (stranke). Poslovni sistem modeliramo s poslovnim modelom, ki prikazuje različne vidike poslovnega sistema. Med najpomembnejše štejemo opis poslovnih procesov, njihovih korakov ter virov (Krisper, Rupnik, Rožanec, Bajec, 2003, str. 64).

Poslovni sistem je razčlenjen na izvajalni, organizacijski in informacijski podsistem, od katerih vsak zase spet nastopa kot delni sistem. Pod organizacijski sistem pa uvrščamo tudi vodenje in organiziranje procesov. V današnjem času se informacijski sistemi in poslovni procesi med seboj vse bolj pokrivajo oziroma dopolnjujejo, saj se podatki o poslovnem procesu oziroma vodenju in organiziranju procesov zbirajo in obdelujejo v informacijskem sistemu. Lahko rečemo, da se presek med poslovnim sistemom in podpornim informacijskim sistemom povečuje.

V šolstvu se za podporo vodenju in organiziranju poslovnih procesov uporabljajo različni informacijski sistemi, kot so sistemi za vodenje šolske knjižnice, izračun plač zaposlenih delavcev, za vodenje elektronske redovalnice, za vodenje raznih evidenc, za vodenje in organiziranje dela šolske kuhinje in mnogi drugi (Dečman, 2004, str. 35).

2.1 Strojna oprema kot pogoj za uporabo sodobne tehnologije

Strojna računalniška oprema predstavlja tehnološki temelj informacijskega sistema. Napačna izbira te opreme lahko ogrozi oziroma zmanjša njegovo uspešno uvajanje in obratovanje. Izmed tehnologij, ki so na voljo, moramo izbrati tisto ali tistih nekaj, ki bodo najbolj ustrezale izbranemu informacijskemu sistemu. V zadnjih letih je bilo v slovenskem izobraževalnem sistemu vložena veliko truda in sredstev na področju uvajanja IKT (informacijsko komunikacijske tehnologije) in e – izobraževanja v vzgojno izobraževalni proces (Prosenik, Rajkovič, Skulj, 2004, str. 470).

Komunikacijska oprema je strojna in ostala oprema, ki omogoča izgradnjo računalniških omrežij, njihovo medsebojno povezovanje in povezovanje v internet ali intranet.

Komunikacijska oprema zaradi naraščanja uporabe interneta in uvajanja elektronskega poslovanja postaja vse bolj pomembna. Podobno kot pri računalniški opremi lahko napačna izbira te opreme ogrozi oziroma zmanjša uspešno obratovanje informacijskega sistema. Organizacije morajo že pri načrtovanju upoštevati število računalnikov, ki bodo bili povezani do svetovnega spleta, ter način, kako bodo bili povezani, npr. modem, kabelski internet, široko pasovna povezava idr. (Krisper, Vaupotič, Bajec, 2004, str. 77)

Izbira ustrezne programske opreme je ravno tako pomembna kot izbira strojne in komunikacijske opreme. Potrebe po programski opremi predstavimo v dveh nivojih. V prvi nivo, ki ga imenujemo sistemska programska opre-

ma, sodijo operacijski sistemi, omrežni operacijski sistemi, razvojna programska orodja, podatkovne baze, sporočilni sistemi in uporabniški programi. V drugi nivo pa uvrstimo aplikacije, ki bodo razvite za podporo funkcijam operacijskega sistema (Dečman, 2004, str. 27).

Srednje šole oziroma dijaški domovi morajo preučiti, kakšen operacijski sistem in programsko opremo bodo uporabljali glede na zahteve uporabnikov in zmogljivost razpoložljive strojne opreme. Vpeljava ustreznih standardov in standardnih postopkov zmanjša tako stroške nakupa kot stroške vzdrževanja (Krisper, Nadah, Vehovar, 2001, str. 66).

Uporaba informacijske tehnologije mora biti vključena v politiko razvoja šole. Snovanje politike poteka največkrat postopoma, ob spoznavanju ciljev in okoliščin delovanja šol. Ob upoštevanju demografskih kazalcev, ob zbiranju ustreznih informacij za raziskovanje potreb, želja in zmožnosti šole kot organizacije in njenega okolja ter vedno bolj globalnega trga (Černetič, 2004, str. 76).

3 Raziskava in raziskovalna vprašanja

3.1 Namen, raziskovalni vzorec in metode raziskave

Dijaški domovi so javni zavodi, organizacijsko vključeni v slovensko šolstvo kot del sekundarnega izobraževanja. V dijaških domovih smo izvedli temeljno raziskavo, kot metodo dela pa smo uporabili anketiranje (Dečman Dobrnjič, Černetič, 2004, str. 117). Z raziskavo smo želeli izvedeti, kakšna je situacija na področju informacijskih sistemov in procesov v dijaških domovih. Anketni vprašalnik je bil sestavljen iz 10 vprašanj. S pomočjo raziskave smo želeli izvedeti, koliko je v dijaških domovih računalnikov, koliko in kakšne možnosti uporabe računalnikov in interneta imajo vzgojitelji in dijaki, kateri organizacijski sistemi so vodeni s pomočjo računalniških programov, kakšno je stališče ravnateljev do informacijske tehnologije in želeli smo dobiti odgovore na to, kako ravnatelji ocenjujejo svoje znanje s področja računalništva ter kakšne prednosti menijo, da prinaša informacijska tehnologija v šolski sistem..

V raziskavo je bilo vključenih 9 izbranih dijaških domov (ravnateljev) iz različnih slovenskih okolij. Namenski vzorec je vseboval ravnatelje velikih, srednjih in malih dijaških domov, 4 ženske in 5 moških z univerzitetno izobrazbo, ki vodijo dijaški dom z različnim številom dijakov in zaposlenih. Anketne vprašalnike smo po dogovoru z ravnatelji poslali elektronski pošti in po elektronski pošti so nam jih tudi vrnil.

V naši raziskavi je bila uporabljena metoda neeksperimentalnega pedagoškega raziskovanja, kjer smo rezultate kvantitativno in kvalitativno analizirali in primerjali med seboj.

3.2 Raziskovalna vprašanja in analiza anketnih odgovorov

1. vprašanje: »Koliko imate v dijaškem domu računalnikov in računalniških učilnic?«

Iz tabele 1 vidimo, da je skupno število računalnikov v raziskovalnem vzorcu 283, število računalniških učilnic pa 17. Na hitro bi lahko rekli, da v dijaškem domu pride v

povprečju 8 dijakov na 1 računalnik. Vendar pa je situacija drugačna, saj ima v vsakem domu vsaj 1 računalnik ravnatelj (običajno imajo ravnatelji v uporabi en stacionaren in en prenosni računalnik), vsaj dva računalnika sta namenjena računovodskim in tajniškim delavcem, poprečno dva vzgojitelja imata en računalnik, en računalnik je običajno na recepciji in vsaj enega uporabljajo delavci v kuhinji). Nas je v raziskavi zanimalo le število računalnikov in ne notranja razporeditev le-teh.

Tabela 1: Število računalnikov in računalniških učilnic

	DD 1	DD 2	DD 3	DD 4	DD 5	DD 6	DD 7	DD 8	DD 9	Skupaj
število računalnikov	21	72	38	30	24	40	13	25	20	283
število rač. učilnic	1	5	5	0	1	2	2	1	0	17

Tabela 2: Intranet v dijaškem domu

Odgovor	Število	Delež (%)
Da	9	100,0
Ne	0	0,0
SKUPAJ	9	100,0

2. vprašanje: »Ali ima vaš dijaški dom intranet?«

Iz odgovorov vidimo, da vsi v raziskavo vključeni dijaški domovi uporabljajo intranet kot način komunikacije.

Iz odgovorov je razvidno, da ima 66,8 % dijaških domov vse računalnike povezane v intranet. Največ računalnikov, ki so povezani v intranet, je 36, najmanj povezanih je 7 računalnikov. Iz rezultatov vidimo, da ima pri vodenju in organizaciji dela v dijaških domovih intranet pomembno vlogo.

3. vprašanje: »Ali imajo dijaki v dijaškem domu ves čas prost dostop do računalnikov in interneta?«

Ravnatelji odgovarjajo, da imajo dijaki ves čas dostop do računalnikov in interneta. Najpogosteje imajo dijaki dostop v posebnih učilnicah (računalniških učilnicah). 6

jih odgovarja, da imajo dostop do računalnikov v knjižnici, 3, da imajo dostop do računalnikov na hodnikih, 1 pa, da so vključeni v projekt e-šole. Ker je frekvenca odgovorov več kot devet, iz odgovorov (in iz prakse) lahko sklepamo, da imajo nekateri dijaški domovi računalnike tako v večjih prostorih hkrati, tako v računalniških učilnicah in na hodnikih kot v knjižnicah.

Rezultati nam kažejo, da ravnatelji dijaških domov pri vodenju dijakov in dijakov preko vzgojno - izobraževalnih dejavnosti uporabljajo računalnik kot orodje za vzpostavljanje medsebojne komunikacije in za pomoč dijakom pri učno vzgojnih vsebinah ter za izkoriščanje prostega časa ter interesnih dejavnosti.

Tabela 3: Število povezanih računalnikov v intranet v dijaških domovih

	DD 1	DD 2	DD 3	DD 4	DD 5	DD 6	DD 7	DD 8	DD 9	Skupaj
Vsi računalniki	21	72	38	30	24	40	13	25	20	283
Računalniki v intranetu	21	36	12	30	23	15	7	25	20	189
Odstotek vseh rač. povezanih v intranet (%)	100	50	31,5	100	96	38	53,8	100	100	66,8

Tabela 4: Možnost dostopa dijakov do računalnikov in interneta v dijaških domovih

Odgovor	Število
Ne	0
Da, v posebnih učilnicah (računalniških učilnicah)	8
Da, vključeni smo v projekt e-šole	1
Da, v knjižnici	6
Da, na hodnikih	3

4. vprašanje: »Kako pomembna se vam zdi pri vodenju in organizaciji dela uporaba računalnikov in informacijske tehnologije?«

Iz dogovorov vidimo, da se ravnatelji zavedajo pomembnosti uporabe računalnikov in informacijske tehnologije pri vodenju in organiziranju dela.

5. vprašanje: »Kateri organizacijski procesi so v vašem zavodu vodeni s pomočjo informacijskega sistema?«

Ne smemo se zadovoljiti, da računalniško in informacijsko tehnologijo na šoli uporabljamo le za poslovno – uslužnostne in ozko učne posle, temveč da jo uporabljajo vsi učitelji in da vsak učenec na koncu šolanja zna uporabljati osnovna orodja informacijske tehnologije. Tako naj

bo pomemben element vsake šole tudi multi – medijsko izobraževanje (Gerlič, 2004, str. 466).

Iz odgovorov ravnateljev vidimo, da pri organizaciji in vodenju vzgojnega dela zelo pogosto uporabljajo različne informacijske sisteme.

6. vprašanje: »Ali imajo zaposleni strokovni delavci svoj kabinet, kjer imajo na voljo računalnik s 24-urno internetno povezavo?«

Iz odgovorov vidimo, da imajo strokovni delavci v dijaških domovih zadovoljive pogoje kar se tiče dostopnost do računalnika in internetne povezave. Lahko rečemo, da za dijaške domove velja, da sledijo informacijski družbi in spremembam okolja, saj imajo strokovni delavci možnost,

Tabela 5: Pomembnost uporabe računalnikov in informacijske tehnologije

Odgovor	Število	Delež (%)
Zelo pomembna	5	56,0
Pomembna	4	44,0
Manj pomembna	0	0,0
Nepomembna	0	0,0
Nimam stališča	0	0,0
SKUPAJ	9	100,0

Tabela 6: Vodenje procesov s pomočjo informacijskega sistema

Odgovor	Število
Evidenca zaposlenih v zavodu.	9
Evidenca dijakov in dijakinj v zavodu.	8
Evidenca prihoda in odhoda zaposlenih v službo.	3
Evidenca prihoda in odhoda dijakov in dijakinj v zavod in iz zavoda.	3
Vodenje in izračun osebnih dohodkov zaposlenih.	9
Vodenje računovodstva v celoti.	9
Vodenje elektronske redovalnice.	2
Vodenje prisotnosti dijakov in dijakinj pri učnih urah.	2
Vodenje osebne mape zaposlenih.	2
Vodenje kronike šole ali doma.	2
Prijava in odjava obrokov hrane v kuhinji.	3
Imamo lastno internetno stran.	8
Vodenje knjižnice.	6

Tabela 7: Dostop do interneta zaposlenih strokovnih delavcev v dijaških domovih

Odgovor	Število
Vsak ima svoj delovni kabinet, kjer imajo na voljo računalnik s 24-urno internetno povezavo.	2
Tako opremljen delovni kabinet si delita dva sodelavca, ki delata na isti delovni izmeni.	4
Tako opremljen delovni kabinet si delita dva sodelavca, ki delata na nasprotni delovni izmeni.	1
Tako opremljen delovni kabinet si deli več delavcev. Koliko?	1
Strokovni delavci imajo v zbornici prostor za svoje delovne pripomočke in možnost dostopa do interneta.	1
Vsi strokovni delavci nimajo dnevnega dostopa do interneta.	0

da jim je internet vir informacij in komunikacije z okoljem.

7. vprašanje: »Ali kot ravnatelj pričakujete, da zaposleni strokovni delavci obvladajo znanja s področja računalništva in informacijske tehnologije?«

Iz odgovorov na 7. vprašanje vidimo, da ravnatelji pričakujejo, da zaposleni strokovni delavci obvladajo znanja s področja računalništva in informacijske tehnologije. Ta odgovor je bil pričakovan, saj so pogoji dela v okolju takšni, da se od strokovnih delavcev pričakuje, oziroma, da bi se moralo o znanje zahtevati kot del pogojev za opravljanje del in nalog.

8. vprašanje: »Kako vzpodbujate izobraževanje strokovnih delavcev s področja informacijske tehnologije?«

Iz odgovorov na 9. vprašanje vidimo, da tako ravnatelji dijaških domov vzpodbujajo izobraževanje strokovnih delavcev s področja informacijske tehnologije, tako, da priskrbijo denar za tovrstno izobraževanje. Iz odgovorov nekaterih ravnateljev pa izhaja, da zavod nima denarja za plačilo izobraževanja. Stroške izobraževanja ravnatelji zmanjšajo tako, da v zavod povabijo predavatelje iz tega področja in organizirajo izobraževanje za vse zaposlene in tako vzpodbujajo izmenjavo znanja v kolektivu, kar pomeni, da predavanja in delavnice izvajajo zaposleni, ki imajo iz tega področja več znanja. Le en ravnatelj meni, da si morajo za tovrstno znanje zaposleni poskrbeti sami. Osnovna znanja s področja informacijske tehnologije za-

posleni morajo imeti. Ravnatelji pa bi morajo slediti novostim v okolju in organizirati izobraževanje zaposlenih.

Informacijska tehnologija in računalniško opismenjevanje v izobraževalnih institucijah postajata pomemben segment razvoja človeških virov, vzgojno izobraževalnega procesa in s tem tudi socialnega razvoja družbe (Tatko-
vič, 2003, str. 39).

9. vprašanje: »Prosim, da na lestvici od 1 do 5 ocenite svoje računalniško znanje.«

Iz odgovorov vidimo, da se je največ ravnateljev ocenilo z oceno 3. Ocena je sicer zelo subjektivna, kajti če bi želeli resnično oceniti računalniško znanje ravnateljev dijaških domov, bi morali postaviti merila merjenja in skupino ravnateljev dijaških domov primerjati s kakšno drugo podobno skupino.

10. vprašanje: »Prosim, napišite bistveno prednost, za katero mislite, da jo prinaša informacijska tehnologija v šolski prostor?«

Pri tem vprašanju je bila ravnateljem dana možnost, da napišejo prednosti, za katero mislijo, da jo prinaša informacijska tehnologija v šolski prostor. Izbrali so naslednje prednosti:

- Hitrejši in učinkovitejši dostop do informacij, olajšanje dela, bistveno lažje vodenje evidence dijakov in zaposlenih.
- Enostavnejši in cenejši dostop do aktualnih informacij.

Tabela 8: Ravnateljevo pričakuje obvladanje znanja s področja računalništva

Odgovor	Število	Delež (%)
Da	9	100,0
Ne	0	0,0
SKUPAJ	9	100,0

Tabela 9: Kako ravnatelj spodbuja izobraževanje strokovnih delavcev

Odgovor	Število
Vedno priskrbim denar za tovrstno izobraževanje.	2
Podpiram izobraževanje, a zavod nima denarja za plačilo izobraževanja.	4
V zavod povabim predavatelje s tega področja in organiziram izobraževanje za vse zaposlene.	1
Vzpodbujam izmenjavo znanja v kolektivu (predavanja in delavnice, ki jih izvajajo zaposleni na delovnih konferencah).	1
Za tovrstno znanje morajo poskrbeti strokovni delavci sami.	1
Tovrstno izobraževanje se mi za strokovne delavce ne zdi pomembno.	0

Tabela 10: Ravnateljevo ocenjevanje lastnega računalniškega znanja

Odgovor	Število	Delež (%)
1 slabo	0	0,0
2	2	22,2
3	5	55,6
4	2	22,2
5 dobro	0	0,0
SKUPAJ	9	100,0

- Manj porabljenega časa za izpolnjevanje obrazcev, večja preglednost, hitrejša komunikacija.
- Boljša organiziranost, manj pisarniškega dela, hitrejši prenos podatkov.
- Večja pregledanost organizacijskih procesov.
- Hitrejša in kvalitetnejša opravljeno delo.

Iz dogovorov vidimo, da se ravnatelji poznajo bistvene prednosti, ki jih v šolski sistem prinaša informacijska tehnologija. Dejstvo je, da je informatizacija družbe globalni pojav, sprememba okolja, se mora naš šolski sistem prilagoditi. Zavedati se moramo, tudi sprememb, ki jih informacijska tehnologija prinaša v sistem, saj učenje in izobraževanje ne bosta več potekala pretežno na šolah, potekala bosta oziroma že potekala po različnih medijih (Batagelj idr. 1998, str. 433).

4 Zaključek

Kako bodo izvajalci (ravnatelj, strokovni in ostali delavci) uresničevali poslanstvo in vizijo šole kot organizacije in koliko bodo v sistem izobraževanja vključevali informacijsko tehnologijo, je prepuščeno njihovemu profesionalizmu, kompetencam, znanju in sposobnostim.

Iz rezultatov raziskave je bilo ugotovljeno, da ravnatelji dijaških domov sorazmerno dobro ocenjujejo svojo računalniško pismenost, da vsi v raziskavo vključeni dijaški domovi uporabljajo intranet kot način komunikacije ter da ravnatelji dijaških domov pri vodenju zaposlenih ter dijakov uporabljajo računalnik kot orodje za vzpostavljanje komunikacije. Ugotovljeno je tudi, da je uporaba računalnikov in informacijske tehnologije pri vodenju in organizaciji dela v dijaškem domu zelo pomembna oblika dela.

Ravnatelji se zavedajo bistvene prednosti, ki jih v šolski sistem prinaša informacijska tehnologija, saj jo uvajajo pri vodenju zaposlenih in dijakov in priskrbijo denar zanjo. Iz vsega povedanega lahko zaključimo, da ravnatelji informacijske sisteme vključujejo v politiko vodenja razvoja dijaških domov.

Glede na rezultate raziskave lahko zaključimo, da za dijaške domove velja, da sledijo informacijski družbi in spremembam okolja, saj imajo strokovni delavci možnost, da jim je internet vir informacij in komunikacije z okoljem. Iz odgovorov ravnateljev tudi vidimo, da pri organizaciji in vodenju vzgojnega dela zelo pogosto uporabljajo različne informacijske sisteme in da vzpodbujajo izobraževanje strokovnih delavcev s področja informacijske tehnologije in zagotavljajo finančne, materialne in kadrovske vire za informacijsko izobraževanje.

Literatura

- Batagelj, Vl., Žibert, A., Rajkovič, V., Čampelj, B. (1998) Izobraževalna računalniška omrežja. V: Rajkovič, V., Urbančič, T., Bernik, M.a (ur.) *Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi: tematska številka*, (Organizacija, 31(8), str. 443-446).
- Černetič, M. (2004) *Upravljanje in vodenje*. Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta, Maribor.
- Dečman Dobrnjič, O., Černetič, M. (2004) The needs of new secondary education models. V: Prskalo, Ivan (ur.). *Peti dani*

Mate Demarina, Topusko, 13. i 14. svibnja 2004. *Škola i razvoj : medunarodni znanstveno-stručni skup : zbornik radova*. Petrinja: Visoka učiteljska škola; Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor, 2004, str. 210-217.

- Dečman, L. (2004) *Informacijska tehnologija v sekundarnem šolstvu*, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana.
- Gerlič, I. (1999) Stanje in trendi uporabe računalnikov v slovenskih osnovnih in srednjih šolah. *Organizacija* 32(8-9), str. 429-433.
- Gerlič, I., (2004): Vzgoja in izobraževanje za informacijsko družbo - didaktični vidiki problematike, *Organizacija*, 37(8), str. 464-469.
- Krisper M., Rupnik R., Rožanec A., Bajec M. (2003) Enotna metodologija razvoja Informacijskih sistemov Strateško planiranje, 2. izdaja, Vlada Republike Slovenije, Center za vlado Republike Slovenije za informatiko, Ljubljana.
- Krisper M., Nadoh J., Vehovar V. (2001) *Organizacija in vpliv informatike v slovenskih podjetjih*, Slovensko društvo Informatika, Ljubljana.
- Krisper M., Vavpotič, D., Bajec M. (2004) *Vpliv MDA na proces razvoja programske opreme in primerjava z agilnimi pristopi*, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- Prosenik J., Rajkovič V., Skulj T. (2004) Organizacijski model e-izobraževanja v okviru slovenskega izobraževalnega sistema. *Organizacija*, 37(8), str. 470-479.
- Ružič M., Mrvoš G., (2004): Videokonferencije u suvremenom obrazovnom sustavu. *Informatologija*, 37. Hrvatsko komunikološko društvo, Zagreb.
- Tatković, N. (2003): The computerization of Educational Institutions and their Contribution to Quality Education, *Organizacija*, 36(1), str. 38-43.
- Torrington D., Hall.L., Taylor S. (2005) *Human resources management*, Prentice Hall Europe, Great Britain.
- Witzel, M. (2004) *The basic management*, New Fetter Line, London.

Olga Dečman Dobrnjič je specialistka menedžmenta v izobraževanju, educirana realitetna terapevtka, učiteljica biologije, gospodinjstva in profesorica razrednega pouka. Tretje leto vodi LAS Litija - lokalno akcijsko skupino za preprečevanje odvisnosti od prepovedanih drog. Je glavna urednica strokovne revije ISKANJA Raziskovalno področje, kjer je bila in je vodja projektov, so odnosi med vzgojitelji in dijaki v dijaških domovih, konflikti v dijaških domovih, sodelovanje s starši, organiziranost, vodenje, motivacija, izobraževanje in organizacijsko vodenje zaposlenih, nasilje v družini, v družbi in menedžment preventive v šolstvu. S teh področij objavlja analize raziskav, članke in strokovne knjige, v domači in tuji strokovni literaturi.

Metod Černetič je dolgoletni učitelj na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru in na drugih fakultetah. Diplomiral je iz sociologije na Filozofski fakulteti v Ljubljani, magistriral in doktoriral je s področja razvoja človeških virov na Univerzah v Ljubljani in v Mariboru. Oblikoval in izvajal je več študijskih programov, na matični fakulteti in na drugih fakultetah. Je avtor učbenikov, monografij in soavtor knjig. Bil je nosilec in sodelavec raziskovalnih projektov in programov s področja razvoja visokega šolstva, razvoja podiplomskega študija, teorije organizacije in menedžmenta. Objavlja v domači in tuji strokovni literaturi iz navedenih znanstvenih področij. Objavil je preko 260 bibliografskih enot. Sodeloval in objavil je referate na preko 70 domačih in mednarodnih znanstvenih in strokovnih srečanjih. Je mentor študentom na dodiplomskem in podiplomskem študiju.

Elektronsko gradivo za učenje kotnih funkcij

Suzana Javšnik¹, Sonja Krajnc Gubenšek², Eva Jereb³

¹ Trubarjeva 53b, 3000 Celje, suzana.javšnik@volja.net

² Srednja strokovna in poklicna šola Celje, Ljubljanska cesta 17, 3000 Celje, sonjakg@email.si

³ Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva cesta 55a, 4000 Kranj, eva.jereb@fov.uni-mb.si

Sodobna šola je glede ekonomičnosti poučevanja in zaradi povečanja motivacije učencev vse bolj prisiljena vključevati v pouk moderne posredovalce žive besede in slike. Hkrati moderne tehnologije omogočajo v večji meri uresničevanje osnovnih učnih načel pri pouku, predvsem nazornosti, sistematičnosti, sodobnosti in individualizaciji. Z vedno večjo vlogo četrtega dejavnika pouka – materialno osnovo, se je spremenil način poučevanja. Kljub vsemu pa je učitelj še vedno nenadomestljiv del izobraževalnega procesa. Med materialne osnove sodijo tudi elektronska učila, ki učitelju delo olajšajo in pripomorejo k boljši realizaciji učnih ciljev. Elektronsko gradivo za učenje kotnih funkcij je učilo, ki s pomočjo računalnika posreduje razlago kotnih funkcij za predmet matematike v srednji šoli. Izdelan je na podlagi spoznanj didaktike predmeta in izdelave modernega učila. Narejena je tudi kritična analiza in analiza uporabe gradiva z učenci.

Ključne besede: elektronsko gradivo, didaktika matematike, računalniška učila, kotne funkcije

1 Uvod

Zgodovinska tendenca, da naj stroj olajša človeku delo ali pa ga v celoti zamenja, ima posledice tudi na področju izobraževanja. Del pedagoško-didaktičnih funkcij, ki so jih opravljali izključno učitelji kot personalni mediji, se postopoma prenaša na neosebne medije. Različni predmeti in naprave postanejo praviloma nosilci in posredovalci informacij, kadar nanje oseba (najpogosteje učitelj) ali skupina strokovnjakov prenese ali vgradi vanje takšne informacije ali znake. Ta postopek imenujemo objektiviranje. V našem primeru gre za prenos in shranjevanje informacij, ki imajo didaktične funkcije, ki so jih doslej večinoma opravljali učitelji. Kolikor gre v tem smislu za prenos informacij in funkcij poučevanja na nepersonalne medije, govorimo o objektiviranju poučevanja (Blažič, 1998, po Armbruster 1998). Informacija postane strogo objektivna in jo lahko mnogokrat v enaki obliki uporabimo/reproduciramo. Sama reprodukcija pri tem ni vezana na določene učitelja. Tovrstno objektiviranje učenja spreminja tudi funkcionalne oblike izobraževanja, ker odpira možnosti množičnega izobraževanja in izobraževanja na daljavo.

Pri pouku je vedno odločilno, ali je izbrani medij primeren z vidika razumljivosti ter lajšanja procesa učenja in poučevanja, pomembno pa je tudi, v kolikšni meri lahko dodatno motivira učenca, ali sodi v vsakokratni kurikulum in v kolikšni meri pripomore tehnična oblika posredovanja k ponazoritvi učnega predmeta (Jereb, 1987).

Zato mora učilo v elektronski obliki temeljiti na didaktičnih osnovah izbranega predmeta in snovi ter slediti pravilom izdelave dobrega učnega gradiva, kar se nanaša na strukturo in uporabnost učila (Gerlič, 2000).

2 Zgradba elektronskega gradiva

Elektronsko gradivo za učenje kotnih funkcij je izdelano s pomočjo programske opreme Macromedia Flash MX in Macromedia Dreamweaver MX (Jereb, 2002 in Kerman, 2002). Minimalne zahteve za njegovo predvajanje na računalniku so strojna oprema Pentium 133 Mhz in 32 MB RAM. Nameščen naj bo najmanj Internet Explorer 5.5 in predvajalnik Macromedia Flash.

Elektronsko gradivo za učenje kotnih funkcij temelji na obravnavi novih učnih vsebin za dijake 2. in deloma tudi 3. letnika srednje šole (Zavod za šolstvo, 2003). Obdelovanje novih učnih vsebin je ena izmed temeljnih stopenj učnega procesa. Na tej stopnji pridobivajo učenci nova znanja. Zato jih je treba spoznavno aktivirati, tako da opazujejo, analizirajo, ugotavljajo bistveno in nebistveno, nebistveno abstrahirajo, nato s sintezo bistvene dele združijo ali sintetizirajo na nov način, tako da uvidijo bistvene zveze med njimi, primerjajo in s tem ugotavljajo podobnosti in razlike, sintetizirajo induktivno in deduktivno sklepajo itd (Tomić, 2003). Elektronsko gradivo je eden od virov, ki omogoča kvalitetno spoznavanje novih učnih vsebin. Zgrajeno je tako, da omogoča opazovanje, analizi-

ranje, uvid v zveze in sklepanje. Hkrati upošteva učno načelo nazornosti v največji možni meri.

Pri izbiri in sosledju tem je v gradivu upoštevano tudi učno načelo postopnosti in sistematičnosti, ki je eden od ključnih principov. Postopnost pri pouku je zahteva, ki zagotavlja didaktično optimalno napredovanje pri učenju in celotnem usvajanju znanja, spretnosti, navad in ustvarjalnih sposobnosti (Filipović, 1988). V začetku se prikaže kazalo, ki je razdeljeno na več poglavij (slika 1). Poglavja so smiselno zaokrožene teme predstavljene snovi kotnih funkcij. Zato so razdeljena na več manjših sklopov tem. Tako sta doseženi postopnost in sistematičnost celotnega gradiva. Vsak podnaslov ima zapisan podatek o trajanju

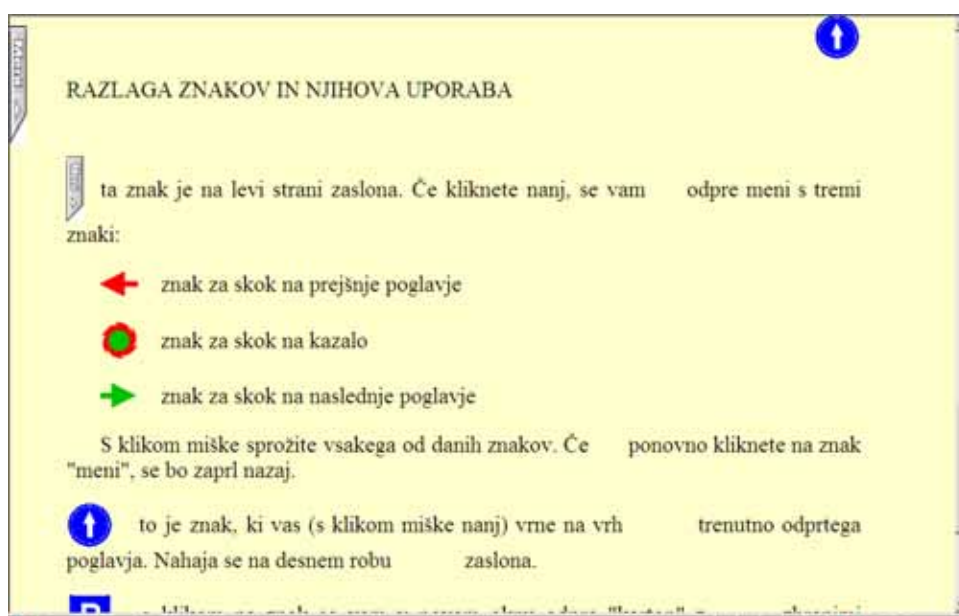
filma v njem, kar je pomembno za načrtovanje učenja in posamezne učne ure. Prav tako imajo podatke o času trajanja vsa poglavja. S klikom miške na posamezno poglavje ali naslov pridemo v zelen del gradiva.

Prvo poglavje je uvod v katerem so osnovni podatki za uporabnika in navodila za uporabo z razlogo znakov, ki se pojavljajo v njem. Vse strani so opremljene s »plavajočim menijem«, ki omogoča skok na kazalo in na predhodno ter naslednje poglavje (slika 2).

Pred vsako novo temo je naslov Kaj je potrebno znati pred novim učenjem (slika 3). Učenec dobi informacijo o temeljnih znanjih, ki so potrebna za razumevanje nove teme. Pri matematiki se pogosto pojavlja težava slabega



Slika 1: Kazalo vsebin v gradivu



Slika 2: Del uvodnega poglavja



Slika 3: Začetek poglavja

kot ϕ v radianih	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
kot ϕ v stopinjah	0°	30°	45°	60°	90°
sin ϕ	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos ϕ	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tg ϕ	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	$>$
ctg ϕ	$>$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0

Slika 4: Prikaz začetne slike filma z gumbi za upravljanje in odprtega okna z vrednostmi kotnih funkcij nekaterih kotov

ali premalo utrjenega predhodnega znanja, ki onemogoča ali otežuje usvajanje novih snovi. Zato so opozorila na potrebna predznanja nujna, saj učenca opomnimo na povezave in mu povečamo transfer znanja.

Posamezna tema je sestavljena iz kratkega uvodnega besedila, ki mu sledi film z razlago in končnega povzetka usvojene teme. Osrednji del so filmi, ki z animacijo prikazujejo teme.

Filmi imajo tri gumbe za nadzor predvajanja. To so: gumb za začetek predvajanja (play), gumb za ustavitve predvajanja (pause) in gumb za vrnitev na začetek filma

(stop) (Slika 4). Učenec ima možnost individualnega prilagajanja gledanja filma.

Filmi imajo enako razdeljena prizorišča. Glavnina dogajanja je postavljena v zgornji levi del, podatki v zgornji desni del in povzetki v spodnji del prizorišča. Učenec lahko svojo pozornost pri vsakem filmu načrtno usmerja.

Razlagi sledijo tudi vaje za utrjevanje ali preverjanje usvojenih tem. Nekaj vaj je interaktivnih in omogočajo učencu neposredno reševanje. Ko učenec požene animacijo, se mu izrišejo lik in diagonale ali višine lika, ki tvorijo pravokotni trikotnik. Na zaslonu se mu izpiše navodilo za

reševanje naloge in vprašanje (npr. zapis kotne funkcije sinus za določen kot). Učenec ima na voljo za izbiro oznake vseh daljic v liku. Tako nima veliko možnosti, da bi z ugibanjem prišel do rezultata, saj je na voljo preveliko število kombinacij. Ugibanje je pri vajah iz matematike v podobnih elektronskih gradivih pogosto uporabljeno, a z njim ne dosežemo znanja ali razumevanja. Zaželeno je, da učenec z razmislekom rešuje zastavljeno nalogo. V primeru, da izbere s klikom miške oznako napačne daljice, se mu v spodnjem delu zaslona izpiše komentar, ki vsebuje namig o napaki. Učencu je dana možnost, da lahko skoči v gradivo nazaj na poglavje, ki obravnava temo v nalogi. Lahko pa nadaljuje s poskušanjem, kar mu je odsvetovano.

Nekatere vaje so rešene s celotnim potekom reševanja. Izbranih je nekaj najpogostejših nalog pri katerih imajo učenci večkrat težave. S pomočjo animacije učenec spremlja način reševanja vaje. Postopek reševanja je dopolnjen tudi s pisnimi komentarji dejstev, s čimer so učencu prikazani tudi vzroki za način reševanja. Vajo nato učenec samostojno reši v zvezek. Še vedno namreč velja, da je najbolj utrjeno znanje tisto, ki ga učenec samostojno ponovi (Žakelj, 2003).

V vseh poglavjih sta učencem na voljo tudi znaka (znak za parkirišče in znak za avtocesto), ki odpreta vsak svoje okno. S klikom na znak za parkirišče se v oknu prikažejo obrazci, definicije in formule, ki so do tega mesta v gradivu razloženi. Pri znaku za avtocesto se v odprtem oknu prikaže tabela vrednosti kotnih funkcij nekaterih kotov (slika 4). Izdelani sta za hitri vpogled v predelano snov in kot pomoč pri reševanju nalog. Obe okni se skozi gradivo dopolnjujeta. Tako sta v začetku gradiva prazni. Tako preprečimo učenje obrazcev in odnosov na pamet in prisilimo učence, da poskušajo razumeti prikazano snov in slediti razlagi celotne snovi v gradivu.

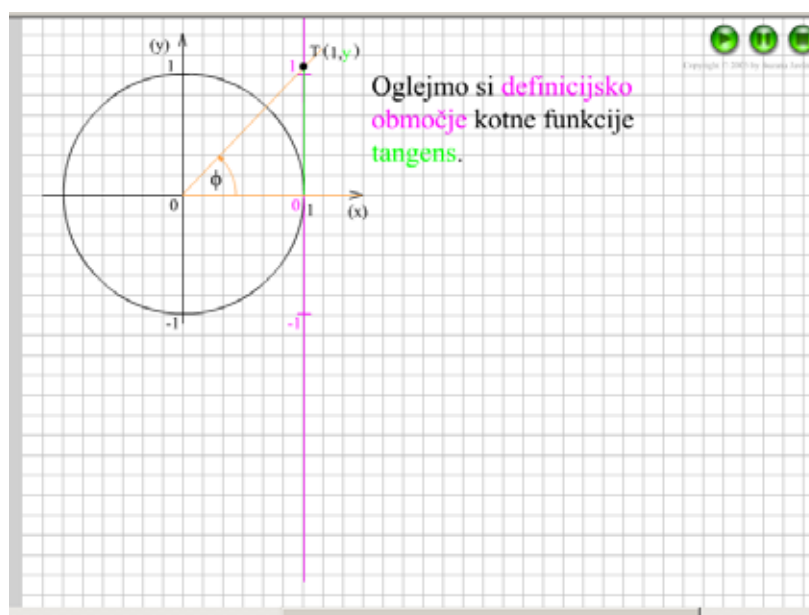
3 Didaktične osnove in prednosti gradiva

Znanje je sistem ali logični pregled dejstev in posplošitev o objektivni stvarnosti, ki si ga je človek pridobil in obdržal v svoji zavesti ter je posledica izobraževanja. Dejstva so konkretnosti oziroma posameznosti o objektivni stvarnosti, ki jo človek spoznava po zaznavni poti. Vse se torej začne z zaznavanjem in s spoznavanjem objektivne stvarnosti (Tomič, 2003).

Učilo v elektronski obliki omogoča vodeno opazovanje in nudi vidne, slušne ter čustveno-gibalne zaznave. Poudarek je na izpopolnjenih vidnih zaznavah. Z izborom programske opreme za izdelavo gradiva lahko ustvarimo dinamično učilo, ki s ponazoritvijo gibanja pomaga do boljših spoznavnih učinkov predstavljene teme.

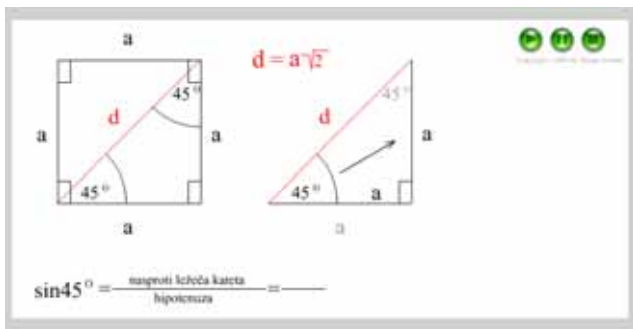
V primeru kotnih funkcij se to najbolj pokaže pri gibanju pomičnega kraka kota v enotski krožnici (slika 5). V procesu učenja učitelj ne more s klasičnimi učili prikazati tega dejstva. Zato imajo nekateri učenci zelo slabe predstave, kar jim onemogoča hitrejšo in globlje razumevanje snovi. Dinamično učilo jim to gibanje prikaže, s čimer povečamo količino zaznav in posledično tudi količino znanja.

Ponazoritev gibanja je pomembna tudi pri izpeljevanju obrazcev. Večkrat učenci ne sledijo izpeljavam. Glavna težava je pri zamenjavi izrazov z ekvivalentnimi izrazi. V elektronskem gradivu se zamenjava dogaja »v živo«, pred njihovimi očmi (slika 6). Pri tem je dodano še utripanje ekvivalentnega izraza, ki poveča in usmeri pozornost. Tako sledijo izpeljavi obrazca in si ga lahko po želji ustavi na določenem mestu ali ponovno ogledajo. Postopek lahko nato sami ponovijo v zvezku in utrdijo pridobljeno znanje.

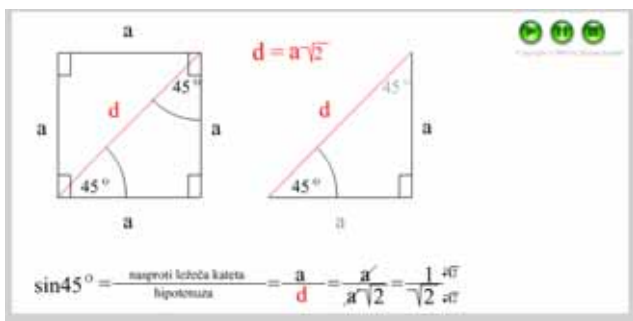


Slika 5: Animacija, ki prikazuje gibanje pomičnega kraka kota v enotski krožnici

Vidne zaznave so povečane tudi v drugih primerih razlage tem. Npr. prikaz nasproti ležeče stranice v pravokotnem trikotniku z utripajočo puščico, ki kaže iz izbrane kota v nasprotno kateto. Pojem nasproti ležeče katete je učencem včasih tuj in se učijo definicije kotnih funkcij bolj »na pamet«. Težave nastanejo pri zapisih kotnih funkcij v pravokotnih trikotnikih, ki so del drugih likov in v katerih stranice trikotnika niso več označene s klasičnimi oznakami a, b in c, ki so jih vajeni pri definiciji. Z dodano puščico je nazorno prikazan pojem nasproti ležeče katete (slika 7).



Slika 6: Prikaz izpeljave obrazca

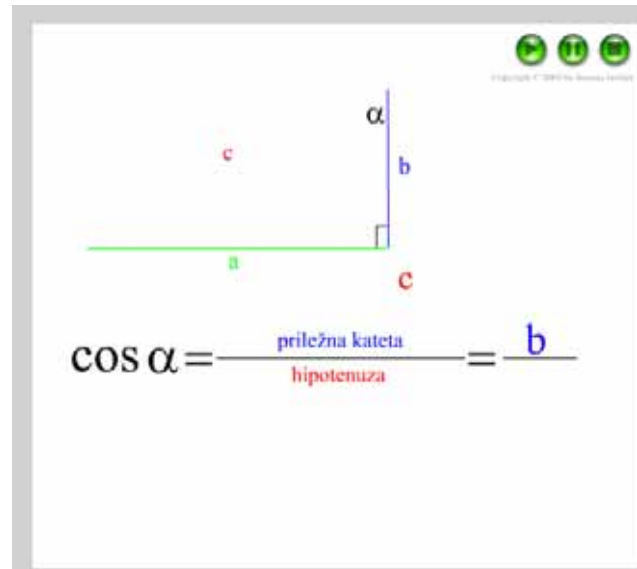


Slika 7: Utripajoča puščica kaže nasproti ležečo kateto kotu

V gradivu se pri definicijah in zapisih kotnih funkcij pojavita tudi utripanje izbrane stranice in gibanje njene oznake na določeno mesto v obrazcu. S tem se poudari izbor količine, ki je v zapisu potrebna in poveča verjetnost pomnjenja.

Pri vidnih zaznavah igra pomembno vlogo tudi prisotnost barv. Nekatere raziskave o delovanju možganov so pokazale, da so barve pomembne pri usmerjanju pozornosti, pri količini zaznav in prispevajo k bolj trajnem pomnjenju. Že v začetku gradiva so izbrane štiri barve, ki se ponavljajo v celotnem gradivu in so smiselno uporabljene. Učenec ima še dodatno pomoč pri sledenju razlage posameznih tem. Povečajo se tudi asociacije (povezave) med temami z uporabo barve, ki nakazuje vezi med njimi. Vsaka stranica v pravokotnem trikotniku je drugačne barve (hipotenuza rdeče, priležna kateta modre in nasproti ležeča kateta zelene). Enakih barv so tudi oznake stranic, kar poveča ločljivost posamezne definicije kotne funkcije (slika 8). Enake barve se ponovijo v prikazih enotske krožni-

ce in izpeljavah zvez med kotnimi funkcijami. Učenec zazna kontinuiteto uporabe barv, kar mu pomaga do globljega razumevanja.



Slika 8: Uporaba barv, utripa stranice in gibanja oznake stranice v obrazec

Slušne zaznave so dodane v obliki besedne razlage dogajanja na prizorišču. Čeprav so animacije izdelane dovolj nazorno za samo vizualno predvajanje, jim besedna razlaga dogajanja na prizorišču daje novo dimenzijo in poveča učinek razlage. Posebej je to pomembno pri slušnih tipih učencev. Hkrati postane animacija podobna predavanju učitelja pri učni uri in učenec se znajde v okolju, ki ga je vajen v šoli. Besedna razlaga podkrepi vizualne zaznave, s čimer smo korak bližje h kvalitetnejšemu znanju. V ozadju je dodana tudi glasba, saj so vmesni premori v govoru, ko nastopi tišina, lahko moteči.

4 Kritična analiza Elektronskega gradiva za učenje kotnih funkcij

Prednosti

Obstajajo tri glavne prednosti elektronskega gradiva za učenje kotnih funkcij. Prva je zmožnost posredovanja boljše predstave lastnosti kotnih funkcij učencem. To prednost ima gradivo zaradi prikaza gibanja predvsem pri vrtenju kota v enotski krožnici. S tem pospešimo in povečamo verjetnost razumevanja snovi. Druga prednost gradiva izvira iz načina uporabe. Gradivo je na voljo učencem tudi, če so bili pri pouku opravičeno odsotni ali niso dobro razumeli vsebine po prvem pregledu. Nenazadnje ima elektronsko gradivo svoje prednosti pri motivaciji učencev, saj jim omogoča delo z računalnikom, ki je trenutno pri mladih zelo aktualno. Preko dela z gradivom se pouk lahko individualizira in prilagodi stopnji spoznavanja vsakega učenca posebej. Zelo koristno pa je tudi za hitro osvežitev snovi kot uvod v novo snov, ki je vezana na snov kotnih funkcij.

Slabosti

Nobeno učilo ne more nadomestiti učitelja in komunikacije med njim in učenci. Za potreben razvoj mišljenja in usvajanje pojmov je učitelj pri delu nenadomestljiv. Izkaže pa se lahko, da bi učenci to učilo sprejeli kot nadomestilo za aktivno delo pri pouku. Zato jim je potrebno gradivo ponuditi kot dopolnilo, ne kot nadomestilo pouka. Zaradi individualnega dela z računalnikom učenci tudi manj komunicirajo med sabo in z učiteljem, kar lahko pripelje do prevelike osamitve posameznikov. Najslabše pa je, če bi učenci izostali od pouka z mislijo, da lahko snov sami predelajo doma.

Možnosti

Ker je matematika podana v simbolih, ki so v vseh jezikih sveta (večinoma) poenoteni, je izdelano elektronsko gradivo uporabno za vse vedoželjne po vsem svetu. S prevodi navodil, zapisanih definicij in spremnega besedila je preko svetovnega spleta koristno učilo. Še večja možnost pa se pokaže pri delu z invalidi, predvsem s slušno prizadetimi učenci. Ker sta bistvo prikaza kotnih funkcij slika in gibanje v filmih s spremnim besedilom, učilo ni odvisno od slušne čutne zaznave. Učenci s prizadetim sluhom sledijo gradivu enako kot vsi ostali in pri tem niso prikrajšani (kot pri branju knjige). Pouk matematike slabo slušočih ali celo gluhih otrok je oviran zaradi potrebe učenca po hkratnem opazovanju govornice rok učitelja ali branja z ustnic in dogajanja na tabli.

Težave

Največ težav je pri izdelovanju elektronskega gradiva. Delo je zelo kompleksno, zato je potrebnega veliko časa. Izdelovalec mora tudi dobro poznati učno gradivo matematike, imeti mora nekaj izkušenj s poučevanjem, spremljati spremembe na področju učnih načrtov, biti seznanjen s programsko opremo, ki je na voljo, in poznati delo s posamezno programsko opremo ter njene zmožnosti. Če pristopi k izdelavi gradiva več ljudi – strokovnjakov posameznega področja (matematike, didaktike predmeta, programske opreme), je delo sicer za vsakega posameznika lažje, potrebna pa je velika mera koordinacije in sodelovanja.

5 Odziv učencev na uporabo elektronskega gradiva

Elektronsko gradivo za učenje kotnih funkcij ne bi bilo dokončno, če ga ne bi preizkusili dijaki 2. letnikov srednje šole, katerim je tudi namenjeno. Kljub izkušnjam in strokovnim znanjem izdelovalec ne more v celoti izdelati dobrega in uporabnega gradiva, če ga ne testirajo bodoči uporabniki (Poljak, 1983).

Testiranje smo izvedli z dijaki smeri prometni tehnik pod vodstvom profesorice Sonje Krajnc Gubenšek, ki poučuje matematiko na Srednji strokovni in poklicni šoli Celje. Seznanila se je z gradivom in njegovim predvidenim pomenom ter funkcijo. Odločila se je, da gradivo uporabijo dijaki 2. letnikov, ki so snov kotnih funkcij v okviru

pouka že obravnavali. Namen je bil preveriti stopnjo razumevanja snovi ali snov dodatno utrditi. Nekateri dijaki pa so imeli možnost s pomočjo elektronskega učila pred pisnim preverjanjem znanja samostojno zapolniti morebitne vrzeli v znanju teh vsebin.

Profesorica je dijakom pokazala kazalo gradiva, drugih napotkov in navodil niso dobili. Želeli smo preveriti uporabnost in jasnost zasnove gradiva (če ga je dijak sposoben samostojno uporabljati in če so navodila dovolj jasno napisana). Dijaki so si povzetke predelanih poglavij izpisali v zvezek. Delali so v parih, ki jih je oblikovala profesorica.

Bili so prijetno presenečeni, da imajo možnost učenja kotnih funkcij s pomočjo računalnika. Delali so v pričakovanju, kaj jim bo prikazal naslednji film v gradivu. Nekateri so izrazili željo po pregledu drugih vsebin v gradivu. S tem so pokazali zanimanje za snov, ki je večini težje razumljiva, predstavlja pa temelje za usvajanje znanj trigonometrije, ki je v učnem načrtu 3. letnika.

Sodelovalo je 30 dijakov. Povprečna ocena sodelujočih iz predmeta matematike, v okviru ocen od 1 do 5, je bila 2,5, modus pa ocena 3 in 4. S tem je bila zajeta dovolj velika širina raznolikosti ocen, da je testiranje v zadovoljivi meri korektno.

Snov kotnih funkcij je bila pred uporabo gradiva všeč in dokaj razumljiva 83% dijakom; le 17% se je zdelo težka. Zato ne preseneča dejstvo, da je samo 33% dijakov po uporabi gradiva spremenilo mnenje. Med temi sta bila dva, ki jima je bila prej snov težka, in celo dva, ki jima je bila snov prej sicer razumljiva, vendar sta po uporabi gradiva spoznala nove povezave in postopke reševanja. Vsem so bila navodila v gradivu dovolj jasna in niso potrebovali dodatnih pojasnil ali pomoči. Ta podatek je bil zelo pomemben, saj nakazuje na to, da je gradivo pravilno zastavljeno.

Učinek gibanja v filmih je bil za 83% dijakov dober ali nazoren. Le 17% jih je menilo, da je slab. Glede izbire prikazovanja z barvami se ni strinjalo 25% dijakov. Najbolj jih je motila izbira zelene barve, ki je presvetla in zato premalo vidna na zaslonu. Predvajanje filma je za 58% dijakov dovolj hitro, za ostale pa prepočasno. Zanimivo je, da je hitrost premajhna za največ dijakov z oceno 3 iz matematike. Pričakovati je bilo, da bodo tako odgovorili dijaki z višjo oceno.

Zanimiva jim je bila možnost, da v primeru odsotnosti od pouka ali nerazumevanju določenih tem lahko elektronsko gradivo uporabijo tudi doma.

Dijaki, ki so uporabljali gradivo, so bili navdušeni nad takšno obliko popestritve učnih ur. Izrazili so željo po razširitvi gradiva z več interaktivnimi vajami, katerih zahtevnostna raven bi se stopnjevala. Želijo si zahtevnejših in bolj raznolikih primerov vaj. S tem bi gradivo bilo bolj uporabno za preverjanje znanja.

6 Zaključek

Računalnik kot učni medij in elektronska učila se vse bolj pojavljajo kot enakovredni dejavnik pouka in prispevajo

h kvalitetnejšemu učnemu procesu. Posredno vplivajo na vlogo učencev in učiteljev v vzgojno-izobraževalnem procesu. Učenci so pri učenju bolj samostojni in imajo bolj ustvarjalen odnos do dela, kar lahko pospeši uveljavljanje učenca kot subjekta.

Elektronsko gradivo za učenje kotnih funkcij je dinamično dvodimenzionalno učilo, ki omogoča poučevanje in učenje kotnih funkcij pri matematiki z večjo mero nazornosti prikazanih dejstev. Veliko prednost ima tudi zaradi povečane motivacije učencev pri učenju matematike, saj je računalnik trenutno zelo aktualen medij.

Gradivo lahko služi kot učni pripomoček pri pouku ali za individualno delo, saj so učencu informacije trajno na voljo. Strukturirano je tako, da ga vodi skozi proces učenja in mu omogoča logičen pregled obravnavanih vsebin. Navodila so dovolj enostavna in jasna za uporabo, zato niso potrebne posebne spretnosti za delo z gradivom.

