



Struktura zastopanosti matematičnih dejavnosti v slovenskih vrtcih

The Structure of mathematical activities in Slovenian kindergartens

Σ Povzetek

Matematiko v predšolskem obdobju lahko razdelimo na tri vsebinska področja: aritmetiko in algebro, geometrijo in merjenje in druge vsebine. Zanimalo nas je, koliko matematičnih dejavnosti izvajajo vzgojitelji slovenskih vrtcev in kako uravnotežena je zastopanost po vsebinah. Pregledali smo 130 poročil študentk vzgojiteljic in v njih zasledili 800 dejavnosti. V prispevku podajamo analizo zastopanosti po področjih in predloge za izboljšanje predšolske prakse.

Ključne besede: matematika, predšolska vzgoja, aritmetika, geometrija, merjenje.

**Andreja Nudl,
Dejan Brezočnik,
Alenka Lipovec,
Darja Antolin**
Pedagoška fakulteta
Maribor

Σ Abstract

Preschool mathematics can be divided into three different content areas: arithmetic and algebra, geometry and measurement, and other contents. We were interested in the quantity of mathematical activities in which children are engaged in Slovenian kindergartens. We have also described the ratio in which specific contents were observed. We analysed 130 portfolios of future preschool teachers and discovered 800 different types of activities. In the paper we analysed the distribution of different content areas and offered some suggestions for improvement of practice in preschool institutions.

Keywords: mathematics, preschool education, arithmetic, geometry, measurement.

α Uvod

Področje predšolske matematike je vedno bolj raziskovano. Za razmah tega področja se Navaja več razlogov: večja vključenost otrok v vrtce, pomembnost matematike kot temeljne znanosti, problematika zagotavljanja principa enakosti in pomembnost zgodnjega matematičnega izobraževanja za nadaljnjo poklicno pot (Clements, 2006). Otrok lahko pri mnogih situacijah najde rešitev s pomočjo matematike (Kurikulum za vrtce, 1999, str. 64). Predšolski otroci se torej srečujejo z matematiko, prav zato se pojavljajo vprašanja o tem, zakaj imajo v šoli težave s šolsko matematiko. Za to obstaja več razlag. Piaget npr. meni, da otroci potrebujejo več praktičnih izkušenj, in poudarja pomen dejavnosti, prilagojenih razvojni stopnji. Morda je težava v tem, da se v šolski matematiki (čeprav imajo že precej izkušenj) otroci ne znajo izraziti v matematičnem jeziku in s simboli (Huges, 1986, Donaldson, 1978, povzeto po Manfreda Kolar, 2006).

Veliko je matematičnih konceptov, ki jih otroci lahko usvojijo že v predšolskem obdobju. Primere matematičnih dejavnosti, ki pokrivajo cilje, s katerimi usvojijo te koncepte, najdemo v Kurikulumu za vrtce (1999). Matematične dejavnosti so razdeljene v dve skupini, in sicer za otroke od 1. do 3. leta in otroke od 3. do 6. leta. Že na prvi pogled lahko vidimo, da so dejavnosti za otroke od 3. do 6. leta obširnejše in številčnejše. Kljub temu je presenetljivo veliko matematičnih dejavnosti predlaganih že v prvem starostnem obdobju. Že v tem obdobju otroci npr. štejejo, vendar na preprostejši način. V drugem obdobju napredujejo v aritmetiki in cilji so precej zahtevnejši. Pri štetju se že pojavi štetje nazaj, spoznajo število nič, igrajo

se z žepnim računalom, odštevajo, seštevajo itd. Viden preskok se kaže tudi na drugih področjih, predvsem pri geometriji. Otroci v drugem obdobju spoznajo kopico novih pojmov, ki so zanje kar zahtevni (nagnjeno, poševno, krivo, rob, vogal ...). Prav tako spoznajo imena za like in telesa ter opazujejo še mnogo drugih oblik (Kurikulum za vrtce, 1999, str. 65–72).

