

Poučevanje odločitvenih znanj v osnovni šoli

Marjan Rodman¹, Vladislav Rajkovič²

¹Žagarjeva 3, 5220 Tolmin, marjan.rodman@guest.arnes.si

²Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva cesta 55a, 4000 Kranj.

Odločanje je proces, pri katerem izbiramo med več možnostmi, in je ena izmed človeških aktivnosti, ki nas najbolj zaznamuje. V vsakodnevnem življenju predstavlja odločanje bistvo vsakega upravljanja in vodenja. To se kaže na vseh nivojih, od posameznika preko poslovnih sistemov in države do globalne družbe. Kljub temu pa je v naših kurikulumih o procesu odločanja napisano zelo malo. Težava je morda v tem, da je težko ponuditi vsebinsko in pedagoško primerne elemente. Prav tehnologije znanja pa pri pomoči za boljše odločanje ponujajo konkretne rešitve in pripomočke. Sprejemanje kompleksnih odločitev je težak proces. Zato smo se na Osnovni šoli Dušana Muniha Most na Soči odločili, da poskusimo s poučevanjem odločitvenih znanj. Najprej smo izdelali model za poučevanje odločitvenih znanj v osnovni šoli. Potem smo izdelali učni načrt in predlog časovne razporeditve ur ter pripravili gradiva kot pripomočke pri pouku. Nato smo v praksi preverili primernost uvajanja le-tega. Na koncu smo z anketo izmerili uspešnost svojega dela.

Ključne besede: vzgoja in izobraževanje, računalništvo, devetletka, večkriterijsko odločanje, ekspertni sistemi, DEXi

1 Uvod

Do začetka uvajanja devetletne šole v šolskem letu 1999/2000 je bila Slovenija ena od redkih držav v Evropi z osemletno osnovno šolo in z začetkom šolanja pri 7 letih. V vseh razvitih evropskih državah že dalj čas uspešno delujejo sistemi šolanja podobni temu, ki ga uvajamo pri nas. V letu 1996 sta bila sprejeta Zakon o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja ter Zakon o osnovni šoli, ki sta postavila zakonske temelje 9-letnemu šolanju. Bila sta strokovno pripravljena in sprejeta na demokratičen način. V šolskem letu 2003/04 so se vse šole v Sloveniji vključile v devetletno šolanje s prvim in sedmim razredom.

Da bi bilo togosti in uniformiranja v novi devetletni osnovni šoli manj, je po mnenju strokovnjakov smiselno pri pouku občasno ločevati učence istega oddelka. V novi devetletki se tako pojavi veliko novosti, najpomembnejši novosti sta izbirni predmeti in nivojski pouk. Slednji prinese diferenciacijo.

Že pri sami izbiri izbirnega predmeta se učenci (in njihovi starši) znajdejo pred težavno nalogo. Odločiti se namreč morajo, kateri predmet izbrati. Pri tej odločitvi in še pri mnogih drugih jim je lahko v veliko pomoč informacijsko komunikacijska tehnologija. Na žalost pa je v učnih načrtih premalo zapisanega o procesih odločanja. Eden izmed predmetov, za katerega se učenec lahko odloči, je tudi izbirni predmet računalništvo. Pri predmetu računalništvo – računalniška omrežja, bi lahko v okviru ur, ki so namenjeni osnovnim pojmom računalništva in informatike, ter ur za programiranje, učence seznanili s programom DEXi kot pripomočku za pomoč pri odločanju, ki je prosto dosegljiv. Zato smo si za nalogo naložili, da na praktičnem primeru v realnem svetu (Osnovna šola Dušana Muniha Most na Soči) preizkusimo možnost uvedbe poučevanja odločitvenih znanj s pomočjo programa DEXi. Učitelje računalništva bi s programom DEXi seznanili na študijskih skupinah računalnikarjev.

Naš glavni namen je bil, da ugotovimo, ali so učenci dovolj zreli za usvojitev znanj o procesih odločanja ter za uporabo programa DEXi. Prav tako nas je zanimal način izvedbe programa. Na Osnovni šoli Dušana Muniha smo zato organizirali 12-urni tečaj.

2 Informatika v osnovnih šolah

Računalništvo v osnovni šoli ni predmet, pri katerem bi učili že dolgo znana dejstva, ampak predmet, pri katerih učenci pridobivajo znanje in spretnosti za učinkovito in uspešno uporabo informacijsko komunikacijske tehnologije pri iskanju, zbiranju, obdelavi in uporabi podatkov ter za uporabo pridobljenih informacij. Pri tem učenci rešujejo naloge, ki jih brez IKT ne bi mogli, in uporabljajo IKT za boljše izkoriščenost lastnega znanja in miselnih sposobnosti.

Računalništvo je naravoslovno-tehnični izbirni predmet, pri katerem se spoznavanje in razumevanje osnovnih zakonitosti računalništva prepleta z metodami neposrednega dela z računalniki, kar odpira učenkam in učencem možnosti, da pridobijo temeljna znanja računalniške pismenosti, ki so potrebna pri nadaljnjem izobraževanju in vsakdanjem življenju.

Učenci se v sedmem razredu znajdejo pred težko odločitvijo, ko se morajo odločiti za dva ali tri izbirne predmete, ki jim jih ponuja šola. Ta težka odločitev za učence in starše se nato ponovi tudi v osmem in devetem razredu. Pred težko odločitvijo, katere izbirne predmete ponuditi, pa se znajde tudi šola.