Učenci, ki so uporabili gradivo, so pokazali navdušenje in željo po uporabi tovrstnih pripomočkov za učenje matematike. Na žalost ni veliko elektronskih učil, zaradi objektivnih razlogov, ki izvirajo iz njihove izdelave. Potrebno je znanje s področja didaktike matematike, praktične izkušnje pri poučevanju in poznavanje programske opreme. Zato je to najpogosteje timsko delo vsaj treh strokovnjakov omenjenih področij. Če se dela loti posameznik, mu spoznavanje vseh področij vzame veliko časa in energije.

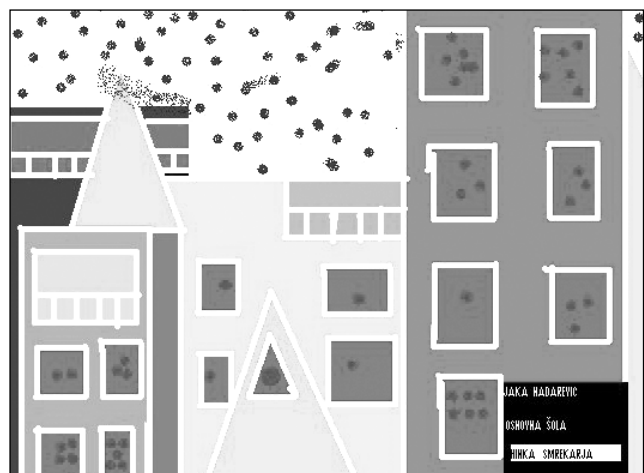
Literatura

- Blažič, M., (1998): *Uvod v didaktiko medijev*, Pedagoška obzorja, Novo mesto.
- Filipović, N. S., (1988): *Didaktika 1*, OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo.
- Gerlič, I., (2000): *Sodobna informacijska tehnologija v izobraževanju*, DZS, Ljubljana.
- Jereb, E., (2002): *Avtomatizacija pisarniškega poslovanja, Spletna tehnologija in dinamični HTML*, Moderna organizacija, Kranj.
- Jereb, J., (1987): *Učna sredstva v izobraževanju*, Moderna organizacija, Kranj.
- Kerman, F., (2002): *Macromedia Flash MX, Naučite se Macromedia Flash MX v 24 urah*, Pasadena, Ljubljana.
- Poljak, V., (1983): *Didaktično oblikovanje učbenikov in priložnikov*, Državna založba Slovenije, Ljubljana.
- Tomič, A., (2003): *Izbrana poglavja iz didaktike*, Center za pedagoško izobraževanje, Filozofska fakulteta, Ljubljana.
- Zavod za šolstvo: *Učni načrt za 2. in 3. letnik gimnazije*.
- Žakelj, A., (2003): *Kako poučevati matematiko, Teoretična zasnova modela in njegova didaktična izpeljava*, Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana.

Eva Jereb je docentka za izobraževalno-kadrovsko in informacijsko področje na Fakulteti za organizacijske vede, Univerze v Mariboru. Doktorirala je na isti fakulteti in si pridobila strokovni naziv – doktorica znanosti s področja organizacijskih ved. Njeni sedanjí raziskovalni interesi so predvsem na področju kadrovskih ekspertnih sistemov, izobraževanja, avtomatizacije pisarniškega poslovanja, delno pa tudi na področju dela in izobraževanja na daljavo. Svoje delo je predstavila na več mednarodnih in domačih strokovnih in raziskovalnih konferencah in posvetovanjih. Je avtorica in soavtorica znanstvenih in strokovnih člankov, objavljenih v domačih in tujih revijah in soavtorica knjige: *Avtomatizacija pisarniškega poslovanja – Spletna tehnologija in dinamični HTML* ter soavtorica učbenika: *Organizacija pisarniškega poslovanja*.

Suzana Javšnik je leta 2005 diplomirala na visokošolskem strokovnem študiju na smeri organizacija in management kadrovskih in izobraževalnih procesov na Fakulteti za organizacijske vede, Univerze v Mariboru. Na podlagi desetletnih izkušenj poučevanja matematike je v okviru diplomske naloge pod mentorstvom dr. Eve Jereb izdelala Elektronsko gradivo za učenje kotnih funkcij.

Sonja Krajnc Gubenšek je leta 1995 diplomirala na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani in Fakulteti za naravoslovje in tehnologijo in si pridobila naziv profesorica matematike in fizike. Od leta 1995 poučuje matematiko na Srednji strokovni in poklicni šoli Celje. V tem času se je udeležila več seminarjev s področja poučevanja matematike in uporabe računalnika pri pouku. V okviru študijskih krožkov sodeluje pri pripravah in uvajanju različnih gradiv in učil, ki so namenjeni izboljšanju kvalitete poučevanja predmeta matematike v srednjih šolah.



Računalniško podprto preverjanje in ocenjevanje znanja

Alenka Krapež¹, Vladislav Rajkovič²

¹Gimnazija Vič, Tržaška cesta 72, 1000 Ljubljana, alenka.krapez@guest.arnes.si

²Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva 55a, 4000 Kranj, vladislav.rajkovic@fov.uni-mb.si

V prispevku je izpostavljen pomen celostnega načrtovanja učnega procesa. Poudarek je na fazi preverjanja znanja, ko je ključnega pomena izbira ustreznih, merljivih kriterijev, ki omogočajo objektivno in razumljivo izvajanje preverjanja in ocenjevanja znanja. Predstavljen je tudi pomen razumevanja učnih ciljev za načrtovanje uspešnega učnega procesa. Opisano je, kako izbirati operativne cilje in kako kriterije za ugotavljanje stopnje doseganja operativnih ciljev ter katerim pogojem naj kriteriji ustrezajo, da bodo res pripomogli k uspešno izpeljanem učnem procesu.

Predstavljen je tudi primer iz učne prakse: od določitve operativnih ciljev do modela za preverjanje in ocenjevanje seminar-ske naloge. Model je podprt z računalniškim programom za večparametrsko odločanje. Predstavljene so tudi izkušnje pri uporabi tega modela.

Ključne besede: načrtovanje učno-vzgojnega procesa, cilji učno-vzgojnega procesa, preverjanje znanja, ocenjevanje znanja, kriteriji za preverjanje znanja, merila za preverjanje znanja, model za preverjanje in ocenjevanje znanja

1 Uvod

Učni proces, ki ga grobo razčlenimo na uvajanje v novo snov, obravnavo le te, utrjevanje, preverjanje in na koncu ocenjevanje pridobljenega znanja, je celota. Vsako fazo učnega procesa sicer lahko proučujemo ločeno, vendar so med seboj neločljivo povezane in soodvisne. Ta odvisnost je zlasti očitna pri ocenjevanju in ugotavljanju kakovosti učenčevega znanja. Velik odstotek slabih rezultatov, hitro pozabljanje znanja, za katerega bi sicer iz nalog in odgovorov pri ocenjevanju sodili, da je globoko in osmišljeno, stiske učencev pred ocenjevanjem, ... so pojavi, ki bi se jim radi izognili. Pogosto so razlogi zanje prav neupoštevanje soodvisnosti omenjenih faz ali celo izpuščanje posameznih od njih.

V učnem procesu si želimo vedoželjne učence, ki se aktivno, samoiniciativno trudijo za doseganje učnih ciljev. Pa vedo, za katere cilje naj si prizadevajo in kako? Ali razumejo kaj pomeni »uspešno doseči učni cilj«? Ali vedo, kje na poti do cilja so in kako lahko to sami ugotovijo? Znati »vse« je namreč nemogoče in narediti »najboljše« prav tako.

Prispevek je razdeljen na dva dela. V prvem delu je izpostavljen pomen načrtovanja učnega procesa še posebej učnih ciljev in z njimi povezanimi razumljivimi in objektivno merljivimi kriteriji za preverjanje in ocenjevanje znanja. V drugem delu pa je predstavljen primer načrtovanja učnega procesa s poudarkom na predstavitvi modela za preverjanje in ocenjevanje znanja.

2 Pomen preverjanja znanja in ocenjevanja znanja

Cilj neke gospodarske dejavnosti je kakovosten izdelek oziroma kakovostna storitev -zadovoljni odjemalci. To ji omogoča napredek in razvoj. Skrb za kakovost je izražena na različne načine: od stalnega preverjanja vseh faz procesa, preko merjenja odziva kupcev in seveda neprestanega izobraževanja zaposlenih. V uspešnih podjetjih potekajo vse te dejavnosti skrbno načrtovano z množicami povratnih informacij tako zaposlenim kot strankam. V dnevnem časopisju lahko zasledujemo prispevke o doseganju različnih standardov kakovosti v podjetjih (nagrade za poslovno odličnost, pridobitve standardov ISO 9000, ISO 9004-2, ISO 9000-2000).

Tudi izobraževanje je dejavnost, kjer si prizadevamo za čim boljše kakovost. V tem primeru gre za kakovostno pripravo učencev na življenje, kar v pretežni meri predstavlja v izobraževanem procesu pridobljeno trajno znanje vseh vrst. Pri tem mislimo na deklarativna in proceduralna znanja različnih področij, pa tudi meta znanje.

Osnovni cilj preverjanja znanja je torej **zagotavljanje kakovostnega znanja**. Če želimo preverjati različne oblike in taksonomske ravni znanja je nujno uporabiti tudi različne oblike preverjanja znanja (Wiggins in McTighe, 1998) od klasičnih »testov« z vprašanji zaprtega tipa, preko različnih vrst esejev do samostojnih, avtentičnih nalog. S preverjanjem učitelj ugotavlja, kako učenec napreduje proti ciljem učnega procesa, katero raven je že dosegel, v

kolikšni meri je napredoval, kako obvladuje proces reševanja problema in kako interpretira rezultate, pa tudi kako sodeluje v skupini.

Ključna pri preverjanju je povratna informacija tako za učitelja kot za učenca. S pomočjo analize rezultatov preverjanja lahko učitelj načrtuje nadaljnje aktivnosti za uspešnejše doseganje učnih ciljev, svetuje posameznim učencem kaj in kako izboljšati. Jasna, nedvoumna in ustrezno predstavljena povratna informacija pomeni za učenca vzpodbudo tudi v primeru, da je stopnja trenutno doseženega znanja nizka. »Premalo si se učil!« verjetno ni te vrste povratna informacija.

Učenci pa ne bi smeli biti v procesu preverjanja le predmet opazovanja, tudi sami lahko ugotavljajo stanje svojega znanja ali izdelka in ga tako izboljšujejo. Za to so seveda potrebne ustrezno organizirane in predstavljene oblike preverjanja.

Jasne povratne informacije ne moremo oblikovati, če manj zmore učenec sam preverjati svoje znanje, če niso oblikovani **jasni kriteriji in merila za vrednotenje**.

Ocenjevanje kot zadnja faza učnega procesa **je le zaključni del preverjanja znanja**. Gre za številčno ali kako drugače izraženo oceno učenčevih učnih dosežkov. Zagotovo predstavlja želja po dobri oceni za učenca določeno stimulacijo za sodelovanje v učnem procesu, ko pa je enkrat dosežena, neposredno ne vzpodbuja izpopolnjevanje znanja na ocenjenem področju, ima pa različne druge vplive ne samo na učenca (Maretič Požarnik, 2000). Razumljivi kriteriji in merila zanje pa ponujajo možnost samostojnega napredovanja.

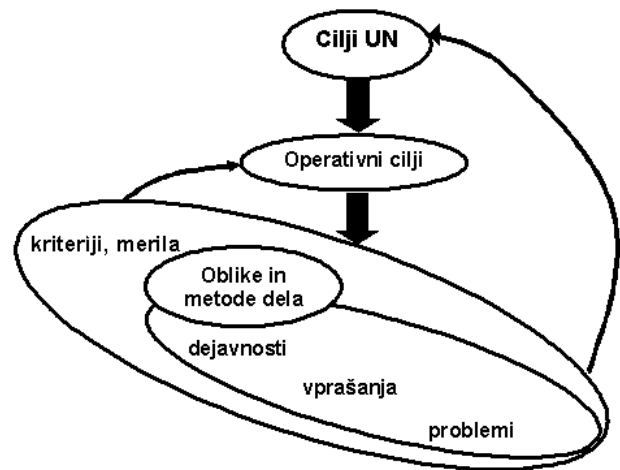
Kot vse faze učnega procesa morata biti tudi preverjanje in ocenjevanje znanja skrbno načrtovana in v skladu z vsemi predhodnimi fazami (Marzano, 1997). Nemogoče ju je načrtovati samostojno, saj sta neposredno povezana s cilji, ki jih določa učni načrt, hkrati pa tudi neposredno vplivata na ostale faze. Najpomembneje pa je, da je načrtovanje vključno z izdelavo kriterijev in meril za preverjanje in ocenjevanje znanja zaključeno pred začetkom pouka.

2.1 Načrtovanje učnega procesa

Karkoli že počnemo, počnemo z namenom doseganja kakega, lahko še tako preprostega ali nenavadnega cilja.

Bolj kompleksen cilj želimo doseči, bolj pomembna je njegova natančna opredelitev. Različne zapletene, večplastne probleme učinkovito rešujemo z metodo »razdeli in obvladaj«, zato kompleksne cilje razbijemo na manjše, lažje opredeljive in tudi lažje dosegljive. Šele ko imamo jasno predstavo o ciljnih, lahko začnemo načrtovati procese, s katerimi jih bomo dosegli. Seveda je potrebno pri načrtovanju procesov upoštevati danosti, v katerih jih želimo doseči.

Pri načrtovanju učnega procesa izhajamo iz učnega načrta (UN). Ta določa splošne cilje predmeta, s katerimi dosegamo globalne cilje določene vrste izobraževanja. V njem so poleg vsebin opredeljeni tudi cilji posameznih vsebinskih sklopov predmeta. Vsebine so dejansko v



Slika 1: Načrtovanje učnega procesa izhaja iz jasno opredeljenih ciljev

funkciji doseganja zastavljenih ciljev. Del UN so tudi standardi znanj in specialno didaktična priporočila. Na osnovi tega lahko pripravimo za sklop oziroma za vsebinsko enoto načrt za učni proces. Izhajajoč iz splošnih ciljev predmeta in ciljev določenega sklopa je smiselno najprej opredeliti **operativne cilje**, saj iz njih izhaja načrtovanje oblik in metod dela. Cilji pa postanejo v pravem pomenu besede operativni, ko določimo **kriterije in merila**, s katerimi lahko **merimo stopnjo doseganja** določenega operativnega cilja. Proces predstavlja Slika 1. Te kriterije in merila uporabljamo tako v procesu preverjanja kot v procesu ocenjevanja znanja. V njih je potrebno zajeti vse vidike različnih znanj, ki naj bi jih učenec pridobil, in upoštevati njihovo taksonomijo.

V prisposobi lahko rečemo, da gre pri učnem procesu za potovanje z jasnim ciljem in vmesnimi postajami. Od potnika (učenca) je odvisno, katere bo obiskal. Vsaka naslednja obiskana postaja vpliva dodatno zaupanje in orientacijo za doseg cilja. To bi moralo biti potniku zelo jasno predstavljeno.

2.2 Kriteriji za preverjanje in ocenjevanje znanja

En od pomembnih vidikov priprave učnega procesa so učnim ciljem primerno izbrani kriteriji. Ker za osvajanje različnih vrst znanja uporabljamo različne metode poučevanja je naravno, da znanje tudi preverjamo na različne načine. Za vsakega od njih pa je potrebno oblikovati ustrezne kriterije. Dokaj objektivno merimo znanje pri pisnih nalogah, čeprav se to običajno omeji na štetje pravih odgovorov. Marsikdaj, najpogosteje je to pri ustnem preverjanju, se zatečemo k intuitivnemu merjenju znanja. Sicer opazujemo kar nekaj kriterijev: prepoznavanje, razumevanje, natančnost, originalnost, hitrost, prepričljivost, ... brez sistematičnosti pa je tak način preverjanja preveč odvisen od trenutka. Nekega učenca za enako znanje ocenimo bolje v skupini slabših učencev, kot bi ga, če bi bil v skupini boljših, posamezen kriterij preprosto spre-

gledamo ali pa ga otežimo, ker se nam zdi v tistem trenutku pomembnejši. Problem objektivnosti se pojavi tudi pri vrednotenju različnih izdelkov in nalog esejskega tipa, seminarjskih in projektnih nalogah. Na očitno pomanjkanje jasno in razumljivo predstavljenih ali celo postavljenih kriterijev kaže pripomba učenke: »Zadnjič sem dobila prav dobro, potem zadostno, danes pa dobro, pa ne vem, zakaj!«

Kriterije opredelimo glede na operativne cilje in jih razvrstimo po **pomembnosti**, tako da jih na primer otežimo. Kot pri teoriji večkriterijskega odločanja, je tudi pri izbiranju kriterijev za preverjanje in ocenjevanje potrebno upoštevati **načelo polnosti**. To pomeni, da preverimo, da nismo spregledali kriterija, ki pomembno vpliva na stopnjo doseganja učnega cilja (Krapež in Rajkovič, 2003).

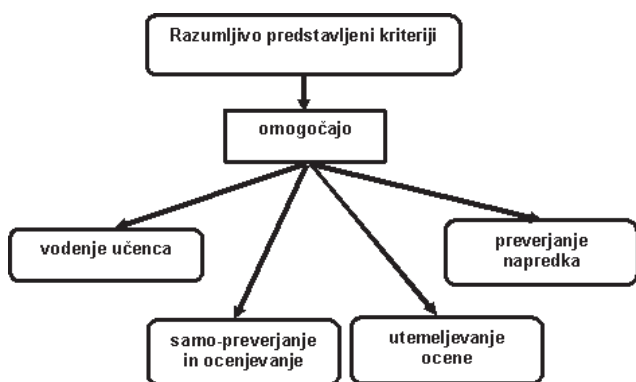
Ko se osredotočamo na procesne cilje, je smiselno, da **kriteriji presegajo okvir konkretnih vsebin**. Pri informatiki bi bil tak kriterij na primer: »učenec pozna princip izbire oblikovnih ukazov besedila« in ne »učenec pozna ukaz za poravnavo odstavka«.

Kriteriji morajo biti **merljivi**. Vsakemu določimo več ocenjevalnih stopenj – zalogo vrednosti. Ko kriterij vrednotimo, mu pripišemo eno od določenih vrednosti: npr. minimalno, dobro, optimalno ali pa nezadostno, zadostno, dobro, prav dobro, odlično. Kadar je kriterij pogoj za napredovanje, ima samo dve vrednosti npr.: ni dosežen, dosežen. Vsaka vrednost kriterija pa mora biti tako opisana, da lahko nedvoumno razlikujemo med njimi.

Kriteriji se med seboj **ne smejo prekrivati**, saj bi tako imel isti kriterij na rezultat večkratni vpliv.

Kriteriji in učni cilji morajo biti **učencem razumljivo predstavljeni na začetku pouka, zapisani in javni** (Ilc Rutar et al., 2000). S tem dosežemo, da se lažje osredotočijo na sam učni proces in imajo možnost sprotnega, tudi samostojnega preverjanja svojega znanja. Kriteriji so lahko predstavljeni v različnih oblikah: po alineah, v obliki tabel, raznih diagramov ali v obliki drevesa kriterijev.

Učitelj pri izbiranju, strukturiranju oz. uteževanju kriterijev in določanju merskih lestvic ustvarja **model za preverjanje in ocenjevanje znanja**, ki dejansko pomeni model znanja, ki naj bi ga učenec po zaključenem učnem procesu usvojil. Dober model pomaga učitelju pri **vodenju**



Slika 2: Nekaj funkcij razumljivih in jasno predstavljenih kriterijev

učenca, pri preverjanju njegovega napredka in na koncu tudi pri **utemeljevanju ocene**. Slednje je lahko zlasti **pri ocenjevanju kompleksnih nalog** problem.

Na tem mestu je smiselno poudariti razliko med kriteriji o katerih je govora v tem članku in točkovniku, ki mora biti sestavni del vsake pisne naloge. Jasno opisani kriteriji pomagajo učitelju pri vodenju učenca, pri preverjanju njegovega napredka in na koncu tudi pri utemeljevanju ocene upoštevaje različne vrste znanja, ki naj bi jih učenec usvojil in stopnje do katerih jih je usvojil (Slika 2). Poleg tega omogočajo analiziranje dosežka po več dimenzijah oziroma kriterijih, večjo zanesljivost in sistematičnost. Točkovnik pa je pripomoček pri izražanju ocene učenčevih dosežkov s številkami.

Kdaj preverjamo, kdaj ocenjujemo

V dobri praksi je zgornje vprašanje zgolj retorično. Pri sodobnem procesno orientiranem pouku je preverjanje znanja prisotno ves čas učnega procesa. Učitelj preveri predznanje učencev, da lahko načrtuje aktivnosti za doseganje ciljev nove učne enote, vmesno preverjanje pomaga njemu in učencem, da se osredotočajo na tiste dele, kjer kriteriji niso zadovoljivo izpolnjeni. Zaključno preverjanje pa je marsikdaj le še v funkciji »psihološke« priprave na ocenjevanje ali zadnja prilika za izpopolnjevanja znanja. Pri tako izpeljanem učnem procesu je samo ocenjevanje zgolj potrebna formalnost.

Seveda pa k motiviranju učenca za sodelovanje v učnem procesu nujno sodi tudi ozaveščanje o odgovornosti, ki jo nosi vsak učenec za gradnjo lastnega znanja. K temu pa pripomoremo tudi z jasnimi učnimi cilji in razumljivimi kriteriji in merili. Nedvomno je prijetneje in z dosti več motivacije hoditi na goro, ko imamo jasen načrt kako do cilja, kot pa tavati proti nečem, za kar se zdi, da se neprestano odmika.

3 Primer: Model za preverjanje in ocenjevanje znanja

Za doseganje boljše kakovosti podjetja v svoje procese vključujejo najnovejša tehnološka dognanja. Mednje zagotovo sodi informacijsko komunikacijska tehnologija (IKT). V precejšnji meri se tega zavedamo tudi v šolah. Možnosti na področju simulacije in večpredstavnosti se izkoriščajo za nazornejši pouk. Možnosti iskanja virov, možnosti različnega preoblikovanja vseh vrst podatkov in komunikacijske možnosti nudijo prilike za aktivno delo učencev. Bistvenega pomena je le smiselno umeščanje uporabe IKT v učni proces in njena ustvarjalna uporaba (Newton, 2000; Nilsson, 1998). Ena takih smiselnih in ustvarjalnih uporab se nudi na področju (Krapež in Rajkovič, 2003) preverjanja in ocenjevanja znanja.

IKT omogoča, da izdelamo za vsako vrsto preverjanja in ocenjevanja znanja računalniški model, ki ni nič drugega kot pregleden zapis kriterijev, kjer se jasno vidi njihova hierarhija in medsebojni vplivi. Prav tako IT omogoča, da so merske lestvice razumljivo opredeljene in pojasnjene, in nudi razlago vrednotenja znanja – ocene.

V nadaljevanju je predstavljen model za preverjanje in ocenjevanje znanja za Tehnologije znanja pri predmetu informatika. Za lažje razumevanje konkretnega primera so predstavljeni tudi cilji, ki jih preverjamo in ocenjujemo s pomočjo tega modela. Gre za model podprt z računalniškim programom za večparametrsko odločanje DEXi.

3.1 Od splošnih ciljev v UN do preverljivih ciljev – predmet Informatika, modul: Tehnologije znanja

V UN za informatiko je med splošnimi cilji zapisan tudi cilj, »da dijaki in dijakinje spoznavajo pomen tehnologij znanja in njihove uporabe pri reševanju problemov«. Ta cilj lahko dosežejo pri temi Tehnologije znanja, pri predmetu Informatika, ki je načrtovan za drugi letnik gimnazije.

Operativni cilji te teme so, da dijak oz. dijakinja:

- pozna različne vrste tehnologij znanja,
- razloži mesto in vlogo tehnologij znanja ter opredeli osnovne pristope k upravljanju z znanjem,
- razloži pomen modeliranja in simulacije pri reševanju problemov,
- našteje in razloži faze odločitvenega procesa,
- uporabi in, skladno zahtevam, spremeni že zgrajen odločitveni model,
- razlikuje med temeljnimi metodami odločanja (abacón, preglednica, lupina ekspertnih sistemov) in opredeli njihove lastnosti; za dani primer izbere najustreznejšo in izbiro utemelji,
- zgradi večparametrski odločitveni model za preprost odločitveni problem, ovrednoti variante in analizira rezultat vrednotenja z uporabo računalniškega programa za večparametrsko odločanje in po analizi kaj-če utemelji končno odločitev.

Zlasti doseganje zadnjih ciljev, ki sodijo v najvišje taksonomske ravni in dejansko predstavljajo vse-življenjska znanja, je smiselno preverjati in ocenjevati s pomočjo kompleksne projektne naloge (Krapež in Rajkovič, 2003). Za nalogo morajo dijaki izpeljati celoten odločitveni proces z različnimi metodami odločanja in ga dokumentirati. Zato, da dijakom čimbolj približamo učno snov, je izbira odločitvenega problema prepuščena njim. Izbirajo najrazličnejše probleme, ki zadevajo njih same ali njihove družine. Tako postanejo naloge aktualne za vsakega posameznega dijaka. Precejšen del učnega procesa tako poteka ob izdelavi modelov. Skupne so metode odločanja in zakonitosti odločitvenega procesa. Za izdelavo poročila so pripravljena natančna navodila.

3.2 Model za preverjanje in ocenjevanje znanja

Preden začno dijaki načrtovati projektno nalogo jim natančno predstavimo navodila in računalniški model za

preverjanje in ocenjevanje, ki razvrsti naloge v pet skupin glede na to, kako dosegajo predpisane cilje.

Razlaga modela pomeni razlago kriterijev in merskih lestvic posameznih kriterijev ter vpliv posameznega kriterija na razvrstitev naloge. Model je na razpolago tudi na spletni strani in ga lahko dijaki sami uporabijo, kadar želijo. Razvrstitev, ki jo opravi program na osnovi modela, pa pomeni dejansko oceno za trenutni izdelek.

Model je narejen s pomočjo programa za večparametrsko odločanje DEXi (Jereb in Bohanec, 2003) z isto metodologijo in tehnologijo, kot jo morajo učenci usvojiti v tem sklopu. Tako nastopa v dvojni funkciji: kot instrument za ocenjevanje in kot vir znanja, ki se ocenjuje.

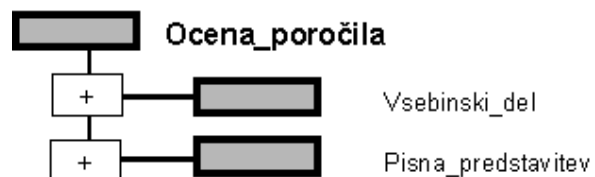
Vsako ocenjevanje je odločanje o tem, v katero skupino bomo razvrstili izkazano znanje. S tem modelom skušamo doseči, da je ocena čimbolj objektivna in utemeljena.

Tako kot velja za katerikoli avtomatiziran proces odločanja, je tudi v tem primeru odgovoren za končno odločitev človek - učitelj. Model je le pripomoček. V sam proces pa je zaželeno vključiti tudi učence.

Pri oblikovanju osnovnih kriterijev za ocenjevanje predstavljenega odločitvenega modela preverjanja in ocenjevanja znanja so v času poskusnega izvajanja tega vsebinskega sklopa sodelovali učitelji desetih srednjih šol.

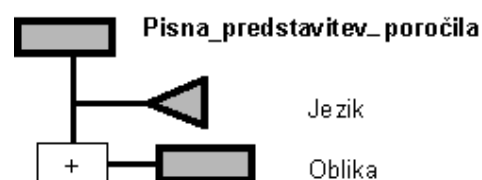
Kriteriji, njihova struktura in zaloge vrednosti

Pri pripravi modela smo glede na zastavljene učne cilje podrobno zapisali vse kriterije, s katerimi lahko zasledujemo doseganje učnih ciljev. Potem smo jih **strukturirali v smiselne skupine** v drevo kriterijev, ki ga prikazuje slika 3. Strukturiranje kriterijev pomaga pri ugotavljanju, ali se kriteriji **podvajajo** in če kateri od **pomembnih manjka**. Hkrati pa tako nastaja **semantični zapis znanja** nekega področja, v našem primeru znanja o učnih ciljih, katerih doseganje želimo ovrednotiti.



Slika 3: "Velika slika" sestave ocene

Koren drevesa kriterijev (slika 3: »Velika slika« sestave ocene), **Ocena poročila**, sestavljata dva sestavljena kriterija: **Vsebinski del** in **Pisna predstavitev**.



Slika 4: Struktura kriterija Pisna_predstavitev

Pisna predstavitev je sestavljena iz osnovnega kriterija *Jezik*, pri katerem upoštevamo pravilno rabo knjižnega jezika, in *Oblika*, ki ga sestavljajo kriterij *Naslovnica*, *Viri* in sestavljen kriterij *Tehnični elementi*. Ta kriterij pa določajo osnovni kriteriji: *Kazala*, *Poglavja* in *Glava/Noga*. Vsi ti elementi so potrebni za dobro pisno poročilo.

Vsak kriterij konkretne naloge je opisan z eno izmed vrednosti, ki so določene v modelu kot zaloga vrednosti določenega kriterija. **Vrednosti kriterijev so opisne**. Kriterij *Naslovnica* lahko na primer ocenimo z *nesprejemljivo* ali *sprejemljivo* ali *odlično*. *Nesprejemljivo* pomeni, »da naslovnice ni ali manjka naslov ali podnaslov ali avtor ali učitelj ali je nepregledna«. Na

Kriterij	Opis
Ocena poročila	Ocena poročila o odločitvenem procesu pri informatiki
Vsebinski_del	
Opisi	
Opis_odl_probl	... odločitvenega problema; elementi: cilji odločitve, posledice, odl. skupina
-OpisProblem	Predstavitev problema in okoliscin, v katerih ga je potrebno resiti
-OpisCilji	Opis ciljev in posledic odločitve
-OpisOdl_skupina	Predstavitev odločitvene skupine in pomena posameznih članov
O_Kriteriji	
-OpisKriterijev	Opis kriterijev
-IzlocitveniKriterij	Utemeljitev (ne)obstoja izlocitvenega kriterija
-OpisVrednostiKr	Opisi posameznih vrednosti
Variante	
-OpisVariant	
-SteviloVar	Z navodili za nalogo predpisano stevilo varjant
Model	Odločitveni model
M_Kriteriji	Izbor kriterijev
-SteviloKrit	koliko kriterijev je v modelu - upostevanje navodil
-Ortogonalnost	Se kriteriji pomensko prekrivajo?
-PolnostKrit	Ali manjka pomemben kriterij za doseganje zastavljenih ciljev?
Drevo_kriterijev	
-Ravni	na koliko ravni je strukturirano - navodila z analogo
-Vsebinski_vidik	Vsebinski vidik strukturiranja - doprinos k razumljivosti modela
-Tehnicni_vidik	Upostevanje omejitev izbrane metode
Zaloge	Ustreznost zalog vrednosti
-Izbira_zalog	Upostevanje naravnih merskih lestvic, smiselnost izbire
-St_vrednosti	Koljko vrednosti je za posamezni kriterij, glede na raven v drevesu kriterijev in občutljivost
Analiza_vrednotenja	
Kaj-ce	Uporaba analize kaj-ce
-Element_kajCe	izbira primernega elementa za kaj-ce analizo
-Razlaga_kajCe	Obrazložitev rezultata
Utemeljitev_ocen	
-Utemelj_Posam	Utemeljitev ocene posamezne variante
-Utemelj_Najbolj	utemeljitev najboljse variante pred kaj ce analizo
-Utemelj_Koncne	Razlaga koncne izbire po kaj ce analizi
Pisna_predst	
-Jezik	Pravilna raba knjižnega jezika
Oblika	Fizicni izged, tehnica izdelava
Tehnicni_e	Upostevanje tehnicnih elementov
-Kazala	Ali so vstavljena kazala za vsebino, slike in stvarno kazalo
-Poglavja	Ali je dijak(inja) v poročilu upostevala oblikovanje poglavij s slogi
- glava/noga	Ali poročilo vsebuje glavo/ nogo in številčenje strani
-Naslovnica	Izgled naslovnice
-Viri	v poročilu so navedeni viri

Slika 5: Izpis programa DEXi: celotno odločitveno drevo z opisi kriterijev

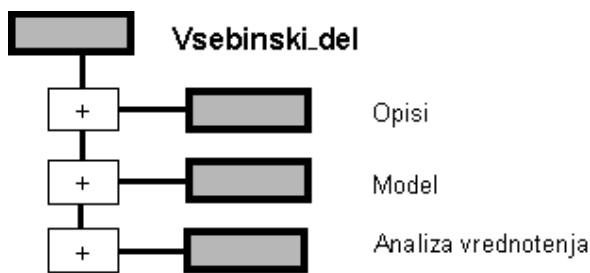
tak način je opisana vsaka vrednost, ki jo lahko določimo posameznim kriterijem. Vsaka vrednost je opisana tako, da je opisovanje kriterijev čim bolj objektivno.

Program, v katerem je model narejen, omogoča med drugim tudi izračun povprečnih uteži kriterijev. Povprečnih zato, ker metoda odločanja, ki temelji na tehnologiji ekspertnih sistemov omogoča, da se pomembnost kriterija spreminja glede na njegovo vrednost, kar je pogosto v realnem svetu.

Kriterij **Vsebinski del** predstavlja v modelu približno tri četrtine končne ocene (slika 6). Sestavljajo ga trije sestavljeni kriteriji: **Opisi**, **Model** in **Analiza_vrednotenja**.

Kriterij **Opis** določajo kriteriji: *Opis_odl_probl*, *O_Kriteriji* in *Variante*.

Kriterij **Opis** ocenjuje kakovost opisov odločitvenega problema, kriterijev po katerem naj bi odločitveni problem reševali, ciljev, ki jih želimo z rešitvijo dose-



Slika 6: Struktura kriterija Vsebinski del

či, in samih variant, ki nastopajo v odločitvenem problemu. Opisi so za pripravo odločitvenega modela izjemno pomembni. Dobri opisi pomenijo, da je učenec o odločitvenem problemu temeljito razmislil in ga proučil, kar je predpogoj za dober odločitveni model in na koncu za optimalno rešitev. Povprečna lokalna utež za **Opis** je v modelu 21%.

Pri kriteriju **Opis_odl_prob** upoštevamo osnovne kriterije *OpisProblem*, *OpisCilj* in *OpisOdl_skupina*.

Kriterij **O_Kriteriji** določajo osnovni kriteriji *OpisKriterijev*, *IzlocitveniKriterij* in *OpisVrednostiKr*. Posebej izpostavimo *IzlocitveniKriterij*. Ta predstavlja razumevanje pomena izločitvenega kriterija in hkrati tudi razumevanje lastnega odločitvenega modela. Opis mora biti namreč skladen tudi z modelom, ne le s predstavami dijaka o problemu. Zaloge vrednosti so v tem primeru: slabo, sprejemljivo, dobro. Slednje pomeni: »predstavljen je pravi izločitveni kriterij, ki ga izkazuje tudi model, ali pa je zapisano, da ne obstaja«.

Kriterij **Variante** pa je sestavljen iz *OpisVariant* in *SteviloVar*.

Kriterij **Model** je sestavljen iz kriterijev *M_Kriteriji*, *Drevo_kriterijev* in *Zaloge*.

Ta kriterij ocenjuje kakovost izdelanega modela. V njem se odraža stopnja usvojenega tehnološko-metodološkega znanja, tako deklarativnega kot proceduralnega s področja odločitvenih procesov in uporabe metod umetne inteligenca na tem področju. Kaže se v

upoštevanju omejitev uporabljene metode odločanja. Poleg tega upošteva, kako so kriteriji izbrani ali se pomembno vplivajo na odločitev, manjka. Upošteva tudi način strukturiranja kriterijev in ali so izbrane ustrezne zaloge vrednosti za posamezni kriterij. Zaloge vrednosti odločajo o občutljivosti modela in pripomorejo k večji razumljivosti in s tem lažjemu opisu variant ter preglednejši analizi rezultatov. Dodali smo administrativno omejitev najmanjšega števila kriterijev in najmanjše globine drevesa kriterijev kot pomoč pri doseganju osnovne zahtevnostne ravni odločitvenega modela. Povprečna lokalna utež za kriterij **Model** je v modelu 46%.

M_Kriteriji so sestavljeni iz *SteviloKrit*, *Ortogonalnost* in *PolnostKriterijev*.

Drevo_kriterijev sestavljajo *Ravni*, *Vsebinski_vidik* in *Tehnični_vidik*. Za ta del drevesa kriterijev navajamo zaloge vrednosti za kriterij *Vsebinski_vidik*: slabo, zadovoljivo, dobro. Slednje pomeni: »povezovanje olajša razumevanje problema«.

Kriterij **Zaloge** je sestavljen iz *Izbira_zalog* in *Št_vrednosti*.

Analizo_vrednotenja sestavljata kriterija *Kaj-če* in *Utemeljitev_ocen*.

S pomočjo tega kriterija ocenjujemo kako učenec analizira variante, argumentira oceno in končno izbiro oziroma odločitev, smiselnost izbire elementa za analizo kaj-če in pravilnost uporabe te analize. Povprečna lokalna utež za kriterij **Analizo_vrednotenja** je v modelu 33%.

Kriterij *Kaj-če* sestavljata kriterija *Element_kajCe* in *Razlaga_kajCe*.

Utemeljitev_ocen pa sestoji iz *Utemelj_Posam*, *Utemelj_Najbolj* in *Utemelj_Koncne*. Zaloga vrednosti za kriterij *Utemelj_Koncne* je: neustrezno, ustrezno. Ocena ustrezno pomeni »z rezultati utemeljena razlaga končne izbire; grafično podprto«.

Če je ocenjen Vsebinski del	in	če je ocenjena Pisna predst	je	Ocena poročila
72%		28%		
1 nesprejemljivo		*		1
2 <=komaj sprejemljivo		nesprejemljivo		1
3 komaj sprejemljivo		>=komaj sprejemljivo		2
4 komaj sprejemljivo:sprejemljivo		komaj sprejemljivo		2
5 sprejemljivo		<=komaj sprejemljivo		2
6 odlično		nesprejemljivo		2
7 sprejemljivo		>=sprejemljivo		3
8 dobro		nesprejemljivo		3
9 dobro		komaj sprejemljivo:sprejemljivo		4
10 >=dobro		komaj sprejemljivo		4
11 >=dobro		>=dobro		5
12 odlično		>=sprejemljivo		5

Slika 7: Izpis programa DEXi: Tabela odločitvenih pravil za Oceno poročila

Pri tako izbranih in strukturiranih kriterijih pri preverjanju kot tudi na koncu pri ocenjevanju ne moremo izpustiti nobenega za odločitveni proces pomembnega koraka.

Zaloga vrednosti za **Oceno poročila** je kar številka lestvica, ki jo uporabljamo za ocenjevanje, in pomeni oceno: nezadostno (1), zadostno (2), dobro (3), prav dobro (4), odlično (5).

Funkcije koristnosti

Funkcije koristnosti določajo medsebojni vpliv kriterijev na vrednost nadrednega kriterija. Določene so v obliki tabele za vse možne kombinacije vrednosti podrednih kriterijev. Program DEXi ob določitvi vsaj dveh odločitvenih pravil ob upoštevanju nastavljenih uteži sam izračuna vrednost agregirane funkcije. V tem primeru so uteži konstantne. Vendar je v večini primerov smiselno upoštevati, da je teža posameznega kriterija odvisna od njegove vrednosti. V drevesu kriterijev za **Oceno poročila** imamo šestnajst tabel odločitvenih pravil. Slika 4 prikazuje odločitveno tabelo za **Oceno poročila**, slika 5 pa tabeli odločitvenih pravil za sestavljena kriterija *M_kriteriji* in *Drevo kriterijev*. Funkcije koristnosti so določene za vsak nadredni (sestavljene) kriterij.

V primeru, da je vrednost kriterija **Vsebinski del** »nesprejemljivo«, je ne glede na vrednost kriterija **Pisna predstavitev Ocena poročila** »nezadostno (1)«, kar razberemo iz prve vrstice tabele na sliki 7. Če je **Pisna predstavitev** »nesprejemljiva«, mora biti vrednost za **Vsebinski del** manj ali enako »komaj sprejemljivo«, da je **Ocena poročila** »nezadostno (1)« (druga vrstica tabele na sliki 7).

Oceno »odlično (5)«, pa model priredi **Oceni poročila** takrat, ko sta oba podredna kriterija ocenjena z vsaj »dobro« ali pa, ko je kriterij **Vsebinski del** ocenjen z »odlično«, **Pisna predstavitev** pa vsaj s »sprejemljivo« (enajsta in dvanajsta vrstica tabele na sliki 7).

SteviloKrit	Ortogonalnost	PolnostKrit	M Kriteriji
14%	43%	43%	
1 *	slabo	*	neustrezno
2 *	*	slabo	neustrezno
3 slabo	dobro	dobro	sprejemljivo
4 dobro	dobro	dobro	odlično

Ravni	Vsebinski vidik	Tehnični vidik	Drevo kriterijev
27%	33%	40%	
1 slabo	<=zadovoljivo	<=slabo	slabo
2 *	slabo	*	slabo
3 *	*	neustrezno	slabo
4 slabo	>=zadovoljivo	dobro	sprejemljivo
5 slabo	dobro	>=slabo	sprejemljivo
6 *	dobro	slabo	sprejemljivo
7 dobro	>=zadovoljivo	slabo	sprejemljivo
8 dobro	>=zadovoljivo	dobro	odlično

Slika 8: Izpis programa DEXi: Tabeli odločitvenih pravil za *M_kriteriji* in *Drevo kriterijev*

V modelu nastopajo naslednji izločitveni kriteriji: *Ortogonalnost*, *PolnostKrit*, *Vsebinski_vidik* in *Tehnič-*

ni_vidik. Vsi sestavljajo kriterij **Model**, ki sestavlja kriterij **Vsebinski del**. Čim je en od teh osnovnih kriterijev oziroma listov ocenjen z najslabšo možno vrednostjo, je **Ocena poročila** tudi ocenjena z najslabšo vrednostjo.

Izkušnje pri uporabi modela

S tem modelom smo v prvih dveh letih (š.l. 2001/02, 2002/03) uporabe preverjali in na koncu tudi ocenili znanje 128 dijakov. Dijaki so uporabljali model med nastajanjem projektne naloge. Pri tem so sproti odpravljali pomanjkljivosti. Pred ocenjevanjem samim so analizirali vrednotenje poročila programa skupaj z učiteljem in imeli priliko odpraviti še preostale napake in pomanjkljivosti. Model kot pripomoček uporabljamo v treh fazah učnega procesa: pri ponavljanju in utrjevanju, pri preverjanju in ocenjevanju.

Model smo objavili in ga v preteklem šolskem letu dopolnili (učitelji, ki so se z modelom seznanili na spletu in študijskih skupinah so predlagali, da dodamo kriterij Viri). Programska oprema javna, model pa je zelo preprosto ne le uporabiti ampak tudi spremeniti glede na trenutne potrebe.

Ankete, s katerimi ugotavljamo kakovost pouka, so pokazale, da dijaki temo Tehnologije znanja sprejemajo kot smiselno in uporabno učno snov. Povprečna ocena projektne naloge je 4,3. Dragocenejši kot pozitivni rezultati analiz pa so spontani odmevi dijakov, ki leto dni ali več po pouku sporočijo, kje in kako so uporabili v šoli pridobljeno znanje v vsakdanjem življenju. Prepričana sem, da na trajnost znanja vpliva ne le avtentična naloga, ki miselno zagotovo bolj zaposli dijaka kot šolski primeri, ampak tudi dejstvo, da so zaradi jasnih kriterijev vsi, ki so hoteli, zaključili nalogo z uvrstitvijo v najvišji ocenjevalni razred.

4 Zaključek

S teorijami v zvezi z učno-vzgojnim procesom bodoče učitelje seznanijo v času študija. Kot za vsako teorijo velja tudi za te, da je potrebno za dobro prasko precej več kot le njihovo poznavanje. Vendarle pa dobro obvladovanje teorij in njihovo nadgrajevanje omogoča praktiko obvladovanje vsakršnih učno-vzgojnih situacij. Ena od najbolj kočljivih je prav faza ocenjevanja. Upoštevanje predstavljenega omogoča, da se izognemo stresnim situacijam tako za dijake kot za učitelje.

Izkoriščanje možnosti, ki jih nudi sodobna IKT na področju preverjanja in ocenjevanja, pa pomeni olajšanje dela pri načrtovanju učno-vzgojnega procesa, tako pri sami zasnovi, kot nadgrajevanju.

Predstavljeni model za ocenjevanje seminarske naloge je objavljen na spletnem naslovu:

http://193.2.145.130/predmeti/gradiva/HTML-ji/ocena_porocila.zip. Učitelj ga lahko prilagodi tako svojemu načinu poučevanja, kot načinu ocenjevanja. Gre preprosto zato, da so kriteriji ocenjevanja jasno in pregledno zapisani, da se vidi njihov medsebojni vpliv in način merje-

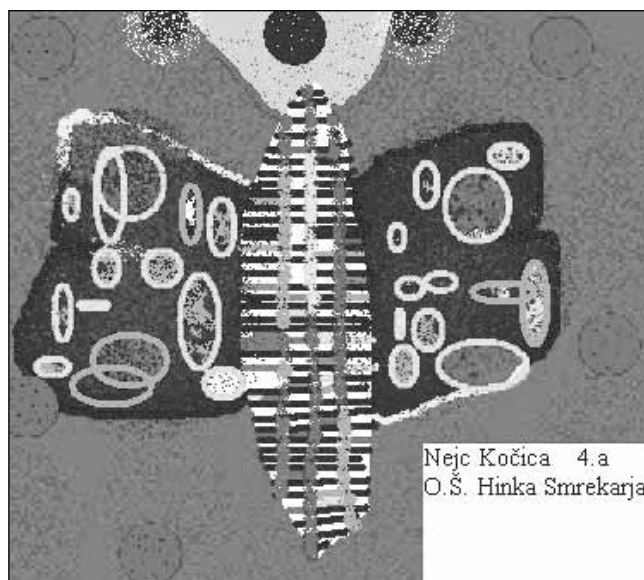
nja posameznih kriterijev. To pa omogoča, da pri posamezniku ne spregledamo katerega od pomembnih elementov, dijakom pa, da se res osredotočijo na bistvo učne snovi.

Literatura

- Ilc Rutar, Z. et al. (2000) *Gradivo za seminar in projekt nova kultura preverjanje znanja*, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana.
- Informatika, učni načrt (1998) Nacionalni kurikularni svet, MZŠŠ, Ljubljana.
- Jereb, E., Bohanec, M., Rajkovič, V. (2003) *DEXi – uporabniški priročnik*, Moderna organizacija, Kranj.
- Krapež, A. (2004) *Preverjanje in ocenjevanje znanja – nepogrešljiva dela celote. Kaj pa kriteriji?*, *Preverjanje in ocenjevanje*, 1/02/03, 89-93. Educa, Nova Gorica.
- Krapež, A., V.Rajkovič (2003) *Tehnologije znanja pri predmetu informatika: vodnik za izpeljavo sklopa tehnologije znanja*, ZRSŠ, Ljubljana.
- Krapež, A., V.Rajkovič (2003) Zbornik 8. mednarodne izobraževalne računalniške konference MIRK 2003 *Večkriterijski model ocenjevanja učenčeve projektne naloge*, Piran, pp. 261-265, Ljubljana: MŠZŠ, ZRSŠ, Ljubljana.
- Marentič Požarnik, B. (2000) *Psihologija učenja in pouka*, DZS, Ljubljana.
- Marzano R.J. et al. (1997) *Dimensions of Learning*, ASCD, Aleksandrija.
- Newton, D.P. (2000) *Teaching for Understanding*, Rutledge Flamer, London.
- Nilsson, J.N. (1998) *Artificial Intelligence: A New Synthesis*. San Francisco, Morgan Kaufmann Pub. Inc. San Francisco.
- Wiggins, G., J. McTighe (1998) *Understanding by Design*, ASCD, Aleksandrija.

Alenka Krapež je diplomirala na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, podiplomski študij je končala na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Poučuje informatiko in je pomočnica ravnateljice na Gimnaziji Vič. Sodelovala je pri prenovi predmeta leta 1994, bila pa je tudi članica kurikularne komisije za računalništvo in informatiko v zadnji prenovi slovenskega osnovnega in srednjega šolstva. Med drugim je zdaj glavna ocenjevalka republiške predmetne komisije za informatiko, zunanja članica predmetne skupine za računalništvo in informatiko na Zavodu za šolstvo RS. Sodeluje v različnih projektih ZZŠ RS za dvig informacijske ravni slovenskih šol. in sodeluje v različnih slovenskih in mednarodnih projektih za boljšo šolo.

Vladislav Rajkovič je redni profesor in predstojnik Laboratorija za odločitvene procese in ekspertne sisteme na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru ter raziskovalni sodelavec Odseka za inteligentne sisteme Instituta »Jožef Stefan«. Njegovo področje so računalniško 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.



Tabele, grafi in fizika

Nada Razpet

Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta Koper, Cankarjeva 5, Koper in
Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta v Ljubljani, Kardeljeva ploščad 16, Ljubljana, Nada.Razpet@guest.arnes.si

Pri predstavitev rezultatov eksperimentov naletimo na nekatere zanimive razlage, ki so verjetno posledica nekritične uporabe informacijske tehnologije. Nekatero izmed njih bom predstavila in omenila še verižni eksperiment, ki so ga izdelali študenti razrednega pouka na Pedagoški fakulteti v Ljubljani.

Ključne besede: informacijska tehnologija, poučevanje, učenje, fizika

1 Uvod

Del izpita iz fizikalnega dela naravoslovja so domače naloge in seminarji. Domače naloge zastavljamo tako, da morajo ob njih študenti izvesti poskus, predstaviti rezultate s tabelo in grafom ter ugotoviti povezave med spremenljivkami. Teme seminarjskih nalog so predpisane. Študenti lahko izbirajo med predlaganimi temami, lahko pa jih predlagajo tudi sami. Na predstavitvi je potrebno govoriti prosto, delo mora biti predstavljeno na plakatu, pokazati pa je potrebno tudi eksperiment. Pri predstavitvi je seveda dovoljena uporaba računalnika. Ob pregledovanju domačih nalog in poslušanju seminarjev smo opazili nekaj napak, ki so posledica nekritične uporabe računalniških programov in gradiva s svetovnega spleta. Ogledali si bomo nekatere značilne napake in posebno pozornost posvetili malemu verižnemu eksperimentu, ki so ga izdelali študenti razrednega pouka na Pedagoški fakulteti v Ljubljani.

2 Tabele in grafi

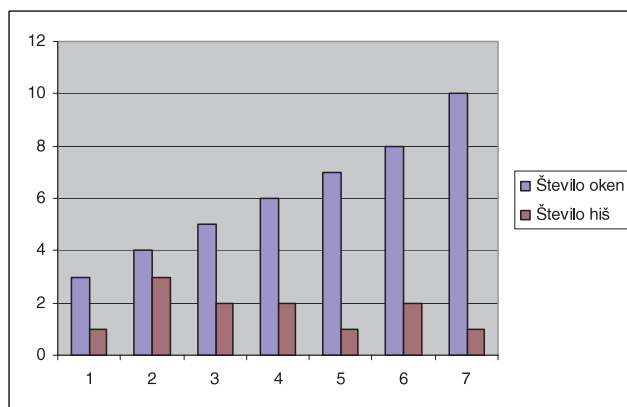
Vzemimo, da smo pregledali pročelja hiš v neki ulici in prešteli, koliko oken imajo. Prikazimo v tabeli porazdelitev hiš po številu oken, ki gledajo na ulico. Zapišimo podatke v Excelovo tabelo (tabela 1) in uporabimo osnovni Excelov prikaz, ki ga ne prilagajamo posebej za naš primer (slika 1).

Tega pa nismo želeli, saj imamo zdaj prikazano posebej v prvih stolpičih število oken, v drugih pa število hiš, ki imajo to število oken. Želimo pa, da je na osi x prikazano število oken, na osi y pa ustrezno število hiš, ki imajo to število oken, kot je to prikazano na sliki 2.

Še več težav imajo študentje pri prikazu porazdelitev po dveh spremenljivkah hkrati. Navedimo primer: Prikazimo porazdelitev hiš po etažah in številu vrat na ulični strani. Iz tabele 2 lahko razberemo, da imajo pročelja nič,

Tabela 1: Porazdelitev hiš po številu oken

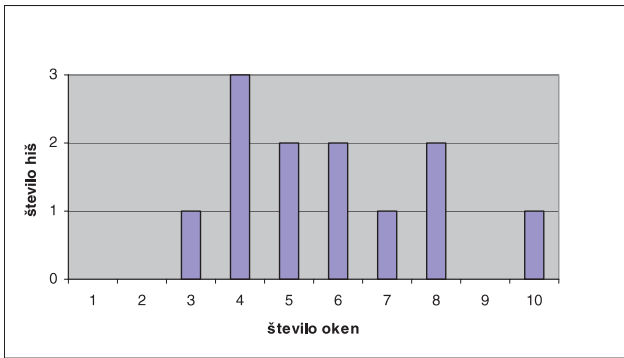
Število oken	Število hiš
3	1
4	3
5	2
6	2
7	1
8	2
10	1



Slika 1: Grafičen prikaz narejen z Excelom

eno ali dvoje vrat in da imajo hiše eno, dve, tri ali štiri etaže. Posebej je označena vrstica, ki prikazuje, koliko dvoetažnih, trietažnih in štirietažnih hiš nima vrat na ulični strani.