β Aritmetika in algebra

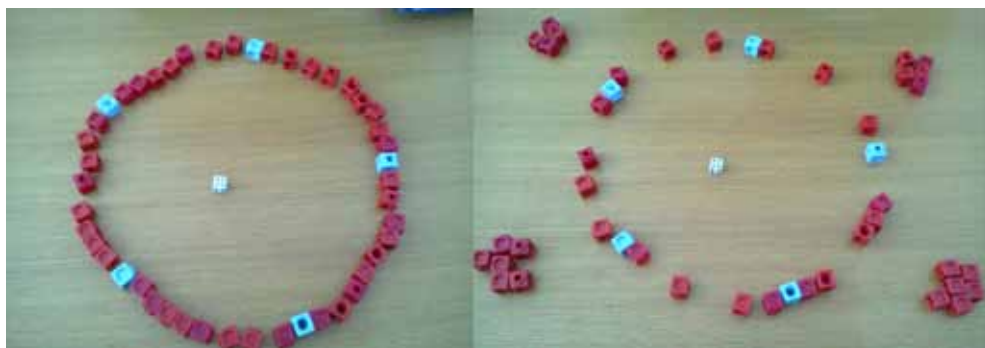
Povzetek pomembnejših raziskovalnih ugotovitev s področja razvoja pojma število najdemo v delu Manfreda Kolar (2006). Ugotovljeno je bilo, da so otroci zmožni opredeliti moč množice, če je ta dovolj majhna. Otroci v prvem starostnem obdobju po navadi štejejo glasno in počasi. Šele pri štirih letih lahko število opazovanih predmetov povedo že po eni sekundi (2–3 predmeti). Tuje raziskave potrjujejo, da predšolski otroci že štejejo z razumevanjem. Pri tem sledijo trem principom štetja: princip povratno enoličnega prirejanja (bijekcija), princip urejenosti in princip kardinalnosti. Prvi pomeni, da otrok vsakemu od preštevanih predmetov priredi natanko eno ime oz. besedo za število. Po drugem principu otrok pri štetju uporablja besede v vedno enakem vrstnem redu. Pri tretjem principu je lahko otrok uspešen le, če razume prva dva. Otrok, ki ima usvojen princip kardinalnosti, se zaveda, da zadnja izrečena beseda (ime za število) pomeni moč preštevane množice. Princip kardinalnosti naj bi otroci usvojili nekoliko pozneje. Pri predšolskih otrocih pogosto ne vemo, ali sploh vedo, kaj vse lahko štejejo. Nekaj raziskav je pokazalo prav to, da otroci ne prepoznajo vseh stvari kot števne. Kot števne najbolj prepoznava predmete, ki so si po-

dobni. Podobni so si npr. po barvi ali obliki. To so predmeti, ki imajo neke skupne lastnosti. Starejši so otroci, bolj raznoliki so lahko predmeti, ki jih prepoznavajo kot števne (Manfreda Kolar, 2006).

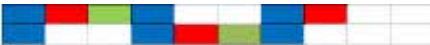
Otroci spoznavajo števila skozi različne igre. Za občutek opišimo igro, ki jo bomo imenovali *Štej v krogu*. Igramo jo v manjši skupini (4–5 otrok). Potrebujemo približno 40 drobnih predmetov, ki so si podobni (npr. link kock, storžev, gumbov ...). Razporedimo jih drugo zraven drugega v obliki krožnice. Vmes vrinemo približno 5 drugačnih predmetov (npr. predmetov druge barve ali oblike), ki jih bomo imenovali *vsiljivci* (Slika 1). Otrok vrže običajno igralno kocko, glasno pove število pik, ki je padlo, in se odloči, kje bo začel šteti. Šteti lahko začne kjer koli, razen na vsiljivcih. Z dotikanjem šteje predmete. Predmet, pri katerem se štetje ustavi, vzame s krožnice in ga obdrži, če se pri štetju ni dotaknil vsiljivca. V nasprotnem primeru štetja ne more nadaljevati in je na vrsti nasle-

dnji otrok, ki ponovno vrže kocko in se postopek ponovi. Zmaga otrok, ki zbere največ predmetov. Po nekaj igrah otroci ugotovijo, da je treba štetje vedno začeti na primernem mestu daljšega krožnega loka, saj tako ne pridemo do vsiljivca.