Vsakodnevno pa se prav vsi znajdemo v situacijah, ko se moramo odločiti o pravilnem nakupu, katero knjigo prebrati, kam na izlet in podobno.

Pri vseh teh odločitvah nam je lahko v veliko pomoč informacijsko komunikacijska tehnologija. Čeprav se vsi zavedamo pomembnosti učenja sprejemanja pravilnih odločitev, pa v kurikulumih za osnovno šolo zasledimo zelo

malo ali pa nič o procesu odločanja, njegovi organizaciji in pripomočkih. Zato smo si zadali nalogo izdelati model, kako uvesti poučevanje odločitvenih znanj v osnovno šolo.

3 Tehnologije znanja pri predmetu računalništvo

Tehnologije znanja pomenijo izziv prenovi pedagoškega procesa, saj neposredno omogočajo premik od faktografskih znanj k ustvarjalnemu reševanju problemov z informacijsko komunikacijsko tehnologijo na različnih področjih. Uporaba znanja se poveča na osnovi računalniških predstavitev in postopkov. Posredno in neposredno tako lahko pomagamo mlademu človeku, da se lažje znajde v današnjem vse kompleksnejšem svetu.

S tehnologijami znanja mislimo katero koli tehnologijo, s katero si lahko pomagamo pri delu z znanjem: od najpreprostejše, kjer kot sredstvo uporabljamo papir in svinčnik, do sodobnih računalniških tehnologij - sistemov, ki temeljijo na znanju. S tem se intenzivno ukvarja umetna inteligenca. To je znanstvena panoga, ki se ukvarja z metodami, tehnikami, orodji in arhitekturami za reševanje logično zapletenih problemov, ki bi jih bilo težko ali celo nemogoče rešiti s klasičnimi metodami. Njen glavni cilj je doseči bolj inteligentno obnašanje računalnikov in s tem povečati njihovo uporabnost. Po drugi strani pa s poučevanjem principov umetne inteligence prispevamo tudi k boljšemu razumevanju človeškega inteligentnega obnašanja – naravne inteligence.

Umetna inteligenca je prišla do stopnje, ko so njene tehnike in metode postale splošno uporabne v raznovrstnih računalniških aplikacijah. Med njimi so najbolj znani, zaenkrat najuspešnejši in zato tudi komercialno najbolj zanimivi ekspertni sistemi.

Ekspertni sistemi so računalniški programi, realizirani z različnimi metodami umetne inteligence, ki rešujejo probleme z uporabo znanja s kakšnega običajno ozkega problemskega področja in se pri tem obnašajo kot ljudje – eksperti. V ta namen ekspertni sistemi modelirajo tiste elemente človekovega reševanja problemov, za katere sodimo, da so plod človekove »inteligence«: sklepanje, presojo, odločanje pogosto tudi na osnovi nepopolnih in nezanesljivih informacij ter zmožnost pojasnjevanja svojih odločitev. Ker temelji »inteligence« teh sistemov najpogosteje na znanju o problemskem področju, jih imenujemo tudi sistemi, ki temeljijo na znanju.

4 Učni primer: nakup digitalnega fotoaparata

Kot preprost primer za opis faz odločitvenega procesa smo opisali odločitev o nakupu novega digitalnega fotoaparata. Uporabili smo računalniški program DEXi.

Identifikacija problema

Odločamo se za nakup novega digitalnega fotoaparata srednjega cenovnega razreda. Za nas sta pomembna celotna cena nakupa in njegove tehnične lastnosti. Vsekakor pa sta

pomembna tudi njegova teža in izgled.

Člani odločitvene skupine so lahko prijatelji, ki se z digitalno fotografijo že ukvarjajo. Prav tako lahko k sodelovanju povabimo tudi zunanje eksperte. Ti nam lahko pomagajo s tehničnimi nasveti.

Identifikacija kriterijev

Kriteriji za nakup digitalnega fotoaparata so lahko zelo različni in tudi zelo osebni. Prepričani pa smo, da obstajajo taki, ki so širše sprejemljivi. V našem primeru smo jih nekaj navedli že pri identifikaciji našega problema. Za nas so pomembni cena, tehnične lastnosti in zunanji izgled. Za dokončni spisek kriterijev pa se pogovorimo v odločitveni skupini in tako dobimo neurejen spisek kriterijev: cena aparata, makro način snemanja, optični zoom, teža, oblika, trdnost, cena dodatne spominske kartice, kaj dobimo v paketu, ločljivost. Vsakdo si v realnem življenju predlagani spisek poljubno razširi. Za vsakega posameznika pa je pomembno, da katerega zanj važnega kriterija ne izpusti. V našem primeru bomo model izgradili z zgoraj navedenimi kriteriji.

Navedli smo kar nekaj kriterijev. Ker hočemo narediti model pregleden, lahko določene kriterije strukturiramo. To naredimo na osnovi medsebojne odvisnosti in povezav. Tako nastane drevo vsebinsko združenih kriterijev, ki predstavlja miselni vzorec (slika 1).