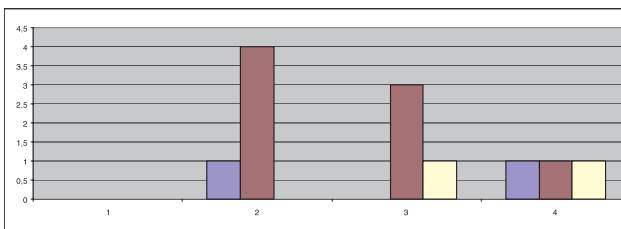
In kaj smo narisali na sliki 3? Na os x smo nanašali število etaž, na os y pa število hiš. Hiše z dvema etažama je ena hiša brez vrat, štiri pa imajo po ena vrata na pročelju. Tak način prikazovanja je za naravoslovje seveda neu-



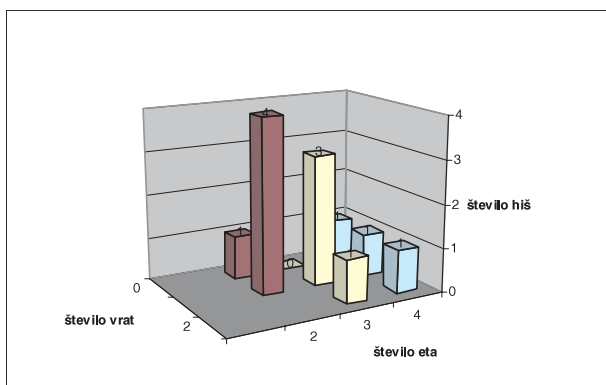
Slika 2: Porazdelitev hiš po številu oken.

Tabela 2: Porazdelitev po etažah in številu vrat

Št. eta Št. vrat	Št. vrat		
	dve	tri	štiri
0	1	0	1
1	4	3	1
2		1	1



Slika 3: Grafičen prikaz z Exelom.



Slika 4: Prikaz porazdelitve po dveh spremenljivkah hkrati.

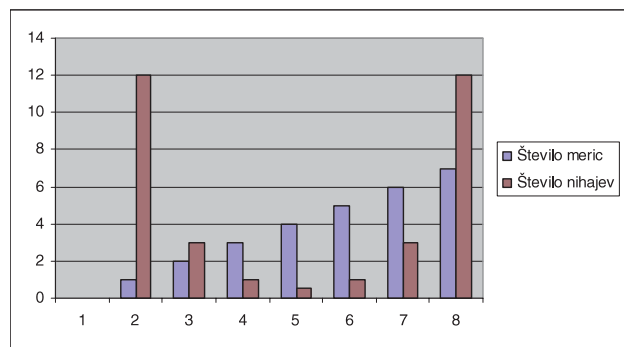
strezen. Prikažemo pa ga lahko na način, ki ga kaže slika 4.

Nekaj podobnega se zgodi, če prikaza ne prilagodimo izmerkom. Vzemimo, da smo najprej z vrha kotanje spustili pločevinko in prešteli, kolikokrat zaniha. Potem pa poskuse ponavljali tako, da smo vsakokrat vsuli v ploč-

vinko eno merico riža, dokler pločevinka ni bila polna. Izmerke smo zapisovali v tabelo. Fizikalno pravilno bi bilo,

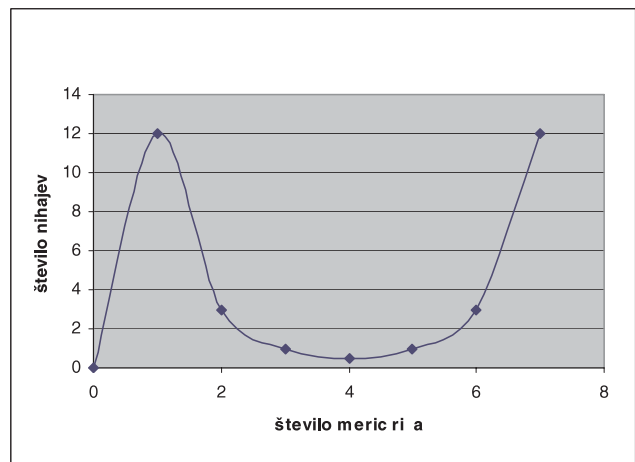
Tabela 3: Nihanje pločevinke

Zporedna meritev	Število meric	Število nihajev
1	0	12
2	1	3
3	2	2
4	3	1
5	4	2
6	5	3
7	6	12



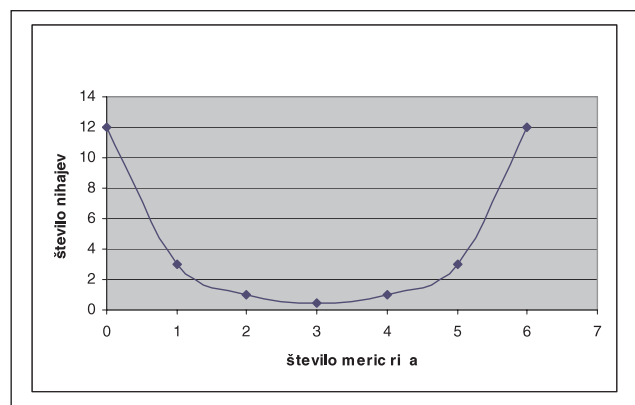
Slika 4: Prikaz izmerkov z Exelom.

da bi vsako meritev večkrat ponovili, izračunali povprečje in ocenili napako. Grafov tudi ne rišemo tako, da povežemo točke, ampak potegnemo krivuljo, ki se najbolj prilaga izmerkom. Ker so izbrane enote majhne, se na to ne bomo ozirali.



Slika 5.

Izmerke lahko predstavimo na več načinov. Na sliki 4 je predstavitev s stolpci, ki pa slabo predstavlja povezavo med količino riža v pločevinki in številom nihajev. Na slikah 5 in 6 sta zvezna grafa, vendar je prikaz na sliki 5 nepravilen. Kaj je narobe? Na os x smo nanašali zaporedno



Slika 6.

številko meritve ne pa število meric, zato je začetek grafa nepravilen. Pravilen (če pozabimo na prej naštetu opozorila) je prikaz na sliki 6.

Največkrat se za predstavitev podatkov s tabelo in grafom uporablja Excel. Pri tem nam ni potrebno razmišljati, kako veliko enoto si bomo izbrali, saj to naredi program samodejno. Učencem, dijakom in študentom pri tem ni potrebno razmišljati, kaj rišejo na osi in kako izbirajo enoto. Da je potem risanje grafov na klasičen način težavno kaže naslednji primer.

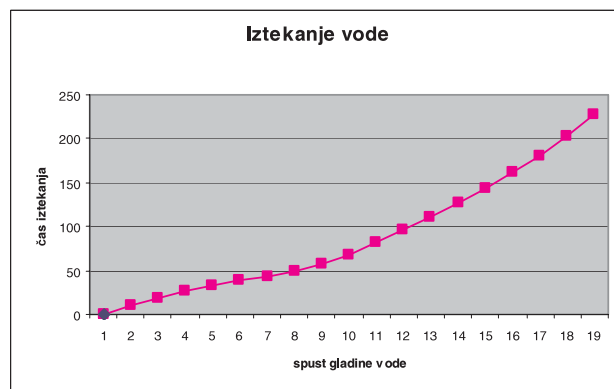
Študenti so merili, kako izteka vode iz plastenke, ki je na sredini nekoliko preščipnjena. Na spodnjem delu plastenke smo naredili majhno luknjo, skozi katero je iztekala voda. Študenti so merili, kako se s časom spreminja višina gladine vode.

Dobili so naslednje meritve:

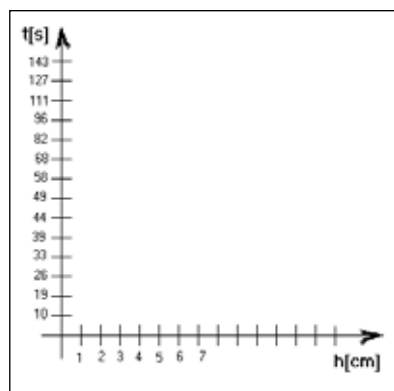
Tabela 4: Iztekanje vode

s [cm]	t [s]
0	0
1	10
2	19
3	26
4	33
5	39
6	44
7	49
8	58
9	68
10	82
11	96
12	111
13	127
14	143
15	162
16	180
17	203
18	227

Na sliki 7 je graf, ki smo ga narisali s programom Excel. Študenti na izpitu niso uporabljali računalnikov, zato so morali sami izbrati enote in narisati, kot je prikazano na sliki 8.



Slika 7: Grafičen prikaz z Excelom.



Slika 8. Priprava koordinatnega sistema in izbira enot.

To, da so v enakih presledkih nanašali zaporedne izmerke in niso poskrbeli, da bi bila razdalja med izmerkami sorazmerna s časovnimi presledki. To se pravi, da nekateri »beregajo« grafe kot sliko in kot prikaz medsebojne povezave dveh (ali več) količin.

3 Seminarne naloge in uporaba svetovnega spleta

Računalniška predstavitev je za študente ugodna. Če delajo domače naloge po skupinah, lahko vsak naredi le en prikaz, potem pa vse skupaj zložijo in oddajo kot domač (samostojen) izdelek.

Izdelke si izmenjajo po elektronski pošti, dodajo svojo glavo in predložijo nalogo pod svojim imenom. Ker so nekateri v skupini pri uporabi Excela nepazljivi, pa lahko hitro ugotovimo, koliko študentov si je določeno nalogo izmenjalo.

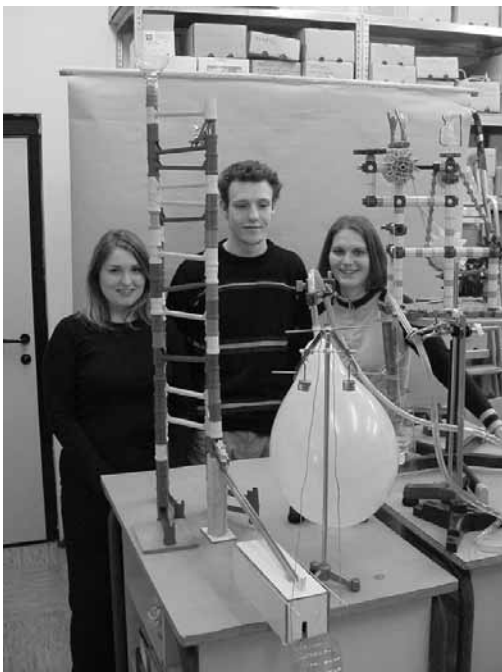
Študenti pri pripravi seminarских nalog uporabljajo gradiva, ki jih dobijo na svetovnem spletu. Najraje kar tisto, kar je že napisano v slovenskem jeziku. Teh gradiv je veliko, zato lahko seminar sestavijo tako, da kopirajo cele odstavke. Pri branju takih nalog hitro opazimo, da se spreminja slog izražanja, včasih pa snov tako dobro poznamo, da lahko povemo avtorje posameznih delov. Da bi se temu izognili, smo teme zastavili tako, da mora vsak študent tudi nekaj izmeriti. Ker je potrebno zadeve predsta-

viti na plakatu, pa so dobrodošle slike. Tu pa je svetovni splet zopet zelo mikaven. Namesto lastnih digitalnih fotografij lepijo študentje na plakate fotografije, ki jih najdejo na spletu. To še ne bi bilo nič narobe, če bi navedli tudi avtorje, kar pa se zelo redko zgodi. Da ne bi bili krivični, povejmo še to, da znajo nekateri študenti odlično uporabljati digitalni fotoaparati in naredijo zares lepe posnetke, ki jih nato vključijo v svojo predstavitev, ki jo pripravijo z računalnikom.

4 Verižni eksperiment

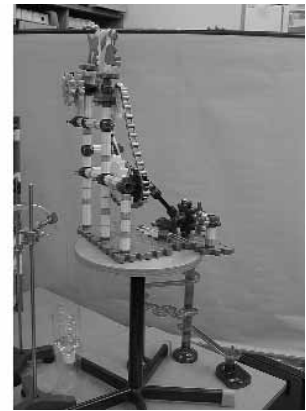
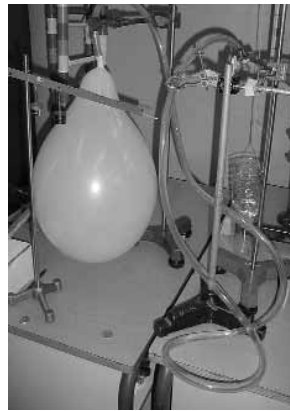
Ob svetovnem letu fizike smo bodoče razredne profesorje navduševali za uporabo igrac pri pouku naravoslovja. Tako smo želeli, da bi nekaj eksperimentov povezali tako, da bi se ob koncu izvajanja prvega poskusa začel naslednji. Predlagali smo, da naj uporabijo sestavljenke, ki se dobijo na trgu, in pripomočke, ki so lahko dostopni. Odziv ni bil ravno velik. Gradiva na svetovnem spletu ni bilo, natančnih navodil za izvedbo pa tudi nismo dali. To kaže na to, da smo dijake in študente razvadili, saj pričakujejo, da jim bomo za vsako nalogo dali natančna navodila, oziroma da bodo lahko večino potrebnega gradiva našli na spletu (po možnosti seveda v slovenskem jeziku). Končno se je šest študentov odločilo, da bodo poskusili. Po določenem času so trije izmed njih uspeli sestaviti poskuse v verigi, četrti pa je sestavil kratek eksperiment sam.

Opisovanje ponazorimo s sliko, fizikalno ozadje pa izpustimo, saj ne sodi v okvir tega prispevka.



Slika 9: Trije zagnanci, študentki in študent razrednega pouka na PeF v Ljubljani: Vesna Podržaj, Nina Tomažič in Miran Zorenč pregledujejo podrobnosti pred zagonom eksperimenta.

Veriga se prične z visokim stolpom in lijakom na vrhu. Vanj smo spustili kovinsko kroglico, ki se je kotalila



Sliki 10 in 11: Zrak iz balona potisne vodo po cevi v plastenko, obešeno na vrvi, in zavrti se zobato kolo.

po toboganih. Ob koncu je sprožila kovanec za 50 tolarjev, ki se je po žlebu zakotalil v škatlo za menjavo denarja (škatla na mizi). Iz škatle se je zakotalilo 5 kovanecv po 10 tolarjev in padlo v odrezano plastenko. Dotok kovanecv je povzročil, da se je prečka z dvema utežema, ki je držala napihnjena balon, odmaknila, vrat balona se je odvil in zrak je potisnil vodo iz cevi v plastenko, ki je bila prek vrvice povezana z zobatimi kolesi. Zobata kolesa so se zavrtela, pognala vrtiljak na vrhu in kroglico, ki je zletela v zadnji del velikega tobogana. Kroglica je na koncu obtičala ob vznožju tobogana.

Večino problemov so študentje rešili sami, potrebno je bilo le malo pomoči in nekaj namigov. Delo so predstavili svojim kolegom v skupini, zaradi velikega zanimanja pa tudi ostalim študentom na predavanju. Predstavitve smo imeli tudi v Mercator centru in Cankarjevem domu. Da je bilo zanimanje veliko, je vidno tudi iz slike 12.



Slika 12: Mladi obiskovalci pozorno spremljajo dogajanje. Desno: Izdelka tekmovalcev.

K delu smo povabili tudi publiko. Otroci so se pomerili v sestavljanju vozila, na katerega je bilo potrebno postaviti vrtiljak tako, da se je le ta vrtel, če so vozilo potiskali naprej. Izdelovali smo tudi poskakujoče žabice iz papirja in z njimi tekmovali v skokih v daljavo.

Fizikalna ozadja posameznih delov verižnega eksperimenta objavljamo v reviji Presek. Objave naj pomagajo tistim, ki želijo sami izdelati del verižnega eksperimenta, hkrati pa lahko učitelji, učenci, dijaki in študenti pri branju teh člankov dobijo ideje za izdelavo novih poskusov. Več podrobnosti lahko najdete tudi na spletni strani Sve-

tovnega leta fizike v Sloveniji (www.fizika2005.net), CD-R s filmom (in še drugimi prispevki) pa lahko naročite pri DMFA- založništvu (www.dmfa-zaloznistvo.si).

5 Zaključek

Vsak nov način dela je na začetku težak. Samo osnovno znanje programov ne omogoča pravnega prikaza povezav med posameznimi količinami. Eksperimentalno delo vzame veliko časa. Verižniki, kot smo imenovali študente, ki so pri tem delu sodelovali, so potrebovali za sestavljanje eksperimentov precej časa. Včasih se poskus ni posrečil, po večkratnih ponovitvah pa so se že tako izurili, da je bil vsak naslednji poskus uspešen. Kljub obremenitvam pri študiju so se radi odzvali in poskus pokazali še drugim in se pri tem tudi sami zabavali in se seveda veliko naučili. Za to, da bodo znali fizikalno ozadje delovanja teh poskusov pravilno opisati in razložiti, pa bo potrebno še nekaj dela.

Fotografije, ki smo jih naredili, omogočajo, da lahko tudi drugi sestavijo tak verižni eksperiment. Nismo pokazali vseh podrobnosti, ki pa smo jih poslikali. Nismo zapisali in opisali vseh malenkosti (izdelava menjalnice denarja). Hitro boste ugotovili, da ne veste, kakšen balon je potreben, kako težka mora biti kroglica, ki jo spustite, kako izdelati menjalnico denarja, koliko vode je treba natočiti v cev, koliko zraka mora biti v balonu, kako preprečiti, da bi zrak iz balona uhajal, kako zagotoviti, da se bo balon odvrtil, ko bo to potrebno, kako položiti kroglico pod

zobnik, da ne bo odskočila še preden se bo zobnik zavrtel in še in še.

Poskusite sami. Dele, ki smo jih uporabili, lahko kupite v vsaki veleblagovnici, ki prodaja tudi igrače. Kmalu boste opazili, da tudi dobra slika ne pove vsega; za izvedbo je treba nekaj spretnosti, znanja in sreče. Da pa bo delo lažje, si lahko ogledate še posnetke delovanja.

Da bi se nivo znanja naravoslovja dvignil, je najprej potrebno za učenje motivirati učence. Preprosti poskusi, ki jih pokažemo pred razredom, ali pa učencem ponudimo vsaj njihove fotografije oziroma video posnetke (to pa je že uporaba informacijske tehnologije), pa bodo prav gotovo nekatere učence vzpodbudili, da bodo raziskovali naprej. To pa je naš namen.

Nada Razpet je zaposlena na Univerzi na Primorskem, Pedagoški fakulteti v Kopru in Univerzi v Ljubljani, Pedagoški fakulteti, kot asistentka za naravoslovje (fizika) in didaktiko naravoslovja (fizikalni del). Ukvarja se predvsem s poučevanjem naravoslovja, matematike in fizike. Sodelovala je v številnih mednarodnih projektih (TEMPUS, EDEN, Zgodnje poučevanje naravoslovja). Nada Razpet je soavtorica učbenikov in priročnikov za fiziko v srednji šoli, recenzentka številnih učbenikov in zbirk nalog za osnovne in srednje šole, soavtorica računalniških programov za otroke. Objavlja članke v reviji Presek, Naravoslovni solnici, Matematiki v šoli in Fiziki v šoli. Sodeluje na strokovnih zborih in srečanjih profesorjev matematike in fizike doma in v tujini ter na izobraževanjih za učitelje naravoslovja v devetletki, in je predsednica Društva matematikov fizikov in astronomov Slovenije.



Vloga države in trga pri raziskavah in razvoju

Metod Černetič

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva 55a, 4000 Kranj

Slovenija je v razvojnem pomenu zaspala. V zadnjih desetih letih je bila njena povprečna gospodarska rast 3,9%, medtem ko so Baltske države rasle s približno 5,5% na leto, Slovaška s 4,3, Poljska pa s 4.0%. Res pa je bila njena rast najbolj stabilna in socialno vzdržna, saj je med naštetimi državami edina, ki ima stopnjo brezposelnosti in revščine nižjo od evropskega povprečja. Neverjetno je, da še 15 let po propadu etatičnega sistema pri vsaki težavi najprej pomislimo, kaj bo naredila država, da jo reši. Država naj bi določala prednostne panoge in namesto podjetij in bank razmišljala o tem, v kaj se splača vlagati. Država naj bi namesto prostega trga razsojala, koliko podjetij potrebujemo na kakšnem področju in kdo naj se ukvarja s takšno dejavnostjo. Država naj bi namesto kapitalnega trga razsojala, kateri lastniki so primerni za kakšno podjetje in kdo ga zna upravljati. Skupni imenovalec zgornjih opredelitev je vprašanje, kako si kdo predstavlja vlogo države v gospodarstvu in sociali. Enotnosti pa ni tudi pri opredeljevanju dejavnikov gospodarske rasti in njihovem pomenu (človeški in naravni viri, znanost in tehnologija, inovativnost in menedžment oziroma podjetništvo). Dejstvo pa je, da se v uspešnih podjetjih zavedajo pomena tehnoloških sprememb, ki jih izzivajo vlaganja v znanost in aplikativne raziskave. Posebej so poudarjene industrijske raziskave kot vir tehnoloških sprememb in razvoja rasti podjetij.

Ključne besede: inovacije, tehnologija in trg, inovativno okolje.

1 Uvod

V sodobni sociologiji znanosti, znanosti o znanosti itd, sta pojma znanost in tehnologija bistveno razlikovalno opredeljena. Ena najenostavnejših razlikovnih opredelitev je v tem, da naj bi bila funkcija znanosti produkcija novega znanja oziroma produkcija resnic, skratka, znanost je najboljša metoda za pridobivanje znanja o temeljnih in objektivnih "resnicah" v družbi. Tehnologija pa naj bi bila po teh opredelitvah določena tehnika uporabe znanstvenih resnic pri produkciji dobrin.

Znanost in tehnologija postajata zaradi njune nedvomno produktivne narave eden od najmočnejših virov družbene moči v modernih družbah. Znanost in tehnologija sta pomembni produktivni sili in v zgodovini sodobne evropske civilizacije (in drugih). V zgodovini in razvoju sodobnih družb je upravljanje znanstveno tehnoloških sprememb povezano z nastankom nacionalnih držav. Pospešeni procesi industrializacije na koncu 19. in 20. stoletja so povečali odgovornost države za blaginjo, razvoj in varnost prebivalstva v okviru nacionalnih ekonomij. Znanstvena, tehnološka in ekonomska superiorost ni več kulturni okras posameznih družb, temveč vir (resurs) in potencial ekonomskih in geostrateških koristi.

V Sloveniji je znanstvena politika opredeljena v Nacionalnem raziskovalnem programu (NRP) in Strategiji tehnološkega razvoja (STR). Cilje teh dveh dokumentov, ki opredeljujeta družbene cilje glede vloge znanosti in tehnologije na makro in mikro ekonomskem nivoju v Slo-

veniji bomo opredelili v nadaljevanju. Še pred tem pa bomo opredeljevali vlogo države pri znanstveni politiki, razlike med znanstveno in tehnološko politiko, stališča in vloge države pri tehnološkem razvoju v razvitih tržnih gospodarstvih in pri nas.

Država kot organizirana družba vpliva na razvoj znanosti in tehnologije (ne)posredno in mora kar se le da pospeševati njun razvoj. Visoko kakovostna znanost in tehnologija je v sodobnih družbah razumljena kot najučinkovitejša investicija.

Znanstvena in tehnološka politika (ZTP) v RS se giblje med ekstremoma: znanstvena politika (ZP) in/ali tehnološka politika (TP).

V uspešnih podjetjih se zavedajo pomena tehnoloških sprememb, katerih sestavni vir so tudi vlaganja v znanost in aplikativne raziskave, ter so pripravljeni vlagati v industrijske raziskave kot vire tehnoloških sprememb in vedo, kakšne raziskave potrebujejo.

Zato bi jim bilo treba veliko bolj prisluhniti. Treba bo čim prej ustvariti razmere, da bo naša industrija lahko črpala sredstva iz evropskih skladov za razvoj inovativnega okolja, in s primerno davčno reformo spodbuditi industrijske raziskave.

2 Vloga države pri znanstveni politiki

Razvoj sodobne znanosti in tehnologije ter njuna uporaba, predvsem po drugi svetovni vojni, sta razbila mit o t.i.

znanstveni nevtralnosti. Predvsem po tem obdobju postane izjemno pomembno upravljanje znanstveno tehnoloških sprememb in znanstvene politike postanejo osnovni instrument upravljanja znanstveno tehnoloških sprememb.

Država postaja in ostaja navkljub privatnemu financiranju znanstvenih in raziskovalnih projektov ključni iniciator in upravljavec znanstveno tehnoloških sprememb. To trditev lahko ilustriramo z ugotovitvami sodobnih avtorjev s področja razvoja znanosti:

"Politiki in (ali) državni uradniki in neznanstveniki in tehnološki strokovnjaki so tisti, ki sprejemajo odločitve in vodijo tehnološki razvoj." (Nordin, 1993, str. 97) Po Nordinu je upravljanje znanstveno tehničnih sprememb centralno politično vprašanje, ki zadeva vlogo, sredstva, uporabo in nadzor znanstvene in tehnološke moči; in odgovori na ta vprašanja se politično močno razlikujejo na levici, centru ali desnici.

Vloga države v znanstveni politiki (ZP) se kaže predvsem na finančno materialnem in upravljavskem nivoju. Finančna moč sodobne države se npr. kaže tudi pri projektih brez realne verjetnosti povrnitve sredstev (npr. vojaške raziskave) in prav tu običajno znanstveniki in producenti novega znanja nimajo nikakršne družbene moči pri določanju ciljev in upravljanju. Politično usmerjanje in državno reguliranje ZP se kaže tudi v organiziranosti znanosti. Le-ta se sicer spreminja glede na vlogo in pomen znanosti v posameznih družbah. Navkljub temu pa nekateri avtorji ugotavljajo izjemno nizko stopnjo inventivnosti znanosti pri "samoorganizaciji".

Nekateri avtorji ugotavljajo, da pri organizaciji znanosti razlikujemo centralizirano in decentralizirano organizacijo. "Decentralizacija in tekmovanje imata vgrajen povratni mehanizem, s katerim razlikujejo uspešno od neuspešnega delovanja. Centralizirani sistemi pa morajo ustvariti umetne mehanizme za oceno uspešnosti, ki pa niso povsem zadovoljujoči." (Ben-David, 1986, 211) Po Ben-Davidu se stopnja centralizacije giblje na kontinuumu od visoko centraliziranih držav (Francija) do decentralizacije upravljanja znanosti (ZDA).

(De)centralizacija upravljanja znanosti se giblje od države do države različno. Od tod tudi različne ZP. Povsod pa se organizacija ZP navezuje na "probleme izbire, finančnega pokroviteljstva in nadzorovanja oz. kontrole" (Ziman, 1984, 161).

3 Centralizirana in decentralizirana znanstvena politika

Vsaka nacionalna ekonomija in država mora razrešiti dilemo kombinirajočih dejavnikov, ki določajo nacionalne, politične in gospodarske cilje ter prioritete le-teh. Opredeliti mora tudi vlogo in razvitost znanstvenega dela družbe. Pri opredeljevanju prioritete in organiziranosti znanosti je ena ključnih dilem **konceptualizacija razmerja med t.i. temeljnim in uporabnim raziskovalnim delom**. Ben-David navaja empirične ugotovitve, da "...centralizirana

ZP in državna podpora nasploh dosega vrhunske dosežke v temeljnih raziskavah" (1986, 214).

Drugače je pri uporabnih raziskavah. Tu na državnem oz. nacionalnem nivoju ni mogoče učinkovito vnaprej določiti potrebni del znanstvenih dognanj v gospodarstvu in tudi ne določiti npr. "potrebne" števila raziskovalcev, razvojnih inženirjev ipd. Zabloda in slabost centralizirane ZP je tudi v tem, da znanstveno-tehnološke uporabnosti ne moremo enostavno (mehansko) prenašati iz države v državo, tako kot znanstvena spoznanja (znanje). Uporaba znanstveno-tehnoloških spoznanj je pogojena s konkretnimi kulturno-družbenimi in ekonomskimi razmerami.

Decentralizirani sistem ZP, ki praviloma predstavlja tudi decentraliziran sistem financiranja znanosti in tehnologije, je pri uporabnih raziskavah v prednosti. Po Ben-Davidu so decentralizirani sistemi ZP v prednosti predvsem zato, ker preko visokega šolstva s kombinacijo raziskovalnega in pedagoškega dela omogočajo najenostavnejše in najštevilnejše možnosti za uporabo znanosti in znanstvenih spoznanj. Ta decentralizirani sistem ZP seveda predpostavlja visoko stopnjo koordinacije in povezave med ZTP in izobraževalno politiko.

Čeprav "...ni idealne formule za konstrukcijo raziskovalnega stroja za vse države in vse čase..." (Ziman, 1976, 339), je pri (de)centralizaciji nekaj stalnic:

- pri centralizirani organizaciji znanosti so pri določanju prioritete, financiranju, vlogi znanstvene skupnosti itd. uveljavljeni pojmi "push" sistem financiranja, "top-down" sistem določanja prioritete ipd.,
- pri decentralizirani ZP pa so v obtoku pojmi "pull" sistem financiranja, "bottom-up" sistem določanja prioritete itd.

V vseh državah OECD je iz prikaza ZT politik razvidna visoka stopnja integracije med ZTP in izobraževalno politiko. To je med drugim eno temeljnih "sporočil" t.i. PHARE projekta (A Science and Technology Strategy..., 1994, 94) za ZTP v RS.

Po Zimanu naloga ZP "ni v preskrbovanju uporabnih raziskovalnih rezultatov, temveč v zagotavljanju take države znanosti, ki bo naravnana k inovacijam in zagotavljanju primernih raziskovalnih možnosti, ki so na razpolago vsaki pomembni družbeni dejavnosti" (1976, 340)

4 Razlike med znanstveno (ZP) in tehnološko politiko (TP) in vrste ZTP

Opredelitve znanstvene in tehnološke politike

V čem je torej osnovna razlika med ZP in tehnološko strategijo (politiko)? Razlika izhaja iz ciljev ene in druge. "Bistvena razlika med znanostjo in tehnologijo leži v posameznih ciljnih, ki sta si jih skupnosti- znanstvena in tehnološka- določili vsaka zase. Grobo rečeno, znanstvena skupnost je očitno zaposlena z kopičenjem znanja in povečevanjem njegove rasti. Tehnološko skupnost bolj zanima prihodek ali gospodarski rezultati, ki jih lahko izvlečejo iz tega znanja." (Stoneman, 1987, 4) Isti avtor tehnološko

loško politiko (TP) opredeljuje kot "...niz pravil, ki zadevajo vladna posredovanja v gospodarstvu, z namero vplivanja na proces tehnoloških inovacij" (Stoneman, ibid., 4). Poenostavljeno rečeno, torej TP sestavljajo ZP (v širšem pomenu besede) in potemtakem večina avtorjev meni, da lahko govorimo o znanstveno-tehnološki politiki (Z&TP), čeprav je med ZP in TP pomembna razlika, kot je razvidno iz predhodne Stonemanove navedbe. Razlika ni samo v ciljnih ene ali druge skupnosti, temveč tudi v načinu vpliva (direkten ali indirekten) države na znanstveno in tehnološko skupnost (financiranje in upravljanje).

V prvem primeru je znanje javna dobrina, v drugem primeru pa privatna oziroma ekonomska dobrina. Ne v enem ne v drugem pa nobena družba (vlada v imenu splošnodružbenih interesov) produkcije in uporabe znanja ne prepušča čistim blagovno-tržnim zakonitostim, mehanizmu ponudbe in povpraševanja, ki po A. Smith z nevidno roko ureja razmere na trgu.

"Cilj znanstvene in tehnološke (ZT) politike je rast blagostanja." (Stoneman, ibid., 4) Ekonomisti bi ob tako splošni opredelitvi načeli razpravo o definicijah pojmov blaginja, napredek, razvoj itd. Nedorečenost te definicije je lahko popravljena na naslednji način: "Cilj ZT politike je vzpostavitev takšnih socioekonomskih institucij, ki naj zagotavljajo družbeno proizvodnjo znanja in njegove alokacije na učinkovit način." (Pretnar, 1995, 248) Prednost tako preoblikovane definicije je, da nas, za razliko od Stonemanove definicije, neposredno napotuje k iskanju odgovora, zakaj je ZT politika sploh potrebna.

4.1 Osnovne naloge in vrste ZT politik

Na najbolj splošno teoretični ravni je znano, kaj naj družba (vlada) stori v primerih, ko ima opravka z javnimi dobrinami. Dve možnosti sta na voljo (Pretnar, ibid., 248):

1. družba prevzame odgovornost za primerno alokacijo in oskrbljenost z zadevno javno dobrino, v našem primeru znanje;
2. z ustreznimi institucionalnimi mehanizmi se znanju odvzame immanentna lastnost javne dobrine, tako da znanje pridobi značilnosti običajne zasebne dobrine in se posledično alokacija resursov vendarle prepusti trgu.

Dandanes praktično vse države na svetu kombinirajo obe možnosti: vlada prevzema skrb za financiranje t.i. znanosti v ožjem pomenu besede (basic research), ki poteka na javnih ustanovah (univerze, instituti), vlaganje v uporabo znanstvenih spoznanj in v tehnologijo pa spodbuja pri podjetjih z vrsto posrednih in neposrednih ukrepov, predvsem pa s sistemom patentnega varstva in poslovne tajnosti, kjer sta uporabna. Ta dva instrumenta pa znanje pretvarjata iz javne v navadno dobrino.

Na podlagi predstavljenih razlag lahko opredelimo osnovne naloge ZT politike. Gre za iskanje odgovorov na naslednja štiri vprašanja (Pretnar, ibid., 248):

1. izbor tematskih področij, ki jih država plačuje v okviru (javne) znanosti: katere vede in discipline ter relativni deleži sredstev, ki posameznemu področju pripadajo;
2. celotni obseg javnih sredstev za znanost in delež teh sredstev v okviru vseh sredstev, ki se trošijo za raziskave in razvoj v družbi;
3. zagotovitev patentnega sistema in varovanja poslovne tajnosti ter druge oblike spodbujanja ekonomskih subjektov za vlaganje v podjetniške raziskave in razvoj;
4. vzpostavitev primerne interakcije med znanstveno infrastrukturo in industrijo, da je znanost dejansko učinkovit 'input' za industrijske raziskave.

Nove tehnologije so rezultat predhodnih rezultatov v znanosti. ZTP so potrebne, ker sodobna tržna gospodarstva vrste področij "materialne" proizvodnje ne prepuščajo čistim (enostavnim) zakonitostim trga. Na osnovi empirično ugotovljenih značilnosti bi lahko govorili (Pretnar, 1995, 24) o treh ZTP:

- "mission oriented" - ciljno usmerjena in centralizirana, le-ta je lastna velikim državam oz. nacionalnim ekonomijam (ZDA, Velika Britanija, Francija, ...); vključuje tudi velik del vojaških raziskav;
- "diffusion oriented" - razpršeno usmerjena, decentralizirana, značilna za manjše države;
- hkrati ciljno in razpršeno usmerjena (ta naj bi bila značilna le za Japonsko).

B. Pretnar ugotavlja (1994, 17), "da je od celotnega fonda človekovega znanja na svetu en del, to je znanost, na razpolago kot prosta dobrina, drugi del, tehnologija, pa ima s pomočjo patentov značaj redke, ekonomske dobrine, ker je pač samo en subjekt lastnik patenta. Med obema kategorijama, znanostjo in tehnologijo, obstaja potemtakem nekakšna meja lastništva, ki loči znanje v javni lasti (odkritja in nepatentirani izumi) od znanja v zasebni lasti (patentirani izumi)." To mejo si najlažje predočimo s pomočjo inovacijske verige:

- | | |
|------------------------------------|-----------------|
| 1. temeljne raziskave | ZNANOST |
| 2. usmerjene raziskave | |
| ----- | MEJA LASTNIŠTVA |
| 3. razvoj | |
| 4. tehnološka priprava proizvodnje | TEHNOLOGIJA |
| 5. industrijska tehnologija | |

Avtor razliko med znanostjo in tehnologijo nazorno ilustrira z analogijo ribolova na morju: "Morje je skupna, torej javna dobrina, in vsak ima pravico do ribolova; morje torej ustreza znanosti. Gladina morja je meja lastništva; pod to mejo plavajo ribe, in ko jih v morju opazimo, postanejo invencije. Brž ko pa ribič ribo ujame, postane njegova last; mreža potemtakem ustreza patentu. Ko je riba v mreži, postane dosedanja riba-invencija riba-inovacija. In kot ribolov ni možen tam, kjer ni morja, tako tudi tehnologije ni tam, kjer ni znanosti." (Pretnar, ibid., 17).

5 Predlog za nacionalni akcijski načrt: prehod v inovativno družbo

Sloveniji je po osamosvojitvi leta 1991 kot eni redkih tranzicijskih držav uspelo ohraniti javno strukturo RR, vendar

bolj v duhu "socialne podpore", in ne toliko odgovornosti tega sistema za gospodarski razvoj. Za to seveda niso krivi izključno raziskovalci, saj posebnih pobud oziroma potreb po sodelovanju zaradi gospodarske zasidranosti med "posnemovalci" tudi iz gospodarstva ni bilo. Vendarle, ob primernih spremembah oziroma vodenju sprememb je lahko takšen položaj dobra podlaga za prehod v družbo znanja in inovativnosti. V nadaljevanju predstavljam nekaj glavnih usmeritev in dejavnosti, ki bi se jih morala Slovenija lotiti v najkrajšem času (Jaklič, 2005, 2-3):

5.1 Dejavnosti vlade za spodbujanje inovativnosti morajo temeljiti na dogovarjanju, pogajanjih, skupnem učenju in razgaljanju parcialnih interesov (samonadzoru)

V proces oblikovanja ukrepov bi bilo treba uvesti sistem pogajanj. To bi omogočilo, da različne projektne skupine predstavijo projekte in se nato transparentno pogajajo tako o vsebini razpisov kot tudi o merilih za dodelitev sredstev, pa tudi o višini državnih sredstev, ki jih bo projekt prejel. Pogajanja so pogosto uporabljena metoda izbire konkretnih projektov v mnogih razvitih državah. Pogajanja presežejo birokratsko "vzemi ali pusti" in omogočijo kakovostnejši izbor manjšega števila projektov (preprečitev drobljenja sredstev). V komisijo za izbor je treba poleg domačih vključiti tudi mednarodne neodvisne strokovnjake, predstavnike ministrstev, javnih in poljavnih ter zasebnih institucij, ki naj bi bile vse bolj vključene v uveljavljanje politike spodbujanja tehnološkega razvoja, pa seveda predstavnike podjetij. Tako bi zmanjšali možnost moralnega hazarda udeležencev in pripomogli k večji verjetnosti pozitivnih učinkov uporabe javnega denarja.

Razpisna dokumentacija za ukrepe mora biti kratka, jasna in pregledna. Matrika učinkov mora biti razvita vnaprej, ob sodelovanju udeležencev, in sproti preverjana. Treba je vzpostaviti čim več mehanizmov samonadzora in čim manj administrativnega vpletanja. Odličen primer so tehnološki klubi, ki so jih predlagali v podjetju Kolektor iz Idrije. Takšnih zamisli je v gospodarstvu še veliko.

Po tej poti bomo tudi najprimerneje oblikovali raziskovalno-razvojne in investicijske prednostne naloge (ne sektorskih), ki so v Sloveniji nujne in ne smejo nastajati ex ante v nekaterih ozkih političnih, birokratskih ali akademskih krogih, temveč kot ex post rezultat horizontalnih ukrepov oziroma zgoraj opisanega procesa.

5.2 Javna sredstva na področju znanstvene in tehnološke politike morajo biti usmerjena k spodbujanju integriranih inovacijskih projektov

Javna sredstva za RR (tisti del, ki gre v tehnične in naravoslovne znanosti) morajo biti usmerjena predvsem v spodbujanje gospodarstva, da za RR nameni dva odstotka BDP. Preostali (deli medicine in družboslovja, humanistika) morajo prav tako imeti izraženega konkretnega

uporabnika, čeprav so to ministrstva, ki uresničujejo širši družbeni interes.

Predvsem pa je treba ohraniti stabilnost in dolgoročnost financiranja raziskovalnih skupin, vendar v okviru integriranih inovacijskih projektov, ki vsebujejo usmerjene bazične raziskave, aplikativne raziskave in razvoj pod vodstvom konkretnih podjetij ali podjetniških idej oziroma uporabnikov. Oblik povezovanja in članstva ne bi smeli predpisati vnaprej, temveč prepustiti procesu oblikovanja ukrepov.

5.3 Treba je vzpostaviti mobilnost raziskovalcev na trgu in spodbuditi njihovo podjetništvo

Zagotoviti je treba prehajanje raziskovalcev v obe smeri: iz akademske v podjetniško in nasprotno ter tudi mednarodno. Z ustreznimi mehanizmi bi morali po finskem zgledu omogočiti, da se raziskovalci po želji brez večjih težav vrnejo na javno raziskovalno oziroma akademsko področje.

Za prehode raziskovalcev v gospodarstvo bi bilo treba razmišljati o dodatnih finančnih spodbudah tako države kot podjetij. Vlada bi morala pripraviti ustrezne razmere za večjo mobilnost na trgu dela nasploh, saj je v Sloveniji kritično majhna. Pri tem naj še posebej upošteva strah pred spremembami. Tveganja lahko uspešno zmanjšuje država (primer Danske).

5.4 Treba je odpraviti rigidnost izobraževalnih in raziskovalnih organizacij, ki morajo postati glavne spodbujevalke podjetništva in inovativnosti v družbi

Inovativno podjetništvo naj postane vrednota. Tudi na podlagi raziskav v družboslovju in humanistiki je treba doseči, da podjetništvo, inovativnost, tveganje, vseživljenjsko učenje in širšo odgovornost kot vrednote v družbi zamenjajo rentništvo (spanje na lovorikah), "ziheraštvo", povprečništvo in nepoštenost.

Treba je spodbuditi naravoslovni in tehnični kader, da svoja stanovska združenja dvigne na višjo družbeno raven. Zanimanje za znanost, še posebno tehnično in naravoslovno, je treba sistematično spodbujati že v osnovni šoli.

Treba je povečati vpis študentov na tehnične in naravoslovne fakultete ter predvsem prehodnost študentov. Fakultete morajo postati kakovostnejše. Če država zaradi pomanjkanja prostora oziroma investicijskih omejitev ne more zagotoviti dejanskega vpisa vsem zainteresiranim za vpis na željeno fakulteto, naj jim prek vavčerskega sistema omogoči vpis na tuje izobraževalne ustanove.

Področje RR naj bi postalo generator visokopotenencialnih, inovativnih, tehnoloških podjetij. Razvoj takšnih podjetij je pomemben zato, ker je nemogoče pričakovati, da bi "stara" podjetja čez noč zamenjala svojo strateško usmeritev oziroma osrednje sposobnosti.

5.5 Kaj morajo narediti podjetja?

Temeljiteje naj pristopijo k procesom strateškega razmišljanja in načrtajo poslovne modele, naklonjene inovacijam.

Čim prej naj začnejo ustanavljanje inovativnih podjetniških stebrov, s čimer bo dana večja možnost mobilnosti raziskovalcev in znanja.

Temeljiteje naj pristopijo k procesom strateškega razmišljanja in začrtajo poslovne modele, naklonjene inovacijam.

Čim prej naj začnejo ustanavljanje inovativnih podjetniških stebrov, s čimer bo dana večja možnost mobilnosti raziskovalcev in znanja.

5.5.1 Podporno okolje naj končno pokaže svojo učinkovitost

Nemudoma je se treba lotiti učinkovitega izvajanja zakona o podpornem okolju za podjetništvo (tehnološki centri, grozdi, mreže, tehnološki parki, inkubatorji). Vse formalne podpirne institucije morajo biti redno zunanje preverjane (zunanja evalvacija), kar zadeva kakovost njihovega dela.

Tehnološko agencijo je treba čim prej (kadrovsko in finančno) pooblastiti za sistematično in ciljno usmerjeno izvajanje programov in ukrepov na področju tehnološkega razvoja in inovativnosti. Zagotovljena mora biti tesna povezanost agencije z gospodarstvom. Način dela mora biti posvetovalen in podjetniški. V njem in okoli njega morajo delovati sposobni in verodostojni strokovnjaki. Po zgledu Finske, Danske, Irske in Švedske ter ob upoštevanju slovenskih značilnosti, ki se bodo izkazale ob posvetovalnem delu z drugimi udeleženci, mora do leta 2006 oblikovati temeljne mehanizme podpore. Tehnološka agencija mora delovati tudi kot povezovalka vseh ministrstev in drugih institucij podpornega okolja.

5.5.2 Potrebno je regulatorno okolje, ki bo spodbujalo nastanek visokotehnoloških podjetij in njihovo delovanje

Sedanja zakonodaja ne spodbuja domačih in tujih vlaganj v tehnološke in inovacijsko zahtevne projekte. Treba je zagotoviti bistveno izboljšanje delovanja pravne države in ustrezno pravno varnost.

Regulatorno okolje mora biti podjetniško naravnano in spodbujati nastanek trgov za nove tehnologije. Slovenijo je treba promovirati kot okolje za razvoj in preizkušanje novih tehnologij, saj je za kaj takega zaradi svoje velikosti pogosto zelo primerna. Država naj kot kupec in naročnik domačih tehnoloških rešitev dodatno spodbuja visokotehnološko podjetništvo.

5.5.3 Potrebne so sistemske rešitve za zmanjševanje tveganja

Predvsem mala in srednja podjetja štejejo finančne vire za temeljno razvojno omejitev. Ena največjih težav pri ustanavljanju visokotehnoloških podjetij je tvegani kapital. Po podatkih raziskave GEM (Global Entrepreneurship Monitor) za lani se je Slovenija z devetimi promili naložb tvegane kapitala, izraženimi kot delež BDP, uvrstila na zadnje mesto med 26 državami. V zadnjem času se je pri nas pojavilo kar nekaj skladov tvegane kapitala, ki pa se pri svojem (potencialnem) delovanju srečujejo z velikimi težavami. Največkrat navajajo absurdno, zasebnim vlagateljem izrazito nenaklonjeno davčno zakonodajo in neustrezno pravno zaščito naložb.

Treba je spodbuditi podjetniška združevanja virov (skladi) za zmanjševanje tveganja in možnost črpanja evropskih kohezijskih in strukturnih ter drugih mednarodnih javnih skladov. Primerno je treba spodbujati podjetja v mrežne povezave (formalne in neformalne grozde, tehnološke mreže), kar bo omogočilo zmanjševanje tveganja za podjetja.

5.5.4 Uveljavljena slovenska podjetja morajo aktivno iskati nove poslovne modele za komercializacijo inovacij

Guru inovativnosti Christensen na primer uveljavljenim podjetjem predlaga, da za večjo inovativnost ustanovljajo nova podjetja z drugačno kulturo in organizacijskim modelom. Gradnja drugačnega poslovnega modela je še posebno pomembna, če podjetje ni med prvimi v rušilnih inovacijah oziroma ko gre za rušilne inovacije na manj zahtevnih ali pa nišnih trgih. Tudi "stara" podjetja so torej primorana v tehnološko (nove tehnologije imajo tudi pri njih velik vpliv) in organizacijsko prenovi ter v bolj poglobljen vstop na raziskovalni trg. Uveljavljena slovenska podjetja je treba z ukrepi mikroekonomske politike spodbujati k ustanavljanju novih tehnoloških stebrov ali spin-off podjetij.

5.6 Kaj mora narediti vlada?

- Inovativnost naj ne bo domena enega ministrstva, temveč vladna strategija.
- Vlada naj pristopi k spremembi procesov priprave in izvajanja ukrepov spodbujanja inovativnosti in podjetništva v družbi.
- Tehnološko agencijo je treba čim prej kadrovsko in finančno oplemeniti in jo tesno povezati z gospodarstvom.
- Pristojni ministrstvi naj pregledata programe v šolah, tako da bodo mladino navduševali za inovativnost, znanost in spremembe.
- Pristojno ministrstvo naj po sistemu javnega in zasebnega partnerstva pripravi vse potrebno za ustanovitev sklada za štipendiranje tehničnih in naravoslovnih kadrov.

Inovativnost naj ne bo domena enega ministrstva, temveč vladna strategija, Vlada naj pristopi k spremembi procesov priprave in izvajanja ukrepov spodbujanja inovativnosti in podjetništva v družbi.

5.7 Kaj morajo narediti visokošolske in raziskovalne institucije?

- Preverijo naj finski model uspešne mobilnosti raziskovalcev v obe smeri. Vlada naj pri tem pomaga z ustreznimi spodbudami in spremenjenimi zakonodajo.
- Na visokošolskih ustanovah je treba spremeniti habilitacijska merila tako, da prehodi iz akademske v gospodarsko sfero in nasprotno ne bodo hendikepirali razvoja.
- Visokošolske institucije je treba voditi bolj podjetniško z novimi poslovnimi modeli in načini vodenja.

- Pripravijo naj sistemske možnosti za zaposlovanje strokovnjakov iz prakse (tudi takih, ki ne izpolnjujejo pogojev za akademske nazive).

V zvezi z aktualno polemiko o vplivu vlaganj v znanost na povečanje gospodarske rasti menim, da bi bilo zanimivo spregovoriti o industrijskem vidiku tega vprašanja. Dejavniki rasti, kot jih opredeljuje ekonomska znanost, so: človeški in naravni viri, oblikovanje kapitala in tehnologija (znanost, inženirstvo, menedžment, podjetništvo).

6 Zaključek

ZDA po izračunu na podlagi metodologije WEF dosega 6,08 točke od sedmih možnih. Prve štiri evropske države so Finska (5,87), Švedska (5,57), Nemčija (4,90) in Danska (4,87). Slovenija je s 3,92 točke najvišje med novimi članicami, enaka Španiji ter pred Italijo (3,87), Luksemburgom (3,57), Portugalsko (3,44) in Grčijo (3,44) med starimi članicami. Slovenija je na prelomni točki prehoda med razvita gospodarstva ter pred izzivom inovativnosti in družbe znanja.

Obstajajo različni pristopi ekonomistov in znanstvenikov od Šumpetra naprej, ko je inovacijo opredelil tudi kot ekonomski pojav. Pomembne razlike so v pristopu, ki ga pri opisovanju virov tehnoloških sprememb uporabljajo ekonomisti in na drugi strani akademski znanstveniki. Ekonomisti govorijo o tehnoloških spremembah (inovacijah) kot ekonomski kategoriji, ki jo ustvarja delovanje ekonomskih sil na trgu, znanstveniki pa o skoraj vodilni vlogi znanosti v ustvarjanju inovacij.

Industrija potrebuje za ustvarjanje tehnoloških sprememb industrijske raziskave (izpopolnjevanje starih in izumljanje novih proizvodnih tehnologij za spodbujanje tehnoloških sprememb), ki se v marsičem razlikujejo od temeljnih in celo aplikativnih raziskav, dostikrat preveč odmaknjenih od resničnih težav industrije.

Pri tem ne trdimo, da temeljnih raziskav ne potrebujemo. Upam, da se vsi zavedamo izjemnega pomena znanosti in vlaganj v znanost za razvoj družbe kot celote ter da temu ni mogoče oporekati. Vendar je povsem drugače glede vprašanja, ali vlaganje v znanost neposredno vpliva na gospodarsko rast. Zagotovo to drži za vlaganja v industrijske raziskave, ki jih ekonomska znanost jasno opredeljuje kot vir tehnoloških sprememb. Zagotovo tudi drži, da industrijske raziskave upoštevajo izsledke temeljnih in aplikativnih raziskav tako, da jih uvajajo v tehnološke spremembe oziroma inovacije. Kljub temu so industrijske raziskave po mojem mnenju edini pravi vir tehnoloških sprememb, saj prav one spodbujajo razvoj podjetniškega duha.

Literatura in viri

- Analiza pogojev in možnosti dolgoročnega razvoja raziskovalne dejavnosti do leta 2000 (osnutek) (1982): Raziskovalna skupnost Slovenije, Ljubljana.
- Background Report concluding The Technology/Economy Program (TEP) (1991), OECD, Paris.

- Ben-David, J. (1991): *Uloga znanstvenika u društvu*, Savremena misao, Zagreb.
- Choosing priorities in science and technology (1991): OECD, Paris.
- Černetič, M. (1989): Družbene okoliščine razvoja podiplomskega študija v Sloveniji, *Organizacija in kadri*, **22**(1-3), str. 3-8, Založba Moderna organizacija, Kranj.
- Černetič, M. (1993): Usposabljanje, projekcije in zaposlovanje mladih raziskovalcev v Sloveniji, *Organizacija in kadri*, **26**(6), str. 389-402, Založba Moderna organizacija, Kranj.
- Černetič, M. (1999): *Ekonomika izobraževanja in raziskovanja*, Založba Moderna organizacija, Kranj.
- Černetič, M. (2004): Sociological and economic point of view on globalisation and development, v: Klapan, A., Matijević, M. (Eds.): *Adult education – a key for the 21.st. Century*, Zagreb.
- Černetič, M., Černetič, B. (2004): Globalisation and human resources – issue of Slovenia. *Adult education – a key for the 21.st century*, v: Klapan, A., Matijević, M. (Eds.): *Adult education – a key for the 21.st. Century*, Zagreb.
- Černetič, M., Jereb, J., Jesenko, J. (1992): Human Resources in Research Activity and Some Issues Concerning Technological Development Strategy in Slovenia, V: Kaltnekar, Z. (Ed): *Proceedings of International Conference on Organization and Information Systems*, Bled.
- Jaklič, M. (2005): Predlog za nacionalni akcijski načrt: prehod v inovativno družbo, *Finance*, 11.05. 2005 (91).
- Kevoškijan, V. (2005): Evropa piše strategije, svet pa se razvija, *Finance*, 15. 5. 2005 (92).
- Pretnar, B. (1995): *Nekaj izhodišč za oblikovanje vizije znanstveno-tehnološke politike Slovenije, Slovenija po letu 1995 - razmišljanja o prihodnosti*, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede.
- Pretnar, B. (1995): *Osnove ekonomike tehnologije*, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta.
- Stanovnik, P. (2004): *Nujnost prehoda v družbo znanja s krepitvijo slovenskega raziskovalno – razvojnega sistema*, Posvet DOF v DS, Ljubljana.
- Stoneman P.(1987): *The Economic Analysis of Technology Policy*, Clarendon Press, Oxford.
- Šušteršič, J., Rojec, M., Mrak, M. (ur.) (2001): *Strategija gospodarskega razvoja Slovenije 2001 –2006* ZMAR, Umar, Ljubljana.
- Ziman, J. (1984): *An Introduction to Science Studies, the Philosophical and Social Aspects of Science and Technology*, Cambridge University Press, Cambridge.