Področje aritmetike in algebre, kamor sodijo tudi vzorci, ponuja v predšolskem obdobju zelo raznolike dejavnosti. Predloge lahko najdemo v Golob (2007). Vzorce lahko prikazemo na različnih predstavitvah, vendar v predšolskem obdobju poudarjamo konkretno izkušnjo, ki je najpogostejše gibalna ali glasovna. Otroci lahko oblikujejo vzorec s ploskanjem in s tleskanjem ali postavitevijo v vrsto (npr. vzorec z osnovnim gradnikom AABC lahko predstavijo s postavitvijo stoj-stoj-sedi-most, stoj-stoj-sedi-most (Slika 2). Mogoča je tudi glasovna predstavitev z različnimi »naravnimi« zvoki (ko-ko-dak, ko-ko-dak je glasovna predstavitev vzorca z osnovnim gradnikom AAB) ali z uporabo instrumentov.



[Slika 1] Začetna postavitev in vmesni položaj pri igri *Štej v krogu*.

Osnovni gradnik	Konkretno/enaktivno	Slikovno/ikonično
AB	Živi vzorec (deček-deklica-deček-deklica) 	
ABB	Zvok: Tra-la-la tra-la-la Gibanje: Počep-poskok-poskok počep-poskok-poskok	
AABC		

[Slika 2] Vzorci

γ Geometrija in merjenje

Raziskav s področja predšolske geometrije in merjenja je bistveno manj kot raziskav s področja razvoja aritmetičnih pojmov. Pri razvoju geometrijskih pojmov sledimo Van Hiele-jevim stopnjam (Van de Walle, 2004), pri čemer je predšolski otrok na vizualizacijski stopnji, kar pomeni, da geometrijske oblike dojemata kot ločene enote in jih opisuje po njihovih zunanjih značilnostih (npr. rdeč in moder pravokotnik sta zanj popolnoma različna lika). Objekt misli so torej oblike in opis tega, »kako so videti«. Rezultat razmišljanja otrok v tem obdobju pa so ugotovitve o razredih oblik, ki so si podobne. Otrok prepozna in poimenuje like na podlagi celostnega pristopa. Za otroke je na tej stopnji kvadrat poimenovan kvadrat zato, ker je »videti kot

kvadrat«. Ker je videz na tej stopnji dominanten, lahko preglasi lastnosti, ki določajo obliko. Npr., za 45° rotiran kvadrat za otroke ni več kvadrat, ampak se spremeni v »karo«. Otroci na tej stopnji klasificirajo in urejajo oblike glede na njihov videz. Npr.: »Ta dva bom položil skupaj, ker sta koničasta/debela/videti kot hiša.« Z osredinjanjem na videz so otroci sposobni iskati podobnosti in razlike med oblikami. Kot rezultat lahko ustvarijo in razumejo razrede oblik. Predvideni dejavnosti na tej stopnji sta urejanje in klasificiranje ter sestavljanje in razstavljanje oblik. Kot pripomočka sta za sestavljanje in razstavljanje najbolj znana tangram in ploščice za vzorčke. Tangram (slika 3), ki je v osnovni obliki za predšolsko obdobje pretežak, najdemo tudi v prirejeni obliki za zgodnje matematično obdobje (Lipovec in Štukl, 2010).