Program DEXi nam omogoča, da so zaloge vrednosti

Drevo kriterijev

Kriterij	Opis
Fotoaparat	izbiramo digitalni fotoaparat srednjega cenovnega razreda
Fizične lastnosti	fizične lastnosti fotoaparata
– Teža	teža fotoaparata
– Oblika	oblika fotoaparata
– Trdnost	trdnost ohišja
Celotna cena	celotna cena aparata po končanem nakupu
– Cena aparata	cena samega aparata
– Dodatni spomin	cena dodatnega spomina
– Kaj je v paketu	kaj vključuje osnovni paket
Tehnika	tehnične lastnosti fotoaparata
– Ločljivost	ločljivost v točkah
– Zoom	optični zoom
– Makro	makro način

Slika 1: Celotno drevo kriterijev za nakup digitalnega fotoaparata

kriterijev, imenovane tudi atributi, določene z naravnimi opisi. Ti so lahko v obliki besed ali številskih intervalov. Vrednosti je priporočljivo zaradi kasnejše uporabe uteži pri določanju funkcij koristnosti urediti od najmanj zaželene do najbolj zaželene. Prav tako je priporočljivo, da vsako vrednost iz zaloge vrednosti opišemo tako, da je uporabniku razumljivo, kdaj je ocena nekega parametra na primer za parameter *teža* »nesprejemljiva«. Ta besedni opis dodamo, ko določamo zaloge vrednosti za ta parameter. V našem primeru je opis: »Aparat je težji od 30 dkg.«. Na sliki 2 so prikazane zaloge vrednosti za posamezne kriterije.

Funkcije koristnosti

Funkcije koristnosti določajo medsebojni vpliv kriterijev na vrednost nadrejenega kriterija. Zapisane so v obliki tabel,

Zaloge vrednosti

Kriterij	Zaloga vrednosti
Fotoaparat	neustrezen ; pogojno ustrezen; dober; odličen
Fizične lastnosti	neustrezne ; pogojno ustrezne; ustrezne
Teža	nesprejemljiva ; pogojno sprejemljiva; sprejemljiva
Oblika	nesprejemljiva ; pogojno sprejemljiva; sprejemljiva
Trdnost	nesprejemljiva ; pogojno sprejemljiva; sprejemljiva
Celotna cena	nesprejemljiva ; sprejemljiva; zelo v redu
Cena aparata	visoka ; zmerna; nizka
Dodatni spomin	visoka ; zmerna; nizka
Kaj je v paketu	nič ; nekaj; mnogo
Tehnika	neustrezna ; pogojno ustrezna; ustrezna; vrhunska
Ločljivost	do 4 milijonov točk ; od 4 do 7 milijonov toč; nad 7 milijonov točk
Zoom	do 4 x ; od 5 - 8 x; nad 9 x
Makro	nima ; nad 10 cm; manj kot 10 cm

Slika 2: Zaloge vrednosti kriterijev

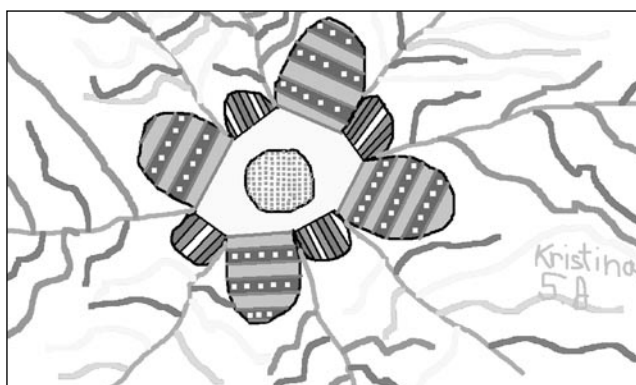
kjer vsaka vrstica tabele predstavlja funkcijo koristnosti. Ta je predstavljena kot točka. Vsaka točka pa nam predstavlja preprosto odločitveno pravilo tipa če-potem. Program DEXi nam ob določitvi vsaj dveh odločitvenih pravil ob upoštevanju uteži sam izračuna vrednost agregirane funkcije.

Tabela 1 prikazuje funkcijo koristnosti za tehnične lastnosti fotoaparata, ki združuje podredne kriterije

ločljivost, digitalni zoom in makro način snemanja. Skupina kot celota določa funkcije koristnosti. Spremembe teh funkcij pa so možne tudi kasneje. Pri tem so dobrodošle tudi tabele agregiranih pravil, ki jih izdela program DEXi (tabela 2). V našem enostavnem primeru imamo štiri tabele odločitvenih pravil. Za vsako vozlišče drevesa, ki ni list, moramo določiti funkcije koristnosti.

Tabela 2: Agregirana pravila za kriterij Tehnika

	Ločljivost	Zoom	Makro	Tehnika
	45%	31%	24%	
1	do 4 milijonov točk	do 4 x	<=nad 10 cm	neustrezna
2	do 4 milijonov točk	<=od 5 - 8 x	nima	neustrezna
3	nad 7 milijonov točk	>=od 5 - 8 x	manj kot 10 cm	vrhunska
4	nad 7 milijonov točk	nad 9 x	>=nad 10 cm	vrhunska



Avtor: Kristina Bajcer, 5.a
 mentorica likovne vzgoje: Olga Tajnšek
 Mentor računalništva: Boris Bubik
 OŠ Livada, Velenje