Metod Černetič je dolgoletni učitelj na Fakulteti za organizacijske vede, Univerze v Mariboru in nekaterih drugih fakultetah. Njegov strokovni življenjepis je objavljen na strani 409.

Izobraževanje za solastništvo in rast podjetja

Alojz Klaneček

Primit d.o.o., Dunajska 156, 1000 Ljubljana, Slovenija, primit@siol.net,

Članek prikazuje vpliv solastništva zaposlenih na rast podjetja in v povezavi s tem odnos zaposlenih do dela v podjetju Primit d.o.o. Med zaposlenimi smo izvedli polstrukturirani intervju, študijo primera. Namen in cilj raziskave je bil spoznati in poiskati teoretične in praktične elemente, ki opredeljujejo rast podjetja, ter v okviru ugotovitev podati priporočila za prakso. Raziskavo med zaposlenimi smo izvedli s pomočjo intervjujev, raziskovalno vprašanje se je glasilo: »Kakšen odnos do dela bi imeli, če bi bili solastniki podjetja?« Z analizo odgovorov smo oblikovali kategorije pomembnih elementov, ki vplivajo na zaposlene in razvoj podjetja. Ključne ugotovitve raziskave so, da je pomen solastništva v podjetju zelo velik in da le-to prinaša veliko motiviranost zaposlenih in pripravljenost za boljše delo in da so solastniki zelo pripadni podjetju. Pomemben jim je tudi dobiček podjetja in pa dejstvo, da solastništvo pomeni na nek način razbitje monopola vodenja peščice ljudi v podjetju.

Ključne besede: zaposleni, vpliv, lastniki, rast podjetja.

1 Uvod

Situacija v svetu in vpliv globalizacije je, da je večina kapitala v rokah zunanjih lastnikov podjetij. Vse več menedžerjev se tudi pri nas odloča, da omogoči zaposlenim delavcem solastništvo v organizaciji. V spodnjem kontekstu nas zanima, kakšen je vpliv solastništva zaposlenih na rast podjetja in v povezavi s tem odnos zaposlenih do dela v podjetju Primit d.o.o. Med zaposlenimi smo izvedli polstrukturirani intervju, študijo primera. Namen in cilj raziskave je bil spoznati in poiskati teoretične in praktične elemente, ki opredeljujejo rast podjetja, ter v okviru ugotovitev podati priporočila za prakso. Raziskavo med zaposlenimi smo izvedli s pomočjo intervjujev, raziskovalno vprašanje se je glasilo: »Kakšen odnos do dela bi imeli, če bi bili solastniki podjetja?« Z analizo odgovorov smo oblikovali kategorije pomembnih elementov, ki vplivajo na zaposlene in razvoj podjetja. Ključne ugotovitve raziskave so, da je pomen solastništva v podjetju zelo velik in da le-to prinaša veliko motiviranost zaposlenih in pripravljenost za boljše delo in da so solastniki zelo pripadni podjetju. Pomemben jim je tudi dobiček podjetja in pa dejstvo, da solastništvo pomeni na nek način razbitje monopola vodenja peščice ljudi v podjetju.

2 Opis teoretičnih izhodišč in problematike

2.1. Opis problematike

Situacija v svetu in ponovno tudi pri nas je taka, da je večina kapitala v rokah zunanjih lastnikov podjetij. Nekate-

ra zelo uspešna podjetja dokazujejo, da je notranje lastništvo pomemben generator motivacije za podjetniško rast. Tak primer v svetu sta multinacionalni podjetji Microsoft in Ikea, pri nas v Sloveniji pa nekaj zelo uspešnih mlajših podjetij, ki so na svojem področju v samem svetovnem vrhu.

Obstaja vedno več empiričnih podatkov iz Evrope in ZDA, ki podpirajo zaželenost različnih oblik participacije zaposlenih, ob tem pa rušijo dolgotrajne stereotipe o nezdržljivosti participacije zaposlenih in ekonomske učinkovitosti.

Nosilci razvoja so danes vse manjši in srednji izjemno motivirani podjetniki, ki zlasti na osnovi projektne organizacije uresničujejo uspešne dobičkonosne projekte. Pobudniki novosti so vse pogosteje organizirani v obliki partnerskih delniških družb ali družb z omejeno odgovornostjo, v katerih sta združena interdisciplinarna inovativnost skupine podjetnikov in potrebni kapital. Vedno bolj se širi spoznanje, da je pozitivna motivacija zaposlenih za delo, ustvarjanje in zaščito interesov podjetja ključnega pomena za preživetje v vse bolj zaostreni podjetniški konkurenci. Programi delavske participacije in delitve dobička z zaposlenimi so postali že splošno sprejeta praksa. Toda participacija na dobičku ne motivira tako kot lastnina. Zato večinski lastniki med delničarje ali družbenike vključujejo managerje, strokovnjake, pa tudi rutinske delavce (Stanič, 1997, str. 100).

V Sloveniji je veliko hitro rastočih podjetij, ki imajo prav tako lastnike kapitala, ki so tako zunanji kot notranji. Z raziskavo bomo proučili, kakšen odnos do solastništva imajo zaposleni v podjetju Primit.

2.2 Teorija rasti podjetij

Oprelitev pojma podjetniške rasti

Ko govorimo o dinamičnem podjetništvu, praviloma najprej pomislimo na rastoča podjetja, takoj za tem pa tudi na druga podjetja, ki se dinamično prilagajajo spremembam v okolju, da bi obstala ali vsaj ne izgubila svoje tržne pozicije. Ker izjemno hitra rast podjetij predstavlja tudi dinamično spreminjanje in prilagajanje okolju (Birch, 1987, str. 33-34), lahko kot temeljno teoretično izhodišče dinamičnega podjetništva povzamemo teorijo rasti, ki postavlja temelje kasnejše razvitim modelom rasti, strategijam rasti, sistemu upravljanja in poslovanja ter produktne in procesne inovativnosti, vključno s teorijo upravljanja in vodenja sprememb. Podjetniško rast lahko definiramo iz več zornih kotov.

Kriteriji za opredelitev rasti podjetij

Vsa podjetja v nekem gospodarstvu bi lahko opredelili glede na hitrost rasti v naslednje tipe (Pšeničny, 2002, str. 33):

- hitro rastoča podjetja,
- rastoča podjetja,
- povprečna podjetja,
- usihajoča podjetja,
- odmirajoča podjetja.

Zelo hitra rast podjetja pomeni, da podjetje po izbranih kriterijih v določenem časovnem intervalu (ne manj kot 5 let) dosega stopnje rasti, ki ga uvrščajo med zgornjih 10% podjetij (ali celo le 5%) v gospodarstvu ali dejavnosti glede na izbrano merilo. Zmerna rast podjetja pomeni, da podjetje po izbranem kriteriju (npr. rast prodaje) raste realno hitreje od letne stopnje rasti BDP.

Vzroki za podjetniško rast

V prejšnji točki je navedeno, da podjetje raste, ko se v njem spreminjajo proizvodne zmogljivosti. To je dejstvo, ki pa mu je potrebno dodati motiv za to, da bi podjetje raslo. Če analiziramo izkušnje podjetnikov (Tajnikar, 2000, str. 18), ugotovimo, da podjetje največkrat raste, ker podjetnik potuje od problema do problema in jih rešuje. Zelo malokdaj pa se podjetnik znajde pred dilemo ali rasti ali ne. Razlog za to je v nenačrtovanju v malih podjetjih, ki so vodena na relativno primitiven način, zato ponavadi pride do nenačrtovane spontane rasti podjetja.

Motivacija za podjetniško rast

Za dinamične podjetnike oz. dinamična podjetja ni dileme, ali rasti ali ne, vendar je iz različnih zornih kotov rast različno pomembna. V prvi vrsti je odvisna od pričakovanih rezultatov rasti (Hanks, Chandler, 1994, str. 649), ki so različni z vidika okolja, podjetja in podjetnika. Pričakovani rezultati uspešnega podjetja so tako materialne kot nematerialne narave. Motivacija za rast je povezana z dejavnostjo, starostjo, izobrazbo, izkušenostjo in drugimi osebnostnimi značilnostmi na eni strani, na drugi strani pa predvsem z možnostmi, ki jih daje sama podjetniška priložnost (Timons, 1999, str. 519).

Ekonomska teorija rasti podjetja

Ekonomska teorija nas najlažje pripelje do temeljnega vzroka, ki vodi podjetnike, da svoja podjetja usmerjajo v

rast. To je maksimizacija profita. Brez profitnega motiva ne bi bilo kapitalskega motiva, ne bi bilo trga, ne bi bilo konkurence in tudi podjetništva ne. Zato je tudi pri rasti podjetja profitni motiv temeljni motiv (Tajnikar, 2000, str. 18).

Zgornjo mejo rasti vsakemu podjetju postavlja trg. Upoštevati pa je treba tudi dejavnike, ki nastajajo znotraj podjetja. To so zlasti tehnologija, stroški in profiti. Ekonomska teorija zato trdi, da podjetje ne dosega vedno tiste velikosti, ki mu jo dopušča trg, pač pa dosega optimalno velikost, ki jo po eni strani trg še dopušča, po drugi strani pa omogoča zaslužiti maksimalni profit, če ga ocenjujemo z vidika vloženega kapitala lastnika oz. podjetnika v podjetje. Podjetja ni več smiselno širiti, če se ugotovi, da vodi večanje podjetja k zmanjšanju profita na enoto vloženega kapitala (Tajnikar, 2000, str. 19).

2.3 Ekonomska gospodarska rast države

Definicija

Ekonomska rast predstavlja večanje narodovega potencialnega BDP ali narodovega outputa. Povedano drugače, ekonomska rast se pojavi, ko se narodova krivulja proizvodnih možnosti premakne navzven. S tem povezani koncept je stopnja rasti outputa na prebivalca. Ta določa stopnjo, po kateri rase življenjski standard države (Samuelson in Nordhaus, 2002, str. 518).

Dejavniki rasti

Ključni dejavniki rasti, ki poganjajo stroj gospodarskega razvoja vsake države, so (Pšeničny, 2002, str. 39):

- človeški viri (ponudba dela, izobrazba, disciplina, motiviranost),
- naravni viri (zemlja, minerali, goriva, kakovost okolja),
- oblikovanje kapitala (stroji, tovarne, ceste),
- tehnologija (znanost, inženirstvo, menedžment, podjetništvo).

Ekonomisti opisujejo to zvezo kot agregatno proizvodno funkcijo, ki povezuje celoten narodni output z inputi in tehnologijo:

$Q = AF(K, L, R)$, kjer predstavlja Q output, K produktivne sile kapitala, R inpute naravnih virov, A raven tehnologije in F proizvodno funkcijo (Samuelson in Nordhaus, 2002, str. 519).

Teorije ekonomske rasti

Obstaja več teorij ekonomske rasti in vsak avtor navaja prednosti svoje teorije. V nalogi se bomo osredotočili na teorijo ekonomske rasti s kopičenjem kapitala, ki se imenuje tudi novoklasični model. Glavni sestavini tega modela ekonomske rasti sta kapital in tehnološke spremembe. Kapital je sestavljen iz trajno proizvedenih dobrin, ki jih uporabljamo v proizvodnji drugih dobrin in vključujejo zgrajene objekte, opremo in zaloge. Pri neoklasičnem modelu rasti agregatno proizvodno funkcijo, brez tehnoloških sprememb, zapišemo kot:

$$Q = F(KL).$$

Če se osredotočimo na proces ekonomske rasti, ekonomisti poudarjajo potrebo po poglobljanju kapitala. To je proces, pri katerem se sčasoma povečuje količina kapitala na delavca. Pri tem se zgodi, da prične donos na kapital, pri dani tehnologiji, padati. Brez tehnoloških sprememb bo poglobljanje kapitala povzročilo rast outputa na delavca, mejnega proizvoda dela in plače. Prav tako bo vodilo v padajoče donose od kapitala in posledično znižanja stopnje donosa od kapitala. Brez tehnoloških sprememb se dohodki in plače sčasoma ustalijo. Dolgoročno ravnotežje novoklasičnega modela rasti jasno kaže, da bo življenjski standard prej ali slej nehal rasti, če bo ekonomsko rast sestavljalo le kopičenje kapitala. Manjkajo seveda tehnološke spremembe. Zato je potrebno poleg poglobljanja kapitala upoštevati tudi napredek pri tehnologiji. Kaj je glavni prispevek nove teorije rasti? Ta teorija je spremenila način, kako mislimo o procesih rasti v javni politiki. Ekonomska politika rasti se bo morala usmeriti bolj na to, kako lahko države izboljšajo svojo tehnološko uspešnost (Samuelson in Nordhaus, 2002, str. 525).

2.4 Solastništvo zaposlenih v podjetju

2.4.1 Človeški kapital

Ključna oblika kapitala sodobne informacijske družbe oziroma globalno delujočih podjetij nove ekonomije so managerji in strokovnjaki, ki so sposobni nenehno ustvarjati novo znanje in prehitovati konkurenco. Če ima ta družbeni razred v rokah lastnino svojega podjetja, družba v obdobju kibernetike ekonomije najbolj napreduje. Samozaposleni v svojem podjetju delajo za sebe, toda proizvajajo le tisto, kar trg sprejema. Na svetu je že več kot šest milijard ljudi. Svetovni trg je na podlagi medmrežja vse bolj pregleden. Konkurenca je zato res svetovna. Izjemno hitro sledi konkurenca tistega, ki pride z novostjo. V tistih proizvodnih ali storitvenih programih, ki jih je lažje osvojiti, bo zaradi globalne konkurence dobiček plahnel. Ekstra dobički se lahko dosežejo predvsem v prodajanju novega znanja v vsakovrstni obliki oziroma na podlagi inovacij (Stanič, 2001, str. 8).

2.4.2 Motivacijski vzvod za ustvarjanje in delitev dohodka

Če postavimo na prvo mesto ustvarjanje dodane vrednosti in bogastva nasploh, potem moramo ob navedenem smiselno zaokrožiti najbolj značilno povezavo med ustvarjanjem in delitvijo. Delež posameznega proizvodnega tvorca v delitvi dohodka je v temelju povezan z njegovim položajem pri ustvarjanju dobrin – blaga, torej s proizvajalnimi odnosi- družbeno ekonomskim sistemom. Nosilci gospodarskega dogajanja v vsakem normalnem družbeno – ekonomskem sistemu morajo težiti k dolgoročnemu povečevanju bogastva, to pa je praviloma možno le z ustvarjanjem nove vrednosti, v katerem imajo proizvodni tvorci odločilno vlogo. Spremembe lastninskih in s tem tudi upravljaljskih oblik v gospodarskih družbah, kjer sta se v Sloveniji leta 1990 dotedanji obliki samoupravljanja pridružili še obliki samoupravljanja in kapitalskega upravljanja, so silovito posegle tudi na področje opredelitve moti-

vacijskih vzvodov družb, zlasti podjetij (Stanič, 2001, str. 364).

Novo oblike nagrajevanja (plačilo po zaslugi, premije za vzpodbudo in zainteresiranost, upoštevanje kakovosti, nagrajevanje za ustvarjalnost, delavsko delničarstvo, ki omogoča poistovetenje zaposlenih s cilji glavnih družb, ki jih zaposlijo itd.) se povezujejo z novo kulturo in tudi pojmovanjem uspešnosti tudi prek funkcije pripadnosti podjetju. Organizacija dela naj določa vrsto prisil in priložnosti, ki se morajo upoštevati v sistemu motiviranja in nagrajevanja. Obstaja sen o kulturi novega človeka, ki bi bil istočasno delavec in kapitalist (zahodna različica), socialist in uspešnež (vzhodna različica) (Stanič, 2001, str. 382).

2.4.3 Dobiček in zaposlenost

V sodobni slovenski družbi se glede temeljnih ciljev delovanja gospodarskih družb kosata dva pristopa, dvoje pogledov na kakovost življenja in različni narodnogospodarski cilji. Vladajoče politične strukture izpostavljajo kot edini cilj delovanja gospodarskih družb ustvarjanje čedalje večjega dobička na vloženi kapital. Zaposleni v obstoječih družinskih in bivših samoupravnih podjetjih pa gledajo na delovanje gospodarske družbe drugače. Gre predvsem za to, da se zagotovi vsaj samo-zaposlitev lastnikov, družinskih članov ali pa notranjih delničarjev oziroma partnerjev kot solastnikov gospodarskih družb, to pa je mogoče le na podlagi dobičkonosnega poslovanja podjetij. Podjetja, ki jih upravljajo samo-zaposleni, morajo optimizirati dva cilja: samo-zaposlitev in dobičkonosnost, sicer taka podjetja ne morejo biti globalno konkurenčna (Stanič, 2001, str. 27).

3 Raziskava v podjetju Primit d.o.o.

3.1 Študija primera

Želeli smo dobiti poglobljen pogled na obravnavano situacijo in analizo stališč zaposlenih na solastništvo v podjetju in na vpliv solastništva na rast podjetja. Raziskava je aplikativna, saj so se in se še bodo pridobljene ugotovitve aplicirale v prakso. Pristop v empiričnem delu raziskave je študija primera, ker imamo majhen vzorec in poglobljen vpogled v situacijo ki jo raziskujemo (Trnavčević, 2005, str. 24). Rezultatov študije ni mogoče posploševati, kajti vzorec anketirancev je bil premajhen, da bi rezultate lahko posploševali izven podjetja. Cilj raziskave je bil predvsem poglobljen vpogled v Podjetje Primit d.o.o. in poiskati priporočila za prakso.

3.2 Raziskovalna vprašanja

Raziskava je postavljala glavno raziskovalno vprašanje: »Kakšen odnos do dela bi imeli, če bi bili solastnik podjetja?« Metoda raziskovanja je bila polstrukturiran intervju, ker je na ta način intervjuvancem dano veliko svobode pri odgovorih, hkrati pa bodo usmerjeni v zeleno tematiko.

Tabela 1: Kategorije odgovorov intervjuvancev

Pripadnost podjetju	Enakomerna razporeditev moči vodenja v podjetju
<i>Če si ti del nečesa, če se čutiš pripadnega, potem maksimalne napore vložiš na vseh področjih, zato, da uspeš.</i>	<i>S solastništvom se razbije hierarhija v podjetju, vodja ne more več reči: «Jaz sem vodja!» in dati direktive za delo.</i>
<i>V tem torej vidim večjo pripadnost in motivacijo, pomagati tudi konkurenci v končni fazi.</i>	<i>Če sem lastnik sam, lahko sam poveljujem, dominiram nad sodelavci, če pa imaš solastnike, pa jih dvigneš na isti nivo.</i>
<i>Če bi bila solastnik podjetja, bi delala več in bolje in to zaradi pripadnosti, zaradi motivacije, zaradi večje želje po novih sodelavcih, zagotovo....</i>	<i>Lastniki podjetij, ki imajo v lasti večino, se bojijo za svojo pozicijo, za svoje deleže, zato, ker se bojijo, da bi bili ogroženi, če bi omogočili solastništvo zaposlenim.</i>
<i>Če bi bila solastnik, bi bila tudi bolj pripadna podjetju.</i>	<i>Lastniki se tudi zavedajo, da s tem izgubijo del vpliva in avtoritete, ki so jo imeli prej, za to izgub pa ne dobijo pravega nadomestila.</i>
<i>Če je človek solastnik podjetja je gotovo bolj pripaden, čuti večjo povezanost s podjetjem.</i>	

Rast števila zaposlenih	Dobiček podjetja	Lastniški status
<i>Trudila bi se pripeljati več sodelavcev v svojo skupino, da bomo mi drugim konkurenca.</i>	<i>Če bi se morala odločiti med dobičkom in plačo, mi dobiček danes ne pomeni več toliko, kot mi je pomenil včasih npr. pred desetimi leti, ker ne mislim več tako dolgo živeti</i>	<i>Lastniški status se meni ne zdi tako pomemben, da bi rekla: «Zdaj sem pa jaz lastnik.....».</i>
<i>Je pa pomembno, ko vodim ljudi, da lahko njim rečem, da bodo lahko enkrat postali solastniki podjetja. To se mi zdi najpomembnejše, saj jih bo s tem tudi lažje pridobila.</i>	<i>Na kratek rok bi se gotovo odločila za plačo, ker moram od nečesa živeti, če pa pogledam na dolgi rok, je pa zagotovo dobiček tisti, ki mi je bolj zanimiv.</i>	<i>Imidž, ki ga da solastništvo, meni ne pomeni veliko da bi se zato bolje počutila.</i>
<i>Želiš graditi podjetje ga širiti, ker veš da gradiš tudi nekaj svojega.</i>	<i>Če bi mi nekdo ponudil udeležbo na dobičku ali plačo, bi se v tem primeru v tej situaciji odločila za udeležbo na dobičku.</i>	<i>Ne pomeni pa mi lastništvo veliko iz vidika položaja v podjetju, kot takega.</i>

Trem intervjuvancem smo postavili naslednjih 5 podvprašanj:

a) Kako gledate na motiviranost za delo če bi bili solastnik podjetja? Kje vidite za to glavne razloge?

b) Za kaj bi se odločili prej – za solastništvo in dobiček ali za večjo plačo?

c) Zakaj bi bili bolj pripadni podjetju, če bi bili njegov solastnik?

- d) Na katerih področjih bi se bolj angažirali, če bi bili solastnik podjetja?
- e) Zakaj se po vašem mnenju tako malo večinskih lastnikov podjetij odloča, da bi deleže razdelili med zaposlene?

3.3 Vzorec, triangulacija in posploševanje

Namenski vzorec je bil določen na osnovi pozicije intervjuvancev v organizacijski strukturi podjetja, in sicer po eden predstavnik iz vsakega od treh nivojev: vodstvo, operativni vodje in zastopniki na terenu. Posameznik iz posameznega organizacijskega nivoja je bil izbran na osnovi uspešnosti v poslovnem letu 2004. K sodelovanju so bili povabljeni najboljši sodelavci v podjetju na svojem področju dela. Na ta način smo dobili najširši možen vpogled v obravnavano situacijo.

Triangulacija, kot način za povečanje veljavnosti raziskave, je bila dosežena z izbiro treh intervjuvancev, torej je bila izbrana triangulacija po skupinah.

3.4 Analiza odgovorov

Intervjuji so bili posneti na CD in kasneje prepisani na papir, nato je bila izvedena temeljita analiza izjav vseh treh intervjuvanih oseb. V tekstih smo iskali tiste elemente, ki so se pojavili v vseh treh intervjujih. Dali smo jim skupen pomen in tudi ime, posplošeno jih imenujemo kategorije. Navajamo kategorije, ki smo jih z analizo intervjujev odkrili. Poleg njih navajamo tudi stavke, ki smo jih zasledili v vsebini odgovorov, na osnovi katerih smo kategorije oblikovali (glej tabelo 1).

Posamezne kategorije ni bilo težko odkriti, ker so bili intervjuvanci zelo enotni pri svojih stališčih do problematike, ki so jo vsebovala vprašanja. Če dobljene kategorije primerjamo s teoretičnimi izhodišči oz. spoznanji na področju podjetniške rasti, ugotavljamo, da je ta odvisna od ugotovljenih kategorij. S pridobitvijo solastništva bi sodelavci v Primitu delali več in bolje, ker bi bili bolj motivirani za delo, lažje bi vodili sodelavce v svoji organizacijski strukturi, pripeljali bi več novih sodelavcev, bili bi bolj odgovorni, raje bi sprejemali odločite. Tako delo bi povečalo število zaposlenih podjetja in povečalo dobiček, kar sta po navedeni teoriji glavna kazalca rasti podjetja.

4 Zaključek

Ključna ugotovitev, ki izhaja iz vsebine odgovorov je, da so vsi trije anketiranci zelo poudarili pomen solastništva v podjetju in da le-to prinaša veliko motiviranost zaposlenih in pripravljenost za boljše delo. Nadalje je možno razbrati, da se v tem primeru zelo močno poveča pripadnost podjetju. Vprašanim se zdi zelo pomemben tudi dobiček podjetja in njihova udeležba na njem, če bi postali solastniki. Status solastnika se jim sam po sebi ne zdi pomemben, velik pomen pa pripisujejo dejstvu, da solastništvo pomeni na nek način razbitje monopola nad vodenjem v

podjetju in temu, da bodo svoje sodelavce, ki jih vodijo, veliko lažje motivirali za boljše delo, če bodo tudi oni enkrat lahko postali solastniki. Te kategorije pa, glede na teoretična izhodišča, prispevajo k rasti podjetja. Seveda teh zaključkov ne moremo posploševati izven anketiranih oseb, kar tudi ni bil namen raziskave.

Vodstvo obravnavanega podjetja bi moralo na osnovi rezultatov te raziskave globlje razmisliti o pomenu solastništva v podjetju in o njegovih vplivih na rast podjetja v prihodnje. Za sprejemanje tako pomembnih odločitev bi bilo potrebno narediti novo raziskavo, ki bi dala rezultate, ki bi imeli višjo stopnjo veljavnosti, da bi se jih dalo posplošiti na celotno podjetje ali tudi na organizacije izven njega. Menimo, da je notranje solastništvo priložnost, ki jo ima tako podjetje Primit d.o.o. kot tudi veliko ostalih podjetij v Sloveniji, da bo človeški potencial zaposlenih bolj izkoriščen kot je sedaj, ko na trgu delovne sile prevladujejo le zaposleni brez lastniške funkcije. Ta raziskava kaže na to, da si zaposleni solastništva želijo.

Literatura

- Birch, D. L. (1987) Job creation in America: how our smallest companies put the most people to work, Free Press, New York.
- Hanks, S.H., Chandler, G.N., (1994) The Impact of New Venture Growth Research on Entrepreneurship Education, Babson College, Boston.
- Pšeničny, V. (2002) Pogoji in možnosti za dinamično podjetništvo v Sloveniji, doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta.
- Samuelson, A.P., Nordhaus, D., W. (2002) Ekonomija, 16. izdaja, GV Založba d.o.o., Ljubljana.
- Stanič, G. (2001) Oblast in lastnina: Moja delnica, Svetovanje, inženiring in založništvo d.o.o., Ljubljana.
- Stanič, G. at al., (2001) Manifest nove ekonomije, Inštitut za delničarstvo, Zavod za raziskave delničarstva, Ljubljana.
- Stanič, G., (1997) Partnerska delniška družba, Inštitut za delničarstvo, Zavod za raziskave delničarstva, Ljubljana.
- Tajnikar, M. (2000) Tvegano poslovodenje: Knjiga o gazelah in rastočih poslih, 2. izdaja, Visoka strokovna šola za podjetništvo, Portorož.
- Timmons, J. A. (1999) New venture creation: entrepreneurship for the 21st century, Irwin McGraw-Hill, Boston.
- Trnavčević, A., (2005) Študija primera, delovno gradivo na podiplomskem študiju. Univerza na Primorskem, Fakulteta za management.

Alojz Klaneček je inženir strojništva, diplomirani ekonomist, specialist podjetništva in končuje magisterij iz managementa na Fakulteti za management Univerze na Primorskem. Že 14 let se ukvarja s podjetništvom in je ustanovitelj podjetja Primit d.o.o., katerega dejavnost je trženje zavarovalnih storitev, in podjetja Maratonec d.o.o., ki se ukvarja z nepremičninsko dejavnostjo. Ker je ob koncu lanskega leta večji delež podjetja dal zaposlenim, raziskuje modele vpliva solastništva na rast podjetij.

Spodbude in blokade za študij

Neja Zupan, Janez Mayer

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva 55 A, 4000 Kranj, Slovenija;
neja.zupan@fov.uni-mb.si, janez.mayer@fov.uni-mb.si

V članku so preverjene nekatere smernice razvoja Slovenije, iz katerih izhajajo načrti v izobraževanju. Z vidika nacionalnega programa je ključnega pomena spodbujanje in motiviranje za izobraževanje. Izvedena raziskava je usmerjena v proučitev spodbud in blokad pri študiju. Raziskava je bila izvedena med študenti prvega, drugega in tretjega letnika univerzitetnega programa na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Rezultati kažejo, da ni neke enotno izpostavljene spodbude oziroma blokade, ki bi jo potrdila večina študentov, medtem ko se kaže močan vpliv individualnosti posameznika na uspeh izobraževanja.

Ključne besede: izobraževalni proces, študent, informacijska družba, strateški načrt, študijska blokada, študijska spodbuda

1 Uvod

Uveljavljanje globalne informacijske družbe temelji na vse hitrejših tehnoloških, gospodarskih in družbenih spremembah, ki terjajo vse večjo prožnost ljudi. Nujni pogoj za večanje učinkovitosti sodobnih družb je pospešen razvoj človeških virov, pri katerem dobiva vse večjo vlogo vseživljenjsko učenje in v tem okviru izobraževanje (RENPIO 2004). Izobraževanje je ključni dejavnik za višanje ravni znanja in usposobljenosti za različne življenjske in poklicne vloge, izboljševanje kakovosti življenja vsakega posameznika, izenačevanje možnosti in povečevanje socialne vključenosti, kar je vse nujni pogoj za uspešen razvoj gospodarstva in uveljavljanje demokracije.

Slovenija se je z razvojnim programom katerega vizija je: "Slovenija - na znanju temelječa družba z mednarodno konkurenčno ekonomijo ter trajnostnim, regionalno uravnoteženim razvojem" zavezala slediti družbenim spremembam (SRS 2003). Strategija razvoja Slovenije je pisana kot krovni nacionalni razvojni dokument. Podaja temeljne razvojne cilje in splošne razvojne usmeritve države za prvo desetletje članstva v Evropski uniji, to je do vključno leta 2013. Temeljni razvojni cilj strategije je v desetih letih preseči povprečno gospodarsko razvitost EU. Za doseganje tako ambicioznega cilja si je Slovenija zadala tri temeljne naloge: povečevati konkurenčnost, prilagodljivost in inovativnost celotne družbe (SRS 2003). Hkrati pa Slovenija kot polnopravna članica Evropske unije želi prispevati svoj delež k uresničevanju lizbonskega cilja, po katerem bi morala Evropa postati "najbolj konkurenčno in dinamično, na znanju zasnovano gospodarstvo na svetu, sposobno trajnostne gospodarske rasti, z več in boljšimi delovnimi mesti ter večjo socialno kohezijo". S tem je izpostavljena soodvisnost ravni izobraženosti prebivalstva, gospodarske rasti in zaposlovanja oziroma us-

tvarjanja novih delovnih mest. Izobrazba posameznika torej ni sama sebi namen, ampak je v funkciji aktivnega vključevanja v družbeno življenje, slednje pa se danes meri predvsem z zmožnostjo aktivne vključitve na trg dela.

Znanje postaja vse bolj pomemben produkcijski tvorec in dejavnik nacionalne konkurenčnosti, povečanje vlaganj v znanje in človeka pa je nujno potrebno za prehod v na znanju temelječo družbo (SGRS 2001). Zadostna vlaganja v izobraževanje so pogoj za povečanje konkurenčne sposobnosti gospodarstva (tehnološkega razvoja, razvoja informacijske in storitvene družbe, reforme javne uprave), hkrati pa so pomembna za zmanjševanje sedanjih in bodočih problemov na trgu dela, zmanjševanje socialne izključenosti ranljivih skupin prebivalstva, zagotavljanje pogojev za večjo kakovost bivanja in ustvarjanje socialne povezanosti. Prioritetne usmeritve na področju izobraževanja in usposabljanja so (SGRS 2001): (i) povečanje celotnih (javnih in zasebnih) vlaganj v izobraževanje in usposabljanje, zlasti na področju izobraževanja odraslih; (ii) zagotavljanje kvalitetnega izobraževanja in usposabljanja na vseh ravneh izobraževanja; (iii) dvig izobrazbene ravni odraslih in uveljavljanje koncepta vseživljenjskega učenja; (iv) dvig pisnih spretnosti celotnega prebivalstva ter njihova bolj enakomerna regionalna porazdelitev in (v) povečanje odgovornosti in motivacije delodajalcev za izobraževanje/razvoj zaposlenih.

Če pogledamo izobrazbeno sestavo prebivalstva v Sloveniji (Statistični urad RS 2002), potem se je ta (prebivalstvo staro 15 let in več) v Sloveniji v 11 letnem obdobju vidno izboljšala. Delež odraslih brez izobrazbe, z nepopolno osnovno šolo oziroma osnovno šolo se je s 47,2% znižal na 33,1%; s srednjo izobrazbo se je od 43,1% povzpela na 54,1%; z višjo in visoko izobrazbo pa od 8,9% na 13% (tabela št. 1).

Tabela 1: Primerjava izobrazbene sestave prebivalstva leta 1991 in 2002 (prebivalstvo staro 15 let in več)

Izobrazba	1991			2002		
	skupaj	moški	ženske	skupaj	moški	ženske
SKUPAJ	1514722	718867	795855	1663869	804286	859583
Brez izobrazbe	9848	3611	6237	11337	4092	7245
Nepopolna osnovna	253640	111209	142421	104219	42400	61819
Osnovna	451222	169473	281749	433910	169509	264401
Srednja	652292	358887	293405	899341	487288	412053
Višja	69509	30303	39206	84044	36083	47961
Visoka	65240	39146	26094	131018	64914	66104
Neznano	12971	6238	6733	-	-	-

Strukturni deleži (%)

SKUPAJ	100	100	100	100	100	100
Brez izobrazbe	0,7	0,5	0,8	0,7	0,5	0,8
Nepopolna osnovna	16,7	15,5	17,9	6,3	5,3	7,2
Osnovna	29,8	23,6	35,4	26,1	21,1	30,8
Srednja	43,1	49,9	36,9	54,1	60,6	47,9
Višja	4,6	4,2	4,9	5,1	4,5	5,6
Visoka	4,3	5,4	3,3	7,9	8,1	7,7
Neznano	0,9	0,9	0,8	-	-	-

Vir: Statistični urad Republike Slovenije, Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj, 2002

Podatki kažejo, da je struktura znotraj srednje izobrazbe, katere delež znaša skupaj 58,8%, manj ugodna, saj ima od tega 52,7% prebivalstva, starega med 25 in 64 let, doseženo le nižjo in srednjo poklicno izobrazbo, le 47,3% pa srednjo splošno ali strokovno izobrazbo, ki je pogoj za vključitev v terciarno izobraževanje. Prav pri deležu prebivalstva s pridobljeno terciarno izobrazbo pa močno zaostajamo za razvitejšimi državami (17,1% v primerjavi s 34% Norveška, 32% Finska, 25% Irska, 22% Nemčija, ipd.) Eurostat (2002, 2003).

Cilji Nacionalnega programa izobraževanja odraslih v Republiki Sloveniji do leta 2010 so (ReNPIO 2004):

1. Izboljšati splošno izobraženost odraslih.
2. Dvigniti izobrazbeno raven, pri čemer je najmanj 12 let uspešno dokončanega šolanja temeljni izobrazbeni standard.
3. Povečati zaposlitvene zmožnosti.
4. Povečati možnosti za učenje in vključenost v izobraževanje.

Za visokošolske inštitucije to pomeni, da bo vsaj desetina s končano srednjo šolo bo pridobila najmanj višjo strokovno izobrazbo, s tem da bo delež odraslih z najmanj srednješolsko izobrazbo v starosti od 25 do 64 let dosegel najmanj 85 odstotkov celotnega prebivalstva (ReNPIO 2004).

Takšna ambiciozna napoved zahteva načrtno snovanje programov za:

- spodbujanje, motiviranje in usposabljanje za nadaljnje izobraževanje,
- povezovanje temeljnega izobraževanja s kulturnimi, socialnimi ali ekonomskimi aktivnostmi odraslih;
- odrasle z manj leti šolanja, odrasle s posebnimi potrebami, pripadnike etničnih manjšin, ipd.;

- splošno izobraževanje, informacijsko opismenjevanje in razvijanje pisnih in drugih spretnosti;
- za preverjanje in potrjevanje nacionalnih poklicnih kvalifikacij po certifikatnem sistemu;
- usposabljanje za potrebe trga dela.

2 Notranja motivacija in spodbude zunanje okolja

Motivacija je ključ delovanja. V klasični psihološki terminologiji je motivacija opredeljena kot pojem, s katerim označujemo lastnosti posameznikovega vedenja (motivi, cilji, strategije) na različnih področjih delovanja. Marentič-Požarnik (2000) opredeli motivacijo za izobraževanje kot skupni pojem za vse vrste motivacij v učni situaciji, ki obsega vse, kar daje pobude za učenje, usmerja, določa intenzivnost, trajanje in kakovost. Usmerja naše vedenje in mu določa intenzivnost, raven vpletenosti in uspešnosti. Določa vztrajnost in omogoča osredotočenost. V učni situaciji je motivacijo za učenje in storilnostno motivacija (tudi motivacijo za uspeh, dosežke) ločena (Jurišević 2003); prva je spremenljivka učnega procesa (procesiranje informacij, iskanje smisla, razumevanje, obvladovanje), druga pa spremenljivka učnega rezultata (predstavitve znanja ali spretnosti, osvojenih med učenjem). Raziskave kažejo, da je še posebno motivacija za učenje tesno povezana z učno uspešnostjo (Jurišević 2003); poveča se in prispeva h kakovostnejšemu znanju takrat, ko izhaja iz notranjega vzgiba, na primer interesa ali radovednosti, ko cilji predstavljajo osebni izziv, ko je posameznik usmerjen na nalogo, svojo uspešnost pa pripisuje notranjim, spremenljivim in preverljivim razlogom ter verjame, da svoje zmožnosti lahko tudi izboljša (Woolfolk, 2002).

Notranja motivacija

Notranja motivacija je prirojeno in naravno nagnjenje za razvoj naših notranjih sposobnosti prek učenja, za katerega ni potrebna zunanja spodbuda (Stipek, 1998). To pomeni, da se notranje stimuliran človek ne oklepa zunanjih ciljev, kot so nagrada, dobra ocena, priznanje in uveljavitev v javnosti, saj so zanj značilne notranje motivacijske spodbude (radovednost, interesi, vzbujenje, zanos, pozitivna samopodoba), ki neposredno spodbudijo motivacijski proces (Razdevšek-Pučko, 1999). Kadar je posameznik notranje motiviran, ne potrebuje zunanjih spodbud ali kaznovanja, ker je »že aktivnost sama po sebi nagrada« (Woolfolk, 2002). Cilj delovanja je v dejavnosti sami, proces je pomembnejši od rezultata, vir podkrepitve pa je v človeku (Marentič-Požarnik, 2000).

Spodbude zunanje okolja

Za motivacijo spodbujeno od zunaj so značilne zunanje motivacijske spodbude, ki izhajajo iz okolja, so posredne, uporablja jih nekdo od zunaj (starši, učitelji, sošolci, vrstniki), da bi z njimi sprožil motivacijski proces (Razdevšek-Pučko, 1999). Zunanje stimuliran človek deluje zaradi zunanjih posledic (pohvala, graja, nagrada, kazen, preverjanje in ocenjevanje), sama aktivnost ga ne zanima, delo

je le »sredstvo za doseganje pozitivnih in izogibanje negativnih posledic« (Marentič-Požarnik, 2000). Posameznika motivira neki pričakovan rezultat, ki si ga postavi za cilj delovanja, le-ta je pomembnejši od procesa, vir podkrepitve pa prihaja od zunaj. Zunanja motivacija pogosto ni trajna. Če vir zunanje podkrepitve izgine, dejavnost preneha. Furlan (v Marentič-Požarnik, 1988) jo imenuje »nebistvena«, saj se človek pod njenim vplivom pasivno prepušča raznim zunanjim dražljajem, delo pa pogosto spremljajo negativna čustva. Vsaka zunanja spodbuda je usmerjena le v prebuditev lastnega interesa oz. notranje motivacije.

3 Študija

Namen študije je ugotoviti, kaj študente spodbuja in kaj zavira, onemogoča ali celo blokira pri študiju. Rezultati so koristni z vidika spodbude za študij s strani učiteljev, priprav študijskih gradiv in atraktivnejših učnih metod in posredno za doseganje ciljev nacionalne strategije RS.

3.1 Predštudija

V predštudijo smo zajeli 25 študentov 1. letnika univerzitetnega študija (vse smeri) in 25 študentov 3. letnika univerzitetnega študija (OM kadrovsko izobraževalnih sistemov) letnik 2003/04 na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Študente smo individualno povabili na razgovor in jih povprašali o spodbudah in blokadah pri študiju. Navodilo je bilo, naj vsakdo pove do 10 razlogov, ki so ga/jo odbijajo od študija in 10 razlogov, ki so ga/jo spodbudili. Vsak študent je razloge tudi utemeljil. Zbrane odgovore smo pregledali in izločili podvajanja. Vse preostale odgovore smo oblikovali v vprašalnik za razvrščanje po pomembnosti. V končni vprašalnik je bilo vključenih 11 spodbud za študij in 12 zavor (blokad) za študij ter 15 primerjav med spodbudami in blokadami.

3.2 Referenčna skupina

V skupino smo zajeli 73 študentov 1. letnika univerzitetnega študija, 81 študentov 2. letnika in 36 študentov 3. letnika, letnik 2004/05 na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Karakteristike referenčne skupine so podane v tabelah od 2-6. Raziskavo smo izvedli v okviru vaj pri različnih predmetih. Študenti so bili seznanjeni z dejstvom, da njihovi odgovori ne bodo vplivali niti na oceno kolokvija niti na oceno izpita iz predmeta. Za rangiranje dejavnikov po pomembnosti čas ni bil omejen. V povprečju so za rangiranje potrebovali 5-10 minut.

Tabela 2: Karakteristike anketiranih študentov – letnik študija

ŠTUDIJSKA SMER	Število študentov	Delež
1. letnik	73	38,4
2. letnik	81	42,6
3. letnik	36	18,9
Skupaj	190	100,0

Tabela 3: Karakteristike anketiranih študentov – študijska smer

ŠTUDIJSKA SMER	Število študentov	Delež
OM Delovnih sistemov	35	18,4
OM Kadrovskih izobraževalnih sistemov	102	53,7
OM Informacijskih sistemov	53	27,9
Skupaj	190	100,0

Tabela 4: Karakteristike anketiranih študentov – spol anketirancev

SPOL	Število študentov	Delež
študenti	70	36,8
študentke	120	63,2
Skupaj	190	100,0

Tabela 5: Karakteristike anketiranih študentov – leto zaključka srednješolskega izobraževanja

LETO ZAKLJUČKA SŠ	Število študentov	Delež
1998	1	0,5
1999	6	3,2
2000	9	4,7
2001	14	7,4
2002	33	17,4
2003	59	31,1
2004	65	34,2
brez odgovora	3	1,6
Skupaj	190	100,0

Tabela 6: Karakteristike anketiranih študentov – zaključena matura

ZAKLJUČENA MATURA	Število študentov	Delež
poklicna	86	45,2
splošna	103	54,2
brez odgovora	1	0,5
Skupaj	190	100,0

3.3. Analiza rezultatov

V končno analizo podatkov so zajeti odgovori 177 študentov, ker trinajst študentov ni uspelo rangirati vseh možnih odgovorov glede na pomembnost spodbude oziroma bloкаде.

Range posameznih dejavnikov smo obdelali z metodo skaliranja po Thurstoneu. Obdelava rezultatov je pokazala, da je Kendallov koeficient konkordance (merilo soglasnosti ocenjevalcev) 0 tako za študijske spodbude, kot za študijske blokade (0=popolno neujemanje ocenjevalcev, 1=popolno ujemanje ocenjevalcev), kar v dani situaciji pomeni, so razlogi za motiviranost oziroma nemotiviranost pri študiju odvisni od posameznika in ne kažejo skupne tendence. Izkazalo se je, da splošnih blokad in spodbud za študij ni - tistih ki bi veljale za ves vzorec. S takšnimi rezultati je nesmiselno navajati povprečja pri posameznem odgovoru, ker je varianca v rezultatih velika, marveč le range, medtem ko razlike med njimi niso po-

membne. Test Kolmogorov-Smirnov je pokazal, da rezultati ne ustrezajo normalni porazdelitvi. Tudi Kaiser-Meyer-Olkin test je pokazal, da so podatki neprimerni za iskanje skupnih dejavnikov, ki bi združevali več blokad/spodbud.

Pri značilnostih študija so bile kot najpomembnejše spodbude največkrat ocenjene »Pridobivanje pozitivne samopodobe«, »Boljša perspektiva za zaposlitev« in »Materialna neodvisnost po študiju«. Kot najmanj pomembne spodbude pa so bile največkrat opredeljene »Zanimivo študentsko življenje«, »Občutek o koristnosti večine predmetov« in »Pridobivanje ugleda v družbi«. Kot najpomembnejše blokade za uspešnost študija so se največkrat pojavile »Občutek o nekoristnosti določenih predmetov«, »Pomanjkanje lastnih učnih navad« in »Negativen odnos določenih učiteljev«. Blokade, ki so bile največkrat ocenjene kot najmanj pomembne so »Nezanimanje staršev, prijateljev, učiteljev za moj študij«, »Preveč seminarskih nalog« in »Previsoki stroški študija«.

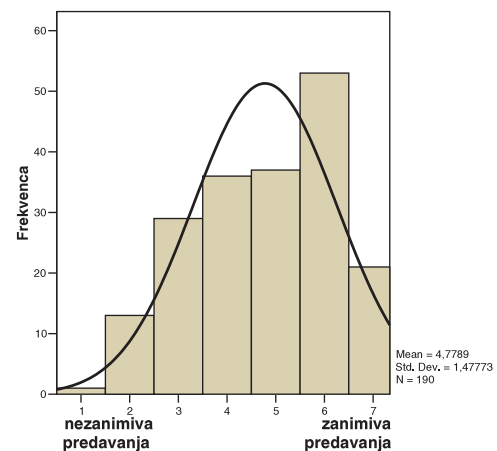
Statistično pomembne razlike med spoloma se kaže pri zunanjem motivu za študij »Pridobivanje ugleda v družbi«, ki so mu študenti dali precej večji pomen kot študentke. Prav tako pa so študenti statistično pomembno bolj dovzetni za »Spodbude staršev, prijateljev, učiteljev«. Študente pri uspehu v študiju bolj zavira »Nezanimanje staršev, prijateljev, učiteljev za moj študij« in »Slaba perspektiva za zaposlitev« v primerjavi s študentkami. Iz tega lahko predvidevamo, da so študenti bolj podvrženi zunanjim spodbudam za uspešnost študija kot študentke.

Nekaj statistično pomembnih razlik je zaznati tudi v starosti študentov (merjena glede na leto zaključka srednje šole in z letnikom študija) – starejšim študentom je manj pomembno »Pridobivanje ugleda v družbi«. S starostjo na uspešnost študija pada tudi vpliv »Zanimivo študentsko življenje«. V nasprotju pa študenti nižjih letnikov pri študiju zavirajo »Prezgodnje ure predavanj« in »Premalo prostega časa«. Starejše študente bolj zanima (statistično pomembno) »Izvajanje timskega učenja in dela«. Starejše študente bolj kot mlajše odvrča od študija »Občutek o nekoristnosti določenih predmetov« in »Preveč seminarskih nalog«. Mlajši študenti še iščejo lasten način učenja zato jih »Pomanjkanje lastnih učnih navad« statistično bolj pomembno odbija od uspešnega študija kot starejše študente.

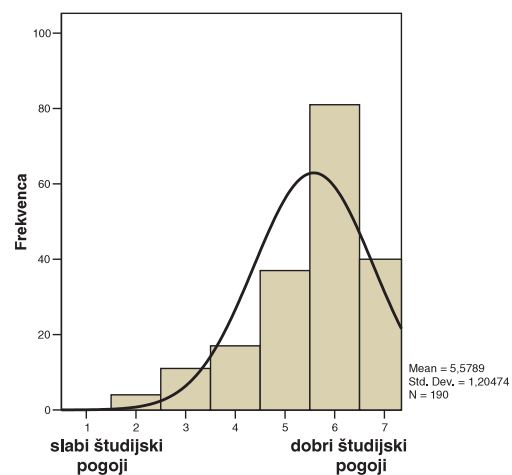
Statistično pomembnih razlik v rezultatih ni med študenti, ki imajo za nazaj opravljene vse izpite in tistimi, ki izpitov za nazaj nimajo opravljenih. Razlike v rezultatih (spodbude in blokade) glede na smer študija med posameznimi smermi niso statistično pomembne.

V nadaljevanju so prikazani grafi z značilnostmi študija (Slike 1-15), ki prikazujejo odločitve študentov med dvema skrajnostima od negativnega (zaviralnega) vpliva do pozitivnega (spodbudnega) vpliva na osebno študijsko uspešnost. V ta namen smo uporabili metodo semantičnega diferenciala, ki je posredna lestvica za merjenje stališč. Povezuje dve nasprotni besedi, pojma, formulaciji, vprašani pa izbere točko, ki predstavlja njegovo mnenje na kontinuumu. Poleg svoje izvirne uporabe za preučevanje konativnega pomena besed je tudi primeren za preučevanje

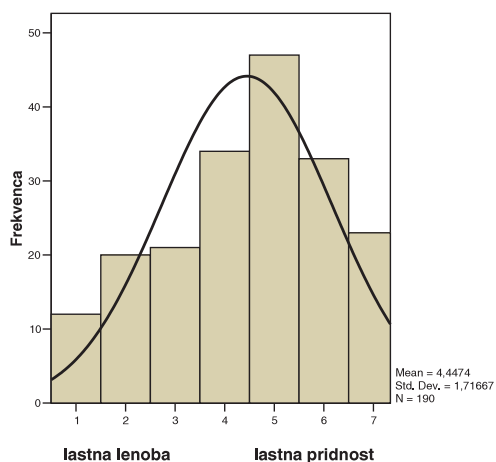
stališč, ker so konotacije, ki jih dajemo posameznim pojmom, pogosto odraz stališča do tega pojma. Ocenjevalec mora trditve umestiti na vrednostno bipolarnih lestvicah. Rezultati obdelave stališč kažejo razpršenost odločitev. Krivulje porazdelitve se bolj nagibajo proti spodbudam kot k zavoram (blokadam). Iz grafov je razvidno, da je največja koncentracija neopredeljenih glede spodbud oziroma blokad pri ocenjevanju vpliva administrativnega osebja na študijsko uspešnost, objektivnosti/neobjektivnosti ocenjevanja in pri ocenjevanju vpliva študijskih obremenitev na študijsko uspešnost. Zelo enakomerna porazdeljenost odgovorov se kaže pri opredelitvi o vplivu urnikov na študijsko uspešnost. Krivulje se izraziteje nagibajo v prid zanimivih predavanj, dobrih študijskih pogojev, materialne preskrbljenosti v času študija in kakovostne izvedbe vaj, medtem ko se v negativno smer nekoliko nagibajo le neprilagojeni urniki.



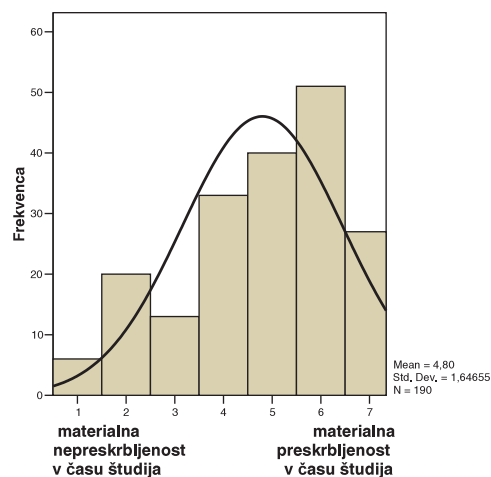
Slika 1: Za večino študentov zanimiva predavanja spodbudno vplivajo na uspešnost pri študiju, pomemben pa je tudi delež študentov, ki jih nekakovostna predavanja od študija odbijajo.



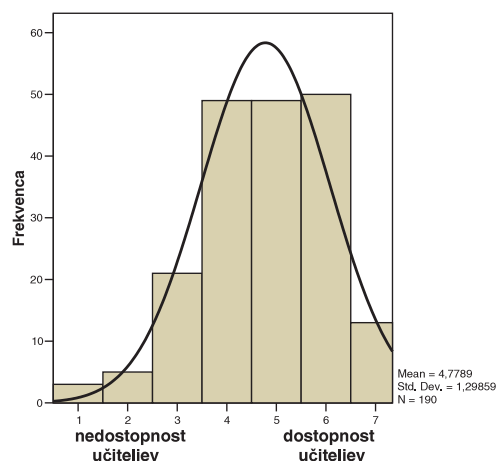
Slika 2: Dobri študijski pogoji po mnenju večine anketiranih študentov ugodno vplivajo na uspešnost pri študiju - večina študentov na Fakulteti za organizacijske vede je zadovoljna s študijskimi pogoji.



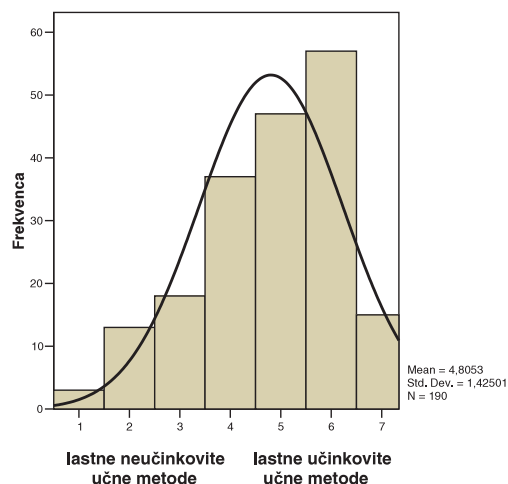
Slika 3: Porazdelitev odgovorov med dvema skrajnima poloma je precej enakomerna - na učni uspeh ima vpliv tako pridnost kot tudi lenoba.



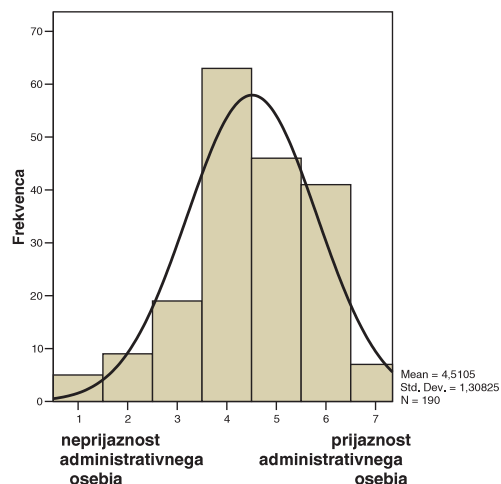
Slika 6: Materialna preskrbljenost pozitivno vpliva na učni uspeh, medtem ko ga materialna nepreskrbljenost zavira.



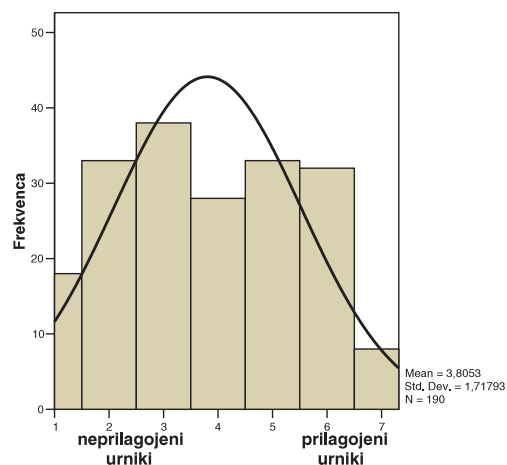
Slika 4: Dostopnost učiteljev izboljšuje učni uspeh pri študentih.



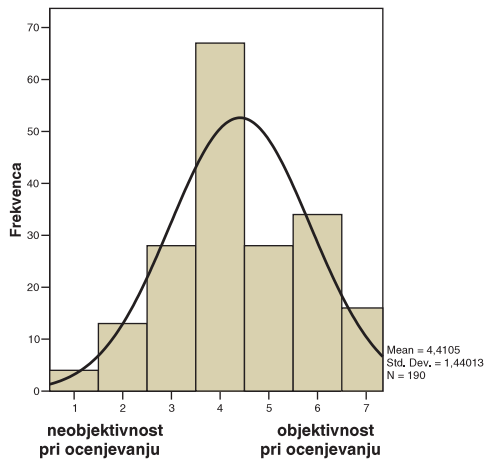
Slika 7: Večina študentov meni, da so uspešnejši, če pri svojem študiju uporabljajo učinkovite učne metode.



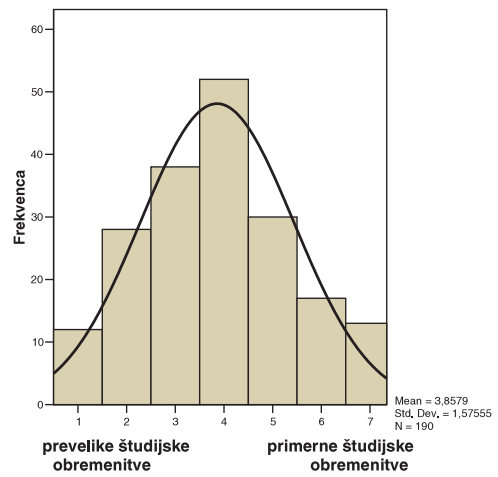
Slika 5: Prijaznost/neprijaznost administrativnega osebja ima manjši vpliv na učni uspeh.



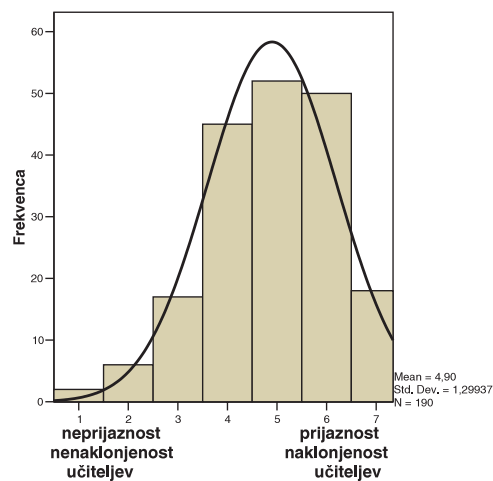
Slika 8: Razmerje med študenti, ki navajajo, da jih neprilagojeni urniki motijo pri študijskem uspehu in tistimi, ki jih ne motijo, je uravnoteženo.



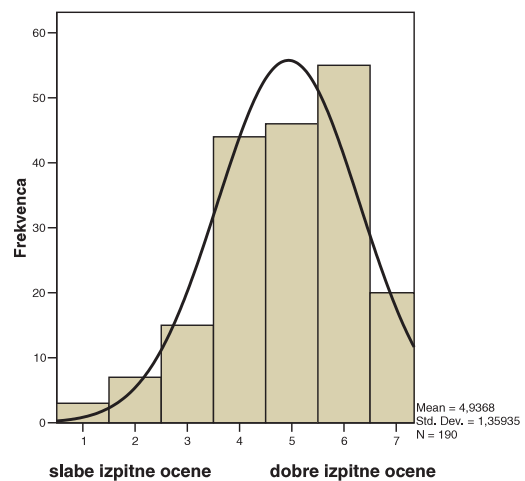
Slika 9: Večina študentov opredeljuje ocenjevanje kot nemoteč dejavnik pri študijskem uspehu.



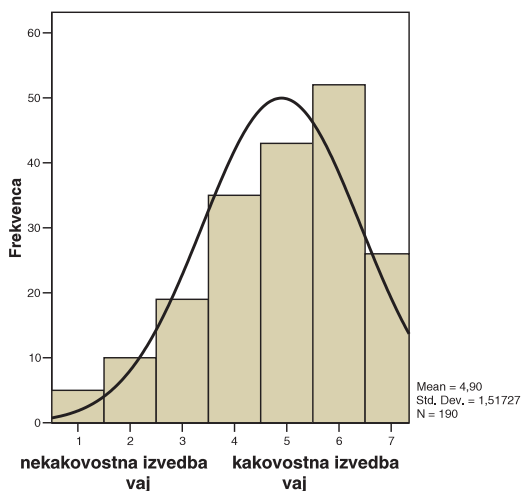
Slika 12: Prevelike študijske obremenitve zmanjšujejo študijski uspeh.



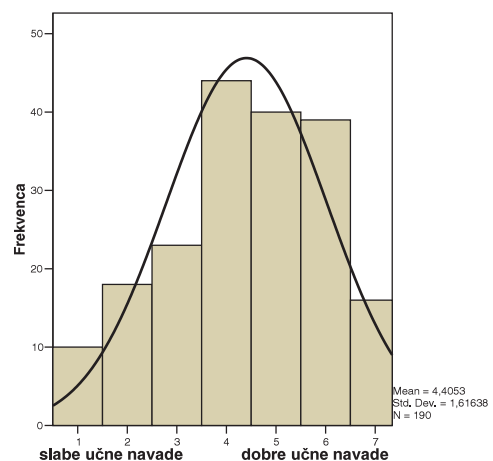
Slika 10: Prijaznost in naklonjenost učiteljev povečuje študijski uspeh pri študentih.



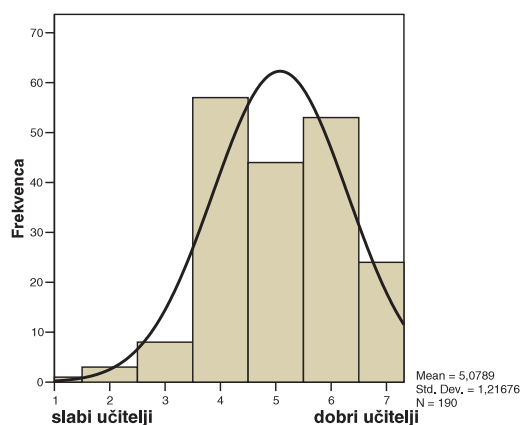
Slika 13: Pri večini študentov slabe ocene ne vplivajo na slabšanje študijskega uspeha marveč jih spodbujajo k študiju.



Slika 11: Kakovostna izvedba vaj izrazito vpliva na večji študijski uspeh.



Slika 14: Večina študentov ocenjuje, da dobre učne navade vplivajo spodbudno na učni uspeh.



Slika 15: Na dober učni uspeh imajo pomemben vpliv dobri učitelji.

4 Diskusija

Glede na rezultate je očitno, da je študij uspešnejši, čim bolj individualen je pristop do posameznika v izobraževalnem sistemu. S tem se pojavlja vprašanje ali s prilagajanjem poučevanja povprečju lahko zagotovimo študijsko uspešne in zadovoljne posameznike? Le zadovoljen človek lahko prispeva k družbi kot celoti. Če bomo torej na silo hoteli doseči cilje iz strategije, se zna zgoditi, da bomo ustvarjali nemotivirane, nezadovoljne in notranje nemotivirane ljudi. V strategiji je predvideno v 10 letih preseči povprečno gospodarsko razvitost EU. To je možno doseči le z ustvarjalnim potencialom ljudi. Vprašanje pa je, ali so nemotivirani ljudje lahko ustvarjalni? Če ljudje, ki zunanjih spodbud ne ponotranjijo in preneha zunanja motivacija (ki pogosto ni trajna), preneha tudi dejavnost, ki je bila pogojena z zunanjimi spodbudami.

Veliko besed je bilo izrečenih tudi na račun neustreznosti usposobljenosti predavateljev, ki niso sposobni motivirati slušateljev. Ali je torej dovolj, da se predavatelji usmerjajo v strogo strokovno področje? Kako naj prisluhnejo, se povežejo, razumejo in spodbudijo vsakega posameznika na njegov lasten način? Je intuicija dovolj za obvladovanje različnih psiholoških stanj vsakega posameznega slušatelja in se mu prilagoditi? Se pedagog lahko približa vsakemu posamezniku glede na veliko število slušateljev? Število študentov na naši fakulteti je 4416 (3000 izrednih in 1416 rednih študentov), pedagoških delavcev pa 60. To pomeni, da je na enega pedagoškega delavca 73,6 študentov. Motiviranje posameznega študenta se lahko dogaja le v neposrednem dialogu, ki je spričo navedenega podatka skoraj nemogoč. Verjetno pa bi dobili negativne rezultate tudi pri proučevanju znanja učiteljev o motivaciji študentov in o metodičnih vzvodih, s katerimi jo lahko spodbujajo.

Menim, da je današnja družba naravnana preveč kvantitativno, storilnostno, usmeriti pa se je potrebno v kvalitativnost, v povezovanje različnih vpletenih strani, ki prispevajo k skupnemu uspehu. Izkušnje nekaterih izobraževalnih inštitucij kažejo visoke uspehe z usmeritvijo v kvaliteto namesto kvantiteto (Zupan, Kern 2004). En tak-

šnih modelov, ki omogočajo vsestransko vključevanje vseh udeleženih strani in tako omogočajo hitro rast, razvoj in napredek, je model EFQM. Model je bil prvotno uporabljan v zasebnem sektorju, pozitivni učinki so se prenašali tudi v javni sektor, kar je vodilo k izdaji meril za javni sektor v letu 1999, v letu 2003 pa je npr. sledila prilagoditev modela posebej tudi področje visokega šolstva. Ena ključnih ovir, še posebej v akademskem okolju, v uvajanju konceptov odličnosti je bila množica definicij za razlago pojma »odličnost« in nedoločenost odnosa med odličnostjo in kvaliteto. Zato je nujna razjasnitev pojmov, razumevanje in presoja potreb po odličnosti v okviru trenutne situacije v inštituciji. Model odličnosti EFQM je splošen in neobvezujoč okvir, ki temelji na devetih merilih. Model EFQM je praktično orodje, ki organizacijam pomaga vzpostaviti sistem z merjenjem, kako daleč so prišli na poti k odličnosti; pomaga jim razumeti, kje so vrzeli, in jim nakaže rešitve. S poznavanjem vseh dejavnikov vpliva v izobraževalni inštituciji bomo lahko bolj prisluhnili vsakemu posamezniku in njemu ter hkrati družbi enostavneje prilagodili izobraževalni proces. Tako bomo družno soustvarjali zadovoljne ljudi, kar je pogoj za uspeh in napredek.

5 Literatura

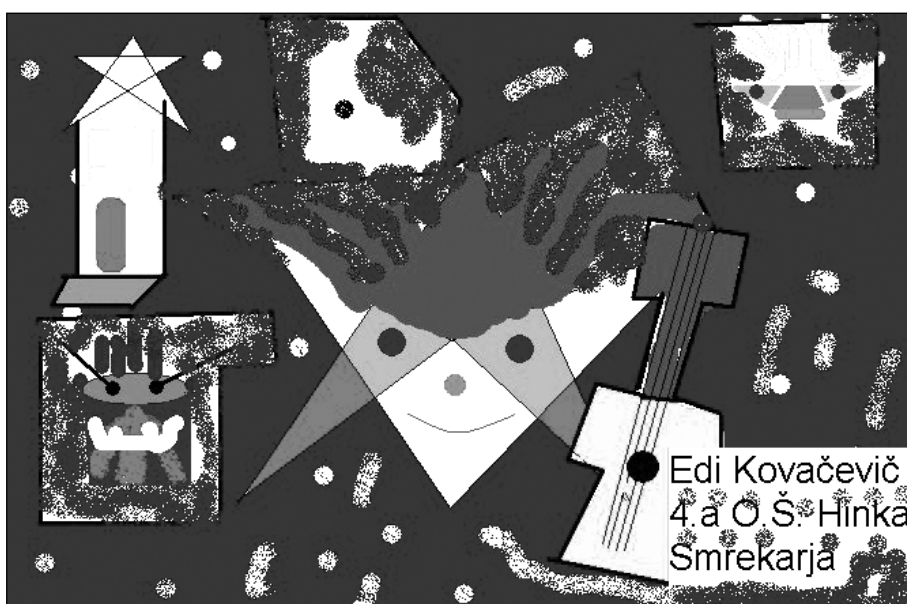
- Eurostat, Statistics in fokus, Theme 3, 19/2002, 29/2002, 15/2003, 16/2003. http://epp.eurostat.cec.eu.int/portal/page?_pageid=0,1136184,0_45572592&_dad=portal&_schema=PORTAL.
- Juriševič Mojca (2003) Motivacija za učenje. Kurikularna prenova in načrtovanje ter izvajanje vzgojno-izobraževalnega procesa pri predmetu spoznavanje okolja in pri naravoslovju. http://www.mszs.si/slo/solstvo/razvoj_solstva/pdf/Cuk%20Miran_Glazar%20Sasa.pdf
- Marentič-Požarnik, B. (1988) *Dejavniki in metode uspešnega učenja*, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani; DZS.
- Marentič-Požarnik, B. (2000). *Psihologija učenja in pouka*; Ljubljana: DZS.
- Razdevšek-Pučko, C. (1999) *Motivacija in učenje; Teze predavanja*, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.
- ReNPIO (2004). Nacionalnem programu izobraževanja odraslih v Republiki Sloveniji do leta 2010. http://www2.gov.si/zak/Akt_vel.nsf/0/c12565e2005e8311c1256eb600269314?OpenDocument
- SGRS (2001). Slovenija v Evropski Uniji. Strategija gospodarskega razvoja Slovenije. <http://www.gov.si/zmar/projekti/sgrs/dokument.html>
- SRS (2003). Strategija razvoja Slovenije. <http://www.gov.si/umar/projekti/srs/Staliska/porocilo.pdf>
- Statistični urad Republike Slovenije (2002). *Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj*.
- Stipek, D. (2002) *Motivation to learn*, Boston: Allyn & Bacon.
- Woolfolk, A. (2002) *Pedagoška psihologija*, Ljubljana: Educy; str. 165–166, 317–383, 441–445.
- Zupan, Neja, Kern-Pipan, Karmen. (2004) Kakovost v izobraževalnem procesu. V: *Management, knowledge and EU: Proceedings of the 23rd International Conference on Organizational Science Development = zbornik 23. mednarodne znanstvene konference o razvoju organizacijskih ved, Slo-*

venija, Portorož, 24.-26. marec 2004. Kranj: Moderna organizacija. str. 820-828.

Neja Zupan je zaposlena na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru kot asistentka za področje informacijski sistemi in vrednotenje dela. Aktivna je na področju uvajanja informacijske podpore na področju ravnanja s človeškimi viri.

Janez Mayer je doktor psiholoških znanosti, habilitiran kot docent na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru in na Fakulteti za družbene vede Univerze v Ljubljani.

Je predavatelj za področja organizacijske psihologije, antropologije dela, komunikologije, organizacijskega vedenja, vrednotenja dela, merjenja in aktiviranja intelektualnega potenciala, kariernega razvoja in ustvarjalnosti. Na področju raziskovalne dejavnosti preučuje ustvarjalnost vodilnih ljudi, interakcijo med inteligentnostjo in čustvovanjem, človekovo izraznost, proces vodenja idr. Rezultate preverja in uporablja pri svojih predavanjih, vajah, praktikumih in v procesu strokovnega svetovanja v številnih slovenskih podjetjih in zavodih. Napisal je knjige *Ustvarjalno mišljenje in delo*, *Vizija ustvarjalnega podjetja*, *Stili in značilnosti uspešnega vodenja*, uredil zbornik *Skrivnost ustvarjalnega tima* ter objavil prek 70 strokovnih člankov doma in v tujini.



Znanje in izobraževanje informatike v logistiki

Marko Urh, Anton Čizman

Fakulteta za organizacijske vede, Univerza v Mariboru, Kidričeva cesta 55a, 4000 Kranj
marko.urh@fov.uni-mb.si, anton.cizman@fov.uni-mb.si

Namen prispevka je prikazati pomen izobraževanja in znanja informatike z vidika njene uporabe v logistiki. Prikazani so osnovni elementi logistike in vpliv informatike na logistični management. V preteklosti se izobraževanju kadrov v logistiki ni posvečalo toliko pozornosti, kot danes. Ustrezno izobraženi kadri v logistiki, pa predstavljajo temelj za učinkovito poslovanje. Povečana uporaba informacijske tehnologije na področju logistike je povzročila dvig učinkovitosti, večjo zanesljivost in dvig hitrosti poslovanja. V nadaljevanju prispevka so prikazani načini, področja in izobraževanje logistike na Fakulteti za organizacijske vede, ki ima temelje na nadgrajevanju osnov informatike in vodijo v celotno razumevanje sodobnega logističnega managementa.

Ključne besede: logistika, izobraževanje, informatika, mikrologistični procesi, logistični informacijski sistemi

1 Uvod

V današnjem času globalizacije in hude konkurence igra logistika eno ključnih vlog, ki v mnogih pogledih odloča katere organizacije bodo obstale na trgu in katere ne. Že od nekdaj ljudje izmenjujemo v svojem življenju in delovanju material, informacije in energijo. Pri tem se ustvarjajo medsebojne povezave, ki zaznamujejo udeležence tega procesa in okolje v katerem se to dogaja. Z naraščanjem pomena tehnologije izginjajo meje med organizacijami in geografske meje, ki so v preteklosti predstavljale ovire pri komuniciranju in izmenjevanju blaga in storitev. Informacijska tehnologija ima pri tem pomembno vlogo, saj predstavlja temelj učinkovitega logističnega managementa.

Vstop informacijske tehnologije na področje logistike je prinesel veliko poenostavitev določenih opravil, vendar se je vzporedno pojavila potreba za znanjem, s katerim lahko obvladujemo informacijsko tehnologijo, tako kot vsako drugo orodje. Vloga informacijske tehnologije na področju logistike se odraža predvsem v dvigu učinkovitosti, ki jo omogoča njena uporaba. Za uspešno obvladovanje in uporabo informacijske tehnologije, pa je potrebno imeti ustrezno izobražen in izurjen kader. Zato predstavlja izobraževanje kadrov za potrebe logistike pomemben dejavnik v okviru dodiplomskega in podiplomskega študijskega programa na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru in na ta način številnim podjetjem v Sloveniji pomaga pri njihovih prizadevanjih za uspešno poslovanje.

2 Informatika v logistiki

Logistika je proces strateškega managementa pridobivanja, gibanja in skladiščenja materiala, delov in končnih izdelkov (ter ustreznih informacijskih tokov) v organizaciji in njenih tržnih (marketinških) kanalih (poteh) na tak način, da zagotavlja rentabilnost (tekočo in bodočo) s pomočjo stroškovno učinkovitega izpolnjevanja naročil odjemalcev (Christopher, 1992).

Pod pojmom logistika se obravnavajo različne funkcije, ki se odvijajo v podjetju. Večina avtorjev uporablja naslednjo členitev osnovnih elementov logistike:

- transport,
- skladiščenje,
- zaloge,
- manipuliranje z blagom,
- kadri in
- informacije.

Prvo znanstveno delo na področju logistike, pa se pojavi šele leta 1960. Največ zaslug za razvoj logistične teorije v gospodarstvu pripisujejo Oscarju Morgensternu, ki je leta 1955 v Naval Research Logistics Quarterly objavil članek, v katerem je poskušal sistematično opredeliti logistično teorijo in Johnu Mageeju za njegov prispevek s člankom The Logistics of Distribution, ki je bil objavljen v Harvard Business Review leta 1960.

Zaradi racionalnejšega in učinkovitejšega upravljanja z viri, ter podobnostmi med problemi vojaške logistike in poslovnimi problemi so se pojavile ideje o prenosljivosti logistike in njenih metod v poslovni svet. Velikega pomena za logistiko je imelo obdobje po energetske krizi v 70-

ih letih, ko je bilo potrebno zaradi racionalnejšega poslovanja zmanjševati stroške na vseh področjih. Naftna kriza je imela velik vpliv na podjetja, ki so bila prisiljena zaradi velikih stroškov transporta (visoka cena nafte) in povečanih stroškov vzdrževanja zalog prisiljena povečati svojo pozornost na logistiko. Posledica tega je bil nastanek celovite obravnave logističnega pristopa. V tem času pa se pojavi tudi velik porast znanstvenih člankov na področju logistike. Zahteve po zmanjševanju stroškov so pripeljale do bistveno večjih vlaganj, raziskav in s tem napredovanja logistike kot znanstvene vede. Po nekaterih podatkih zavzemajo logistična opravila 90% vsakdanjih stroškov.

Če je organiziranost logističnega sistema slaba, se lahko v podjetju pojavijo slabosti, kot so visoki operativni stroški, neučinkovita proizvodnja, zakasnelost pošiljk, prevelike zaloge (Harvey, 2000).

Velik vpliv na zniževanje stroškov in boljše poslovanje v logistiki v 80-ih letih je imel razvoj informacijske tehnologije in njena uporaba. S padanjem cen informacijske tehnologije in posledično z razširjeno uporabo na operativnem, taktičnem in strateškem nivoju je prišlo do celovitejšega obravnavanja problemov na področju naročanja, transporta, skladiščenja in nadzora blaga. Prednost, ki jo je prinesla informacijska tehnologija na področje logistike je, da so problemi, ki so vsebovali veliko spremenljivk in so bili na klasičen način težko rešljivi, postali ob uporabi računalniških programov relativno preprosti. Predvsem velja omeniti področje operacijskih raziskav, ki omogočajo reševanje problemov, ki se veliko pojavljajo v logistiki od maksimiranja dobička do minimizacije stroškov oziroma določanja optimalne rešitve nekega logističnega problema.

Poglavitna naloga logistika ni tehnološka, temveč ekonomska - torej zmanjševanje stroškov (Čižman, 2001).

Danes obstajajo na tržišču različni informacijski sistemi (ERP sistemi), ki se jih s pridom uporablja v logistiki na področju planiranja distribucije (DPR-Distribution Resource Planning) in planiranja materialnih potreb (MRP-Materials requirement planning), sistemi dobave od pravem času (JIT-Just in time) in drugi. Vsi ti sistemi so v pomoč pri povezovanju posameznih aktivnosti v logističnem procesu in s tem omogočajo, da gledamo na celoten proces bolj celovito. To pa povečuje možnost nadzora in optimizacijo tako časa kot zniževanje stroškov poslovanja.

Pomemben dejavnik v logistiki predstavlja RIP (računalniška izmenjava podatkov) oziroma e-poslovanje, ki bistveno pripomore k zmanjševanju stroškov naročanja in poslovanja. Razlikujemo več vrst elektronskega poslovanja (Gričar, 2002):

- Podjetje-podjetje (business-to-business)
- Podjetje-potrošnik (business-to-customer)
- Podjetje-vladna organizacija (business-to-government)
- Vladna organizacija-državljan (government-to-citizen)
- Uporabnik-uporabnik (user-to-user)
- Država-država (government-to-government)

Hud konkurenčni boj je prisilil podjetja, da uporabljajo informacijsko tehnologijo, kot sredstvo, ki omogoča učinkovitejše in zanesljivejše poslovanje. Na področju logistike se vse več uporablja logistične informacijske sisteme, ki ob pravilni rabi s pravilnimi podatki povečujejo konkurenčne prednosti na trgu. Tu velja omeniti sisteme za podporo odločanja (DSS-Decision Support Systems), ekspertne sisteme (ES-Expert Systems), sisteme umetne inteligence (AI-Artificial Intelligence), ki pripomorejo k lažjem in boljšem odločanju na področju logističnega managementa.

V časih, ki prihajajo in z vse večjo globalizacijo svetovnega tržišča, se bo potrebno v slovenskem gospodarstvu tudi na področju logistike prilagoditi svetovnim trendom. Povečan obseg poslovanja, bo zahteval še boljše organiziranost logistike. Blagovni tokovi bodo naraščali, saj se z razvojem tehnologije počasi izgublajo geografske meje. Razvoj logistike v prihodnosti, bo moral upoštevati tako količinsko, kot prostorsko povečanje blagovnih tokov. Vse to pa zahteva in bo zahtevalo še bolj sposobne in izobražene kadre. Ustrezno izobraženi kadri predstavljajo in bodo predstavljali ključno konkurenčno prednost, saj bo le tako mogoče slediti in s tem ostati konkurenčen na domačih in svetovnih trgih.

3 Kadri v logistiki in njihovo izobraževanje

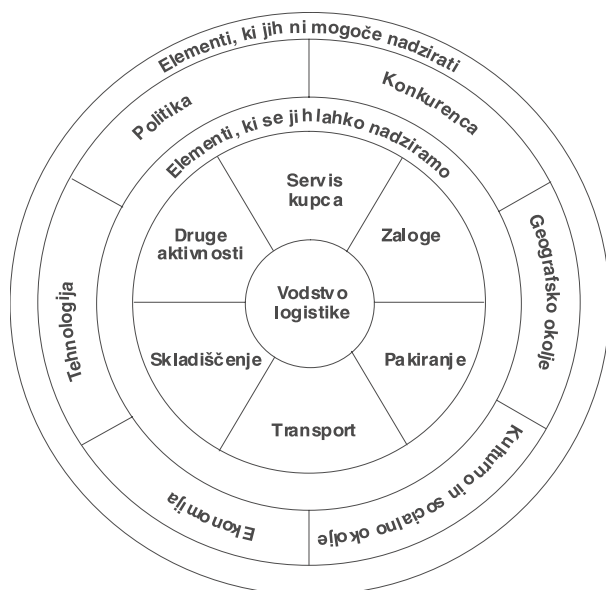
Trenutna kadrovska situacija na področju logistike ni rožnata. Malo na boljšem so v tem pogledu nabavne službe, ki vendarle zaposlujejo tudi nekaj strokovnih kadrov, kljub temu da so največkrat dosti slabše strokovno zasedene kot prodajne službe. Porazna pa je situacija v ostalih logističnih dejavnostih (Kaltnekar, 1993).

Podobno velja tudi za vodilne kadre v logistiki. V večini primerov, ta mesta zasedajo ljudje, ki jim primanjkuje teoretičnih znanj s področja logistike, operacijskih raziskav in informatike. Na vprašanje, kakšen naj bo strokovni profil delavca v vodstvu logistične službe in njihovih delov, ni lahko odgovoriti.

Kadri zaposleni v logistiki, naj bi uspešno obvladovali procese povezane s posameznimi elementi logistike. Na sliki 1 so prikazani elementi, ki se v okviru logistike lahko obvladujejo in elemente, ki jih ni mogoče obvladovati. Vodstvo logistične službe nekega podjetja bi moralo stremeti k stalnem izobraževanju svojih kadrov, kar pri nehnem spreminjanju in uvajanju novih tehnologij na področju logistike postaj stalnica. Predvsem velja to za informacijsko tehnologijo. Prav tako bi morale fakultete poleg tesnega sodelovanja z gospodarstvom uvajati nove predmete oziroma poučevati stvari, ki so na področju logistike aktualne, kar pa je zaradi premalo fleksibilnega šolskega sistema v časih težje izvedljivo.

Načelno mora vodja poslovne logistike izpolnjevati sledeče zahteve (Ogorelc, 1996):

- poznati mora soodvisnost znotraj celotnega logističnega področja, kakor tudi soodvisnost logistike z drugimi poslovnimi procesi,



Slika 1: Elementi globalnega logističnega okolja (Lambert, Stock, Ellran, 1998).

- imeti mora dobro znanje o poslovni ekonomiji in širše ekonomsko znanje,
- poznati in uporabljati mora metode sodobne organiziranosti poslovanja in dela,
- oceniti in izkoristiti mora možnosti, ki jih ponujajo dosežki na področju logistične tehnologije in tehnike, to pa pomeni poznavanje tehnike pri transportu, pretovoru, uskladiščenju, pakiranju, paletizaciji, kontejnerizaciji,
- odprt mora biti za sodobne kvantitativne metode in tehnike ter poznati iz tega osnovne pojme. Poznati mora možnosti za uporabljanje teh metod v logistiki za uspešno sodelovanje s specialisti,
- imeti mora solidno tehnično znanje za razumevanje proizvodnih in logističnih procesov,
- imeti mora potrebno strokovno znanje, ki ga pridobi s študijem in izkušnjami v praksi.

Dejstvo je, da so v preteklosti delovna mesta v logistiki zasedali delavci, ki se na drugih delovnih mestih znotraj podjetja niso najbolje izkazali. Dolgoletno zanemarjanje logistike pa je imelo posledice na celotno vejo logistike. V razvitejših državah je tem delu poslovanja posvečeno bistveno več pozornosti kot pri nas. Tudi delavci, ki so najnižje v hierarhični lestvici, naj bi poznali osnove logistike in njen vpliv na poslovanje.

Nekatera specifična znanja, ki jih mora obvladati strokovnjak v logistični dejavnosti. Poznati mora (Kaltnekar, 1993):

- različne načine organizacije logistične funkcije in vseh njenih sestavnih delov,
- razne metode analize logističnega poslovanja in njegovih dejavnosti,
- različne tehnike in sisteme za delo nabave, notranjega in zunanjega transporta, skladiščenja, pakiranja, odpreme itd.,
- različne metode in tehnike nabavnega poslovanja, raziskovanja nabavnih tržišč in neposrednega nabavljanja,

- načine navezovanja poslovnih odnosov z dobavitelji,
- različne načine evidence,
- različne transportne in skladiščne naprave, način njihovega dela, njihovo postavljanje, vzdrževanje in metode za njihov izbor,
- načine oblikovanja transportne naloge s stališča čim racionalnejšega toka materiala,
- načine oblikovanja transportnih in skladiščnih tovorov, razne metode oblikovanja tovornih enot, paletizacije in kontejnerizacije,
- načine ugotavljanja produktivnosti in ekonomičnosti gospodarjenja z materialom in proizvodi,
- delovne metode za delo transportnih in skladiščnih delavcev ter za ugotavljanje njihovih učinkov,
- tehniko zajemanja nabavnih, transportnih in skladiščnih stroškov,
- načine za izbor najustrežnejših transportnih metod in principe racionalizacije notranjega transporta,
- moderne sisteme skladiščenja na majhnih površinah itd.

Sama organizacija logistike s kadri, ki so vključeni vanjo pa mora biti organizirana tako, je koordinacijsko usklajena z ostalimi oddelki podjetja z namenom učinkovitega vključevanja vseh resursov za doseganje temeljnih ciljev podjetja (Langford, 1995).

Glavne smernice sprememb v svetu na področju logistike, predstavlja prav izobraževanje zaposlenih. Predvsem na področju informacijske tehnologije je na področju logistike zaslediti bliskovit napredek in takšnemu trendu ni videti konca. Za uspešno poslovanje in prilagajanje hitremu ritmu sprememb, pa je potrebno imeti kadre, ki v osnovi popolnoma razumejo delovanje in vpliv logistike na celotno poslovanje podjetja. Poleg tega, pa so sposobni slediti, razumeti in obvladovati novosti na tem področju. Kot smo že omenili, predstavlja informatika in z njo povezani sistemi eno temeljnih področij izobraževanja zaposlenih. Pomoč pri obvladovanju del v logistiki, ponuja ustrezen logistični informacijski sistem.

Naloga logističnega informacijskega sistema je zagotavljanje vodilnim v podjetju pomoč pri sprejemanju pomembnih odločitev, kot so:

- povečanje ali zmanjšanje zalog,
- določitev števila področnih skladišč in stopnjo avtomatizacije obdelave naročila,
- izbira prevoza (skupni, po pogodbi ali privatni),
- ugotavljanje dobičkonosnosti kupcev,
- spremembe pri izvedbi pakiranja,
- povečanje ali zmanjšanje zalog,
- urejanje nivoja oskrbe kupca z vidika dobička,
- prodor na nova tržišča,
- izbira med skladišči (privatno, javno).

Vendar pa se prednosti takšnega sistema pokažejo šele z ustrežno izobraženimi kadri, ki lahko črpajo prednosti takšnega sistema. Kot vsak informacijski sistem, tudi logistični informacijski sistem potrebuje informacije, ki jih morajo zaposleni ustrezno obvladovati.

Informacije, ki jih uporabljamo v logističnih informacijskih sistemih lahko prihajajo iz različnih virov. Najpo-

gosteje so uporabljeni viri podatkov za skupno podatkovno bazo so (Čižman, 2000):

- sistemi za obdelavo podatkov,
- poročila (dokumenti) podjetja,
- zunanji podatki/industrija,
- upravljavski podatki in
- operativnim podatki.

Omenjene lastnosti logistike in kadrov zaposlenih na tem področju pričajo, da se je potrebno izobraževanja lotiti drugače, kot je bilo to izvedeno v preteklosti. Pomembnost logistike se kaže v naraščajočih se predmetih, ki se pojavljajo na različnih fakultetah doma in v tujini. Dober pokazatelj pa je tudi na novo ustanovljena Fakulteta za logistiko, ki je članica Univerze v Mariboru.

4 Vzgojno – izobraževalni smoter predmeta logistika

Glavni namen izobraževanja logistike na Fakulteti za organizacijske vede je seznaniti slušatelje z vlogo logistike v gospodarstvu in organizaciji. S tem so podani temelji za celovito razumevanje in povezovanje logistike z ostalimi elementi gospodarstva. Bistvenega pomena je poznavanje logističnih aktivnosti in logističnih stroškov, ki so povezani z upravljanjem logističnih procesov v proizvodnji in storitvah. Zaradi vse večjega pomena in vpliv informatike se slušatelji dobro spoznajo z računalniško podprtimi logističnimi informacijskimi sistemi, s sodobnimi informacijski tehnologijami in programskimi orodji, ki omogočajo učinkovito podporo odločanju v logističnem managementu. Eno izmed najpomembnejših izobraževanih poslanstev, pa je usposobiti slušatelje za samostojno reševanje logističnih problemov s pomočjo računalniško podprtih analitičnih orodij. Izobraževanje logistike je zaradi kompleksnosti predmeta izredno močno povezano z drugimi predmeti, kot so operacijske raziskave, modeliranje in simulacija sistemov, vodenje proizvodnje, elektronsko poslovanje, informatika in z nekaterimi drugimi predmeti.

5 Organiziranost predmeta logistika na Fakulteti za organizacijske vede

Zaradi nenehnega razvoja in uvajanja novih tehnologij, se sodobna logistika spreminja hitreje kot kadarkoli v preteklosti. Podjetja, ki želijo in hočejo ostati v stiku z novimi trendi morajo neprestano slediti razvoju na področju logistike, ki je še posebno hiter na področju informatike. Prav tako kot podjetja sledijo omenjenim trendom, je nujno spremljati in slediti spremembam v logistiki na področju izobraževanja na fakultetah. Kadri, ki zaključijo šolanje naj bi osvojili znanja, ki jih podjetja potrebujejo za uspešno delovanje na svojem področju. Velikokrat pa se podrobnejših znanj o nekem področju logistike naučijo šele na konkretnem delovnem mestu.

Pomembno pri izobraževanju celovitega poznavanja logistike je globalen pogled na obravnavano področje.

Lahko rečemo, da na Fakulteti za organizacijske vede sledimo trendom tudi na študijskem področju, predvsem z uporabo znanj iz informatike in izrabo sodobne informacijske tehnologije na področju logistike. Glavna področja s katerimi se seznanijo študentje so:

- definicija logistike, razvoj logistike, logistika v gospodarstvu in organizaciji,
- logistika v kontekstu računalniško integrirane proizvodnje (CIM),
- računalniško podprti logistični informacijski sistemi,
- materialni tok, glavne logistične aktivnosti in stroški, preskrbovalna veriga, nabavljanje, zaloge in stroški,
- sistemi zalog in njihova kontrola, Oskrbovanje "Točno o pravem času",
- optimizacija zalog za eno obdobje z uporabo mejne analize,
- ABC in XYZ analiza
- upravljanje nevezanih zalog; optimizacija skupnih stroškov s pomočjo matematičnega programiranja, optimalna naročilna količina, optimalna proizvodna količina,
- količinski popusti, določanje nivoja ponovnega naročanja in nivoja varnostnih zalog,
- transport, optimizacija transportnih stroškov in
- upravljanje vezanih zalog.

Poseben poudarek pri predmetu logistika je poleg predavanj namenjen vajam. Tu se izvajajo podrobnejše analize različnih študijskih primerov iz literature in prakse, razvijajo se različni sistemi za podporo odločanju s pomočjo programskih orodij (EXCEL) in "Kaj če" analiza rešitev (simulacija), slušatelji se seznanijo z novimi trendi na področju informatike v logistiki in drugimi pomembnimi elementi.

Za študijske namene se uporabljajo informacijski sistemi, ki jih lahko pogosto zasledimo v logistični praksi:

- Excel (Microsoft),
- SAS System,
- NEOS server,
- LINDO, LINGO, What'sBest,
- GX Developer (Mitsubishi),
- Navision Attain (Microsoft) in
- SAP/R3.

V svetu in tudi pri nas pa se vse bolj uveljavlja izobraževanje na daljavo. Veliko je primerov iz prakse, kjer podjetje zaradi manjših stroškov izobraževanja zaposlene usrezno usposobi prav s pomočjo takšnega usposabljanja. Na Fakulteti za organizacijske vede se zavedamo pomena takšnega načina izobraževanja in smo nanj tudi pripravljene. Prednosti in potrebe, ki jih bo prinesla prihodnost pa ne dopuščata izključevanja le tega.

Positivna stran že vzpostavljenega izobraževanja na daljavo se kaže (Rowntree, 1992 in Kamtsiou, 2002) v:

- koristi učečih se: hitrejši dostop, boljša prilagodljivost, neodvisnost od časa, kraja, hitrosti učenja, večja kakovost, možnost individualnega učenja itd.,
- koristi zaposlenih v izobraževalni instituciji: manj potovanj, lažje usposabljanje, več opravljenih izpitov itd. in

■ koristi ponudnikov učnih gradiv: večja možnost za prilagodljivost na potreb okolja, financiranja, nove tipe uporabnikov, možnosti dodatnega usposabljanja tutorjev, zmanjševanje neposrednih komunikacij itd.

Za celovit pregled in študij logistike se uporablja tuja in domača literatura. Na področju domače literature je zaslediti precejšnje zaostajanje za svetovnimi trendi vendar se tudi tukaj stvari premikajo na bolje. Izvajanje predmeta logistika poteka v računalniški učilnici, kjer slušatelji sami ali v skupini izvajajo določene vaje, ki so pogosto tudi uvod v kasnejšo izdelavo seminarske naloge, ki nosi določeno utež pri končni oceni posameznega slušatelja.

6 Zaključek

Za uspešno poslovanje podjetja je potrebno danes vložiti veliko več znanja kot v preteklosti. Zniževanje stroškov, pa je postala stalnica v večini danes uspešnih podjetij. Po mnenju mnogih strokovnjakov s katerimi se strinjamva je, da predstavlja logistika za organizacije, ki želijo izboljšati svojo poslovno učinkovitost, ena zadnjih skritih priložnosti. V tem Slovenija zaostaja za razvitejšimi državami. Celovito obravnavan logistični sistem podjetja, je osnova za dobro delovanje celotnega podjetja. Sodeč po strokovni literaturi na področju logistike v Sloveniji in prakse, slovenska podjetja priznavajo razdrobljenost posameznih logističnih elementov in se deloma zavedajo pomena integracije le-teh.

Kot je znano, se je veda o logistiki začela proučevati relativno pozno. V Sloveniji zaostajamo na področju logistike tako v praktičnem, kot teoretičnem smislu. Poraja se občutek, da se država premalo zaveda pomena logistike tako v širšem kot ožjem smislu. Druga stvar so univerze in fakultete, ki postopno povečujejo pomen logistike, kar priča tudi povečano število predmetov in študijskih programov, ki obravnavajo logistiko.

Z uspešnim sodelovanjem gospodarstva in fakultet pri prenosu znanja v obeh smereh in z obogatitvijo znanjem iz tujine lahko v prihodnosti pričakujemo večje premike na področju logistike tudi pri nas. Trdo delo, izobraženi kadri, uporaba sodobne informacijske tehnologije in ustrezna usmerjenost na ključne cilje, pa so recept za boljši jutri.

7 Literatura

- Cristopher, M., (1992) *Logistics*, Chapman & Hall, London.
- Čižman A. (2002) *Logistični management v organizaciji*, Moderna organizacija, Kranj.
- Harvey, D., Denis, C.J., (2000): Lessons in supply chain improvement, *European Quality*, 7, pp. 36.
- Kaltenekar, Z. (1993) *Logistika v proizvodnem podjetju*, Moderna organizacija, Kranj.
- John W. Langford. (1995) *Logistics: principles and applications*, McGraw-Hill, New York.
- Lambert, M.D., Stock, R.J., Ellram, M.L. (1998): *Fundamentals of Logistics Management*, McGraw-Hill, New York.
- Možina, S., Gričar, J. [et al.], (2002) *Management: nova znanja za uspeh*, Didakta, Radovljica.

Ogorelec, A., (1996) *Logistika: organiziranje in upravljanje logističnih procesov*, Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta.

Rowntree, D., (1992) *Exploring Open and Distance learning*, Kogan Page, London.

Marko Urh je magistriral leta 2004 na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Prvo zaposlitev je opravljal kot projektant na Operativno-komunikacijskem centru Generalne policijske uprave, sedaj pa je zaposlen kot asistent na Fakulteti za organizacijske vede na področju informacijskih sistemov in logistike. Je avtor in soavtor recenziranih znanstvenih člankov in referatov, ki so bili objavljeni v tujih in domačih revijah ter v zbornikih mednarodnih in domačih konferenc. Na dodiplomskem študiju je izvajalec vaj za Operacijske raziskave, Logistika, Mikrologistične procese in Procesno računalništvo. Njegovo raziskovalno delo obsega področje logistike, operacijskih raziskav in optimizacije.

Anton Čižman je izredni profesor na Fakulteti za organizacijske vede, Univerze v Mariboru, za predmetno področje Informacijski sistemi in Logistika. Na dodiplomskem študiju predava predmete Operacijske raziskave (OR), Logistika, Mikrologistične procese in Procesno računalništvo, na podiplomskem in specialističnem študiju pa predava predmet Logistika v organizaciji, Management oskrbovalne verige, Management logistike in Management materialne distribucije. Je avtor številnih recenziranih znanstvenih člankov in referatov, ki so bili objavljeni v tujih in domačih revijah ter v zbornikih mednarodnih in domačih konferenc. V okviru raziskovalnega dela se ukvarja z uporabo metod in modelov operacijskih raziskav v logističnem managementu ter uporabo procesnih računalnikov v avtomatizaciji procesov in sistemov. Je član SDI (slovensko društvo informatika), član upravnega odbora za OR pri SDI in predstavnik Fakultete za organizacijske vede v svetu SCC (Supply Chain Council). Anton Čižman tudi mentor številnim diplomantom, magistrantom in doktorantom na dodiplomskem in podiplomskem študiju na FOV v Kranju.

Poučevanje kakovosti programske opreme s poudarkom na modelu PSP

Igor Rožanc, Viljan Mahnič

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Tržaška 25, 1000 Ljubljana,
igor.rozanc@fri.uni-lj.si, viljan.mahnic@fri.uni-lj.si

Kakovost programske opreme (PO) je pomembno področje, ki ga morajo na ustrezen način spoznati vsi študentje računalništva. Na naši fakulteti ga na visokem strokovnem študiju Računalništva in informatike poučujemo v okviru predmeta Razvoj programskih sistemov II (RPS II), ki se izvaja v 3. letniku. V prispevku najprej utemeljimo izbiro snovi za ustreznost predstavitev področja kakovosti PO. Primeren način za celovito predstavitev je obravnava uveljavljenega modela za zagotavljanje kakovosti. Model zrelosti stopenj (CMM) je tak primer, vendar je primeren predvsem za velike organizacije. Za slovenske razmere je primernejši soroden model osebnega procesa razvoja (PSP), ki je namenjen inženirju-razvijalcu PO v organizaciji za razvoj PO. V nadaljevanju članka prikazemo glavne značilnosti PSP-ja, nakar predstavimo izvajanje predavanj in vaj pri predmetu RPS II. Čeprav predmet pokriva tudi druge tematike iz področja tehnologije PO, je osrednja vloga na predavanjih namenjena PSP-ju, na vajah pa študenti praktično uporabljajo PSP pri razvoju manjših spletnih aplikacij. Pri tem izdelajo več PSP dokumentov, na podlagi katerih smo izvedli analizo uspešnosti učenja PSP-ja. Pokazalo se je, da so študentje uspešno spoznali PSP, vendar učinkovita uporaba zahteva disciplino in postopno uvajanje. Na koncu predstavimo še rezultate anonimne mnenjske ankete med študenti, ki pokaže, da je po mnenju večine PSP priljubljen in zelo uporaben model.

Ključne besede: tehnologija PO, kakovost PO, modeli za zagotavljanje kakovosti, model stopenj zrelosti (CMM), osebni proces razvoja PO (PSP), anketa

1 Uvod

Učitelji naše fakultete se trudimo študente dobro oborožiti z znanji, ki so specifična za naše področje. Med ta sodijo tudi znanja s področja **kakovosti PO**, saj kakovost po mnenju mnogih predstavlja ključni dejavnik uspeha pri razvoju PO (Paulk et al., 1993).

Poučevanje kakovosti PO je smiselno predvsem v višjih letnikih, ko imajo študenti že nekaj programerskih izkušenj. Na visokošolskem študiju Računalništvo in informatika smo to snov dodali k vsebini predmeta **RPS II**, ki se predava v (zadnjem) 3. letniku smeri Programska oprema. Taka odločitev je ustrezna, saj ta predmet pokriva področje **tehnologije PO** (ang. Software Engineering) in kot tak obravnava pristope, tehnike in orodja za *obdelavo zahtev* (ang. *requirements engineering*), *načrtovanje PO* (ang. *design*), *izdelavo PO* (ang. *software development*), *preverjanje ustreznosti in pravilnosti PO* (ang. *validation and verification*) ter *vođenje razvoja PO* (ang. *management*) (Sommerville, 2004).

Namen prispevka je predstaviti naš pristop in izkušnje s poučevanjem kakovosti PO v okviru predmeta RPS II. V nadaljevanju bomo tako najprej predstavili izbiro tematike s področja kakovosti PO, ki bo študentom dovolj celovito in zanimivo predstavila področje. Sledila bo kratka predstavitev vsebine, načina poučevanja ter slednjič še

rezultatov, ki smo jih dosegli pri tem. Slednje bomo ovrednotili tako z vidika učinka učenja (ocena izdelkov študentov) kot mnenj študentov, ki so jih izrazili v anketi.

2 Izbira tematike s področja kakovosti PO

Za kakovosten programski izdelek ni dovolj, da pred zaključkom njegovega razvoja izločimo odkrite napake, temveč moramo med celotnim razvojem skrbeti za to, da bo napak čim manj. Za to potrebujemo učinkovito vgraditev aktivnosti za zagotavljanje kakovosti v celoten proces razvoja PO (Sommerville, 2004; Paulk et al, 1993). Z drugimi besedami to pomeni, da je kakovost PO neposredna posledica kakovostnega oziroma dobro **definiranega procesa razvoja PO**. Na tem izhodišču je bilo razvitih več standardov - recimo družina standardov ISO 9000 (ISO, 2004a; ISO, 2004b)- in modelov za zagotavljanje kakovosti - recimo model BOOTSTRAP (Kuvaja et al., 1994; Haase et al., 1994), model ISO/SPICE (Amam et al., 1998) ali model stopenj zrelosti - CMM (Paulk et al, 1993; SEI, 2002).

Za predstavitev študentom so zanimivi predvsem celoviti modeli, ki pokrivajo različne vidike zagotavljanja kakovosti. Eden primernih je recimo zelo uveljavljeni **mo-**

del stopenj zrelosti (ang. Capability Maturity Model ali CMM) (Paulk et al, 1993; SEI, 2002), ki omogoča tako ovrednotenje procesa razvoja PO kot izboljševanje kakovosti le-tega. Odlikuje se po natančni definiciji koncepta *petih stopenj zrelosti* (angl. maturity levels) razvojnega procesa. Stopnja zrelosti predstavlja nivo sposobnosti organizacije za razvoj PO. V praksi to pomeni, da ima le-ta tako dorečen proces razvoja PO, da dosega vse cilje ključnih področij, ki jih model pripisuje tej in nižjim stopnjam. Cilj organizacije je postopoma »zoreti«, kar pomeni ustrezno nadgrajevati svoj proces razvoja PO in vanj vgrajevati kakovost.

Vendar je model CMM (podobno kot drugi našeti modeli) namenjen predvsem velikim organizacijam za razvoj PO in je kot tak preobsežen in prezahteven za uporabo v manjših organizacijah, kakršnih je v Sloveniji velika večina. Kljub celovitosti in zanimivim konceptom tako podrobno spoznavanje CMM-ja (ali podobnega modela) ni najboljša rešitev. Bolje je CMM in ostale modele študentom predstaviti pregledno (brez podrobnosti), večino časa pa posvetiti predstavitvi problematike na bolj neposreden način, ki ga lahko študentje tudi sami preizkusijo pri praktičnih vajah. Posebej primeren se nam zdi model procesa, ki ni namenjen organizaciji za razvoj PO, temveč posamezniku, ki v takšni organizaciji dela.

Tak model so razvili avtorji CMM-ja, ko so se zavedli težav z uporabo le-tega v majhnih organizacijah. V bistvu so razvili dva modela: najprej **osebni proces razvoja PO** (ang. Personal Software Process ali PSP) (Humphrey, 1995; Humphrey, 2000b), pozneje pa še **skupinski proces razvoja PO** (Team Software Process ali TSP) (Humphrey, 2000a; Humphrey, 2000c). PSP je model procesa za posamezne inženirje, TSP pa njegova nadgradnja, ki določa proces za učinkovito delovanje razvojne skupine. Kot kaže slika 1 sta oba modela dopolnitev CMM-ja, ki pripomore k učinkovitejšemu delu razvijalcev in skupin na ravni organizacije (Humphrey, 1999), vendar se lahko uporabljata tudi samostojno.

V okviru predmeta RPS II smo se tako odločili, da študentom najprej pregledno predstavimo področje zagotavljanja kakovosti procesa razvoja PO na ravni organiza-

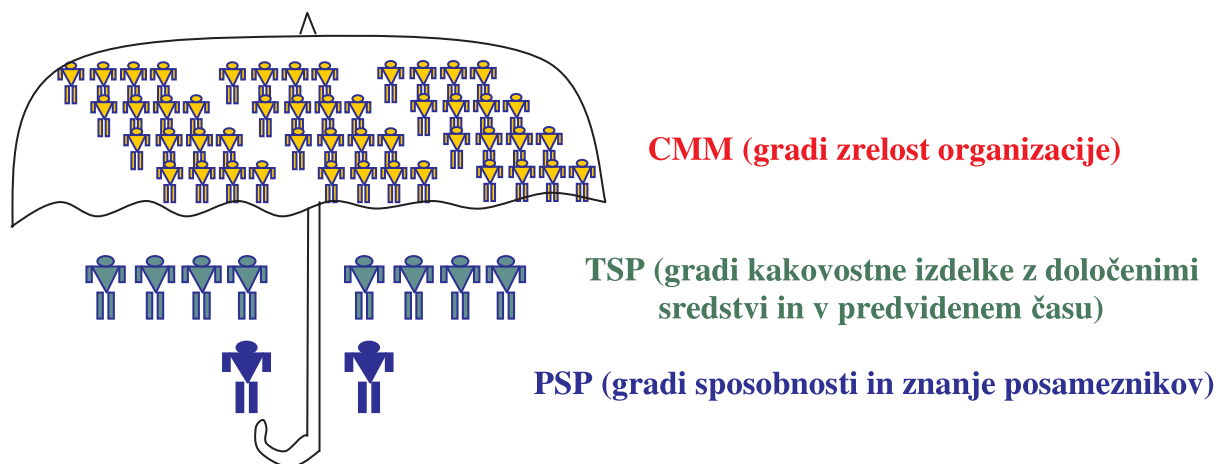
cije (modele CMM, ISO 9000, Bootstrap, ISO/SPICE) in razvojne skupine (model TSP). Nato večji del časa posvetimo modelu PSP, ki ga temeljito in na ustrezen način obravnavamo tako na predavanjih kot vajah.