Tabela 1: Funkcija koristnosti za izvedeni kriterij Tehnika

	Ločljivost	Zoom	Makro	Tehnika
1	do 4 milijonov točk	do 4 x	nima	neustrezna
2	do 4 milijonov točk	do 4 x	nad 10 cm	neustrezna
3	do 4 milijonov točk	do 4 x	manj kot 10 cm	pogojno ustrezna
4	do 4 milijonov točk	od 5 - 8 x	nima	neustrezna
5	do 4 milijonov točk	od 5 - 8 x	nad 10 cm	pogojno ustrezna
6	do 4 milijonov točk	od 5 - 8 x	manj kot 10 cm	pogojno ustrezna
7	do 4 milijonov točk	nad 9 x	nima	pogojno ustrezna
8	do 4 milijonov točk	nad 9 x	nad 10 cm	pogojno ustrezna
9	do 4 milijonov točk	nad 9 x	manj kot 10 cm	ustrezna
10	od 4 do 7 milijonov točk	do 4 x	nima	pogojno ustrezna
11	od 4 do 7 milijonov točk	do 4 x	nad 10 cm	pogojno ustrezna
12	od 4 do 7 milijonov točk	do 4 x	manj kot 10 cm	pogojno ustrezna
13	od 4 do 7 milijonov točk	od 5 - 8 x	nima	pogojno ustrezna
14	od 4 do 7 milijonov točk	od 5 - 8 x	nad 10 cm	ustrezna
15	od 4 do 7 milijonov točk	od 5 - 8 x	manj kot 10 cm	ustrezna
16	od 4 do 7 milijonov točk	nad 9 x	nima	ustrezna
17	od 4 do 7 milijonov točk	nad 9 x	nad 10 cm	ustrezna
18	od 4 do 7 milijonov točk	nad 9 x	manj kot 10 cm	ustrezna
19	nad 7 milijonov točk	do 4 x	nima	pogojno ustrezna
20	nad 7 milijonov točk	do 4 x	nad 10 cm	ustrezna
21	nad 7 milijonov točk	do 4 x	manj kot 10 cm	ustrezna
22	nad 7 milijonov točk	od 5 - 8 x	nima	ustrezna
23	nad 7 milijonov točk	od 5 - 8 x	nad 10 cm	ustrezna
24	nad 7 milijonov točk	od 5 - 8 x	manj kot 10 cm	vrhunska
25	nad 7 milijonov točk	nad 9 x	nima	ustrezna
26	nad 7 milijonov točk	nad 9 x	nad 10 cm	vrhunska
27	nad 7 milijonov točk	nad 9 x	manj kot 10 cm	vrhunska

Opis variant

Izbiramo med štirimi fotoaparati (A, B, C in D). O vsakem izmed njih moramo zbrati osnovne podatke. To so podatki na listih drevesa kriterijev. V našem primeru so to: teža,

oblika, trdnost, cena aparata, cena dodatnega spomina, bogatost osnovnega paketa, ločljivost, optični zoom in makro način snemanja. Tabela 3 prikazuje posamezne vrednosti za vsak fotoaparat.

Tabela 3: Opis variant

Varianta	A	B	C	D
Teža	sprejemljiva	pogojno sprejemljiva	sprejemljiva	pogojno sprejemljiva
Oblika	sprejemljiva	sprejemljiva	sprejemljiva	pogojno sprejemljiva
Trdnost	sprejemljiva	sprejemljiva	pogojno sprejemljiva	sprejemljiva
Cena aparata	zmerna	zmerna	nizka	nizka
Dodatni spomin	visoka	zmerna	zmerna	zmerna
Kaj je v paketu	mnogo	nekaj	nekaj	nekaj
Ločljivost	od 4 do 7 milijonov točk	nad 7 milijonov točk	nad 7 milijonov točk	nad 7 milijonov točk
Zoom	od 5 - 8 x	nad 9 x	od 5 - 8 x	do 4 x
Makro	manj kot 10 cm	manj kot 10 cm	nad 10 cm	manj kot 10 cm

Vrednotenje in analiza variant

Najprej smo izdelali odločitveni model. Nato smo zbrali podatke o posameznih variantah. Program DEXi nam jih v skladu s strukturo kriterijev in odločitvenimi pravili ovrednoti. Prav tako nam program sam rezultate zbere v tabelo (tabela 4). Končna ocena za vsako varianto je zbrana

v vrstici Fotoaparati. Vidimo, da je fotoaparati C odličen, fotoaparati A pogojno ustrezen, ostala dva sta pa dobra. Rezultat sam po sebi je jasen. Fotoaparati C se nam pokaže kot najboljša izbira. Vendar pa je vseeno potrebna dodatna analiza, da preverimo pravilnost in ustreznost rezultatov. Prav tako moramo končno odločitev tudi utemeljiti.

Tabela 4: Rezultat vrednotenja variant

Rezultati vrednotenja

Kriterij	A	B	C	D
Fotoaparati	pogojno ustrezen	dober	odličen	dober
Fizične lastnosti	ustrezne	pogojno ustrezne	ustrezne	pogojno ustrezne
– Teža	sprejemljiva	pogojno sprejemljiva	sprejemljiva	pogojno sprejemljiva
– Oblika	sprejemljiva	sprejemljiva	sprejemljiva	pogojno sprejemljiva
– Trdnost	pogojno sprejemljiva	sprejemljiva	pogojno sprejemljiva	sprejemljiva
Celotna cena	nesprejemljiva	sprejemljiva	zelo v redu	zelo v redu
– Cena aparata	zmerna	zmerna	nizka	nizka
– Dodatni spomin	visoka	zmerna	zmerna	zmerna
– Kaj je v paketu	nič	mnogo	nekaj	nekaj
Tehnika	pogojno ustrezna	vrhunska	ustrezna	ustrezna
– Ločljivost	do 4 milijonov točk	nad 7 milijonov točk	nad 7 milijonov točk	nad 7 milijonov točk
– Zoom	od 5 - 8 x	nad 9 x	od 5 - 8 x	do 4 x
– Makro	manj kot 10 cm	manj kot 10 cm	nad 10 cm	manj kot 10 cm

Med seboj primerjamo fotoaparata B in C. Čeprav ima fotoaparati B vrhunsko tehniko, je vseeno dobil slabšo končno oceno zaradi svojih fizičnih lastnosti. Morda je prišlo do napake in bi bilo dobro še enkrat preveriti podatke o varianti. Fotoaparati A je samo pogojno ustrezen, ker je njegova celotna cena nesprejemljiva. Fotoaparati B pa je dobil samo oceno dober, ker so njegove fizične lastnosti pogojno ustrezne.