3 Osebni proces razvoja PO (PSP)

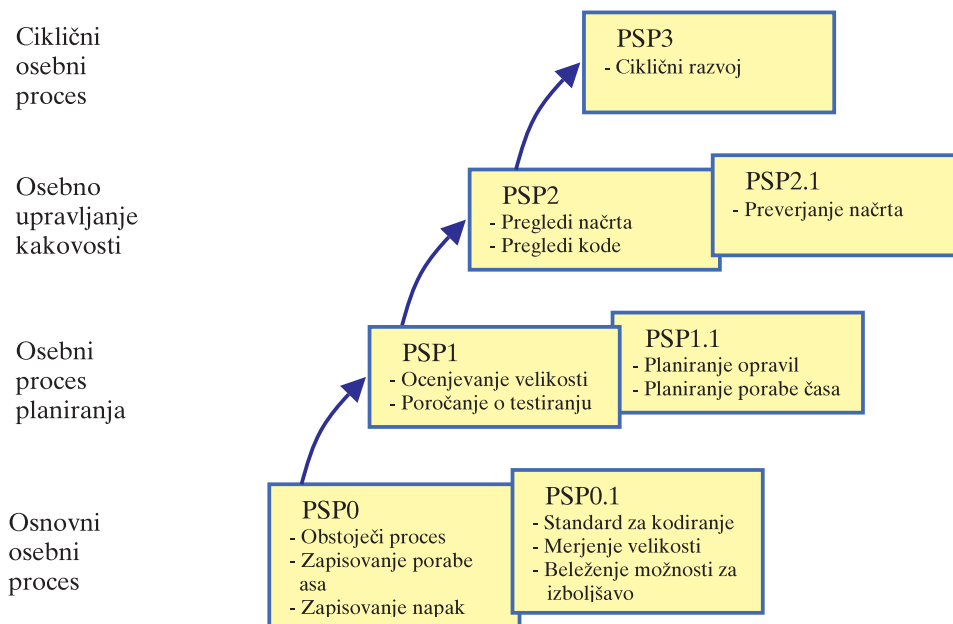
Osebni proces razvoja PO je bil razvit po letu 1995 na Software Engineering Institute, ki deluje v okviru ameriške univerze Carnegie Mellon (Humphrey, 1995; Humphrey, 2000b). Sestavlja ga množica metod, navodil in dokumentov o tem, kako učinkovito planirati, načrtovati, meriti in voditi potek dela posameznega inženirja, ki sodeluje pri razvoju PO. PSP je zastavljen splošno, saj pokriva opravila vseh faz razvoja PO in ni omejen z uporabo programskega jezika ali načina dela. Poleg tipičnih opravil v okviru razvoja PO ga lahko učinkovito uporabimo tudi pri drugih opravilih inženirja. V vseh primerih so izkušnje z uporabo tega pristopa zelo ugodne.

Namen uporabe PSP-ja je pravočasen in poceni razvoj kakovostne PO. Pri tem izhajamo iz dejstva, da je vsak inženir različen in je tako pri svojem delu lahko učinkovit le, če skrbno načrtuje svoje delo s pomočjo svojih preteklih izkušenj. Izboljšanje učinkovitosti dela zahteva discipliniran proces razvoja PO s sprotnim merskim spremljanjem tako rezultatov dela kot vloženega navora. Inženirji izdelajo kakovostne končne izdelke, če se čutijo osebno zavezane in odgovorne za najprimernejši način dela, ki do tega vodi. Ker pa je najboljši način dela tisti, ki najhitreje in najceneje vodi do rezultata, zaseda obvladovanje napak pomembno mesto v PSP-ju; zgodnje odkrivanje in odpravljanje napak je cenejše od kasnejšega, še ceneje je sploh preprečiti nastanek napak.

Osebni proces razvoja PO je nastal na temelju tistih obstoječih znanj in izkušenj skupin in organizacij za razvoj PO, ki jih je mogoče prilagoditi za osebno uporabo inženirjev. Modeli (recimo CMM, ki je izhodišče PSP-ja) celovito in z različnih vidikov pokrivajo razvoj PO na ravni organizacije, kar je na ravni posameznika tudi naloga PSP-ja. S tega stališča bi PSP lahko opredelili tudi kot



Slika 1: Razmerje med CMM, TSP in PSP



Slika 2: Sedem verzij modela PSP

podmožico primernih metod in praks CMM-ja, ki so jih prilagodili ter sestavili v model. V skladu s principi CMM-ja inženir svoj delovni proces postopoma nadgrajuje, pri čemer začne z osnovnimi postopki in konča s tistimi, ki mu omogočajo popolno obvladovanje vseh vidikov svojega dela.

Slika 2 prikazuje sedem verzij modela PSP, ki predstavljajo osebne procese od najbolj enostavnega (PSP0) do najbolj popolnega (PSP3). Vsaka verzija obsega več področij, pri čemer velja, da vsaka višja verzija vsebuje tudi vsa področja nižje verzije. Inženir si bo na začetku za cilj izbral proces PSP0. Ko bo operativno obvladal vsa področja te verzije, bo njegov cilj PSP0.1, ki ga bo dosegel z izpolnitvijo dodatnih zahtev. V smislu CMM-ja bi lahko verzije razvrstili na 4 (zrelostne) stopnje:

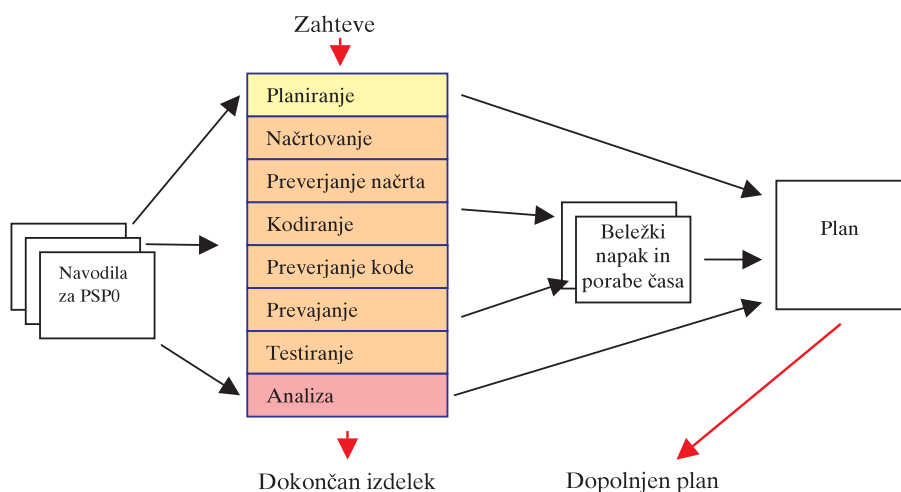
1. stopnja obsega verziji PSP0 in PSP0.1. PSP0 vzpostavlja nadziran osebni proces inženirja z osnovnimi

merjenji in beleženjem rezultatov, ki je nujen temelj za kakršenkoli napredek. PSP0.1 nadgrajuje PSP0 z uvajanjem standarda za kodiranje, merjenjem velikosti izdelkov in beleženjem možnosti za izboljšavo.

2. stopnja govori o planiranju. PSP1 tako uvaja poročanje o testiranju ter planiranje velikosti in porabe virov, PSP1.1 pa planiranje opravil in porabe časa. Veliko je govora o metodah za ocenjevanje velikosti (recimo PROBE (Humphrey, 1995)).

3. stopnja uvaja upravljanje s kakovostjo. PSP2 uvaja tehnike za pregledovanje načrtov in kode, ki omogočajo učinkovito odkrivanje napak in ocenjevanje kakovosti. PSP2.1 dodaja tehnike za preverjanje načrtov.

4. stopnja obsega eno verzijo (PSP3), ki dodaja tehnike za obvladovanje razvoja večjih programov s cikličnim ponavljanjem PSP2 na delih programov.



Slika 3: Primer uporabe osebnega procesa PSP0

Operativno je vsaka verzija PSP-ja definirana z množico dokumentov štirih vrst:

- **Navodilo** (ang. script) zajema opis zaporedja vseh korakov, ki predstavljajo proces (recimo PSP0) ali del procesa (recimo planiranje v PSP0). Koraki so v enem stavku opisane aktivnosti, njihovo zaporedje pa služi določenemu namenu, kar je iz navodila tudi razvidno. Vsako navodilo ima definirane tudi vhodne in izhodne kriterije.
- **Obrazci** (ang. forms) pomagajo pri zbiranju in zapisovanju rezultatov v natanko določeni obliki. Ker natančno določajo število in vrsto podatkov, služijo kot predloga in opomnik, kaj je treba opraviti.
- **Beležke** (ang. log) so nekoliko podobne obrazcem, a vsebujejo manj podatkov in običajno služijo za zapis izmerjenih podatkov, ki se lahko pojavijo velikokrat.
- **Standardi** (ang. standards) sistematično opisujejo pravila z jasnim opisom, tipičnimi vrednostmi, primeri, izjemami in podobnim.

Primer uporabe osebnega procesa razvoja PO (verzija PSP0) je prikazan na sliki 3, na kateri lahko zasledimo tri vrste opisanih dokumentov. V skladu s strukturo PSP0 je inženirjev prvi korak pri razvoju PO (recimo izdelavi programa v javi) **planiranje** (ang. planning) na podlagi definiranih **zahtev** (ang. requirements). To izvede v skladu z družino **navodil za izvajanje PSP0**. Rezultate planiranja (predvideno porabo časa in velikost izdelka) shrani v obrazec **plan** (ang. plan summary), nato pa razvija izdelek v skladu z izbranim načinom dela, ki ga tudi opisujejo navodila. V našem primeru ta vsebuje **načrtovanje** (ang. design), **kodiranje** (ang. coding), **pregled kode** (ang. coding review), **prevajanje** (ang. compile) in **testiranje** (ang. test). Če ta razvoj predstavimo z izdelki, inženir najprej izdela načrt rešitve (recimo določi strukturo programa, razrede, metode in attribute), v skladu z njim napiše programsko kodo (javanske razrede in metode), to še enkrat pregleda, prevede in na koncu še ustrezno testira. Vse skupaj lahko traja uro ali več dni, vendar v vsakem primeru inženir sproti beleži podatke o porabljenem času in odkritih napakah v **beležki napak in porabe časa**. Na koncu inženir izvede še analizo (ang. postmortem), v kateri izmeri veli-

kost izdelka. Velikost skupaj z izvlečkom podatkov iz **beležke napak in porabe časa** zapiše v **plan**, ki skupaj z **dokončanim izdelkom** (programom v javi) predstavlja končni rezultat dela.

Proces v kasnejših fazah bi lahko predstavili z dopolnitvijo slike 3 z novimi elementi. Za primerjavo zahtevnosti posameznih verzij (Humphrey, 1995) navaja, da je PSP0 definiran z 11 dokumenti (na sliki so vidni le glavni), pri PSP1 število doseže 19 dokumentov, pri PSP2 25 dokumentov in v primeru najbolj izdelanega PSP3 kar 39 elementov. Podrobnejši opis PSP-ja presega namen naše prispevka in si ga bralec lahko ogleda v (Humphrey, 1995 in 2000b).

4 Poučevanje PSP-ja v okviru predmeta RPS II

Za predmet RPS II so tedensko predvidene tri ure predavanj, ena ura avditornih in dve laboratorijskih vaj, ki se izvajajo v več ciklih. V tem času skušamo študentom vsebinsko predstaviti izbor tematik z različnih področij tehnologije PO (Sommerville, 2004). Pristope in tehnike za obdelavo zahtev, načrtovanje in izdelavo PO študentje spoznajo na predavanjih s pregledom ene od tradicionalnih strukturnih metodologij SSADM (Goodland et al, 1995), sodobnejši pristopi pa so prikazani z agilnimi metodologijami Scrum (Schwaber, 2001) in ekstremno programiranje - XP (Beck, 2000). Kot rečeno je področje kakovosti PO na predavanjih pokrito s pregledom modelov in standardov za zagotavljanje kakovosti PO (predvsem CMM in TSP) ter podrobno predstavitev PSP-ja. Programske tehnike in orodja obravnavajo študentje v okviru vaj, ko spoznajo PL/SQL (Feuerstein, 2002), Oracle Developer (Koletzke et al, 1999) in Oracle Portal (Greenwald et al, 2001) ter pregledno še nekatere druge tehnologije za razvoj spletnih aplikacij.

V okviru prispevka nas še zlasti zanima poučevanje PSP-ja, ki mu na predavanjih namenjamo največ poučarstva. Metodološko gledano smo v skladu s (Humphrey, 1997) snov nekoliko poenostavili in prilagodili uporabi

Namen: postopek razvoja majhnih programov	
Vhodni pogoji:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ opis problema ▪ zbrani zgod. podatki o dejanski porabi časa in velikosti programov ▪ Plan ▪ Beležka porabe časa 	
1. Planiranje	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ pridobi opis značilnosti programa ▪ oceni velikost programa (pričakovano, največjo in najmanjšo) ▪ določi [Min/LOC] ▪ določi čas razvoja (pričakovano, največji in najmanjši) ▪ vnese planirane vrednosti v Plan ▪ vnese čas planiranja v Beležko porabe časa 	
2. Načrtovanje	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ načrtuj program ▪ opiši načrt programa v predvidenem formatu ▪ vnese čas načrtovanja v Beležko porabe časa 	
3. Kodiranje	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ implementiraj načrt (s programom) ▪ uporabi standarden format pri kodiranju ▪ vnese čas kodiranja v Beležko porabe časa 	
4. Pregled kode	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ temeljito preglej programsko kodo ▪ upoštevaj Navodilo za pregled kode ▪ odpravi in zabeleži vsako odkrito napako (v Beležko napak) ▪ vnese čas pregledovanja kode v Beležko porabe časa 	
5. Prevajanje	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ prevedi program ▪ odpravi vse odkrite napake ▪ vnese čas prevajanja v Beležko porabe časa 	
6. Testiranje	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ testiraj program ▪ odpravi vse odkrite napake ▪ vnese čas testiranja v Beležko porabe časa 	
7. Analiza	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ do konca izpolni Plan (dejanski čas razvoja, velikost, razmerje) ▪ vnese čas analize v Beležko porabe časa 	
Izhodni pogoji	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ popolno testiran program (rezultat) ▪ popolno dokumentiran načrt ▪ celotna koda programa ▪ izpolnjen Plan ▪ vneseni ustrezni podatki v Beležko porabe časa 	

Slika 4: Navodilo za izvajanje razvoja majhnih programov

Andrej Novak							Datum začetka: 07.03.2005	
Namen: Študij predmeta RPS2							Zap.št.zapisa: 1. teden	
Datum	Začetek	Konec	Prekinitev	Čas	Aktivnost	Opis	Z	E
07.03.	10:15	12:00		105	Lab.vaje	Oracle potral 2: Uvod	x	2
	19:10	20:02		52	Branje #1	Fenton: SW Metrics (1.pog)	x	22
	20:02	21:30	14	74	Program #2	Prijava v testni portal, uporaba		
09.03.	8:17	8:33		16	Branje #3	Ponovitev snovi pret.tedna (zvezek)		
	11:15	12:00		45	Av.vaje	Avditorne vaje – uvod v portal	x	1
	19:31	20:42	7	64	Branje #3	Ponovitev snovi pret.tedna (zvezek)	x	13
10.03.	7:30	10:00	15	135	Predavanje	Merjenje v TPO	x	3
	18:36	20:52	12+20+7	97	Branje #4	Fenton: SW Metrics (2.pog)	x	23
12.03.	10:10	11:53	(15)	88	Internet	SEI: CMM	x	2

Slika 5: Beležka porabe časa

PSP-ja pri razvoju manjših programov. PSP tako ni predstavljen po verzijah, temveč po vsebinskih sklopih:

- najprej obdelamo **obvladovanje časa** (spremljanje in napovedovanje porabe časa, določanje in prilagajanje urnikov),
- sledi **velikost izdelkov** (spremljanje in napovedovanje obsega izdelkov),
- **proces razvoja PO** (osnovni in nadgradnja),
- **kakovost izdelkov** (spremljanje in napovedovanje števila vnešenih in odpravljenih napak).
- in končno **kakovost procesa** (spremljanje in napovedovanje ustreznih pokazateljev kakovosti procesa).

Takšno zaporedje prikaza snovi je za študente bolj razumljivo, predvsem pa so zahtevnejši deli metode (recimo ocenjevanje velikosti programa po metodi PROBE (Humphrey, 1995) samo nakazani, da študentje začutijo obseg problema, a se ne izgubijo v podrobnostih. Ob

predstavitvi snovi študentje spoznajo vse pomembnejše dokumente, ki so ravno tako ponekod poenostavljeni:

- **navodila:** za izvajanje celotnega procesa (slika 4) in posameznih delov le-tega,
- **beležke:** porabe časa (slika 5), velikosti izdelkov (slika 6) in napak (slika 7),
- **obrazce:** plan (slika 8), urnike, tedenske in skupne porabe časa in opomnik ter
- **standarde:** za vrste napak, kodiranje in izvajanje pregledov kode.

Primeri dokumentov so prikazani na slikah 4-8. Osrednji dokument je plan (slika 8), ki vsebuje celoten prikaz planiranih in izmerjenih podatkov o opravljenem delu.

Na laboratorijskih vajah so študentje PSP preverili tudi v praksi. Uporabljali so ga pri razvoju manjše spletne aplikacije za del poslovanja hotela, katere razvoj je trajal

Ime: Andrej Novak					Datum začetka: 11.03.2005							
# Opr	Datum	Vrsta	Ocena		Izmerjeno			Dosej				
			Čas	Enot	Čas	Enot	Raz	Čas	Enot	Raz	Max	Min
14.	11.3.	prog	60	20	102	14	7.29	102	14	7.29	7.29	7.29
Opis: Program 3 (minut na LOC)												
15.	11.3.	prog	182	25	204	23	8.87	306	37	8.27	8.87	7.29
Opis: Program 4												
16.	13.3.	branje	50	13	45	13	3.46	332	84	3.95	6.15	2.36
Opis: Ponovitev snovi pret.tedna (zvezek)												
17.	14.3.	prog	177	20	300	32	9.63	606	69	8.78	9.37	7.29
Opis: Program 5												

Slika 6: Beležka velikosti izdelkov

Ime: Andrej Novak Vodja: Pred. Rožanc				Datum: 07.04.2005 Št.prog: 9		
Datum	Št.nap.	Kategorija	Faza vnosa	Faza odprave	Čas odprave	Št.pop.nap.
8.4.	1	20	kodiranje	prevajanje	2	
Opis: manjkajoče ; # 21						
8.4.	2	40	načrtovanje	prevajanje	8	
Opis: napačen tip (Int namesto float) – spremenljivka a # 5						
8.4.	3	20	kodiranje	prevajanje	1	
Opis: napačno ime spremenljivke (velike – male črke) – spremenljivka stLeta # 9						
10.4.	4					
Opis:						

Slika 7: Beležka napak

PLAN					
Izvajalec:	ANDREJ NOVAK	Datum: 11. 4. 2005			
Program:	PROGRAM 9	Zap.št: 29			
Vodja:	PRED. ROŽANC	Pr.jezik: JAVA			
SKUPAJ:	Plan:	Dej.vrednost:	Skupaj doslej:		
Min/LOC:	6.64	5.65	6.16		
LOC/Uro:	9.04	10.63	9.74		
Št.napak/KLOC:	56.91	38.46	47.92		
Delež odprav. napak:	25.00	66.67	39.13		
Razmerje I/O napak:	0.185 (0.37, 2)	0.406	0.275		
VELIKOST (LOC):	Plan:	Dej. vrednost:	Skupaj doslej:		
Skupaj (nov+spr.):	205	234	480		
Največja velikost:	294				
Najmanjša velikost:	149				
ČAS RAZVOJA (min):	Plan:	Dej. vrednost:	Skupaj doslej:	Doslej %:	
Planiranje	97	90	206	6.97	
Načrtovanje	112	120	254	8.60	
Kodiranje	828	810	1804	61.05	
Pregled kode	37	65	110	3.72	
Prevajanje	57	50	118	3.99	
Testiranje	143	110	282	9.54	
Analiza	87	76	181	6.15	
Skupaj:	1361	1321	2955	100.00	
Največji čas:	1952				
Najmanjši čas:	989				
VNEŠENE NAPAKE:	Plan:	Dej. vrednost:	Skupaj doslej:	Doslej %:	Doslej Nap./Uro:
Planiranje				0.00	
Načrtovanje	3	4	7	30.43	1.65
Kodiranje	9	5	16	69.57	0.53
Pregled kode				0.00	
Prevajanje				0.00	
Testiranje				0.00	
Analiza				0.00	
Skupaj:	12	9	23	100.00	
ODPRAVLJENE NAPAKE:	Plan:	Dej. vrednost:	Skupaj doslej:	Doslej %:	Doslej Nap./Uro:
Planiranje				0.00	
Načrtovanje				0.00	
Kodiranje				0.00	
Pregled kode	3(2)	6	9	39.13	4.91
Prevajanje	7	2	10	43.48	5.08
Testiranje	2(3)	1	4	17.39	0.85
Analiza				0.00	
Skupaj:	12	9	23	100.00	

Slika 8: Primer izpolnjenega plana

približno 6 tednov. Pri tem so bili organizirani po majhnih skupinah (dva ali trije študenti) in vsaka skupina je razvijala rešitev za svojo nalogo (recimo vselitve/izselitve gostov v sobe ali vzdrževanje podatkov o storitvah hotela).

Čeprav je razvoj potekal po skupinah, so študentje PSP uporabljali kot posamezniki.

V času razvoja spletne aplikacije se je vsaka skupina trikrat srečala z asistentom. Na prvem srečanju je skupina

prejela nalogo s podrobno obrazložitvijo, čeprav so bile vse naloge povezane s poslovanjem hotela, smo dovolili skupinam po svoje oblikovati načrt in izgled rešitve. To so skupine predstavile na drugem srečanju, ko so morale pripraviti podatkovni model in opis predvidene funkcionalnosti. Tedaj je vsak posameznik pokazal tudi delno izpolnjen PSP plan s (kakršnimikoli že) ocenami velikosti, porabe časa in števila napak za svoj delež razvoja spletne aplikacije skupine. Na zadnjem srečanju so skupine predstavile izdelano spletno aplikacijo s spremljajočo dokumentacijo, posamezniki pa so oddali izpolnjen plan ter tiste PSP dokumente, ki so jih izpolnili med uporabo PSP-ja.

V skladu s priporočili (Humphrey, 1995) se PSP uvaža postopoma, zato od študentov kot začetnikov nismo pričakovali uporabe PSP-ja v obsegu, kot je bil predstavljen na predavanjih. Zahtevali smo le spremljanje porabe časa, medtem ko smo jim spremljanje velikosti izdelkov in števila vnešenih in odstranjenih napak priporočali. Na koncu je bilo treba obvezno oddati le (formalno pravilno) izpolnjen plan, pričakovali pa smo vsaj še beležko porabe časa, če že beležko velikosti izdelkov ali odkritih napak ne.

V 3. letnik VSP študija Računalništvo in informatika smeri Programska oprema je letos vpisanih 45 študentov, od katerih je 34 (76 %) obveznosti pri laboratorijskih vajah uspešno opravila. Tako število nam dopušča, da na podlagi vsebine oddanih PSP dokumentov analiziramo uspešnost učenja PSP-ja pri predmetu RPS II. Pri vseh nadaljnjih analizah tako velja, da upoštevamo samo študente, ki so opravili obveznosti pri vajah.

5 Analiza uspešnosti učenja PSP-ja

Zbirka oddanih PSP dokumentov neposredno kaže na to, v kolikšnem obsegu so se študentje naučili PSP-ja, posred-

no pa lahko ugotovimo tudi, če so zares začutili uporabnost PSP-ja.

a) Prvo merilo obsega uporabe je število in vrsta dokumentov, ki so jih oddali študentje, ki so uspešno opravili vaje. Ker imajo dokumenti veliko postavk, smo preverili tudi, če so dokumenti ustrezno izpolnjeni (recimo vse potrebne postavke plana). Rezultati so razvidni iz tabele 1.

Ugotovitev: Glavnina študentov je oddala dokumente, ki so bili zahtevani ali očitno pričakovani glede na to, da smo od njih zahtevali spremljanje časa. To potrjuje tezo, da je na začetku uporabe PSP-ja že spremljanje časa dovolj zahtevno opravilo.

b) Drugo merilo je skladnost PSP dokumentov, ki prikazuje iste vidike - recimo skladnost beležke porabe časa s skupno porabo časa v planu. S tem preverimo, če so bili podatki zares izmerjeni ali so izmišljeni. To lahko presodimo tudi iz smiselnosti posameznih vrednosti, ki so zapisane v dokumentih (recimo primerno dolgega časa razvoja glede na velikost). Tabela 2 prikazuje ta razmerja za vse tri vidike:

Ugotovitev: Po pričakovanjih je spremljanje časa tisti del, ki je pretežno skladen oziroma ima smiselne vrednosti, vendar ne več tako prepričljivo, kot smo menili doslej. Po podatkih sodeč je realnih dobra polovica podatkov. Podobno bi verjetno lahko sklepali tudi za velikost, ker je merjenje le-te razumljivo, vendar tega zaradi majhnega števila oddanih beležk velikosti ne moremo preveriti. Napake je ustrezno spremljalo samo nekaj (najboljših) študentov, kar ne preseneča - PSP uvaja popolno obvladovanje napak šele v višjih verzijah PSP-ja, ko že imamo veliko izkušenj z vsem ostalim.

c) Mogoča je tudi vsebinska analiza vrednosti posameznih postavk plana (slika 8). Ti podatki so zbrani v ta-

Tabela 1: Deleži študentov, ki so oddali posamezne PSP dokumente

PSP dokument:	Odstotek študentov, ki so oddali dokument:	Odstotek študentov, ki so oddali ustrezno izpolnjen dokument:
Plan	93 %	80 %
Beležka porabe časa	87 %	87 %
Tedenska poraba časa	59 %	14 %
Beležka velikosti	24 %	24 %
Beležka napak	7 %	7 %

Tabela 2: Skladnost in smiselnost oddanih PSP dokumentov

Vidik:	Skladnost dokumentov:	Odstotek študentov, ki so oddali oba dokumenta:	Odstotek študentov, kjer so dokumenti skladni:	Odstotek študentov, kjer so vrednosti smiselne:
Čas	Beležka časa : plan	87 %	59 %	52 %
Čas	Beležka časa : ted. poraba časa	45 %	45 %	45 %
Čas	Plan : ted. poraba časa	59 %	59 %	52 %
Velikost	Beležka velikosti : plan	24 %	14 %	14 %
Napake	Beležka napak : plan	7 %	7 %	7 %

Tabela 3: Najmanjše, povprečne in največje vrednosti postavk plana

Postavka v planu:	Planirana / izmerjena vrednost:	Najmanjša vrednost:	Povprečna vrednost:	Največja vrednost:
čas za izdelavo vrstice programske kode (v min)	Planirana	0.7	3.27	7
	Izmerjena	0.68	2.95	7.3
Velikost končnega izdelka (v vrsticah kode)	Planirana	100	357	600
	Izmerjena	123	434	805
Skupna poraba časa (v min)	Planirana	500	959	1800
	Izmerjena	315	1058	2610
Delež kodiranja v celotnem razvoju (%)	Planiran	30	52	80
	Izmerjen	45	60	72
Skupno število napak	Planirano	28	87	414
	Izmerjeno	36	132	510
Delež napak vnešenih med kodiranjem (%)	Planiran	60	87	100
	Izmerjen	85	97	100
Delež napak odpravljenih med prevajanjem (%)	Planiran	30	66	80
	Izmerjen	52	61	87

beli 3, kjer so zanimiva predvsem razmerja med planiranimi in izmerjenimi vrednostmi ter najmanjšimi in največjimi izmerjenimi vrednostmi, medtem ko nam same vrednosti za splošno analizo pravzaprav ne povedo veliko. Več povedo o znanju in izkušnjah posameznika v primerjavi z ostalimi študenti, saj so vsi imeli približno enako obsežne naloge.

Ugotovitev: Planirane in izmerjene vrednosti so pri vseh postavkah relativno usklajene, kar kaže na to, da so študenti ob vnosu izmerjenih vrednosti zelo verjetno popravili tudi planirane ocene, česar formalno ne bi smeli. Vendar je to razumljivo, saj so prvo oceno podali brez kakršnihkoli izkušenj z razvojem podobnih izdelkov. Več nam povedo razmerja med najmanjšimi in največjimi izmerjenimi vrednostmi, ki so pri nekaterih postavkah precej velika in kažejo na različno raven znanja in izkušenj posameznikov pri razvoju spletnih aplikacij. Pri spremljanju napak bi lahko govorili tudi o nezanesljivih meritvah.

Povprečne vrednosti nekaterih postavk bi bile bolj smiselne, če bi izločili podatke tistih posameznikov, ki največ odstopajo. To je tudi vidik, ki ga tovrstna analiza predvsem omogoča: iskanje posameznikov, ki v dobrem ali slabem smislu najbolj izstopajo. Rezultate takih posameznikov je treba presojati posebej.

Naše končne ugotovitve o uspešnosti učenja PSP-ja so naslednje:

- študentje so PSP spoznali na primeren način in ga uspešno preverili v praksi;
- večji del študentov je spoznal osnovne principe in začutil njegovo uporabnost, kar še zlasti velja za študente z več programerskimi izkušnjami;
- PSP treba uvajati postopoma in na začetku študentje zares dobro obvladajo le spremljanje časa in (deloma) velikosti;
- študentje imajo različna predznanja in izkušnje; to ni toliko razvidno iz poznavanja principov PSP-ja kot iz njegove uporabe v praksi;
- PSP zahteva temeljito in natančno izvajanje preprostih aktivnosti, kar v praksi ni preprosto.

6 Anketa med študenti

Za celovito analizo potrebujemo še mnenje študentov o vsebini in načinu učenja PSP-ja. Posredno smo mnenja slišali ob različnih stikih s študenti, vendar smo želeli raziskavo opraviti na sistematičen način. Objektivno mnenje študentov o poučevanju PSP-ja smo zato dobili s pomočjo anonimne ankete, ki smo jo med študente razdelili po zaključku predavanja in vaj.

Anketo smo namenili vsem študentom, ki so letos obiskovali predavanja in vaje in nanjo je odgovorilo 76 % študentov – ravno toliko, kolikor jih je opravilo vse obveznosti pri laboratorijskih vajah. Obsegala je 4 strani oziroma 27 vprašanj, od katerih so imela nekatera več (tudi do 8) podvprašanj. Večina vprašanj je kot odgovor pričakovala oceno med 1 in 10, kjer je 1 pomenila najslabši in 10 najboljši odgovor (recimo 1 »nimam nobenih izkušenj«, 10 »imam zelo veliko izkušenj«). Pri ostalih vprašanjih je bil odgovor opisen. Za izpolnjevanje ankete je študent potreboval približno 15 minut. Anketa je še vedno dostopna na spletnem naslovu: <http://ltpo.fri.uni-lj.si/predmeti/rps2/>. Anketo so sestavljale tri skupine vprašanj:

- a) S prvo skupino vprašanj smo želeli ugotoviti predznanje in izkušnje študenta, s čemer bi zagotovili večjo objektivnost oziroma ustreznejšo interpretacijo odgovorov. Najpomembnejši odgovori te skupine so predstavljeni v tabeli 4.

Ugotovitev: Čeprav so merila študentov različna, lahko iz povprečnih ocen s primerjavo ugotovimo pomembne značilnosti. Najpomembnejša ugotovitev je, da ima kar polovica študentov večletne izkušnje z razvojem PO izven fakultete, čeprav je le 18 % študentov, ki s študijskimi obveznostmi veliko zamujajo. Svoje poznavanje področja razvoja PO študentje ocenjujejo nadpovprečno in menijo, da je zelo pomembno za njihovo poklicno pot. To dokazujejo tudi njihove ocene poznavanja posameznih področij razvoja PO, čeprav delež študentov z izkušnjami na posameznih področjih daje realnejšo sliko. Po pričakovanih anketiranci najbolj obvladajo kodiranje in testira-

Tabela 4: Predznanje in izkušnje anketiranih študentov

Vprašanje:	Odgovor:
1. Čas študija na fakulteti	18 % več kot 5 let, ostali redno
2. Ocena svojega znanja /izkušenj z razvojem PO	6.21 na lestvici 1-10
3. Ocena pomembnosti področja razvoja PO	7.90 na lestvici 1-10
4. Opis svojih dosedanjih programskih izdelkov	18 % brez izkušenj, ostali 6.64 (1-10)
5. Izkušnje z razvojem PO izven fakultete	50 % nima izkušenj, ostali povprečno 3 leta v skupini z 6.1 članom (eden v skupini 40-150)
6. Izkušnje z zajemom in analizo zahtev	5.16 (1-10), 82 % brez izkušenj, ostali 4.75 let
7. Izkušnje z načrtovanjem in specifikacijo PO	5.27 (1-10), 86 % brez izkušenj, ostali 5 let
8. Izkušnje s kodiranjem in testiranjem	6.93 (1-10), 50 % brez izkušenj, ostali 4.33 let, poznajo 4.68 p.jezike, pov. Največji izdelek 25K
9. Izkušnje z nameščanjem in vzdrževanjem PO	6.66 (1-10), 59 % brez izkušenj, ostali 5.29 let
10. Izkušnje s standardnimi pristopi, metodami in tehnikami za razvoj PO	5.20 (1-10), 73 % brez izkušenj, ostali 3.5 let
11. Izkušnje z uporabo orodij za razvoj PO	6.21 (1-10), 55 % brez izkušenj, ostali 4 let, v povprečju poznajo 4.75 orodij
12. Izkušnje s projektnim delom	4.81 (1-10), 23 % brez izkušenj, ostali v skupini s 4.47 člani, projekt traja 4.38 meseca

nje, temu sledi vzdrževanje in nameščanje. Dobro ocenjujejo še svoje poznavanje orodij, medtem so ostala področja ocenjena povprečno. Z vidika PSP-ja je zanimiv še rezultat vprašanju 12; čeprav ima velika večina izkušnje s projektnim delom, je ocena svojega znanja na tem področju najnižja. Verjetno se študenti na tem področju bolj zavedajo težav in ne dajejo nevtralnih ocen (5), kot so jih pri področjih, ki jih niso zares poznali.

b) Druga skupina je zajemala vsebinska vprašanja o vseh tematikah, ki so jih študentje spoznali na predavanjih in vajah. Poudarek je bil predvsem na primerjavi PSP-ja z drugimi tematikami. Pomembnejši odgovori se nahajajo v tabeli 5.

Ugotovitve: Ocene študentov so za vsa področja dobre, še zlasti pa to velja za predstavitev snovi. Anketiranci so zadovoljni z izbrano tematiko predavanj in vaj, pa tudi obseg in zahtevnost se jim zdita še kar primerna. Po potrebnosti so med tematikami predavanj na prvo mesto

postavili PSP in s tem potrdili naša pričakovanja, čeprav je na to gotovo nekoliko vplival tudi časovni obseg predavanj iz te snovi. Če pogledamo mnenja tistih anketirancev, ki že imajo izkušnje na področju razvoja PO, postane slika še bolj jasna; saj so ravno ti tisti, ki so PSP-ju pripisali najboljše ocene.

Študentje so visoko ocenili tudi TSP, medtem ko je predstavitev modelov dobila precej nižjo oceno. To pomeni, da smo se odločili prav, ko smo se odločili za poučevanje kakovosti PO na bolj neposreden način. Večina anketirancev tudi meni, da je PSP v primerjavi z drugimi področji zanimiv in zelo uporaben, vendar so tudi zahtevnost uporabe ocenili kot primerno. To je treba tolmačiti v primerjavi z drugimi tematikami (recimo CMM-jem), ki so bolj abstraktne in za študente težje predstavljuje. V prejšnjem poglavju je analiza PSP dokumentov pokazala nekoliko drugačno sliko. Ostale tematike so se uvrstile po pričakovanjih: študentom so bližje orodja in tehnike, ki so

Tabela 5: Vsebinska vprašanja in odgovori v anketi

Vprašanje:	Odgovor:
1. Izbira snovi predmeta	8.07 na lestvici 1-10
2. Obsežnost in zahtevnost snovi	7.52 na lestvici 1-10
3. Ocena tematike »CMM in ostali modeli«	pomembnost 6.45, predstavitev 8.35, primerna in zahtevna
4. Ocena tematike »TSP«	pomembnost 7.21, predstavitev 8.35, primerna in uporabna
5. Ocena tematike »PSP«	pomembnost 7.65, predstavitev 8.75, zanimiva, primerna in zelo uporabna
6. Ocena tematike »SSADM«	pomembnost 7.07, predstavitev 8.68, zahtevna, uporabna
7. Ocena tematike »Scrum in XP«	pomembnost 6.88, predstavitev 8.63, zanimiva in primerna
8. Ocena tematike »PL-SQL«	pomembnost 7.13, predstavitev 8.70, zelo primerna in zelo uporabna
9. Ocena tematike »Oracleva orodja«	pomembnost 6.55, predstavitev 8.60, uporabna in zahtevna
10. Ocena tematike »Spletne tehnologije«	pomembnost 7.14, predstavitev 7.74, zelo uporabna in zanimiva

Tabela 6: Mnenjska vprašanja in odgovori v anketi

Vprašanje:	Odgovor:
1. Ocena razumljivosti predavanj in vaj	8.97 na lestvici 1-10
2. Ocena zanimivosti predstavitve predavanj	7.35 na lestvici 1-10
3. Ocena navajanja k razmišljanju	7.70 na lestvici 1-10
4. Ocena obsega predstavljenih snovi	8.34 na lestvici 1-10
5. Ocena literature in spletne strani	8.74 na lestvici 1-10
6. Ocena dostopnosti predavatelja in asistenta	9.74 na lestvici 1-10
7. Ocena izvajanja avditornih vaj	8.88 na lestvici 1-10
8. Ocena seminarjskih nalog	9.43 na lestvici 1-10
9. Ocena pisnih in ustnih izpitov	8.26 na lestvici 1-10
10. Ocena odnosa predavatelja in asistenta do študentov	9.80 na lestvici 1-10
11. Splošne pripombe	Več praktičnih primerov

jih lahko konkretno preizkusili na vajah, zato so te ocenili boljše.

c) Tretja skupina vprašanj je bila namenjena študentskim mnenjem o kakovosti izvajanja predavanj in vaj. Pri tem nismo spraševali po določeni tematiki, temveč za predmet v celoti. Poleg ocen so tu študenti pripisali še svoje splošne pripombe. Rezultati so v tabeli 6.

Ugotovitve: Glede izvedbe predavanj in vaj pri predmetu RPS II ni resnejših pripomb, saj so vse ocene razen dveh v območju med 8 in 10. Kritika študentov meri le na zanimivost predstavitve in premajhno navajanje k razmišljanju, kar je posledica velikega obsega celotne snovi predmeta in načina podajanja snovi s projekcijo vnaprej pripravljenih prosojnic. Pri nekaterih tematikah (recimo CMM-ju) je bila snov tako zares podana relativno hitro in brez veliko praktičnih primerov, kar pa za področje PSP-ja nikakor ni bilo res.

7 Zaključek

Področje kakovosti PO je nedvomno področje, ki mu je treba pri poučevanju računalniških vsebin posvetiti več pozornosti. Ker so za slovenski trg programske opreme zanimivi predvsem pristopi, ki so primerni za manjša računalniška podjetja in posameznike, je bil poudarek na modelu PSP za poučevanje kakovosti PO primerna odločitev.

To potrjuje tudi analiza PSP dokumentov in pravzaprav nasploh uspešnost izpitnih rezultatov pri predmetu RPS II. Pokazalo se je, da so študentje uspešno pridobili znanja iz PSP-ja in so PSP začeli tudi praktično uporabljati, čeprav bodo za učinkovito uporabo - glede na zahtevnost in potrebno postopnost uvajanja PSP principov - potrebovali še veliko truda. Tudi mnenjska anketa in neformalni pogovori s študenti kažejo, da je model zanimiv in ga študentje visoko cenijo. V primerjavi z drugimi tematikami predmeta RPS II so mu prisodili najvišjo oceno, še zlasti pa so pohvalili njegovo uporabnost. Ker so PSP-ju najboljše ocene prisodili boljši študentje, ki že imajo izkušnje z razvojem PO, lahko takim rezultatom še bolj verjamemo.

To nas utrjuje v prepričanju, da bomo v naslednjem študijskem letu s poučevanjem PSP-ja nadaljevali. Oprav-

ljena analiza nam bo omogočila, da bomo to storili še boljše in učinkoviteje.

Literatura

- Amam, K. E., Drouin, J-N., Melo, W. (1998) *SPICE: The Theory and Practice of Software Improvement and Capability Determination*, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos.
- Beck, K. (2000) *Extreme Programming Explained: Embrace Change*, Reading, Addison-Wesley.
- Feuerstein, S. (2002) *Oracle PL/SQL Programming*, Third Edition, O'Reilly.
- Goodland, M., Slater, C. (1995) *SSADM Version 4: A Practical Approach*, McGraw-Hill, London.
- Greenwald, R., Milbery, J. (2001) *Oracle 9i AS Portal Bible*, J. Wiley & Sons Publishing.
- Haase, V., Messnarz, R., Koch, G., Kugler, H. J., Dicrinis, P., (1994) *BOOTSTRAP: Fine-tuning process assesment*, *IEEE Software*, **11** (4), str. 25 – 35.
- Humphrey W.S. (1995) *The Discipline for Software Engineering*, Addison-Wesley.
- Humphrey W.S. (1997) *Introduction to the Personal Software Process*, Addison-Wesley Publishing Company.
- Humphrey W.S. (1999) *Pathways to Process Maturity: The Personal Software Process and Team Software Process*, SEI Interactive, zv. 2, št. 2.
- Humphrey W.S. (2000a) *Introduction to the Team Software Process*, Addison Wesley.
- Humphrey W.S. (2000b) *The Personal Software Process (PSP)* SEI tehnično poročilo CMU/SEI-2000-TR-022.
- Humphrey W.S. (2000c) *The Team Software Process (TSP)*, SEI tehnično poročilo CMU/SEI-2000-TR-023.
- ISO, (2004a) *ISO 9000:2000, Quality management systems*, standard, International Organization for Standardization.
- ISO, (2004b) *ISO/IEC 90003:2000, Software engineering -- Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software*, standard, International Organization for Standardization.
- Kolettke, P., Dorsey, P. (1999) *Oracle Developer Advanced Forms and Reports*, McGraw-Hill Publishing.
- Kuvaja, P., Simila, J., Krzanik, L., Bicego, A., Koch, G., Saukonen, S., (1994) *Software Process Assessment and Improvement: the BOOTSTRAP approach*, Blackwell Publishers, Oxford.
- Paulk M. C. et al, (1993) *Key Practices of the CMM, Version 1.1.*, SEI tehnično poročilo CMU/SEI-93-TR-025.
- Schwaber, K.; Beedle, M., (2001): *»Agile Software Development With Scrum«*, Upper Saddle River, NJ, Prentice-Hall.

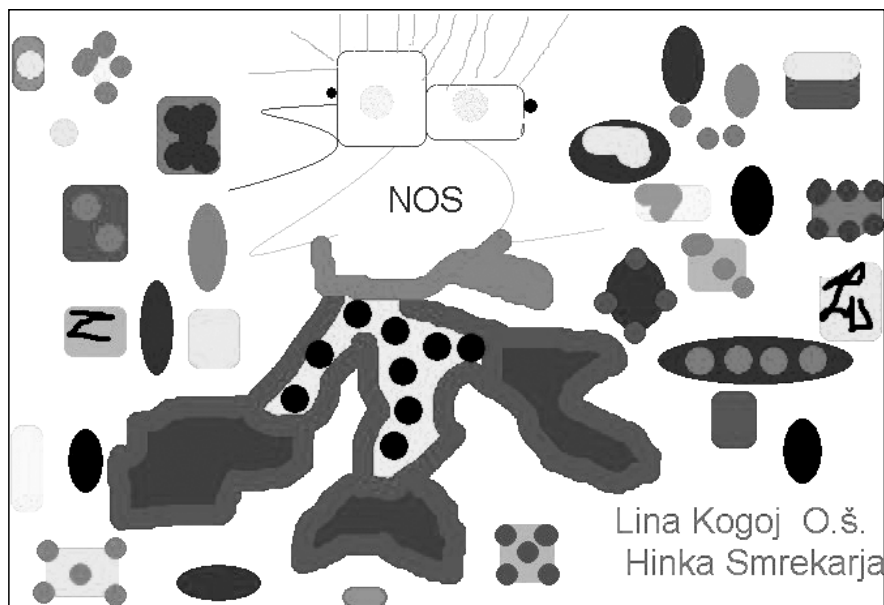
SEI, (2002): »Capability Maturity Model Integration (CMMISM), Version 1.1 - CMMISM for Systems Engineering, Software Engineering, Integrated Product and Process Development, and Supplier Sourcing (CMMI-SE/SW/IPPD/SS,V1.1), Staged Representation«, Tehnično poročilo CMU/SEI-2002-TR-012.

Sommerville, I., (2004): »Software Engineering«, Addison-Wesley Publishing Company, sedma izdaja, New York.

Igor Rožanc je predavatelj na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Raziskovalno se ukvarja s področjem tehnologije programske opreme, še zlasti z modeli za zagotavljanje kakovosti programske opreme. Sodeluje tudi pri razvoju računalniško podprtih informacijskih sistemov za področje visokega šolstva (projekt e-Student). Pedagoške izkušnje si že dobro desetletje nabira kot asistent pri predmetih s področja programiranja in tehnologije

programske opreme. V zadnjem času na Fakulteti za računalništvo in informatiko predava predmete Osnove programiranja I, Osnove algoritmov in podatkovnih struktur I ter Razvoj programskih sistemov II.

Viljan Mahnič je izredni profesor in prodekan za pedagoško delo na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Od leta 2000 je predstojnik Laboratorija za tehnologijo programske opreme, kjer se ukvarja se z s posebnim poudarkom na informacijskih sistemih. Od leta 1996 je predstavnik Slovenije v EUNIS (European University Information Systems Association), od leta 2002 pa tudi član sveta direktorjev omenjene organizacije. Poleg tega aktivno deluje na področju računalniškega izobraževanja: je član Republiške predmetne komisije za predmet Računalništvo in član Programskega sveta za informatizacijo šolstva.



Perspektiva: študij zdravstvene nege na daljavo

Vida Gönc¹, Vladislav Rajkovič², Olga Šuštersič³

¹ Univerza v Mariboru, Visoka zdravstvena šola, Žitna 15, 2000 Maribor, vida.goenc@uni-mb.si;

² Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede; Kidričeva 55a, 4000 Kranj, vladislav.rajkovic@fov.uni-mb.si

³ Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo, Poljanska 26a, 1000 Ljubljana, olga.sustersic@vsz.uni-lj.si

Izobraževanje na daljavo v zdravstveni negi lahko kot alternativa tradicionalnemu izobraževanju ponudi ustrezne rešitve za časovne, ekonomske in prostorske izzive v izobraževalnem okolju. Izobraževanje na daljavo je posebna oblika izobraževanja, ki je z razvojem informacijske in komunikacijske tehnologije postalo pomemben del družbenih dejavnosti, ter predstavlja eno najhitreje razvijajočih se področij v okviru izobraževanja. Pri tem je zelo pomembna kakovost učnih gradiv in njihova distribucija. V prispevku je predstavljen model študija na daljavo, ki skuša vpeljati nov pristop v izobraževanje medicinskih sester, saj zapolnjuje vrzel med teorijo in klinično prakso ter vključuje več učil, kot so avdiovizualni posnetki, študije primera, naloge za ponavljanje in itd.

Ključne besede: študij na daljavo, izobraževanje na daljavo, zdravstvena nega, informacijska in komunikacijska tehnologija

1 Uvod

Vse hitrejši razvoj znanosti in tehnologije spreminja podobo sveta in dela, posledično pa se spreminjajo tudi zahteve po znanju, ki naj bi omogočilo opravljanje življenjskih in delovnih nalog. Izobraževanje je eden temeljnih virov pridobivanja teh sposobnosti in spretnosti ter je pomembno sredstvo za preživetje, ohranjanje ter izboljšanje kvalitete življenja. Namenjeno je obnavljanju, prilagajanju in izpopolnjevanju izobrazbenih ter kvalifikacijskih dosežkov, pridobljenih v procesu izobraževanju v posameznikovi mladosti.

Razvojne spremembe v šolstvu so najbolj razvidne pri prehodu iz klasične družbe v informacijsko. Pomemben del sodobne informacijske družbe je tudi izobraževanje na daljavo in uporaba sodobnih oblik izobraževanja s podporo informacijske tehnologije na vseh ravneh. Tudi v slovenskem prostoru postaja izobraževanje na daljavo pomemben člen v procesu vzgoje in izobraževanja na visokošolski ravni, v visoko razvitih šolskih sistemih v tujini pa je že uveljavljeno kot dopolnitev izobraževalnega procesa (Debevc, 2001).

Študij na daljavo kot sodobna oblika izobraževanja omogoča uporabniško prijazen in prilagodljiv izobraževalni sistem. Za razliko od klasičnega izobraževanja je to proces, kjer so študenti in predavatelji med seboj večinoma fizično ločeni, učno gradivo pa se posreduje z različnimi mediji v tiskani ali elektronski obliki. Zato je študij na daljavo predvsem oblika indirektnega izobraževa-

nja, ki študentom omogoča študij v domačem okolju (Bregar, 1998; Taylor, 1999).

2 Izobraževanje na daljavo

Spremembe na področju informacijske tehnike in tehnologije so povzročile intelektualizacijo dela, ki zahteva sodobno izobražene kadre. Veliko znanja, pridobljenega v procesu klasičnega izobraževanja, zastareva in zato je posodabljanje znanja nujno potrebno. Glede na to, da je izboljševanje obstoječega znanja vezano na aktivni del prebivalstva, ki težko začasno opusti delo in ga zamenja za študij, se v zadnjem desetletju naglo razvijajo različne oblike izobraževanja, med katere sodi tudi izobraževanje na daljavo (Keegan, 1993; Sulčič, 2002).

Izobraževanje na daljavo je namenjeno vsem, ki se želijo izobraziti na določenem področju. Sistem je izredno prilagodljiv in hkrati omogoča anonimnost v izobraževalnem procesu (Debevc, Šmitek, 2001). Izobraževanje na daljavo ni namenjeno samo pridobivanju znanja, ki ga potrebujemo za svoje vsakodnevno delo in ga želimo potrditi z uradnim dokumentom; je oblika študija, s katero lahko pridobimo znanje tudi za prosti čas, za izboljšanje izobrazbene strukture prebivalstva in za vseživljenjsko izobraževanje odraslih (Zagmajster, 1999).

Tradicionalno izobraževanje poteka praviloma v predavalnici, kjer učitelj posreduje svoje znanje študentom z osebnim stikom (neposredno poučevanje), poleg tega pa študentje študirajo iz klasičnih učbenikov in druge literature. Za študij na daljavo pa je značilno, da učitelj in stu-

dent večinoma nista fizično prisotna na istem kraju in ob istem času, temveč se znanje posreduje z različnimi mediji (Zagmajster, 1999; Debevc, Šmitek, 2001).

Izobraževanje na daljavo ni novost, ki bi ga prinesla informacijsko komunikacijska tehnologija, ampak ves čas sledi razvoju le-te. Tehnologija je omogočila, da postane izobraževanje neodvisno od časa in prostora učenca in učitelja, ki sta sedaj povezana v virtualnem prostoru komunikacije. Komunikacija med njima teče »online«: tako preko interneta kot preko telefonskih linij. Zmotno je prepričanje, da je študij na daljavo enak tradicionalnemu izobraževanju, le da poteka v elektronski obliki. Študij na daljavo je potrebno zastaviti interaktivno in ga metodično in didaktično ustrezno podpreti (Gerlič et al., 2001).

Študij na daljavo je lahko organiziran na več načinov. Lahko je le dodatna ponudba izobraževalne institucije, ki se ukvarja s klasičnimi oblikami izobraževanja, ali pa je izvajanje študija na daljavo osnovna in edina dejavnost izobraževalne institucije.

Informacijski sistemi izobraževanja na daljavo, dostopni preko spleta, lahko pokrijejo celoten izobraževalni sistem in omogočajo vključitev različnih učil od predavanj v pisnem registru, avdio in videoposnetkov, slikovnega gradiva, spletnih klepetalnic med študenti, med učitelji ali med učitelji in študenti, videokonferenc in drugih oblik izobraževanja (Barger et al., 1999). Informacijski sistem tako združuje več obstoječih učil, ki jih pri klasičnem načinu izobraževanja ni mogoče združiti.

2.1 Razvoj izobraževanja na daljavo

Razlogov za razvoj izobraževanja na daljavo je več. V zgodnji dobi izobraževanja na daljavo je bil glavni razlog, da se omogoči izobraževanje v odročnih krajih in ljudem, ki se zaradi telesnih pomanjkljivosti niso mogli udeležiti tradicionalnega izobraževanja. V zadnjem času so razlogi predvsem v tem, da se omogoči izobraževanje čim večji množici ljudi, kar lahko dosežemo z zmanjšanjem stroškov tako pri izvajalcih izobraževanja kot pri izobraževanih.

Analiza stroškov izobraževanja na daljavo (Gerlič et al., 2001) pokaže, da večinski del predstavljajo fiksni stroški. Stroškov, ki so povezani s številom študentov, je malo. Izobraževanje na daljavo se lahko izkaže za finančno uspešno takrat, ko je ciljna skupina udeležencev velika ali če izobraževanje ponavljajmo v več skupinah.

Znižanje stroškov in hkrati povečanje učinkovitosti in kakovosti izobraževanja na daljavo je omogočil razvoj novih informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT). Nove IKT odpirajo nove možnosti v inoviranju metod poučevanja in komuniciranja v izobraževanju. Pojavila se je tudi potreba po prilagodljivem, odprtem in doživljenjskem izobraževanju. Predvsem v visokem šolstvu se je spremenil odnos med učiteljem in študentom. Zaradi večje dostopnosti različnih informacij, učitelj ni več edini vir znanja in informacij. Študent dobiva vse bolj dejavno vlogo v procesu izobraževanja s čemer se pojavlja potre-

ba po individualizaciji študija oziroma izobraževanja (Podbregar, Šmitek, 2003).

2.1.1 Študij na daljavo v Evropski uniji

Evropska komisija se zaveda trenda razvoja izobraževanja na daljavo, saj je v zadnjih letih določila veliko smernic in iniciativ za razvoj izobraževanja na daljavo, kot so evropska iniciativa »eLearning – Oblikovanja bodočega izobraževanja« in iniciativa »eEurope – Informacijska družba za vse«. S temi iniciativami želijo, da bi Evropa prevzela vodilno mednarodno vlogo pri nadaljnjem razvoju medmrežja. Evropska komisija je podala kar nekaj sklepov in določil, med katerimi je najpomembnejši dokument vsekakor Memorandum o izobraževanju na daljavo, ki bil je eden od osnovnih izhodišč za pripravo predloga Maastrichtske pogodbe, podpisane v februarju 1992 (Debevc, 2001).

Konferenca evropskih ministrov za šolstvo v Rigi junija 2001 je bila nadaljevanje predhodnih srečanj v Varšavi, Pragi, Budimpešti in Bukarešti. Konferenca z naslovom »Učiti se za življenje« se je osredotočila na izzive, s katerimi se izobraževalni sistemi srečujejo ob dogajanjih v informacijski družbi in na uporabo informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT) ter orodja za krepitev in razširitev možnosti za vseživljenjsko izobraževanje. Na konferenci so poudarili uporabo informacijske komunikacijske tehnologije v šolah in pri učenju odraslih.

Ker IKT vedno bolj postaja del življenja ljudi in oblikuje njihovo življenje, so na konferenci izpostavili, da se morajo tudi sistemi izobraževanja odzvati, da bi zadostili novim zahtevam po vseživljenjskem učenju.

Potreba po nadaljnjih prizadevanjih za učinkovito vključevanje IKT v sisteme izobraževanja in usposabljanja kot pomemben del potrebne prilagoditve teh sistemov je skupaj z delom pri izboljševanju temeljnih znanj osrednji del v razpravah na ravni Evropske unije in na nacionalni ravni.

2.2.2 Študij na daljavo v Sloveniji

Z ustanovitvijo nacionalnega radia Radio Ljubljana septembra 1928 je tudi Slovenija dobila neke vrste sistem izobraževanja na daljavo. Prosvetna zveza, ki je radio ustanovila, si je že dolga leta prizadevala ustanoviti klerikalno šolo in je takrat del izobraževalnega programa prenesla na radijske valove. Slovenci so tako v začetkih slovenskega radia poslušali predvsem predavanja z različnih področij: od nasvetov, kako skrbeti za svoje telo do tečajev tujih jezikov, ki jih je bilo v prvem letu oddajanja radijskega programa kar osem.

Uporaba informacijske tehnologije pri študiju na daljavo spreminja organizacijo in način izvedbe študija na daljavo ter vlogo in način dela učiteljev/predavateljev in učencev/študentov. Študij na daljavo za pridobitev diplome na višje oziroma visokošolskem nivoju trenutno v Sloveniji izvajata Ekonomska fakulteta v Ljubljani in Doba v Mariboru.

3 Kadrovske potrebe za pripravo in izvajanje izobraževanja na daljavo

Izobraževalne institucije, ki želijo vpeljati izobraževanje na daljavo, potrebujejo organizacijsko enoto, ki bo poleg logistike vsebovala tudi strokovno delovno skupino, sestavljeno iz strokovnjakov na področju tehnologije in didaktike (Debevc, 1999). Delovna skupina je najpomembnejše telo. Z njo sodelujejo učitelji, saj jim pomaga, da preprosto in hitro oblikuje učno gradivo in postopke za posredovanje snovi na daljavo. Za pripravo in izvedbo izobraževanja na daljavo (Brglez, 2001) je potrebna naslednja kadrovska struktura:

- učitelj;
- didaktični načrtovalec;
- načrtovalec učnih gradiv;
- elektronski založnik;
- distributer učnih gradiv;
- tehnični strokovnjak;
- tutor;
- svetovalec;
- administrativno osebje in strokovnjaki s področja upravljanja, financ in trženja;
- programerji, strokovnjaki za komunikacijo človek – računalnik.

4 Študijska gradiva za izobraževanje na daljavo

Izobraževanje na daljavo je didaktično zapletena, ciljna, kompleksna in težavna dejavnost, pri kateri mora izvajalec globalno upoštevati osnove, možnosti in etape učenja. V sklopu učnih načel Gerlič (1999) in Rowntree (1992)

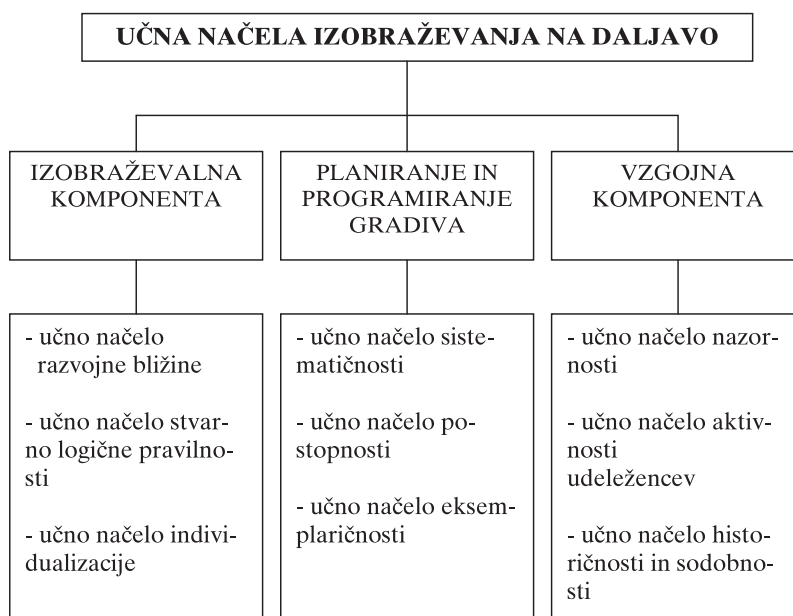
ločita načela izobraževalne in vzgojne komponente ter načela planiranja in programiranja gradiva.

Za uporabnike izobraževanja na daljavo so nedvomno najpomembnejša gradiva za izobraževanje na daljavo. Študijsko gradivo mora zajeti vso podajanje in razlago nove snovi, vse praktične primere za ponazoritev ter vaje za utrjevanje snovi, obenem pa tudi vsa navodila za delo in študij (Dobnik, 2001). Pri oblikovanju učnih gradiv za potrebe izobraževanja na daljavo ne smemo prezreti specifičnosti tovrstnega dela, ki sloni na uporabi sodobnih tehnologij s skoraj neskončnimi možnostmi in skokovitim razvojem (Mosbrucker, 2000).

Vključevanje multimedijskih gradiv je zelo pripočljivo, saj so raziskave (Rowntree, 1992) pokazale, da pripomore k motiviranju udeležencev, poveča se pozornost učne vsebine in razgibanost pri podajanju snovi. Avtor učnega gradiva pa se mora zavedati, kakšno multimedijsko aplikacijo bo uporabil v določeni didaktični funkciji in ali imajo vsi udeleženci izobraževanja možnost, da bodo to gradivo uporabljali.

5 Model poučevanja zdravstvene nege na daljavo

Študij zdravstvene nege zahteva veliko teoretičnega in praktičnega znanja. Preko interneta ter različnih baz je moč dobiti članke, ki so v pomoč pri samem študiju. Tudi druge oblike kot: elektronska pošta, videokonference, virtualne učilnice so danes že del učnega procesa, saj je zaradi specifičnosti študija zdravstvene nege (Yom, 2004; Davis, Sollecito, Shay, Williamson, 2004) potrebno kombinirati metodo ustne razlage in metodo pogovora tudi z metodo izobraževanja z računalnikom. Avtorji (Mallow, Gilje, 1999) poudarjajo, kako pomembna je kritična pre-



Slika 1: Učna načela izobraževanja na daljavo (Gerlič et al., 2001: 88)

soja učiteljev o uvajanju in vplivu informacijske tehnologije. Vendar se mnogim porajajo dvomi o tehnologiji in humanosti, še posebej v poklicu medicinskih sester. Cowell (2000) pa meni, da so medicinske sestre z internetom dobile možnosti, ki si jih pred leti ne bi mogle niti predstavljati. V Združenih državah Amerike se tako študij na daljavo za medicinske sestre za različne stopnje izobrazbe neprestano širi. Tako obliko izobraževanja ponujajo mnoge izobraževalne institucije (npr. Regents College, Grace-land College, The State University of New York at Stony Brook, The University of Phoenix).

Zamisel, da zdravstveno nego – specialna področja, ki je na Visoki zdravstveni šoli obvezen predmet drugega letnika, podpremo s IKT, se je v prvi vrsti porodila sama narava predmeta in z njo povezani osnovni izobraževalni cilji, večja fleksibilnost izobraževanja in nujnost usposabljanja študentov za aktivno uporabo znanja (Gönc, 2004).

Model poučevanja zdravstvene nege na daljavo, katerega sistemsko osnovo so razvili (Lenič et al., 2000) na Fakulteti za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, je namenjen študentom Visoke zdravstvene šole Univerze v Mariboru. Model ima ločena dva pristopa: prvi je namenjen študentom in njihovi uporabi informacijskega sistema, drugi pa je namenjen predavatelju za izvajanje predavanj in drugih izobraževalnih aktivnosti.

Namen modela je študentu predstaviti temeljna znanja s področja zdravstvene nege s poudarkom na specialnem področju. Vsebina je razdeljena na tematske sklope, ter jo je mogoče vključiti tudi v druga predmetna področja študija zdravstvene nege in opremljena z avdio-vizualnimi sredstvi, ki tematsko dopolnjujejo teoretične vsebine.

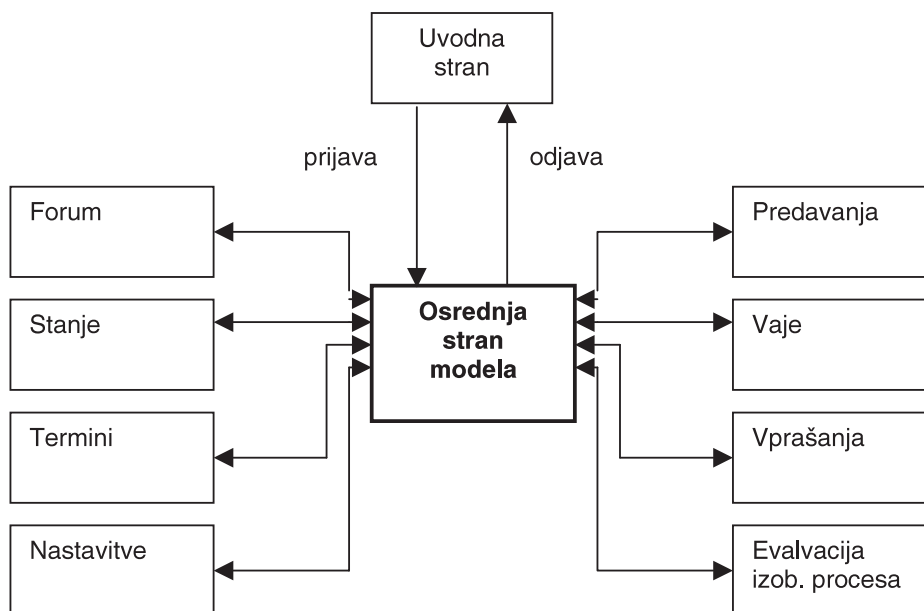
5.1 Cilji informacijskega modela študija zdravstvene nege na daljavo

Pri aplikaciji vsebin predavanj zdravstvene nege je bistveno poznavanje posebnosti študija. Računalniško podprt informacijski sistem je namenjen načrtovanju, izvajanju in evalvaciji izobraževalnih vsebin. Tako zasnovan računalniško informacijski sistem omogoča:

- izboljšanje kvalitete izobraževalnega procesa s pomočjo najrazličnejših dosežkov informacijsko komunikacijske tehnologije;
- nazornejšo predstavitev negovalnih problemov;
- boljšo pripravljenost študentov na aplikacijo teoretičnih vsebin v klinično prakso;
- možnost interdisciplinarne uporabe;
- večjo kreativnost, motiviranost in kakovost dela študentov zdravstvene nege;
- dostopnost do izobraževalnih vsebin ne glede na čas (podajanje vsebin »online«);
- razvoj sposobnosti študentov za analizo, sintezo in kritično presojo;
- preprosto dograjevanje in spreminjanje v skladu s strokovnimi spoznanji.

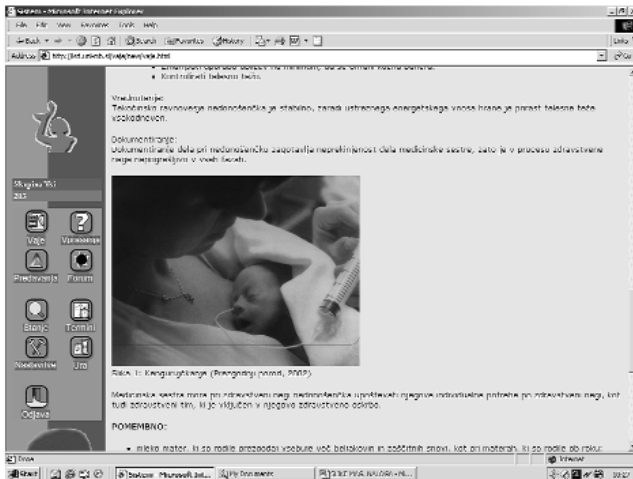
5.2 Aplikacijske možnosti modela

Model študija zdravstvene nege na daljavo ima v primerjavi z načinom izobraževanja, kot se na Visoki zdravstveni šoli Univerze v Mariboru trenutno izvaja, določene prednosti. Omogoča nenehno dopolnjevanje, dodajanje in spreminjanje vsebin ter ponuja več opcij za razporeditev vsebin, to so: vaje, vprašanja, predavanja, stanje, termini, nastavitve, ure in odjava.



Organigram Slika 2: 1: Akcije na modelu poučevanja zdravstvene nege na daljavo

Pod opcijo predavanja so aplicirana predavanja v pisnem registru, ustrezni videoposnetki, ki teoretične vsebine dopolnjujejo in anketa za evalvacijo izobraževalnega procesa. Tekstovni del predavanja je razdeljen v uvod, vsebino oziroma obravnava nove učne vsebine in povzete.



Slika 3: Spletna stran modela poučevanja zdravstvene nege na daljavo

Vsebina učne ure je razdeljena na predstavitev nove učne snovi in prikaz primera po procesni metodi dela. V tekstovne gradivo so vključene tudi povezave z drugimi spletnimi stranmi, kjer lahko študenti obišejo strani s podobno vsebino, v samem tekstu pa so tudi povezave če želite vedeti več..., kjer lahko študenti poglobijo svoje znanje s tekstom, ki so ga pripravili predavatelji sami. Zadnji del tekstovnega gradiva predstavlja povzetek in vaje za kritično razmišljanje.

5.3 Prednosti in slabosti uporabe modela za poučevanje zdravstvene nege na daljavo

Koristi za ponudnike učnega gradiva: nenehno dopolnjevanje, dodajanje in spreminjanje vsebin; preglednost in usklajenost; vključuje več učil, ki jih pri trenutnem poučevanju zaradi tehničnih omejitev ni mogoče združiti; vključitev avdio-vizualnih posnetkov omogoči takojšen praktičen prikaz teorije, ki je sicer mogoč šele na kliničnih vajah v posameznih učnih bazah; pridobitev povratnih informacij od uporabnikov in zaznavanje plagiatov.

Koristi za uporabnike učnega gradiva: dostopnost učnih gradiv brez časovnih omejitev; izboljšanje kakovosti poučevanja in učenja; boljša aplikacija teoretičnih znanj v klinično prakso; možnost povezovanja vsebin z drugimi področji in sproščena kreativnost.

Slabosti za ponudnike in uporabnike učnega gradiva: neuporabnost za računalniško nepismene; pomanjkanje sposobnosti za motivacijo; nezaupanje do sprememb v procesu izobraževanja; nezaupanje do spremenjenega odnosa učitelj študent; visoki pogonski stroški.

6 Zaključek

Študij na daljavo predstavlja za študente, ki niso vključeni v tradicionalno izobraževanje, kot npr. študente iz oddaljenih krajev, študente ob delu, telesno prizadete in vse, ki se iz različnih razlogov tradicionalnih predavanj ne morejo udeležiti, dodatne možnosti za izobraževanje, do katerega sicer ne bi imeli dostopa. Omogoča več svobode, saj lahko študentje v večji meri študirajo kadar sami želijo, v lastnem tempu in kjer sami želijo, lahko so bolj ustvarjalni, hkrati pa od njih zahteva večjo mero motiviranosti kot pri študentih klasičnega načina izobraževanja, obstaja pa tudi visoka možnost socialne izolacije študenta, saj ta v času izobraževanja ni v fizičnem stiku z ostalimi udeleženci programa (Debevc, Šmitek, 2001). Študij na daljavo hkrati ustreza procesom »vseživljenjskega« izobraževanja, ki ga zahteva nenehen razvoj tehnologije in spoznanj.

Model študija zdravstvene nege sodi v prenovo procesov vzgoje in izobraževanja na področju zdravstvene nege, ter predstavlja dopolnilo za učitelja, njegova vloga se s tem spreminja. Uporabljena informacijsko komunikacijska tehnologija obogati odnos med učiteljem in uporabnikom. Model študija zdravstvene nege je potrebno testirati v praksi, ga dopolnjevati in novelirati, nikakor pa ne smemo pozabiti na izobraževanje učiteljev, saj je vloga učitelja v izobraževalnem procesu spremenjena.

Potreba po nadaljnjih prizadevanjih za učinkovito vključevanje informacijsko komunikacijske tehnologije v sisteme izobraževanja in usposabljanja kot pomemben del potrebne prilagoditve teh sistemov je skupaj z delom pri izboljševanju temeljnih znanj osrednji del v razpravah na ravni Evropske unije in na nacionalni ravni. Komisija Evropske skupnosti (2000) se zaveda trenda razvoja izobraževanja na daljavo, saj je v zadnjih letih določila veliko smernic in iniciativ za razvoj izobraževanja na daljavo.

Izobraževanje na daljavo v zdravstveni negi, kot alternativa tradicionalnemu izobraževanju, lahko ponudi ustrezne rešitve za časovne, ekonomske in prostorske izzive v izobraževalnem okolju. Zagotavlja zelo prilagodljive rešitve, možnosti hitrega dopolnjevanja vsebin izobraževanja in sočasnosti izvajanja za večje število uporabnikov. Izobraževanje na daljavo je potrebno zastaviti interaktivno in ga metodično in didaktično ustrezno podpreti. Poudariti moramo, da sama tehnologija ni tako pomembna, kot so pomembne vsebine oziroma cilji, ki jih želimo doseči.

Literatura

- Barger, D. Gupta, A. Grudin, J. Sanoki, E. (1999) Annotations for streaming video on the Web: system design and usage studies. *Computer Networks* (Netherlands), Elsevier Science, **31**: 1139-53.
- Brglez, M. Debevc, M. Gerlič, I. Šmitek, B. Korošec, D. (2001) *Temeljni vidiki organiziranja študija na daljavo*. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
- Bregar, L. (1998) Študij na daljavo na Ekonomski fakulteti: izkušnje za prihodnost, *Vzgoja in izobraževanje*, **29**(3), 14-20.

- Cowell, K. (2000) Distance learning presents new opportunities for busy nurses, <http://www.cinahl.com/cgi-bin/refsvc?jid=237>
- Davis, M. V. Sollecito, W. A. Shay, S. Williamson, W. (2004) Examining the impact of a distance education MPH Program: a one year Follow – up survey of graduates, *Journal of Public Health Management and Practice*, **10**(6), pp. 556-3.
- Debevc, M. (1999) Oblikovanje organizacijske enote za razvoj izobraževanja na daljavo, *Sodobna pedagogika*, **50**(5), str. 170-184.
- Debevc, M. (2001) Uporaba tehnologij v izobraževanju na daljavo, *Uporabna informatika*, **9** (3), str. 140-147.
- Debevc, M. Šmitek, B. (2001) *Pomen uvajanja izobraževanja na daljavo*. V: Načrtovanje in priprava študijskih gradiv za izobraževanje na daljavo, Univerza v Mariboru, Center za razvoj študija na daljavo.
- Dobnik, N. (2001) Priprava študijskih gradiv za izobraževanje na daljavo. V: *Načrtovanje in priprava študijskih gradiv za izobraževanje na daljavo*, Univerza v Mariboru, Center za razvoj študija na daljavo.
- Gerlič, I. (1999) Uporaba računalnika – sodobne informacijske tehnologije v izobraževanju. V: (ur. Zazula D.) *Računalniška učna orodja*, Univerza v mariboru, Visoka zdravstvena šola.
- Gerlič, I. Debevc, M. Dobnik, N. Šmitek, B. Korže, D. (2001) *Načrtovanje in priprava študijskih gradiv za izobraževanje na daljavo*. Univerza v Mariboru, Center za razvoj študija na daljavo.
- Gönc, V. (2004) *Model študija zdravstvene nege na daljavo, magistrsko delo*, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede.
- Keegan, D. (1993) *Theoretical Principles of Distance Education*. Routledge education, London, New York.
- Komisija Evropske skupnosti: Memorandum o vseživljenskem učenju (delovno gradivo), SEC (2000) 1832, Bruselj, 30. 10. 2000.
- Yom, Y. (2004) Interration of Internet-based learning and traditional face- to- face learning in an RN-BSN course. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, **22**(3), 145-52.
- Lenič, M. Brest, J. Avdičaušević, E. Mernik, M. Žumer, V. (2000) Informacijski sistem za vodenje računalniških vaj. Zbornik devete Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2000 (Zajc, B., ur.), Portorož 21. – 23. september 2000, pp 347-350, IEEE Region8, Slovenska sekcija IEEE, Ljubljana.
- Malow, G.E. Gilje, F. (1999) Technology based nursing education, *Nursing Education*, **38** (6), pp. 248-252.
- Mosbrucker, M. (2000) Izobraževanje na daljavo – modna muha ali nujnost?. Vzgoja in izobraževanje, **31**(6), 18-24.
- Podlogar, P. Šmitek, B. (2003) Možnosti uvajanja študija na daljavo v Sloveniji, Zbornik mednarodne znanstvene konference o razvoju in organizaciji ved Management in razvoj organizacija (Florjančič, J. et al., ur.), Portorož 26. – 28. marec 2003, pp 243-249, Moderna organizacija, Kranj.
- Rowntree, D. (1992) *Exploring open and distance learning*. Kogan Page, London.
- Sulčić, V. (2002) Vpliv informacijske tehnologije na študij na daljavo v visokem šolstvu. *Organizacija*, **35**(4), str. 262 – 269.
- Taylor, J.C. (1999) Distance Education, The Fifth Generation, Proceedings of the 19 th ICDE World Conference on Open Learning and Distance Education, Vienna June 1999, Austria.
- Zagmajster, M. (1999) *Napotki študentom študija na daljavo*. Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Ljubljana.

Vida Gönc je višja. medicinska. sestra, univ. dipl. org., magistrica znanosti s področja splošnega kadrovskega managementa, je zaposlena na Visoki zdravstveni šoli Univerze v Mariboru. Je avtorica in soavtorica znanstvenih, strokovnih in poljudnih člankov. Aktivno sodeluje na številnih konferencah ali seminarjih s širšega področja zdravstvene nege in kadrovskega managementa.

Vladislav Rajkovič je redni profesor in predstojnik Laboratorija za odločitvene procese in ekspertne sisteme na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru ter raziskovalni sodelavec Odseka za inteligentne sisteme Instituta »Jožef Stefan«. Njegovo področje so računalniško 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.

Olga Šušteršič je doktorirala na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru s področja organiziranja informacijskih sistemov. Redno je zaposlena na Visoki šoli za zdravstvo Univerze v Ljubljani, kjer je habilitirana docentka za predmetna področja zdravstvena nega, zdravstvena nega v patronažnem in dispanzerskem varstvu in informatika v zdravstveni negi. Je vodja katedre za zdravstveno nego in sodeluje v številnih mednarodnih in domačih raziskovalnih projektih.

Multimedijska podpora učinkovitim komunikacijskim tokovom med zdravnikom in pacientom

Zvone Balantič

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva 55a, SI 4000 Kranj, Slovenija,
zvone.balantic@fov.uni-mb.si

Multimedija je kombinacija vizuelne in slušne predstavitve. Take predstavitve lahko vsebujejo tekst, grafiko, zvok, animacijo in video. Multimedijska tehnologija je zaslužna, da se je medicinska informatika prav posebno razvila. V prispevku je predstavljena multimedijska podpora pregleda dihalnega sistema in pregled testiranj pljučne funkcije. Pri izdelavi multimedijske podpore učinkovitim komunikacijskim tokovom med zdravnikom in pacientom so sodelovali univerzitetni učitelji, pedagogi in računalniški strokovnjaki. Predstavitve preko notranjih povezav omogoča hiter dostop do vsebin. Multimedijska podpora v obliki zgoščenke je primerno računalniško orodje za izobraževanje v medicini in za virtualni pregled testiranja pljučne funkcije. Medtem, ko pacienti čakajo pred laboratorijem, lahko sodelujejo pri interaktivni multimedijski podpori in se seznanjajo s postopki, ki jih čakajo v laboratoriju. Analitična ocena klinične uporabnosti predstavljene zasnove kaže na boljšo pretočnost informacije od zdravnika k pacientu do konca postopka testiranja pljučne funkcije.

Ključne besede: multimedija, pljučna funkcija, izobraževanje, komunikacija, zdravstvo

1 Uvod

Vsa poslovna in delovna okolja gradijo svoje informacijske sisteme in izpopolnjujejo informacijsko tehnologijo (IT). Večja integriranost IT v klasične in utečene komunikacijske tokove pospešuje pretočnost teh tokov. Podobno situacijo lahko najdemo tudi v specifičnem okolju zdravstvenih sistemov (Balantič, 2002a). To okolje je izredno široko, zato se prispevek omejuje le na sistem diagnosticiranja na področju respiratorne funkcije. Poleg rentgena pljuč je osnovna preiskava ravno preiskava delovanja pljuč. Populacija bolnikov, ki prihaja v stik s to preiskavo je v Sloveniji zelo velika. Segment potencialno vključenih ljudi obsega preiskovance od 5. do 80. leta starosti, ki skupaj z ljudmi, ki že imajo pljučno bolezen, v slovenskem prostoru zajema vsaj 200.000 oseb (Balantič, Fležar, 2004a, 2004b). Bolnik, zdravnik in ostalo zdravstveno osebje so prisiljeni učinkovito komunicirati med seboj. Komunikacijski tokovi vsebujejo informacijo o simptomatiki bolezni in o zdravljenju. Največkrat se problemi pojavijo na samem začetku komunikacije, ko bolnik želi razložiti svoje težave oz. želi opisati simptome bolezni. Komunikacijske težave se pojavijo tudi kasneje pri prepoznavanju bolezni, pri podajanju strokovnega mnenja in pri ustreznem zdravljenju. Težavam se pridruži še časovni faktor, ki je čedalje bolj omejen in pogojen s finančnimi okviri. Zdravnik v komunikaciji z bolnikom usmerja svo-

je znanje in s komunikacijskimi veščinami poskuša čim bolj racionalno slediti razlagi bolezni in njenemu zdravljenju (Kuper, 2005, Balantič Z., Fležar, Balantič B., 2005a, 2005b).

Kljub zdravnikovi strokovnosti lahko nastopijo klasične težave prenosa informacije, ko bolnik ni sposoben sprejeti ali razumeti vseh informacij o poteku njegove bolezni, lahko pa tudi takrat, ko zdravnik ni ustrezno predstavil in posredoval določene informacije (Balantič, 2002b, Krishna et al, 2003). Bolnik pričakuje popolno sodelovanje svojega sogovornika, vendar se lahko zgodi, da zdravnik ta pričakovanja ne zadovolji. Njuna komunikacija je običajno omejena le na besedno obliko, ki pa pri veliki večini ljudi težko zapolni informacijsko vrzel. Tudi zdravnik na podlagi verbalno posredovanih pojasnil in navodil od bolnika pričakuje najboljše možno sodelovanje pri načrtovanih preiskavah.

Neuspešni ali slabi komunikaciji se lahko izognemo z intenzivnejšo vlogo vseh sodelujočih členov komunikacije, katerim pa lahko pomagamo z vnosom IT.

Dosedanje izkušnje s pismenimi pojasnili oz. navodili za bolnika so le delno zagotavljale potrebe zdravnikov. Sposobnost razumevanja pismene oblike za bolnika je pogosto težavna in dodatno obremenjena s strahom pred nevednostjo in nerazumevanjem problematike. Vsestranska informacija v dobi multimedijskih predstavitev odlič-

no dopolnjuje celovit pregled nad shemo priprave na testiranje delovanja pljuč.

Multimedijski izobraževalni program (MIP) sledi bolniku in njegovemu trenutnemu znanju o bolezni. Osnovna informacija je torej prilagojena bolniku in ne zdravniku in tehničnemu osebju, ki take preiskave izvajajo in metodologijo dela dodobra obvladajo. Komunikacija, ki vsebuje vizualno gradivo (slike, diagrami, video, sheme...), zariše globljo spominsko sled pri bolnikih, ki tako lažje in bolj konstruktivno sodelujejo pri testiranjih (Balantič, Bernik, 2001).

2 Metodologija dela

2.1 Priprava postopkov

Ukvarjamo se z metodologijo učinkovitosti prispevka sodobne IT na področju komunikacije med zdravnikom in bolnikom (Liaskos, Diomidus, 2002). Pri našem MIP smo posegli po znanju, ki ga ima bolnik s povprečno srednješolsko izobrazbo. Baza znanja je nadgrajena z video predstavitev poteka samih preiskav in testiranj. V video predstavitve je vgrajena analiza dejavnosti, ki pojasnjuje delovanje dihalnega sistema med samim dihanjem. Predstavitev je realizirana s pomočjo strokovnjakov iz medicinskih in tehničnih znanosti ter laikov, ki so sodelovali kot subjekti pri izvedbi meritev delovanja dihalnega sistema. Predstavitev temelji na razumljivosti in neovirani pretočnosti informacij med vsemi skupinami njenih uporabnikov. (Balantič, 2002a, Balantič, Bernik, 2001).

Naše delo je bilo osredotočeno na pripravo gradiva, ki bi bolnika seznanilo z zdravnikovimi pričakovanji preiskave delovanja pljuč. Gradivo mora bolniku čim bolj nazorno posredovati cilje posameznih testiranj, ki zdravniku omogočajo pridobivanje kvalitetnih, enoznačnih in hitrih

rezultatov (Lobach et al, 2004). Zastavljene cilje testiranj je moč uresničiti le s primernim sodelovanjem bolnika, kar je koristno za obe strani.

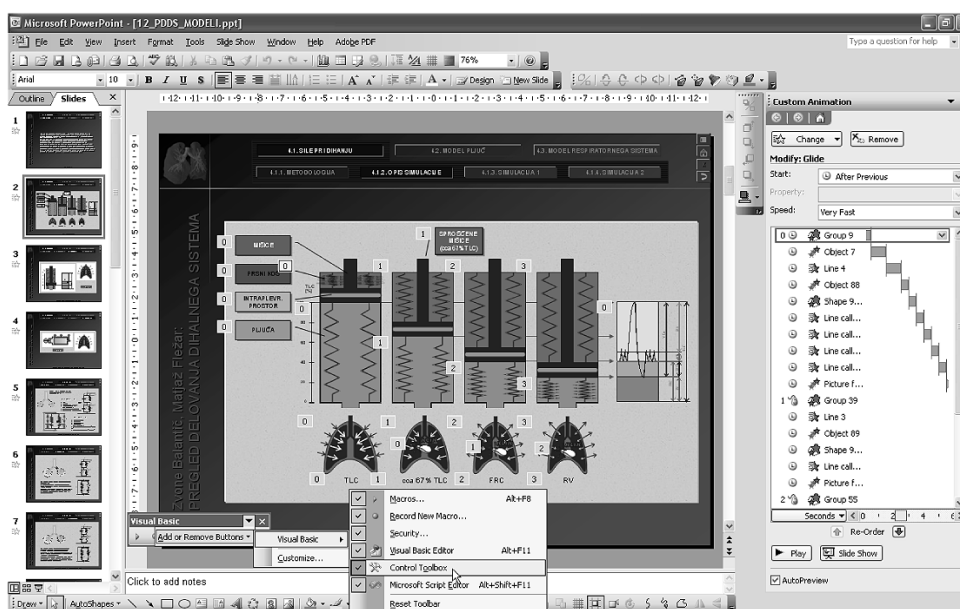
Za oblikovanje multimedijske predstavitve delovanja dihalnega sistema smo uporabili posnetek realnega stanja delovanja laboratorija (Oddelek za respiratorno funkcijsko diagnostiko Bolnišnice Golnik – KOPA) v katerem se testiranje delovanja pljuč vsakodnevno opravlja.

Raziskovalna skupina je najprej detajlno proučila postopek raziskave in testiranja pljučne funkcije. Vključili smo celotni nabor potrebnih preiskav. Pri analizi smo sledili bolniku na njegovi poti od prihoda v laboratorij, testiranja v laboratoriju in končno diagnosticiranja ter pogovora z zdravnikom. Pri delu smo posebno pozorno sledili pretoku informacije in vzpostavljanju regulacijskega kroga v preiskavi med bolnikom in zdravnikom. Proučili smo tudi informacijo med bolnikom in laborantom, ki laboratorijsko testiranje tehnično izvaja.

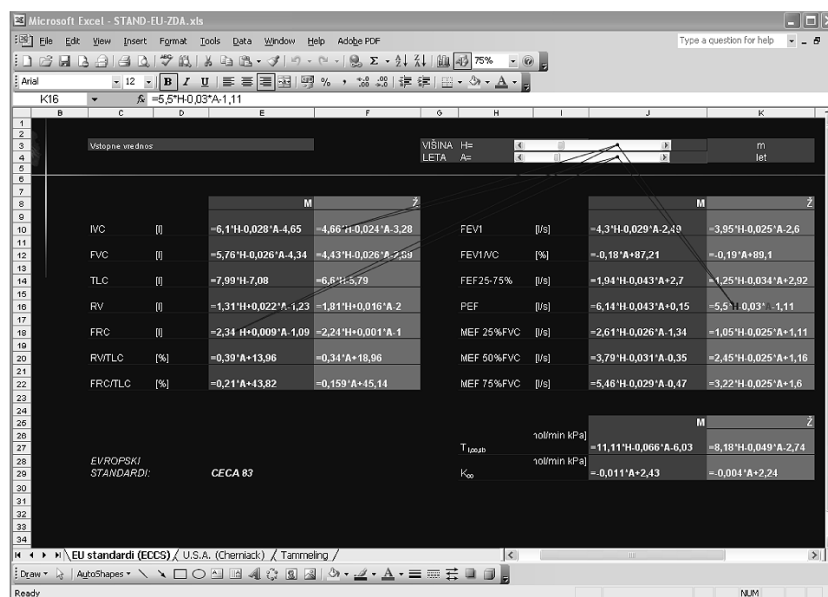
Izstopajoča problematika informacijske pretočnosti je čas, ki ga lahko zdravnik nameni bolniku. Medicinski normativi opredeljujejo časovne okvire testiranj in diagnosticiranja ter nenazadnje omejujejo čas, namenjen pogovoru z bolnikom. Vsak bolnik si želi, da mu zdravnik nameni dovolj časa za pojasnjevanje nejasnosti in celo za pojasnjevanje medicinske teorije njegove bolezni. Tudi zdravnik si želi čim bolj natančno in čim hitreje postaviti diagnozo. Skupni interes lahko oplemeniti MIP, ki ga ponudimo bolniku. Motiv uporabe MIP je pri bolniku zelo velik, ko se želi dodatno informirati o poteku testiranja pljučne funkcije in o poteku ter razvoju svoje bolezni.

2.2 Baza znanja

Na podlagi predpostavljenega splošnega poznavanja delovanja pljuč smo oblikovali bazo znanja. V bazo smo



Slika 1: Delovna razporeditev MIP v grafičnem okolju orodja Microsoft® Office PowerPoint® 2003.



Slika 2: Matematična podpora razumevanju parametrov dinamike izmenjave plinov v dihalnem sistemu (Balantič, Fležar, 2004).

vgradili osnovna vedenja o delovanju pljuč in jih usmerili v različne interdisciplinarno povezane smeri medicine, strojništva, elektrotehnike, računalništva, organizacije...

Uporabili smo izčrpno grafično predstavitev razvoja in sestave dihal, pretokov in volumnov, tlakov v dihalnem sistemu, mehanike dihanja, simulacije krivulj izdih in hitrega dihanja. Z animacijo smo razložili kompleksna dogajanja v respiratornem sistemu. Predstavili smo vsestransko primerjavo med normalnim in patofiziološko spremenjenim dihanjem. Lotili smo se tudi posebne dimenzije predstavitev pljučne statike in dinamike iz povsem mehanskega zornega kota. V multimedijki predstavitvi najdemo tudi oceno pljučne funkcije z metodologijo in matematičnimi modeli.

2.3 Programsko orodje

Za gradnjo MIP smo uporabili okolje Microsoft® Office PowerPoint® 2003. S pomočjo tega orodja smo izdelali kompleksne predstavitve, ki upoštevajo vse ergonomske značilnosti sodobnega elektronskega delovnega okolja (slika 1). Orodje nam omogoča željeno fleksibilnost znotraj programskega in uporabniškega delovnega okolja. Meniji so smiselno razporejeni od začetnega opisa strukture dihalnega sistema do končnega opisa nenormalnega (patološkega) delovanja pri določenih boleznih pljuč. MIP in s tem multimedijka predstavitev dihalnega sistema (Balantič, 2000 in Balantič, Fležar, 2004) vodi bralca skozi poglavja, brez izgube rdeče niti prikaza zaporednih in navezujočih se dogodkov. Vsestranska predstavitev se brez zapletov dopolnjuje še s celovito video predstavitvijo. Končni izdelek s celotnim naborom multimedijških rešitev lahko ponudimo bralcu v neokrnjeni obliki.

2.4 Matematična modulacija

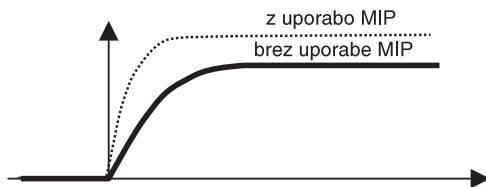
Matematična modulacija je namenjena zahtevnemu bralcu, ki v pljučih vidi podobnost z mehanskimi sistemi. Matematični modeli nastajajo kot plod dolgoletnega znanstvenega dela in vsi po vrsti poskušajo čim bolj verodostojno popisati delovanje pljuč na podlagi enostavno določljivih vhodnih parametrov (spol, starost, telesna višina...). S pomočjo matematičnih analiz lahko preverimo pridobljeno znanje o principih delovanja dihalnega sistema in izračunamo potrebno velikost dihalnih veličin. Matematična modulacija je namenjena pomoči zdravnikom, študentom medicine in zainteresiranim laikom (slika 2).

2.5 Učinkovitost

Naša predvidevanja smo preverili s testiranjem učinkovitosti MIP na bolnika, ki v postopku diagnosticiranja potuje tudi skozi laboratorij za testiranje pljučne funkcije. Testirali smo dve skupini bolnikov, od katerih je ena skupina pri postopku diagnosticiranja uporabila MIP, druga pa ne. Skupina, ki ni uporabila MIP je imela na razpolago le osnovne informacije; napotnico za respiratorni laboratorij, plakat o preiskavah delovanja pljuč, pisno informacijo o preiskavah delovanja pljuč ter knjigo pritožb in pohval. Druga skupina je poleg naštetih virov informiranja imela tudi vključeno uporabo MIP. S primernim vključevanjem MIP pričakujemo hitrejši, kvalitetnejši, natančnejši in bolj izčrpen postopek testiranja pljučne funkcije pri bolnikih. Pričakujemo krajše priprave bolnika na preiskavo in boljšo fizično pretočnost laboratorija.

Največkrat pri učenju zabeležimo hitri začetni dvig prenosne funkcije učinka, saj pacienti običajno prvič motivirano in zelo pozorno želijo slediti razlagi zdravnika ali zdravstvenega osebja. Zaradi običajne obilice informacij

se dvig učinka upočasni in končno ustali na nekem zadovoljivem nivoju (Pečjak, 1977). Učinek dobre informacijske zanke bi bil boljši, če bi bil količnik vzpona prenosne funkcije učinka večji oz. če bi bila časovna konstanta krajša. Z doseganjem boljših in hitrejših odzivov (slika 3) smo pospešili čas priprave pacienta na preiskavo in s tem zmanjšali kumulativni čas obdelave pacientov. Seveda to lahko storimo pri pacientih, ki to želijo in so pripravljeni sodelovati.



Slika 3: Prenosna funkcija učinkovitejšega učenja.

3 Rezultati

3.1 Multimedijaska predstavitev

Vizualno informativni del MIP predstavljata animacija delovanja dihalnega sistema in video analiza testiranja pljučne funkcije pri bolnikih.

Vizualni prikaz z multimedijsko predstavitvijo dopolnjuje tekstovne opise in jih zaokrožuje s postopki testiranja delovanja pljuč (Balantič, 2005).

V zgoščenci so na poljuden in sočasno strokoven način prikazani postopki, ki jih uporabljamo za odkrivanje (diagnostiko) in sledenje pljučne bolezni (Balantič, Fležar, 2004).

Predstavljeni so podatki, pridobljeni na izključno najvišji znanstveni osnovi, dokumentirani in dokazani v klinični praksi. Trditve in usmeritve temeljijo na najbolj kompleksnih teoretičnih raziskavah in na praktičnih aplikacijah. V zgoščenci je moč najti pot do dodatnih možnosti razvoja znanja in interdisciplinarnih povezav z ostalimi raziskovalnimi področji. MIP ponuja materijo, ki jo potrebujejo oboleli, rizične skupine, šolajoča se mladina, zainteresirana javnost, študenti in profesorji.

MIP je zasnovan interaktivno z dinamičnimi povezavami in temelji na teoretičnih spoznanjih in praktičnih izkušnjah, vsebuje znanstvenoraziskovalne elemente analize in sinteze respiratornega sistema, strukturno pa je usklajena z logičnim dograjevanjem znanj (Kern, 2003).

Vsak e-bralec si lahko natančno ogleda svoje interesno področje in sestavlja bazo znanja s katero se bo napoti na pot diagnosticiranja. V okviru video predstavitve si lahko ogledamo 8 tematik:

- splošno o preiskavi pljučne funkcije
- spirometrija
- difuzijska kapaciteta pljuč
- metaholinski test
- pletizmografija
- ergospirometrija
- raziskave
- pogovor z zdravnikom



Slika 4: Video predstavitev testiranja pljučne funkcije (Balantič, Fležar, 2004).

Celotna video predstavitev traja 18 min. in jo lahko poganjamo znotraj samega komunikacijskega orodja Microsoft® Office PowerPoint® 2003, ali pa si vse dele lahko ogledamo s pomočjo Microsoft® Windows Media Player® (slika 4). AVI predstavitev lahko neovirano teče na računalnikih tipa Pentium III in boljših. Kompresija slike je izvedena s sodobnim video kodekom Mpeg4. Video predstavitev je opremljena z glasbo, zdravnikovim uvodom in strokovnim komentarjem (Balantič, Fležar, 2004).

3.2 Grafična predstavitev

Interaktivni del MIP predstavlja fizikalni pregled delovanja dihalnega sistema z diagrami, slikami, shemami in razlagami.

MIP delovanja dihalnega sistema ima osnovno nalogo čim bolj nazorno prikazati in razložiti določena dogajanja v dihalnih poteh med dihanjem in uporabniku informacije posredovati čim bolj verodostojni fizikalni pregled (slika 5).

3.3 Simulacije

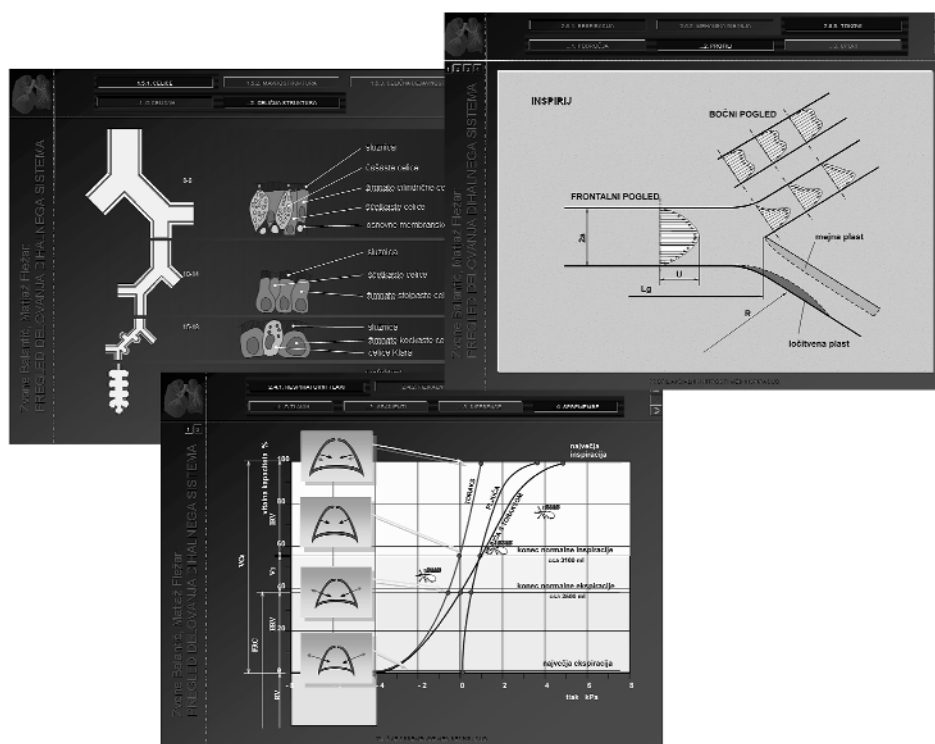
Najzahtevnejši in najbolj poljudni del MIP predstavljajo grafične in matematične simulacije delovanja dihalnega sistema. V tem delu so predstavljene zahtevne teoretične vsebine. V dihalnem sistemu sta tlak in volumen direktno povezana, zato je za pravilno razumevanje potrebno dobro poznati nujno vzajemno odvisnost in spreminjanje. Običajna grafična predstavitev je animirana, dinamične

spremembe v dihalnem sistemu pa so predstavljene s simulacijo.

3.4 Predstavitev bolniku

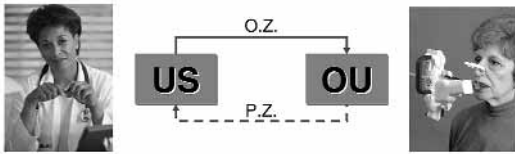
Pri izdelavi končne uporabniške verzije je bila uporabljena možnost oblikovanja celokupne zbirke vseh datotek, ki jih potrebujemo za poganjanje aplikacije. Multimedijaska predstavitev delovanja dihalnega sistema se nahaja na zgoščenki, ki jo računalnik samodejno prepozna in jo tudi zažene. Celotna zgradba predstavitve temelji na osnovni krmilni datoteki PDDS.ptt, na katero so vezane povezave do ostalih datotek (teoretične vsebine, simulacije, grafi, razlage...). V osnovni datoteki se nahaja kazalo, ki e-bralca usmerja proti cilju. E-bralec si lahko sestavlja poljubno zgradbo vedenja o dihalnem sistemu in o preiskavi, ki ga trenutno zanima. Metodologija sestavljanja paketa znanja je odvisna od izbora poti skozi e-predstavitev. Končni cilj je informirati bolnika o bolezni, in ga seznaniti s poteki preiskav, ki jih bo bližnji prihodnosti trenutek opravil. Nikakor ne smemo mimo dejstva, da multimedijaska predstavitev presega osnovna znanja in se spušča tudi v področje znanstvenega pristopa obravnavanja pljučne funkcije.

Zavedamo se, da MIP ne more nadomestiti osebnega izobraževanja in informiranja, pač pa le pomaga pri zagotavljanju sklenjene regulacijske zanke izobraževalnega procesa. V vlogi upravnega sistema (US) nastopa zdravnik, ki preko osnovne komunikacije (osnovna zveza - OZ) z bolnikom (objekt upravljanja - OU) usmerja njegovo razumevanje poteka testiranja pljučne funkcije. Regulacijska zanka je zaključena z nenadomestljivo povratno



Slika 5: Komunikacijska okna, ki vsebujejo animirana grafična sporočila, simulacije in tekstovne razlage (Balantič, Fležar, 2004).

zvezo (PZ), ki jo ustvarita bolnik in zdravnik z uporabo celovite umske sensorike in komunikacije (slika 6).



Slika 6: Regulacijska zanka komunikacijskih tokov med zdravnikom in bolnikom.

3.5 Informacijska analiza

Raziskava je vključila dve skupini bolnikov (vsaka po 20 bolnikov) od katerih je bila prva informirana o poteku

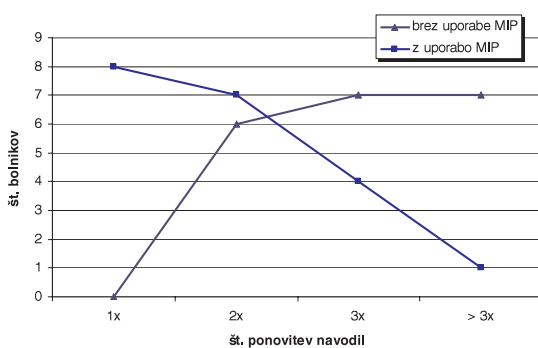
preiskav in testiranju po klasični metodi, druga pa je uporabila IT in MIP (Kuper, 2005). Prva skupina (brez MIP) je zajemala 70% bolnikov moškega spola in 30% bolnikov ženskega spola (tabela 1).

Sodelujoči so bili izbrani naključno. Rezultati testiranja pljučne funkcije jasno opredeljujejo naše predpostavke, da bolniki iz prve skupine (brez uporabe MIP) potrebujejo daljšo in bolj intenzivno pojasnjevanje dogodkov v zvezi s testiranjem pljučne funkcije. Diagram na sliki 7 prikazuje vpliv MIP na št. ponovitev napotkov bolniku pred testiranjem pljučne funkcije (spirometrija). Pokaže se očitna razlika med skupinama. Skupina, kjer je bil uporabljen MIP je bilo potrebno verbalni opis postopka testiranja ponoviti povprečno 1,9 - krat, v skupini, kjer pa ni bil uporabljen MIP pa je bilo navodila potrebno ponoviti povprečno 3,1-krat.

Tabela 1: Delež testirancev po starostnih skupinah brez uporabe MIP (levo) in z uporabo MIP (desno)

starost leta	Delež testirancev brez uporabe IT in MIP %
< 18	10
19 - 40	15
41 - 60	50
61 - 75	20
> 76	5

starost leta	Delež testirancev z uporabo IT in MIP %
< 18	0
19 - 40	35
41 - 60	35
61 - 75	30
> 76	0

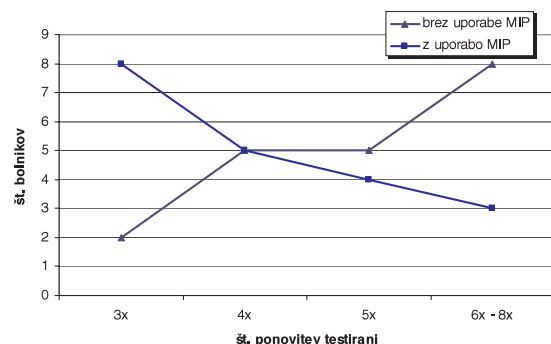


Slika 7: Prikaz ponovitve posredovanja napotkov pred testiranjem pljučne funkcije (spirometrija).