Program DEXi nam nudi tudi analizo kaj-če, pri kateri lahko spremenimo vrednost nekaterim atributom in nato pogledamo njihov vpliv na končno oceno. Fotoaparati B je dobil končno oceno dober samo zato, ker je njegova teža

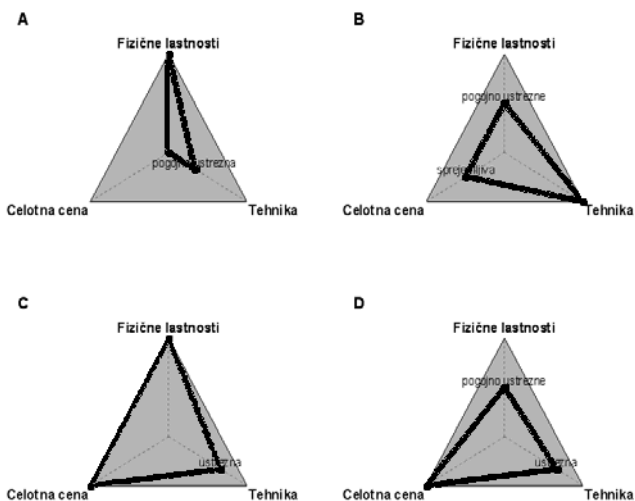
pogojno sprejemljiva. Če spremenimo to oceno o teži v sprejemljivo, je fotoaparati B odličen. Glede na to, da ima fotoaparati B vrhunsko tehniko, bi veljalo ponovno razmisliti o izbiri.

S pomočjo programa DEXi lahko izdelamo grafikone. Z njimi si lahko dodatno pomagamo pri analizi variant. Na grafikonih (slika 3) smo prikazali vse štiri variante po parametrih *fizične lastnosti*, *celotna cena* in *tehnika*.

Tu lahko opazimo, da ima največjo površino grafikon, ki predstavlja varianto C. Vendar pa bi se ob predpostavki, da se lahko fizične lastnosti fotoaparata B spremenijo v ustrezne, morali ponovno odločati med variantama B in C.

Za boljše razumevanje smo obravnavali preprost odločitveni problem. V realnem življenju bi ga verjetno morali dodelati. Pa vendar smo pokazali, da si z organiziranim sistematičnim procesom lahko zelo olajšamo delo in pomagamo k boljši odločitvi. Pri konkretnem primeru smo si pomagali s programom DEXi. Zbrani podatki so obdelani po enotnih kriterijih za vse. Pa vendar se raznim subjektivnim ocenam težko izognemo. Končno odločitev pač sprejema človek.

Grafikon



Slika 3: Večdimenzionalni grafični prikaz rezultatov vrednotenja

4 Učni načrt in časovna razporeditev ur

Učni načrt je prilagojen tako, da učenci pridobijo dodatno znanje o informacijsko komunikacijski tehnologiji. Poudarek pouka je na informacijsko komunikacijski tehnologiji kot podpori vseh miselnih procesov. To dosežemo s praktično uporabo tehnologij znanja za reševanje odločitvenih problemov. Učenci naj jih sprejmejo kot učinkovito orodje za boljše razumevanje najrazličnejših problemov v življenju.

Tabela 5: Vsebine in operativni cilji

Vsebina	Operativni cilji
Ravni uporabe IKT	<ul style="list-style-type: none"> • Učenec našteje ravni uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije. • Učenec razloži razlike med njimi. • Zna opredeliti lastno raven uporabe IKT. • Zna poiskati primere za različne ravni uporabe IKT.
Pregled različnih tehnologij znanja	<ul style="list-style-type: none"> • Učenec zna razložiti pojem »umetna inteligenca«. • Učenec zna naštetiti nekaj področij, s katerimi se ukvarja umetna inteligenca.
Proces odločanja in različni prijemi pri odločanju	<ul style="list-style-type: none"> • Učenec zna opisati proces odločanja. • Učenec razume, zakaj je potreben sistematičen pristop k odločanju. • Zna obrazložiti pomen posameznih faz. • Razume pomen naravnih merski enot.
Uporaba računalniškega programa DEXi kot pomoč pri odločanju	<p>Učenec obvlada delo s programom za večparametrsko odločanje v takšni meri, da zna z njegovo pomočjo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spremeniti že obstoječ model za odločanje in • zgraditi novega.
Gradnja preprostih odločitvenih modelov in razlaga primerov odločitev	<ul style="list-style-type: none"> • Učenec zna uporabiti program DEXi za reševanje preprostih odločitvenih problemov. • Učenec zna predlagane rešitve ovrednotiti in analizirati. • Predlagane rešitve zna obrazložiti.