Protokol osnovnega testiranja pljučne funkcije predvideva, da mora bolnik zaradi relevantnosti rezultatov testiranja, test ponoviti najmanj 3-krat. Kadar med testom nastopijo motnje je potrebno test ponoviti večkrat. Na sliki 8 lahko vidimo, da je v primeru brez uporabe MIP samo 10% bolnikov test ponovilo le 3-krat. 25% bolnikov je

test ponovilo 4-krat, 25% jih je test ponovilo 5-krat in kar 40% jih je moralo test ponoviti od 6- do 8-krat.

Ob uporabi MIP pa vidimo, da je celo 40% bolnikom bilo potrebno le 3-krat ponavljanje testa. 4-kratno ponovitev testiranja je izvedlo 25% bolnikov, 20% bolnikom je bilo potrebni 5-kratno ponavljanje, le 15% bolnikov pa je moralo testiranje ponavljati od 6- do 8-krat.



Slika 8: Prikaz ponovitve testiranja pljučne funkcije (spirometrija) (Balantič, Fležar, 2004).

4 Zaključek

Interaktivna multimedijška priprava bolnikov na testiranje delovanja pljuč je bila predstavljena v realnem okolju laboratorija Oddelka za respiratorno funkcijsko diagnostiko Bolnišnice Golnik – KOPA. Med bolniki smo izvedli anketo, ki je poskušala potrditi naš prvotni namen – najti in potrditi točko najvišje izobraževalne motivacije pri pljučnem bolniku in mu v tem trenutku ponuditi jasno informacijo o pljučni bolezni in testiranju delovanja pljuč. Pljučni bolnik v postopku diagnosticiranja obiskuje laboratorije, kjer lahko s svojimi usmerjenimi dejanji močno vpliva na lažji in enostavnejši potek preiskav. Sedanja praksa podobnih laboratorijev je bila, da so bolniki neposredno pred preiskavo v roke dobili pisno gradivo o protokolu testiranja, ki pa je bilo preveč zapleteno in nerazumljivo. Anketa med bolniki je multimedijško predstavitev ocenila mnogo bolje, kot pisno gradivo. Bolniki so bili še posebno zadovoljni s pojasnjevanjem protokola posameznih preiskav. Zahtevnejši bolniki pa so našli mnogo poglobljenih informacij, ki so jim približale še fizikalno ozadje njihovega problema.

MIP je bil predstavljen tudi laborantom in tehničnemu osebju, ki se neposredno srečujejo s problematiko nazorne razlage poteka testiranja in usmerjanjem bolnikov med potekom preiskav.

Gradivo so seveda ocenili tudi zdravniki, ki napotijo bolnike k raziskavam pljučne funkcije. Zdravnikova želja je, da bi interaktivna multimedijška predstavitev posredovala dovolj osnovnih informacij, ki bi omogočale večjo pretočnost pri posvetu z zdravnikom. Naša interaktivna informacija bolnika usmeri h ključnim točkam predstavitve in tako bolnika kvalitetneje pripravi na samo preiskavo.

MIP je postal najmočnejši informator in motivator. Na bolnika deluje pomirjujoče in ustvarja pogoje za sodelovanje z zdravniki na višjem komunikacijskem nivoju. Ob neprimerno večjem zadovoljstvu bolnika smo uspeli še dodatno skrajšati čas za pripravo bolnika na preiskavo. Skrajšali smo čas in obseg pojasnjevanja preiskave bolniku, ki ga laborant nameni vsakemu posamezniku. Uspešnost sodelovanja med bolnikom in vsemi, ki sodelujejo pri preiskavi – so neprimerno boljši.

S takim načinom dela smo pridobili na času, namenjenemu za preiskave in testiranja. Nenazadnje smo na tak način posegli v skrajševanje čakalnih vrst in ponudili kvalitetnejšo zdravstveno uslugo.

Dosegli smo namen praktične uporabnosti multimedijške predstavitve preiskave delovanja pljuč za katero pričakujemo, da bo zaživela v vsakdanji praksi na vseh mestih, kjer se to testiranje izvaja.

5 Literatura

- Balantič, Z. (2000) Človek - delo - učinek, *Moderna organizacija*, Kranj.
- Balantič, Z. (2002) *Multimedia in the service of prevention*, 2nd International Conference on Occupational Risk Prevention, Barcelona.

- Balantič, Z. (2002) The man - work – efficiency electronic publication and multimedia supported study, *Current trends in commodity science*, Poznan.
- Balantič, Z. (2005) Analiza virtualnih medicinskih dogodkov s sinergičnimi vplivi na pacienta, *Sinergija metodologij, Moderna organizacija*, 1418-1422, Portorož.
- Balantič, Z., Bernik, M. (2001) Multimedia supported study of achieving high worker's efficiency in relation to his work, *Informatica*, **25** (3), str. 371-374.
- Balantič, Z., Fležar, M. (2004) Lung function deficit - how to explain it to a patient?, *International Conference on Occupational Risk Prevention*, Santiago de Compostela, Escola Tecnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.
- Balantič Z., Fležar M. (2004) Interaktivna multimedijška priprava bolnikov na testiranje delovanja pljuč, *Management, knowledge and EU, Moderna organizacija*, Portorož.
- Balantič, Z., Fležar, M. (2004) *Pregled delovanja dihalnega sistema*, [elektronski vir], Moderna organizacija, Kranj.
- Balantič, Z., Fležar, M., Balantič, B. (2005) Interactive multimedia learning environment (IMLE) for patients' understanding of respiratory system, *WSEAS transactions on communications*, 921-928, Athens, New Jersey.
- Balantič, Z., Fležar, M., Balantič, B. (2005) Interactive multimedia support (IMS) for pulmonary patient education, 9th WSEAS International CSCC Multiconference, (N.E. Mastorakis), Athens.
- Kern, T. (2003) Organizational structure without hierarchy, *Strojarstvo*, **45** (4/6), 101-110.
- Kuper, I. (2005) Motiviranje bolnikov pri testiranju delovanja pljuč v bolnišnici Golnik, diplomsko delo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede.
- Krishna, S., Francisco, B.D., Balas, E.A., Konig, P., Graff, G.R., Madsen, R.W. (2003) Randomized trial Internet-enabled interactive multimedia asthma education program, *Pediatrics*, **111** (3), str. 503-510.
- Liaskos, J., Diomidus, M. (2002) Multimedia technologies in education, *Stud Health Technol Inform*, **65**, str. 359-372.
- Lobach, D.F., Arbanas, J.M., Mishra, D.D., Campbell, M., Wildemuth, B.M. (2004) Adapting the human-computer interface for reading literacy and computer skill to facilitate collection of information directly from patients, *Medinfo*, 11(Pt 2):1142-6.
- Pečjak, V. (1977) *Psihologija spoznavanja*, DZS, Ljubljana.

Zvone Balantič je izredni profesor na Univerzi v Mariboru, Fakulteti za organizacijske vede in nosilec predmetov Ergologija z varstvom pri delu (VIS), človek v delovnem procesu I (UNI) Avtomatizacija proizvodnih procesov (SPEC) in človeški faktorji pri zagotavljanju kakovosti (MAG). Je predstojnik Katedre za proizvodne sisteme, predstojnik Laboratorija za ergonomijo in predstojnik Inštituta za razvoj tehnologij za invalide v okviru CIMRŠ, UM. Njegova raziskovalna pot izhaja iz energetskega področja, in alternativnih virov energije. Izziv prenosa toplote in snovi ga je povezal z novim interdisciplinarnim raziskovalnim področjem z vključevanjem strojništva ter medicine. Strokovno deluje na področju humanizacije dela in ergonomije. V zadnjem obdobju je njegovo znanstveno delo povezano z razvojem interaktivnih struktur, ki so namenjene pretoku informacij med zdravstvenim osebjem in pacienti na področju pulmologije in kardiologije.

Pomen prenovljene dokumentacije zdravstvene nege v izobraževalnem procesu patronažnega varstva

Jožica Ramšak Pajk, Olga Šušteršič

Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo, Poljanska c. 26, 1000 Ljubljana,
jozica.ramsak@vsz.uni-lj.si, olga.sustersic@vsz.uni-lj.si

V prispevku so prikazana mnenja študentov o prenovljeni dokumentaciji v patronažni zdravstveni negi. Namen raziskave je pridobiti mnenja in stališča študentov o prenovljeni dokumentaciji v patronažni zdravstveni negi, katero so uporabljali tekom prakse v patronažnem varstvu. Kot raziskovalno orodje je uporabljen anketni vprašalnik z 21 trditvami pri 52 študentih tretjega letnika zdravstvene nege na Univerzi v Ljubljani, Visoki šoli za zdravstvo. Rezultati raziskave kažejo, da sodelujoči dokumentiranje in dokumentacijo zdravstvene nege v patronažnem varstvu doživljajo kot pomembno za kakovostno obravnavo pacienta. Sodelujoči se strinjajo, da jih je dokumentacija zdravstvene nege v patronažnem varstvu navajala k povezovanju znanj z drugimi področji. Ravno tako se strinjajo, da je namen dokumentacije v raziskovanju in razvoju zdravstvene nege.

Ključne besede: patronažna zdravstvena nega, dokumentacija, študent

1 Uvod

V okviru Ministrstva za zdravje RS je potekal projekt za prenovo dokumentacije zdravstvene nege, z namenom zagotavljanja kakovosti v zdravstveni negi. Pristop je celosten in zajema primarno raven, sekundarno raven in terciarno raven zdravstvene dejavnosti. V primarno raven sodi prenovljena dokumentacija patronažne zdravstvene nege (Šušteršič et al., 2004). Pri oblikovanju dokumentacije je bila upoštevana procesna metoda dela zdravstvene nege in teoretični model zdravstvene nege V. Henderson, ki vključuje štirinajst temeljnih življenjskih aktivnosti (Henderson, 1998). V patronažni zdravstveni negi so subjekti obravnave posameznik, družina in skupnost, zato je v skladu s temi dejstvi oblikovana tudi dokumentacija patronažne zdravstvene nege (Rajkovič, Šušteršič, 2000). Model prenovljene dokumentacije omogoča sledljivost, transparentnost, selektivnost, analize, kar vodi v izboljšanje sistemov in povečanje varnosti pacienta in članov zdravstvenega tima. Dokumentacija v patronažni zdravstveni negi je orodje za zagotavljanje kakovostne zdravstvene nege in obravnavo vseh subjektov. Uporablja se v izobraževalnem procesu medicinskih sester na področju patronažne zdravstvene nege, kjer smo jo tudi testirali.

2 Dokumentacija zdravstvene nege

Dokumentacija zdravstvene nege je nujen in pomemben del v zdravstvu. Avtorici Ehrenberg in Ehnfors (2001) na-

vajata, da je dokumentiranje osnova za izvajanje zdravstvene nege, za komunikacijo med izvajalci in institucijami ter v obliki dokumenta zagotavlja kontinuirano zdravstveno nego. Ravno tako avtorja (Šušteršič, Rajkovič, 2005) navajata, da je dokumentacija bistvena za zagotavljanje kakovostne zdravstvene nege in posledično kvalitetno obravnavo posameznika. Dokumentacija mora biti popolna, natančna in dostopna oz. uporabna tudi drugim področjem, ki bi rabili tovrstne informacije (Burn et al., 1999). Isti avtor poudarja pomen dokumentacije v kontinuiranem spremljanju pacienta pri hospitalizaciji. Kärkkäinen, Bondas, Eriksson (2005) poudarjajo etični vidik pri oblikovanju dokumentacije in pomen aktivnega vključevanja pacienta v načrt zdravstvene nege. Owen (2005) navaja, da je varnost pacienta najpomembnejša in dokumentiranje ohranja ta temeljni vidik zdravstvene nege.

2.1 Načrt zdravstvene nege

Ideja, da je zdravstvena nega proces in ne ločene aktivnosti, se je rodila v Združenih državah Amerike. Koncept procesa zdravstvene nege je prva predstavila Lydia Hall leta 1955 (de la Cuesta, 1983 cit. po Allen, 1998). Koncept zdravstvene nege so na obeh straneh Atlantika razvijale in podale osnovne oblike in vsebino teoretičarke-medicinske sestre Henderson, Abdallah, Peplau in Roper (Allen, 1998). Proces zdravstvene nege, ki so ga razvijale z a-

plikacijo svojih modelov, se lahko razume kot k pacientu usmerjena zdravstvena nega in osnova razvoju profesije (Larson, 1977 cit. po Allen, 1998).

Načrt zdravstvene nege je dokument, ki vpliva na delo negovalnega tima in narekuje delo medicinski sestri. Načrt zdravstvene nege sestavlja štiri faze, kjer se na osnovi celostne ocene stanja določijo negovalne diagnoze, cilji, intervencije ter izidi zdravstvene nege. Načrt zdravstvene nege še posebej opozori na posebnosti pri posamezniku in njegove potrebe ter temelji na znanstvenih principih (Taylor, Lillis, LeMone, 2001).

Medtem ko se zdravstvena nega in tovrstno znanje relativno hitro razvija in širi, pa je nejasno naše razumevanje, koliko je znanje medicinske sestre uporabljeno pri njenem vsakdanjem delu, še posebej ko gre za odločanje in ocenjevanje. Medicinska sestra ima skozi njeno zahtevno vsakdanje delo potencialno velik vpliv na zdravje pacienta (Dowding, Thompson, 2003). Maule (2001) pravi, da je pomembno vprašanje, kako medicinska sestra uporablja različne vrste informacij o pacientu, da pride do ocene stanja. Rezultat uporabljenega znanja medicinske sestre je dober načrt zdravstvene nege in s tem kvalitetna zdravstvena nega. Torej je izid zdravstvene nege njena dobra ocena stanja pacienta in primerne odločitve glede intervencij.

3 Metoda dela

Prispevek temelji na rezultatih raziskave, ki je bila izvedena pri študentih Univerze v Ljubljani, Visoke šole za zdravstvo v Ljubljani na oddelku za zdravstveno nego, decembra leta 2004. Sodelujoči v anketi so študentje 3. letnika zdravstvene nege, ki imajo že opravljeno tri tedensko

prakso iz zdravstvene nege v patronažnem varstvu. Na omenjeni praksi so uporabljali oziroma testirali prenovljeno dokumentacijo v patronažni zdravstveni negi, katera jim je bila pred uporabo frontalno predstavljena. Ravno tako so imeli tekom vaj možnost individualnih konzultacij in uporabe računalniškega prototipa.

Anketiranje smo izvedli enkratno in nenapovedano po predavanjih. Zaradi objektivnosti študentje predhodno niso bili seznanjeni o raziskavi, oziroma pridobivanju njihovih mnenj o prenovljeni dokumentaciji zdravstvene nege v patronažnem varstvu. Razdeljenih je bilo 56 vprašalnikov in vrnjenih 52 (93%). Vzorec sestavlja 52 študentov, kar predstavlja 56% študentov celotnega 3. letnika, ki šteje 93 študentov.

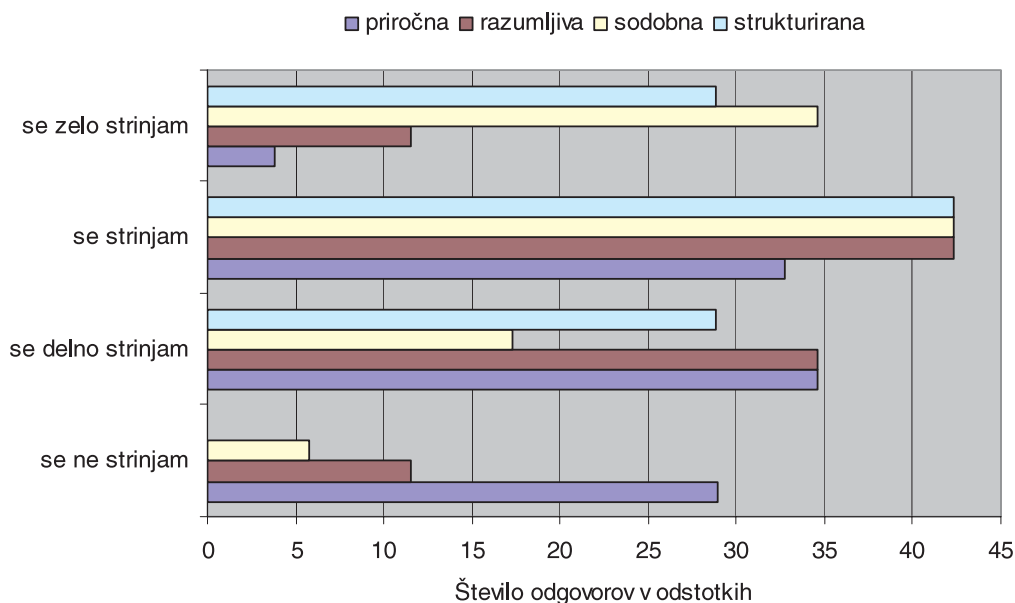
Anketni vprašalnik je bil sestavljen na osnovi pregleda literature in je bil predhodno pilotsko testiran. Vprašalnik vsebuje 21 trditve, katere so anketirani vrednotili v okviru 5 stopenjske lestvice in sicer od 1 (se sploh ne strinjam) do 5 (se zelo strinjam). Trditve se nanašajo na temo dokumentacija zdravstvene nege v patronažnem varstvu in sicer v prvem delu glede na razumljivost, strukturiranost in preglednost. V drugem delu so trditve, ki podajajo namen dokumentacije.

Podatki so bili statistično obdelani s pomočjo orodja SPSS. Za namen analize in predstavitve rezultatov so bili uporabljeni frekvenčna porazdelitev, srednja vrednost in korelacija po Pearsonu.

4 Rezultati

V raziskavi je sodelovalo 52 študentov, ki so uporabljali v okviru prakse prenovljeno dokumentacijo zdravstvene nege v patronažnem varstvu. Zelo se strinjajo s trditvami

Dokumentacija zdravstvene nege pri praksi iz patronažnega varstva je



Slika 1: Grafičen prikaz rezultatov v odstotkih glede na stopnjo strinjanja po posameznih trditvah (ocene 1-se sploh ne strinjam ni bilo).

($\mu = 5$), da je namen dokumentacije v patronažni zdravstveni negi: kontinuiteta zdravstvene nege, v kakovostni obravnavi pacienta ter v zagotavljanju varnosti za pacienta in za medicinsko sestro. Velika večina anketiranih se strinja ($\mu = 4$), da je prenovljena dokumentacija v patronažni zdravstveni negi sodobna, zahtevna, strukturirana in obsežna. Sodelujoči se delno strinjajo ($\mu = 3$) s trditvami, da je dokumentacija priročna in razumljiva (slika 1).

Izračun korelacijskega koeficienta (r) pri verjetnosti (p) kaže, da tisti, ki menijo, da je dokumentacija v patronažni zdravstveni negi dobro strukturirana, se tudi strinjajo, da je priročna ($r=0,59$; $p=0,01$), da zagotavlja kontinuiteto zdravstvene nege ($r=0,44$; $p=0,05$), kakovostno obravnavo pacienta ($r=0,56$; $p=0,01$) in pregled nad opravljenim delom ($r=0,37$; $p=0,01$) (slika 2). Natančna dokumentacija izboljša pregled nad opravljenim delom ($r=0,40$; $p=0,01$), oba dejavnika pa pozitivno vplivata na komunikacijo v negovalnem timu ($r=0,54$; $p=0,01$). Med trditvama, da je namen dokumentacije zdravstvene nege v patronažnem varstvu v kontinuiteti in v izobraževanju, je velika zveza ($r=0,64$; $p=0,01$).

Sodelujočim ni bila znana namembnost vseh polj (slika 3), čeprav menijo, da je dokumentacija patronažne zdravstvene nege dobro strukturirana ($r=0,35$; $p=0,05$) in da je njen namen v kakovostni obravnavi pacienta ($r=0,42$; $p=0,01$).

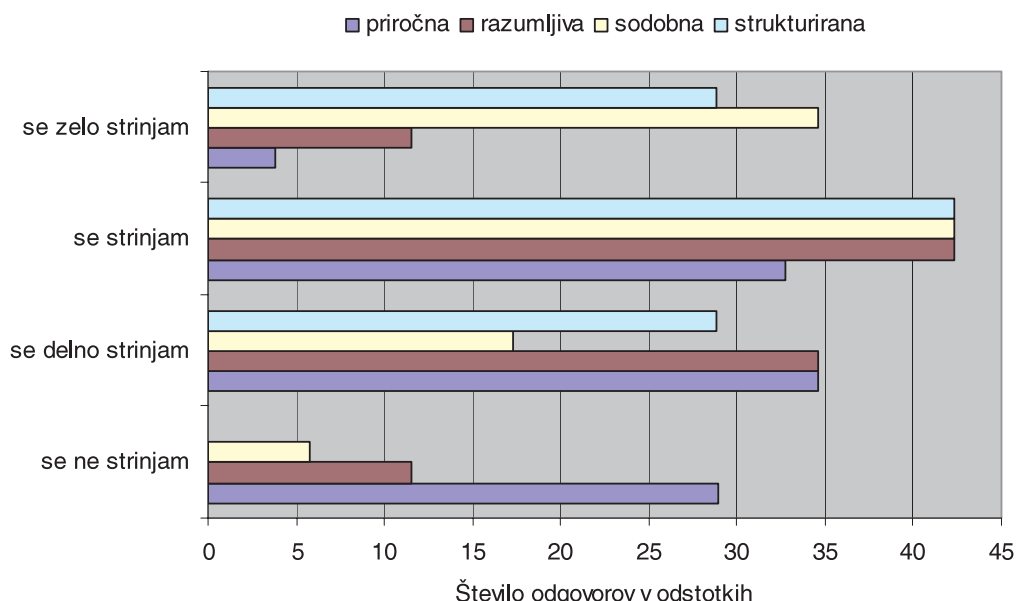
Anketiranci se strinjajo v 86,5% ($n=45$), da jih je dokumentacija zdravstvene nege v patronažnem varstvu navajala k povezovanju znanj z drugimi področji. Ravno tako se strinjajo ($\mu=3,65$; $s=0,84$), da je namen dokumentacije v raziskovanju in razvoju zdravstvene nege.

5 Razprava

Informacija je pomembna za opravljanje kakovostne zdravstvene nege in je tudi pomembna skozi celoten proces obravnave. Opravljena raziskava potrjuje, da sodobna in strukturirana dokumentacija zagotavlja kakovostno obravnavo pacienta in kontinuiteto zdravstvene nege ter podaja statistično pomembno zvezo med strukturirano in priročno dokumentacijo zdravstvene nege. Podobno navaja raziskava avtorjev (Björvell, Wredling, Thorell-Ekstrand, 2003a), ki še posebej poudarja prednosti strukturiranega zapisa v prvi fazi procesne metode dela – ocenjevanje. Da dobro strukturiran zapis vpliva na preglednost dokumentacije, priročnost in izpolnjevanje, je navedeno že v starejši raziskavi (Hogan, Wagner, 1997).

Avtor Pearson (2003) navaja, da medicinske sestre prepogosto razumejo pomen dokumentacije kot njihovo varnost oziroma zaščito ter da se pri oblikovanju dokumentacije daje velik poudarek obliki in ne usmerjenosti k pacientu in zdravstveni negi. Tudi naša raziskava je pokazala, da se sodelujoči strinjajo, da je med drugim namen dokumentacije varnost medicinske sestre ($\mu=4,3$; $s=0,74$). Vendar je potrebno nadaljevati, da je navedena trditev v veliki korelaciji s trditvijo, zagotavljanja varnosti pacientu ($r=0,79$; $p=0,01$) in kakovostne obravnave pacienta ($r=0,68$; $p=0,01$). Švedske študije (Ehrenberg, Ehnfors, 2001; Björvell, Wredling, Thorell-Ekstrand, 2003b) opisujejo, kaj medicinsko sestro motivira po izpolnjevanju dokumentacije zdravstvene nege: (a) dokumentacija je delovno orodje, (b) poveča varnost pacientu in medicinski sestri ter (c) vpliva na kakovost zdravstvene nege. Raziskava o uporabi in ustreznosti dokumentacije zdravstvene

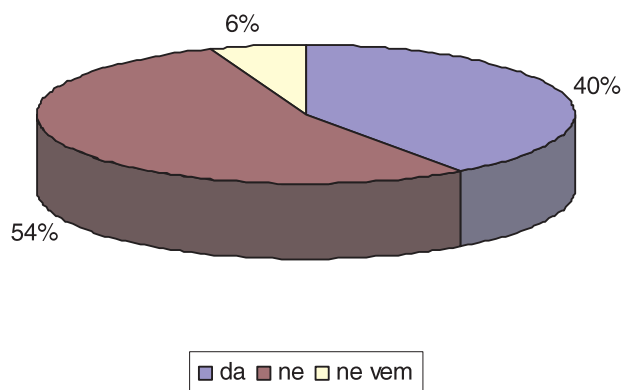
Dokumentacija zdravstvene nege pri praksi iz patronažnega varstva je



Slika 2: Korelacijske vrednosti med trditvijo "namen dokumentacije zdravstvene nege v patronažnem varstvu je kakovostna obravnavo pacienta" s trditvami navedene na ordinatni osi.

Legenda: NT– negovalni tim, MS–medicinska sestra; P–pacient

Znana namembnost vseh polj



Slika 3: Odgovori na vprašanje v odstotkih »ali vam je bila znana namembnost vseh polj«.

nege (Šušteršič et al., 2004), ki je bila opravljena v okviru že omenjenega projekta navaja, da anketirani vidijo namen dokumentacije oz. dokumentiranja v kontinuiteti zdravstvene nege, varnosti za člane negovalnega tima in pacienta ter v prikazu opravljenih del posameznika. Gre torej za pomemben vidik vsebinske podpore dela. Podobno navaja skupina avtorjev (Menche, Bazlen, Kommerell, 2001), da je namen dokumentacije zdravstvene nege med drugimi pregled nad opravljenim delom in možnost preverjanja ter s pravnega vidika zaščita izvajalcev in uporabnikov zdravstvene nege.

Znanje in proces izobraževanja vplivata na stališča in uporabo dokumentacije zdravstvene nege pri medicinski sestri, slednje sta potrdili Švedski raziskavi (Törnkvist, 1997 cit po Björvell, Wredling, Thorell-Ekstrand, 2003b; Ehrenberg, Ehnfors, 2001). Pri nas je potrebno upoštevati dejstvo, da so anketiranci študentje, ki so vključeni v izobraževalni proces in imajo veliko svežega tovrstnega znanja. Pozitivno je dejstvo, da znajo tovrstno znanje povezati z drugimi področji in vidijo namen dokumentacije v razvoju zdravstvene nege. Vendar jim kljub uvodnemu seminarju in vmesnim konzultacijam ni bila znana namembnost vseh polj kar kaže na potrebo po poglobljenem tovrstnem izobraževanju.

Za kakovostno obravnavo in celosten pristop k spremljanju pacienta na klinični poti, je pomembna povezanost dokumentacije zdravstvene nege z drugimi dokumenti. Zato je poleg papirne oblike dokumentacije potrebno razvijati računalniško podprte rešitve. Avtorji raziskave, ki je potekala pri Ministrstvu za zdravje, so razvili predlog prototipne računalniške rešitve (Šušteršič et al., 2004). Tudi Pearson (2003) navaja pomembnost računalniško podprte dokumentacije, ki bo bolj naravnana k pacientu in k vrednotenju dela medicinske sestre. Pomembnost uvajanja informacijske tehnologije v proces zdravstvene nege navajajo tudi avtorji (Hellesø, Ruland, 2001) kot pogoj izboljšanja kakovostne in kontinuirane obravnave pacienta. Izsledki raziskave (Ramšak Pajk, Šušteršič, 2001) pravijo, da študentje zdravstvene nege pozitivno

gledajo na delo medicinske sestre podprto z informacijsko tehnologijo.

6 Zaključek

Rezultati ankete, ki so bili izvedeni na malem vzorcu študentov, kažejo pomen dokumentacije v procesu zdravstvene obravnave pacienta in njen doprinos h kakovostni zdravstveni negi. Pokazala se je objektivnost študentov in njihov odgovoren oziroma odprt odnos do nadaljnjega razvoja zdravstvene nege. Pričakujemo lahko, da bodo študentje ob tako velikem zavedanju pomembnosti dokumentacije tudi v prihodnje odprti za spremembe v dokumentaciji zdravstvene nege.

V bodoče bi bilo dobro opraviti testiranje dokumentacije zdravstvene nege v patronažnem varstvu prav med patronažnimi medicinskimi sestrami. Vsekakor je v prihodnje potrebno razvijati računalniško podprto dokumentacijo ter slednjo aplicirati in testirati najprej v izobraževalnem procesu medicinskih sester ter nato v praksi.

Literatura

- Allen, D. (1999) Record-keeping and routine nursing practice: the view from the wards, *Journal of Advanced Nursing*, **27**, str. 1223 – 1230.
- aBjörvell, C., Wredling, R., Thorell-Ekstrand, I. (2003) Improving documentation using a nursing model, *Journal of Advanced Nursing*, **43**, str. 402 – 410.
- bBjörvell, C., Wredling, R., Thorell-Ekstrand, I. (2003) Prerequisites and consequences of nursing documentation in patient records as perceived by a group of Registered Nurses, *Journal of Clinical Nursing*, **12**, str. 206 – 21
- Brunt, B., Gifford, L., Hart, D., McQueen-Gross, S., Siddall, D., Smith, R., Weakland, R. (1999) Designing Interdisciplinary documentation for the continuum of care, *Journal of Nursing Care Quality*, **14**, str. 1 – 10.
- Dowding, D., Thompson, C., (2003) Measuring the quality of judgement and decision-making in nursing, *Journal of Advanced Nursing*, **44**, str. 49 – 57.
- Ehrenberg, A., Ehnfors, M., (2001) The accuracy of patient records in Swedish nursing homes: congruence of record content and nurses' and patients' descriptions, *Scand J Caring Sci*, **14**; str. 303 – 310.
- Hellesø, R., Ruland, C.M., (2001) Developing a module for nursing documentation integrated in the electronic patient record, *Journal of Clinical Nursing*, **10**: 799 – 805.
- Henderson, V., (1998): Osnovna načela zdravstvene nege. Zbornica zdravstvene nege Slovenije.
- Hogan, WR., Wagner, MM., (1997) Accuracy of data in computer based patient records, *Journal of the American Medical Informatics Association*, **4**, str. 342 – 355.
- Kärkkäinen, O., Bondas, T., Eriksson, K., (2005): Documentation of individualized patient care: a qualitative metasynthesis, *Nursing Ethics*, **12** (2), str. 123 – 132.
- Menche, N., Bazlen, U., Kommerell, T., (2001): *Pflege heute*. Urban & Fischer Verlag, str. 49 – 53.
- Maule, A.J., (2001): Studying judgement: some comments and suggestions for future research, *Thinking and Reasoning*, **7**, str. 91 – 102.

- Owen, K., (2005): Documentation in nursing practice, *Nursing Standard*, **19** (32), str. 48 – 49.
- Pearson, A., (2003): The role of documentation in making nursing work visible, *International Journal of Nursing Practice*, **9**, str. 271.
- Rajkovič, V., Šušteršič, O., (2000): *Informacijski sistem patronažne zdravstvene nege*. Moderna organizacija, Kranj. str. 20 – 31.
- Ramšak Pajk, J., Šušteršič, O., (2001): Uporaba informacijske tehnologije pri študentih zdravstvene nege na Visoki šoli za zdravstvo, *Organizacija*, **34** (8), str. 517 – 523.
- Šušteršič, O., Rajkovič, V., Kljajić, M., Lednik, L., Pavčič-Trškan, B., Prijatelj, V., Rajkovič, U., Ramšak-Pajk, J., Zaletel, M., (2004): Model orodja za zagotavljanje kakovosti s pomočjo dokumentacije v zdravstveni negi. V: *E-zdravje v e-Sloveniji*: zbornik kongresa Slovenskega društva za medicinsko informatiko, Bled, 1. december 2004. Ljubljana: Slovensko društvo za medicinsko informatiko, str. 94-107.
- Šušteršič, O., Rajkovič, V., (2005): Documentation based quality assurance in nursing care, IN: OUD, Nico (ur.), SERMEUS, Walter (ur.), EHNFOR, Margareta (ur.). Documenting nursing care - enhancing patient care through nursing documentation: new directions for novices and experts. ACENDIO 2005. Verlag Hans Huber, str. 17.
- Taylor, C., Lillis, C., LeMone, P., (2001): *Fundamental of nursing: the art and science of nursing care*, 4th edition. Lippincott Williams & Wilkins, 256 – 269.

Jožica Ramšak Pajk je asistentka na Visoki šoli za zdravstvo Univerze v Ljubljani za področje zdravstvene nege in patronažne zdravstvene nege. Diplomirala je leta 1998 na Pedagoški fakulteti in Visoki šoli za zdravstvo Univerze v Ljub-

ljani na smeri zdravstvena vzgoja. Magistrirala je leta 2003 na Fakulteti za organizacijske vede s področja kadrovskega managementa pod mentorstvom prof. dr. Vladislava Rajkoviča. Njeni sedanjí raziskovalni interesi so področje zdravstvena nega predvsem dokumentiranje, oblikovanje negovalnih diagnoz, klasifikacije, uporaba informacijske tehnologije v zdravstveni negi. Je avtorica ali soavtorica znanstvenih in strokovnih člankov ter se aktivno udeležuje domačih in mednarodnih strokovnih konferenc.

Olga Šušteršič je zaposlena na Visoki šoli za zdravstvo, Univerza v Ljubljani. Habilitirana je v docentko za predmet "Zdravstvena nega v patronažnem in dispanzerskem varstvu", "Zdravstvena nega" in "Informatika v zdravstveni negi". Leta 1971 je diplomirala na Višji šoli za zdravstvene delavce, Univerza v Ljubljani, na oddelku za zdravstveno nego in leta 1983 na Fakulteti za organizacijske vede v Kranju, Univerze v Mariboru. Leta 1991 je opravila podiplomski študij Socialna medicina na Medicinski fakulteti v Ljubljani. Magistrirala je na Medicinski fakulteti v Zagrebu leta 1995 in leta 1999 doktorirala na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Je vodja katedre za zdravstveno nego in članica raziskovalnega inštituta na Visoki šoli za zdravstvo. Sodeluje v nacionalnih in mednarodnih projektih. Razvila je računalniško podprt informacijski sistem za patronažno zdravstveno nego in večkriterijski odločitveni model v zdravstveni negi. Vključena je bila v prevod Mednarodne klasifikacije prakse zdravstvene nege (alfa in beta verzija) in razvila elektronske oblike.



Donatorji novogradnje Fakultete za organizacijske vede

ADRIA AIRWAYS - Slovenski letalski prevoznik d.d.
Kuzmičeva 7, 1000 LJUBLJANA

ARBORETUM
Volčji potok 3, 1235 RADOMLJE

ALPETOUR REMONT d.d.
Ljubljanska 22, 4000 KRANJ

ATOTECH - Kemična tovarna Podnart d.d.
Podnart 24, 4244 PODNART

AVTOTEHNA d.d.
Slovenska cesta 54, 1000 LJUBLJANA

BIGRAD
Kolodvorska 37d, 2310 SLOVENSKA BISTRICA

BRDO - PROTOKOLARNI SERVIS
Predoslje 39, 4000 KRANJ

DEDALUS d.o.o.
Dunajska 156, 1000 LJUBLJANA

DELO - Časopisno in založniško podjetje d.d.
Dunajska 5, 1509 LJUBLJANA

DOMEL d.d. - Elektromotorji in gospodinjski aparati
Otoki 21, 4228 ŽELEZNIKI

DOMPLAN d.d.
Bleiweisova cesta 14, 4000 KRANJ

ELEKTRO GORENJSKA
Javno podjetje za distribucijo električne energije, d.d.
Bleiweisova cesta 6, 4000 KRANJ

ELEKTROTEHNIŠKO PODJETJE d.d.
Ulica Mirka Vadnova 11, 4000 KRANJ

EL - VER, Elektroinstalacije Zvonko Verlič s.p.
Streliška 150, 2000 MARIBOR

ETIKETA Tiskarna d.d.
Industrijska ulica 6, 4226 ŽIRI

EXOTERM Kemična tovarna, d.d.
Struževo 66, 4000 KRANJ

FOTO TIVOLI d.o.o.
Cankarjeva 7, 1000 LJUBLJANA

GORENJSKA BANKA d.d.
Bleiweisova 1, 4000 KRANJ

GORENJSKA PREDILNICA d.d.
Kidričeva cesta 75, 4220 ŠKOFJA LOKA

GORENJSKI TISK d.d.
Ul. Mirka Vadnova 6, 4000 KRANJ

GRADBINEC GIP d.o.o.
Nazorjeva 1, 4000 KRANJ

GRATEX d.o.o.
Spodnja Rečica 81, 3270 LAŠKO

HIT d.d. Nova Gorica - Hoteli igralnica turizem
Delpinova 7a, 5000 NOVA GORICA

HTG - Hoteli Turizem Gostinstvo d.d.
Partizanska cesta 1, 6210 SEŽANA

IBM Slovenija d.o.o.
Trg Republike 3, 1000 LJUBLJANA

IBI Kranj - Proizvodnja žakarskih tkanin d.d.
Jelenčeva ulica 1, 4000 KRANJ

ISA Anton Mernik s.p. - Izvajanje sanacij v gradbeništvu
Kolodvorska ulica 35c, 2310 SLOVENSKA BISTRICA

ISKRAEMECO, d.d.
Savska Loka 4, 4000 KRANJ

ISKRA - Iskra avtoelektrika d.d.
Polje 15, 5290 ŠEMPETER PRI GORICI

ISKRA - Industrija sestavnih delov d.d.
Savska loka 4, 4000 KRANJ

ISKRA INSTRUMENTI d.d.
Otoče 5a, 4244 PODNART

ISKRATEL - Telekomunikacijski sistemi d.o.o., Kranj
Ljubljanska cesta 24/a, 4000 KRANJ

ISKRA TRANSMISSION d.d.
Stegne 11, 1000 LJUBLJANA

Izredni študenti FOV

JELOVICA d.d.
Kidričeva 58, 4220 ŠKOFJA LOKA

JEROVŠEK COMPUTERS, d.o.o.
Breznikova 17, 1230 DOMŽALE

KOGRAD GRADNJE d.o.o.
Preradovičeva ul. 20, 2000 MARIBOR

KOMUNALNO PODJETJE GORNJA RADGONA p.o.
Trate 7, 9250 GORNJA RADGONA

KOPIRNICA DEU s.p.
Kidričeva 55a, 4000 KRANJ

KOVINAR d.o.o. Vitanje
Kovaška cesta 12, 3205 VELENJE

KRKA, d.d., Novo mesto
Šmarješka cesta 6, 8501 NOVO MESTO

**KRKA ZDRAVILIŠČA - Zdraviliške, turistične
in gostinske storitve d.o.o.**
Germova ulica 4, 8501 NOVO MESTO

LESNA Lesnoindustrijsko podjetje d.d.
Pod gradom 2, 2380 SLOVENJ GRADEC

LETNIK SAUBERMACHER d.o.o.

Sp. Porčič 49, 2230 LENART V SLOVENSКИH GORICAH

LINIJA - Rajko Flerin, s.p., Slikopleskar in črkoslikar

Britof 284, 4000 KRANJ

LJUBLJANSKE MLEKARNE d.d.

Tolstojeva 63, 1000 LJUBLJANA

LUKA KOPER d.d.

Vojkovo nabrežje 38, 6000 KOPER

MAGNETOMICINA d.o.o.

Tržaška cesta 468, 1351 BREZOVICA PRI LJUBLJANI

MARMOR HOTAVLJE d.d.

Hotavlje 40, 4224 GORENJA VAS

MAT d. o. o.

Orlova 12 a, 1000 LJUBLJANA

MEHANIZMI - Iskra Mehanizmi d.d. Lipnica

Lipnica 8, 4245 KROPA

MERCATOR - TRGOAVTO d.d. - Trgovina, servis

Pristaniška 43/a, 6000 KOPER

MERCATOR - PC GRADIŠČE d.d.

Golijev trg 11, 8210 TREBNJE

MERCATOR-OPTIMA - Inženiring d.o.o.

Breg 14, 1000 LJUBLJANA

MERKUR - Trgovina in storitve d.d. KRANJ

Koroška cesta 1, 4000 KRANJ

MESNA INDUSTRIJA PRIMORSKE d.d.

Panovška 1, 5000 NOVA GORICA

MICROSOFT d.o.o.

Šmartinska cesta 140, 1000 LJUBLJANA

MOBITEL d.d. - Telekomunikacijske storitve

Dunajska 22, 1000 LJUBLJANA

OBČINA RADOVLJICA

Gorenjska cesta 19, 4240 RADOVLJICA

Opravljanje del z gradbeno mehanizacijo**MARJAN RAZPOTNIK s.p.**

Krače 8, 1411 IZLAKE

OPTIMA - Podjetje za inženiring in trgovino d.o.o.

Ulica 15. maja 21, 6000 KOPER

PALOMA SLADKOGORSKA - Tovarna papirja d.d.

Sladki vrh 1, 2214 SLADKI VRH

PIVOVARNA UNION d.d.

Pivovarniška ulica 2, 1001 LJUBLJANA

POSLOVNI SISTEM MERCATOR d.d.

Dunajska cesta 107, 1000 LJUBLJANA

POSLOVNI SISTEM - ŽITO LJUBLJANA d.d.

Šmartinska cesta 154, 1000 LJUBLJANA

POSLOVNO PRIREDITVENI CENTER -**GORENJSKI SEJEM Kranj d.d.**

Stara cesta 25, 4000 KRANJ

POŠTA SLOVENIJE d.o.o.

Slomškov trg 10, 2000 MARIBOR

PRIMORJE d.d.

Vipavska cesta 3, 5270 AJDOVŠČINA

REGIONALNI CENTER ZA RAZVOJ d.o.o.

Cesta zmage 35, 1410 ZAGORJE OB SAVI

SATURNUS - AVTOOPREMA d.d.

Letališka c. 17, 1001 LJUBLJANA

SAVA - Gumarska in kemična industrija d.d.

Škofjeloška 6, 4502 KRANJ

SIEMENS d.o.o.

Dunajska cesta 22, 1000 LJUBLJANA

SLOBODNIK JOŽE

Generalni častni konzul RS v Kanadi

SLOVENIJALES PRODAJNI CENTRI

Dunajska cesta 22, 1000 LJUBLJANA

SLOVENSKE ŽELEZNICE d.d.

Kolodvorska ulica 11, 1000 LJUBLJANA

SVEA LESNA INDUSTRIJA d.d.

Cesta 20. julij 23, 1410 ZAGORJE OB SAVI

SUROVINA d.d. MARIBOR

Pobreška cesta 20, 2000 MARIBOR

TELEKOM SLOVENIJE d.d.

Cigaletova 15, 1000 LJUBLJANA

TERME MARIBOR Zdravstvo, turizem, rekreacija d.d.

Ul. heroja Šlandra 10, 2000 MARIBOR

TERMO d.d. - Industrija termičnih izolacij

Trata 32, 4220 ŠKOFJA LOKA

TERMoeLEKTRARNA TOPLARNA Ljubljana d.o.o.

Toplarniška 19, 1000 LJUBLJANA

TOVARNA KLOBUKOV ŠEŠIR d.d.

Kidričeva 57, 4220 ŠKOFJA LOKA

TRIMO Inženiring in proizvodnja montažnih objektov d.d.

Prijateljjeva 12, 8210 TREBNJE

UNITAS - Tovarna armatur d.d.

Celovška cesta 224, 1107 LJUBLJANA

USTANOVA SLOVENSKA ZNANSTVENA FUNDACIJA

Štefanova 15, 1000 LJUBLJANA

ZAVAROVALNICA TRIGLAV, d.d.

Miklošičeva cesta 19, 1000 LJUBLJANA

ZAVAROVALNICA TRIGLAV, d.d. Območna enota Kranj

Bleiweisova cesta 1, 4000 KRANJ

ZVEZA RAČUNOVODIJ, FINANČNIKOV IN REVIZORJEV SLOVENIJE

Dunajska cesta 106, 1000 LJUBLJANA

ŽIVILA KRANJ - Trgovina in gostinstvo d.d.

Cesta na Okroglo 3, 4202 NAKLO

ŽITO GORENJKKA d.d.

Rožna dolina 8, 4248 LESCE

Navodila avtorjem prispevkov

V reviji **Organizacija** praviloma objavljamo dela s predmetnega področja revije, ki še niso bila objavljena in niso bila poslana v objavo v kakšni drugi reviji ali zborniku. Pisec je odgovoren za vse morebitne kršitve avtorskih pravic. Če je bil prispevek že natisnjen drugje, poslan v objavo ali predstavljen na strokovni konferenci, mora avtor to sporočiti, pridobiti soglasje založnika, če je potrebno, in navesti razloge za ponovno objavo. Avtorjem prispevkov ne plačujemo honorarjev.

V Organizaciji objavljamo **razprave** (znanstvene članke, rezultate raziskovalnega dela avtorjev, ali pregledne članke), **predloge za prakso** (strokovne članke, na primer prikaze in ocene pristopov in metod in njihove uporabe v praksi), **razmišljanja** (krajši prispevki), **informacije in knjižne ocene**. Občasno vključujemo tudi odmeve na objavljene prispevke, enciklopedične razlage, intervjuje s strokovnjaki s predmetnega področja revije in druga besedila. Približne omejitve dolžine prispevkov so naslednje:

- razprave in predlogi za prakso: največ **30.000 znakov**, vključno s presledki
- razmišljanja, informacije: do **10.000 znakov**
- knjižne ocene, odmevi: do **5.000 znakov**.

Praviloma objavljamo prispevke v slovenščini, izjemoma v angleščini. Razprave in predloge za prakso **ocenita vsaj dva recenzenta**, druge prispevke pa uredniški odbor ali urednik. Na osnovi mnenja recenzentov uredniški odbor ali urednik sprejmejo prispevek, zahtevajo manjše ali večje popravke ali ga zavrnejo. Če urednik oziroma recenzenti predlagajo večje popravke, se prispevek praviloma ponovno pošlje v recenzijo. Urednik lahko sprejeti prispevek pošlje v lektoriranje. Lektorirana besedila se lahko vrnejo avtorju v pregled.

Besedilo naj bo oblikovano za tiskanje na papirju formata A4 s presledkom med vrsticami **vsaj 1,5** (da lahko recenzent in/ali lektor pišeta pripombe v besedilo), levo poravnano. Razpravam in predlogom za prakso naj bo dodan **povzetek** (izvleček) dolg 10-20 vrstic, **ključne besede**, v končni – sprejeti verziji članka na koncu prispevka tudi kratek **strokovni življenjepis** vsakega od avtorjev (do 10 vrstic) in **letnica rojstva** (zaradi vnosa podatkov v knjižnični informacijski sistem COBISS, v reviji letnica ne bo objav-

ljena). Na prvi strani besedila naj bodo napisani le naslov prispevka, imena in (poštni in elektronski) naslovi avtorjev članka, po možnosti tudi telefonska številka enega od avtorjev. Da bi zagotovili anonimnost recenziranja, naj se imena avtorjev ne pojavljajo v besedilu prispevka.

Članek naj bo razčlenjen v oštevilčena poglavja. Povzetek naj na kratko opredeli temo, ki jo obravnava prispevek, predvsem pa naj na kratko, jasno in čimbolj preprosto povzame poglavitne rezultate, zaključke, ugotovitve..., prispevka. Splošne ugotovitve in misli ne sodijo v povzetek; uvrstite jih v uvod. Povzetek je namenjen predvsem bralcem, ki listajo po reviji (ali pregledujejo izbrane povzetke iz baza podatkov) z namenom, da rezultate Vašega članka uporabijo pri svojem delu, na primer v raziskavi, pri pisanju diplome, magistrerja, doktorata, ... Na osnovi povzetka naj bi bralec presodil, ali se mu splača prebrati (ali kopirati, natisniti, ...) cel članek. Povzetek zato ne sme biti neke vrste »preduvod«.

Povzetek, naslov članka in ključne besede naj bodo tudi prevedene v angleščino.

Slike in tabele v elektronski obliki vključite kar v besedilo. Besedilu so lahko priložene slike in/ali tabele na papirju v obliki pripravljeni za preslikavo. V tem primeru naj bo vsaka slika na posebnem listu, oštevilčene naj bodo z arabskimi številkami, v besedilu naj bo označeno, kam približno je treba uvrstiti sliko: na tem mestu naj bo številka slike/tabele in njen podnapis. Slike bomo praviloma pomanjšali in jih vstavili v članek. Zato naj bodo oznake in besedila na slikah dovolj velika, da bo bodo čitljiva tudi po pomanjšanju. Vse slike naj bodo črno-bele z belim ozadjem; barvnih slik ne moremo objaviti.

Pri sklicevanju na literaturo med besedilom navedite le priimek prvega avtorja, oziroma prvega in drugega (glej vzorec), letnico izdaje, lahko tudi stran. Popolni bibliografski podatki naj bodo v seznamu literature in / ali virov na koncu prispevka, urejeni po abecednem redu (prvih) avtorjev, literatura istega avtorja pa po kronološkem redu izida; če navajate dve ali več del nekega avtorja oziroma avtorjev, ki so izšla v istem letu, uporabite črkovno oznako pri letnici, na primer 2003a, 2003b, V seznamu literature in/ali virov ne navajajte del, ki jih ne omenjate v besedilu članka. Ne uporabljajte opomb za citiranja; eventualne opombe, ki naj bodo kratke, navedite na dnu strani. Označite jih z arabskimi številkami.

V seznamu lahko ločite literaturo (članki v revijah, knjige, zborniki konferenc, doktorske disertacije, ...) in virov (dokumenti, zakoni, standardi, interni viri, ...). Pri citiranju literature uporabite enega naslednjih načinov, ki so prikazani na naslednjih primerih:

"... v nasprotju z (Novak in Vajda, 1996, str. 123) raziskava (Wilkinson et al., 2001, str. 234) ugotavlja, da ..." ali

"... kot navaja Smith (2003) so metodo uporabljajo za ..." ali

"... kot ugotavljajo nekateri drugi avtorji (Zima 1999; Novak in Vajda, 1996; Wilkinson et al., 1993), številna podjetja".

Bibliografske podatke v seznamu literature navajajte po naslednjem vzorcu:

Članek v reviji (zraven letnika v oklepaju navedite številko v letniku):
Novak, A. in Vajda, B.M. (1996) Effect of surface runoff water on quality measurement, *European Journal of Information Systems*, **31**(4), 31 - 39.

Knjiga:

Smith, S.I. (2003) *Interpreting Information Systems in Organizations*, Elsevier Publishing, New York.

Poglavje v knjigi:

Zupan, N., in Leskovar, R. (2002) Pričakovanja v zvezi z elektronskim poslovanjem v malih organizacijah. *Organizacija in management – izbrana poglavja* (Florjančič J., in Paape, B., uredniki.), str. 153-168, Založba Moderna organizacija, Kranj.

Referat objavljen v zborniku konference:

Wilkinson, K.J., Kumar, R. in Kumar, S. (2001) We can do better: integrating theories of novel organizations, *Proceedings of the Twelfth European Conference on Information Systems* (Janson, M., urednik.), Bled 12-14 jun. 2001, str. 123-134, Springer Verlag, Berlin.

Diploma, magistrerij ali doktorat:

Zima, B. (1999) Analiza potrebnih znanj diplomiranih informatikov v Sloveniji, magistrsko delo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede.

Poročila, interni dokumenti, zakoni:

ACM (1994) ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction, The Association for Computing Machinery, New York.
Zakon o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu (ZEPEP), Ur.l. RS, št. 57/2000, 30/2001

Pri **internetnih virih / literaturi** naj bo poleg (eventualnega avtorja in) naslova besedila naveden tudi internetni naslov vira (URL). Banka Slovenije, Basel II – Nov kapitalni sporazum, <http://www.bsi.si/html/base12/default.htm>
V literaturi ne navajajte internetnih naslovov (URL) brez drugih podatkov. Lahko pa se nanje sklicujete v besedilu ali v opombah na dnu strani.

Prispevek v elektronski obliki (po možnosti kot eno Word-ovo datoteko) pošljite na: omik@fov.uni-mb.si (uredništvo). Datoteko poimenujte z imenom (prvega) avtorja ali avtorice, na primer KOPAC.DOC.

Naslov uredništva je:

Univerza v Mariboru
Fakulteta za organizacijske vede
Uredništvo revije Organizacija,
Kidričeva cesta 55a
4000 KRANJ
e-pošta: omik@fov.uni-mb.si
tel.: 04 2374-226 faks: 04 2374-299
URL: <http://www.fov.uni-mb.si/mzalozba/revija.htm>.

Prva slovenska revija za organizacijska in kadrovska raziskovanja in prakso. Revijo financira Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.

Ponatis in razmnoževanje deloma ali v celoti brez pisnega dovoljenja nista dovoljena. Izdajatelj: Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Založba MODERNA ORGANIZACIJA, Kidričeva cesta 55a, 4000 KRANJ, telefon: 04 23 74 374, telefaks: 04 23 74 299, E-pošta: OMIK@FOV.UNI-MB.SI. Uredništvo revije: Kidričeva cesta 55a, 4000 Kranj, naročniški oddelek: 04 23 74 295. Letna naročnina: za pravne osebe za prvi naročeni izvod 16.900 SIT, drugi naročeni izvod 13.700 SIT, vsak nadaljnji 12.100 SIT, za posameznike 8.300 SIT. Cena posamezne številke je 1.865 SIT.

Na leto izide 10 števil. Grafično oblikovanje: Studio Design Demšar d.o.o., Škofja Loka, Priprava in tisk: Present d.o.o., Ljubljana.

Naklada 3500 izvodov. Revija Organizacija je indeksirana v naslednjih bazah: INSPEC, ERGONOMIC ABSTRACT in CSA SOCIOLOGICAL ABSTRACTS.