Tabela 6: Časovna razporeditev ur

Tema	Podteme	Metode dela	Ure	Σur
Ravni uporabe IKT	<ul style="list-style-type: none"> • računalniška pismenost • razbremenitev pri delu • delamo stvari, ki jih do sedaj nismo • sistemi za intenzivno uporabo znanja 	razlaga in razgovor učenci sami poiščejo primere različne ravni uporabe IKT	1	1
Umetna inteligenca	<ul style="list-style-type: none"> • kaj je umetna inteligenca • njen namen in cilji • vrste umetne inteligence 	razgovor o uporabi različnih oblik IKT	1	2
Odločanje	<ul style="list-style-type: none"> • odločanje je proces • težave pri dobrem odločanju 	razlaga in razgovor	1	3

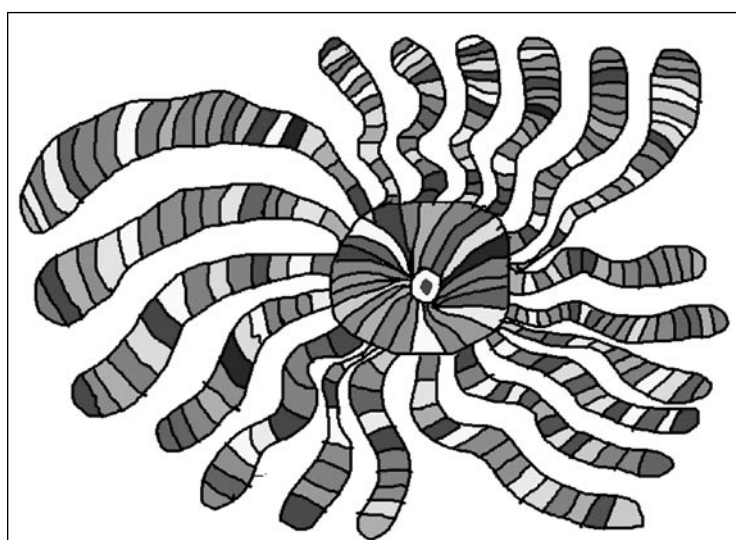
Tabela 6: Časovna razporeditev ur

Tema	Podteme	Metode dela	Ure	Σur
Pripomočki pri odločanju	<ul style="list-style-type: none"> program za večparametrsko odločanje DEXi faze odločitvenega procesa 	razlaga metode ob gradnji odločitvenega modela za podan učni primer analiza variant, pregled rezultatov, vrednotenje in interpretacija za domačo nalogo vsak učenec za lasten problem izdelava drevo kriterijev	4	7
Vaje	<ul style="list-style-type: none"> izgradnja odločitvenega modela za primer iz domače naloge priprava in vrednotenje variant priprava analize kaj-če predstavitev modela 	učenci delajo samostojno učitelj je svetovalec domača naloga: zbiranje podatkov o variantah izdelava poročila	3	10
Predstavitve	<ul style="list-style-type: none"> predstavitev in interpretacije 	učenec predstavi svoj odločitveni problem, ostali učenci ga komentirajo	2	12

Primer odločitvenega modela

Držali smo se začrtanega učnega načrta, časovne razporeditve ur, tem in metod dela. S skupnimi močmi smo

tako izdelali nekaj primerov odločitvenih modelov. Primer drevesa kriterijev in rezultati vrednotenja je prikazan na naslednji strani.



Avtor: Nejc Martinjak, 5.a
mentorica likovne vzgoje: Olga Tajnšek
Mentor računalništva: Boris Bubik
OŠ Livada, Velenje

Nakup gorskega kolesa

Kriterij	Opis
Gorsko kolo	Odločamo se za nakup gorskega kolesa
Cena	Skupna cena gorskega kolesa
Cena kolesa	Osnovna cena kolesa
Popust	Velikost popusta v primeru gotovinskega plačila
Tehnične lastnosti	Tehnične lastnosti kolesa
Teža	Celotna teža kolesa
Vrsta kovine	Vrsta kovine okvirja
Trpežnost	Vzdržljivost kolesa
Oprema	Celoten paket opreme
Zavore	Kakovost zavor
Sprednje zavore	Kakovost sprednjih zavor
Zadnje zavore	Kakovost zadnjih zavor
Menjalnik	Kakovost menjalnika
Amortizerji	Kakovost amortizerjev
Sprednji amortizerji	Kakovost sprednjih amortizerjev
Zadnji amortizerji	Kakovost zadnjih amortizerjev
Robustnost	Robustnost kolesa
Okvir	Robustnost okvirja
Vilice	Robustnost vilic
Obroč	Robustnost obročev

Slika 4: Drevo kriterijev za oceno gorskega kolesa

Tabela 7: Rezultati vrednotenja za oceno gorskega kolesa

Kriterij	Esperia Dominator 3800	Cult Alivio	Cult XT
Gorsko kolo	pogojno sprejemljivo	sprejemljivo	<i>najprimernejše</i>
Cena	primerna	visoka	primerna
Cena kolesa	<i>najprimernejša</i>	visoka	visoka
Popust	ni	0 - 5 %	5 - 10 %
Tehnične lastnosti	dobre	dobre	<i>najboljše</i>
Teža	lahek	lahek	<i>zelo lahek</i>
Vrsta kovine	železo	<i>aluminij</i>	<i>aluminij</i>
Trpežnost	vzdržljiv	vzdržljiv	vzdržljiv
Oprema	zadovoljiva	dobra	<i>najboljša</i>
Zavore	nesprejemljive	sprejemljive	sprejemljive
Sprednje zavore	slabe	dobre	<i>najboljše</i>
Zadnje zavore	slabe	dobre	slabe
Menjalnik	slab	dober	<i>najboljši</i>
Amortizerji	sprejemljivi	pogojno sprejemljivi	<i>odlični</i>
Sprednji amortizerji	dobri	dobri	<i>najboljši</i>
Zadnji amortizerji	dobri	ni	<i>najboljši</i>
Robustnost	dober	dober	<i>najboljši</i>
Okvir	dober	dober	dober
Vilice	dobre	dobre	<i>najboljše</i>
Obroč	v redu	v redu	<i>najboljši</i>

5 Merilo uspešnosti

Na Osnovni šoli Dušana Muniha Most na Soči poteka računalniško izobraževanje učencev in učiteljev že vrsto let. Vsa ta leta so se poučevali standardni računalniški programi kot so Word, PowerPoint ali Excel. Tudi izbirni

predmet računalništvo ni prinesel bistvenih novosti. Zato se je ravnatelj Branko Loncner takoj pridružil ideji, da poskusimo nekaj novega, kar program DEXi za našo šolo tudi je. Z njegovo pomočjo je nastala računalniška delavnica, ki je izredno uspela. Pri sami izvedbi nismo imeli nikakršnih težav. Pri njenem izvajanju smo dobili občutek,

da podcenjujemo sposobnosti dojemanja in razumevanja naših učencev. Učenci so nam na mnogih področjih pokazali zavidljivo širino razmišljanja. Tako nam je bilo v pravo veselje izvesti ta preskus. Tudi povratne informacije učencev so bile zelo pozitivne. Naj navedemo le en primer:

Danej: »Delo s programom DEXi je zanimivo in koristno, saj ti lahko v določenih situacijah zelo pomaga, najbolj pri izbiri in primerjavi določenih stvari, čeprav je le računalniški program in se boš moral na koncu vseeno sam odločiti, DEXi ti pri tem le pomaga. Vesel sem tudi, ker sem se naučil nekaj novega, ki mi bo od sedaj naprej koristilo.«

6 Zaključek

S predstavljenimi modeli smo želeli predstaviti, kako bi lahko program DEXi prenesli tudi v osnovno šolo. Vsi predstavljeni modeli so bili izdelani in preskušeni v praksi. Učenci so s presenetljivo lahkoto in hitrostjo osvojili dano snov. Tudi njihov odziv je bil zelo pozitiven. Zato lahko z veliko gotovostjo trdimo, da je program DEXi zelo uporaben in bi ga lahko uvedli v osnovne šole.

Literatura in viri

Bohanec, M. & Rajkovič, V.: Večparametrski odločitveni modeli, dosegljivo na <http://www.ai.ijs.si/MarkoBohanec/org95/index.html> (23. 03. 2006)

Jereb, E., Bohanec, M. & Rajkovič, V. (2003). *DEXi – računalniški program za večparametrsko odločanje*, Moderna organizacija, Kranj.

Krapež A. & Rajkovič V. (2003). *Tehnologije znanja pri predmetu informatika*, Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana.

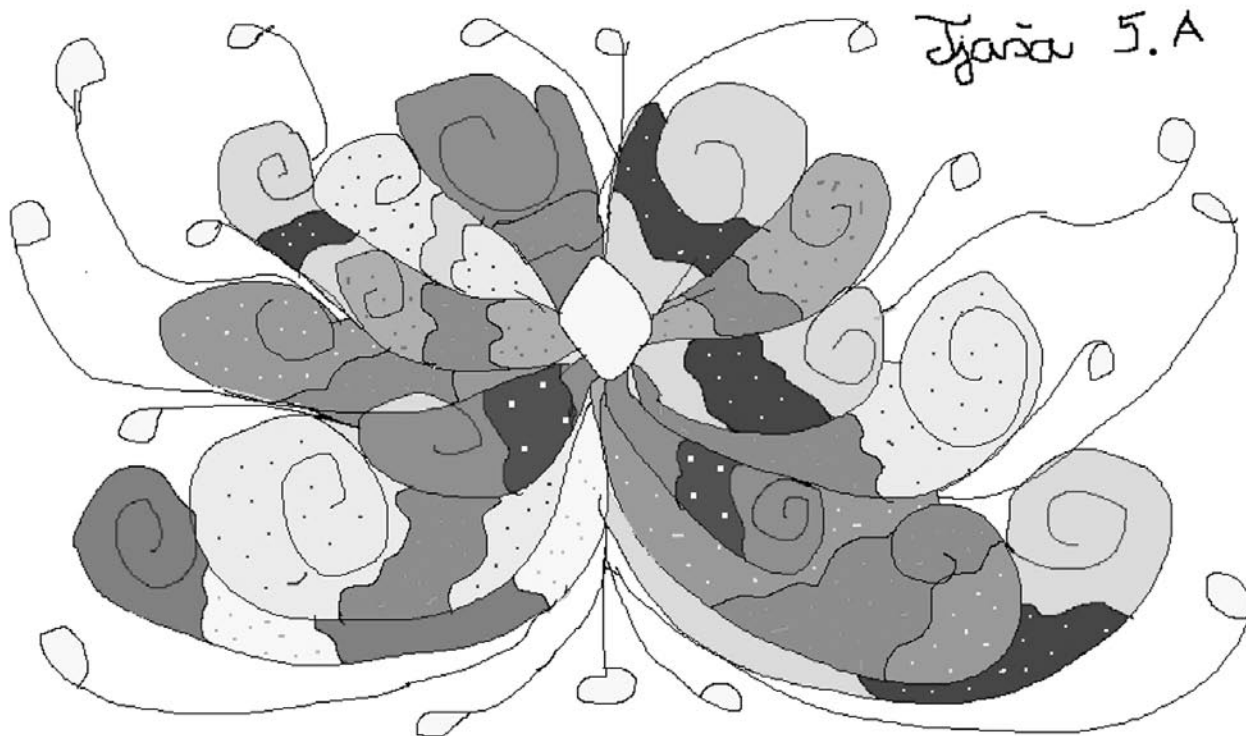
Krapež, A. & Rajkovič, V.: Tehnologije znanja pri predmetu informatika, dostopno na http://www.gimvic.org/predmeti/gradiva/html-ji/prva_stran1.html (13. 12. 2005)

Učni načrt za izbirni predmet RAČUNALNIŠTVO, Ministrstvo za šolstvo znanost in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana, 2002.

Wechtersbach, R. & Žust, S. (2002). *Računalništvo, Saji*, Ljubljana.

Marjan Rodman je diplomiral na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Zaposlen kot računalnikar na Osnovni šoli Dušana Muniha Most na Soči, kjer poučuje tudi izbirni predmet računalništvo.

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.



Avtor: Tjaša Zager, 5.a
mentorica likovne vzgoje: Olga Tajnšek
Mentor računalništva: Boris Bubik
OŠ Livada, Velenje

tasks will be accomplished through the pilot project, where three school centers will be equipped with new technologies and guided to use it.

Key words: Internet, Content Management Systems, e-learning, e-content, technical support

**Andrej Nekrep,
Jože Slana**

The Perspective of E-education In Lifelong Learning of School Teachers

The new information-communication technologies are nowadays ingrained in all domains of education system. The new technologies are not only influencing the intellectual activities of the university and other schools on primary and secondary educational level (learning, teaching and research), but are also changing how the educational organisation is organised, financed and governed. The basic purpose of this research is to assess the perspective of e-education implementation in the system of pedagogical training and expert advanced study courses as a form of life-long learning of school teachers. We have to admit that electronic media and internet became a significant tool used also for educational purposes, especially for delivery of study materials and communication between tutor and learner. The results of this research show that the most important advantage of e-learning as emphasised by survey participants is the flexibility of place and time of study. The research also indicates that the basic objective (computer equipment, internet access, frequency of internet usage) and subjective (purpose of internet usage, willingness for making use of e-learning) conditions for e-learning implementation in Slovenian schools are satisfied. To conclude, the teachers are mostly aware of the advantages of distance life-long learning and would like to participate in such modern modes of education. We have to notice that pure distance education is extreme that rarely exists, so what we have meant here is the effective combination of traditional (classroom-based) and distance based education.

Key words: education, system of pedagogical training and expert advanced study courses (life-long learning), information-communication technology, computer literacy, e-education, professional development of teachers

**Dejan Dinevski,
Janja Jakončič Faganel,
Matija Lokar,
Boštjan Žnidaršič**

A Model for Quality Assessment of Electronic Learning Material

A model for the quality assessment system of electronic learning material is being developed by the group of experts at the National Education Institute of the Republic of Slovenia. The presented model is an important contribution to the improvement of the modern learning and educational processes. The standardization concepts and the specifics of the learning material are considered in the scope of the quality assessment procedure. The presented model defines the electronic learning material classification, its description and the criteria for its assessment. The steps for collection of e-learning material linked with the phases of assessment procedure are proposed in the paper. In order to round up the topic the presented model is tied to the national strategy of e-learning which is currently going through the phase of public hearing.

Keywords: Quality, learning objects

**Marjan Rodman,
Vladislav Rajkovič**

Teaching Decision-making Knowledge in Primary School

Making decisions is a process within which we choose among different possibilities and is one of human activities that marks us most. Making decisions represents the essence of direction and leadership in everyday life. This can be noticed on all levels from an individual across business systems and the state to the global society. Despite this fact we cannot find very much written about the process of making decisions in our school curricula. Perhaps the problem is to offer elements appropriate from the content and pedagogical point of view. The knowledge technologies offer the concrete solutions and support to help making better decisions. Making complex decisions is a hard process. At Dušan Munih Primary School Most na Soči we decided to try with teaching of skills how to make decisions. First we made a model for teaching such skills at a primary school. Then we worked out a teaching plan and a suggestion

for the programme of lessons and prepared the material to be used in the classroom. After we had checked the suitability of its introduction, we measured the efficiency of our work with a questionnaire.

Key words: education and instruction, computer science, nine-year primary school, multi-parametric decision making, expert systems, DEXi

**Andrej Šorgo,
Saša F. Kocijančič**

School Science Experiments: a Bridge between School Knowledge and Everyday Experiences

In Slovene grammar schools (gimnazija), Science is separated into three subjects: Biology, Chemistry and Physics. Correlations between the subjects are weak or even non-existent. All three subjects have only one thing in common: they are mostly academic, and barely connected with everyday phenomena and experiences. A consequence of this approach is that the knowledge of the students is patchy, and they are unable to use gained knowledge to explain the nature around them. In vocational schools the situation is completely different. School subjects are heavy interconnected with practice, but a scientific phenomenon is seen as an appendix to the curriculum. The authors are trying to overcome this situation at their schools with the introduction of computerized experiments into the teaching of Biology and Physics. Experiments are constructed in such a way, that they can be used with practically identical setups at two different types of school, and within two different subjects. The difference is in the context and purpose of the experiments. In such a way, the authors are trying to overcome a gap between school science and the everyday experiences gained at homes or in the workplace.

Key words: computerized experiments, e-prolab, biology, physics, science, grammar school, vocational school

Tjaša Kampos

Experiment as a Visualization Tool for Active and Qualitative Learning

Experiment in the school has strong visual effect on the children, therefore it should not be used as a motivational factor in