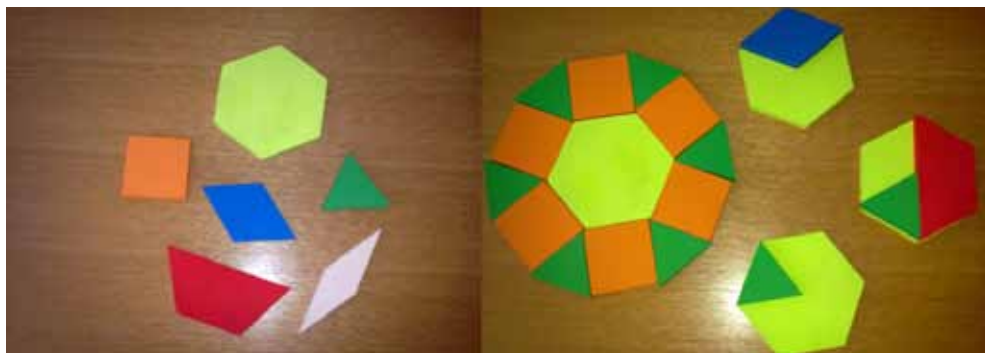
JADRNICA ŠTORKLJA



[Slika 3] Tangram Vir: Štukl (2009)

Ploščic za vzorčke (*ang. pattern blocks*), žal v naših vrtcih ne najdemo dovolj pogosto. Poleg proste igre sestavljanja, oblikovanja in nadaljevanja vzorcev ta pripomoček ponuja tudi možnost ponazorila za usvajanje prvih konceptov ulomkov (slika 4). S tem posegajo tudi v aritmetiko.

Clements in Sarama (2007) v evalvaciji projekta Building Blocks ugotavljata, da sestavljanje dvodimenzionalnih oblik pomembno vpliva na razvoj geometrijskih pojmov. Ugotovljeno je bilo, da je vpliv na razvoj geometrijskih konceptov močnejši pri sestavljanju dvodimenzionalnih oblik kot pri



[Slika 4] Ploščice za vzorčke.

drugih dejavnostih te stopnje (npr. opisovanje oblik in njihovih lastnosti, klasifikacija, nadaljevanje geometrijskih vzorcev, merjenje).

δ Druge vsebine

V slovenskih vrtcih so, poleg dejavnosti s področja aritmetike in algebre ter geometrije in merjenja, tudi dejavnosti s področja drugih vsebin, najpogostejše s področja obdelave podatkov oz. prikazovanja z različnimi diagrami. Rozmanova (2009) podrobneje opisuje to področje in opozarja na terminološko zmedo ter ugotavlja, da se mnogi prikazi podatkov, ki so znani po svetu, v Sloveniji še niso dovolj uveljavili. Ugotavlja tudi, da lahko »grafične prikaze bogato in vsestransko uporabljamo in vpletamo ne le v izključno matematične dejavnosti, ampak tudi na vsa druga področja dejavnosti v predšolski vzgoji.« (Rozman, 2009, str. 228).

Čeprav je znanih nekaj raziskav v matematiki v predšolskem obdobju, se te običajno osredotočijo na eno vsebinsko področje. Redko gre za pregledno raziskavo, ki bi pokazala, katero matematično področje prevladuje. Prevladuje mnenje, da je v osnovni šoli geometrija zapostavljena na račun aritmetike. Kako pa je v predšolskem obdobju? Z našo raziskavo smo želeli osvetliti to področje in vsaj deloma odgovoriti na zastavljeno vprašanje. Namen naše raziskave je torej ugotoviti matematične dejavnosti v slovenskih vrtcih in raziskati, katera matematična področja so najpogostejše zastopana.

ε Metodologija

Kot vir podatkov smo vzeli poročila, ki so jih v okviru integrirane prakse oddali študentke

in študenti tretjega letnika programa Predšolske vzgoje na Pedagoški fakulteti Maribor, v študijskih letih 2009/2010 in 2010/2011. Njihova poročila so poleg drugih sestavin vsebovala tudi dnevnik matematičnih dejavnosti. Gre za dnevnike, ki so jih študenti pisali med opravljanjem prakse v vrtcu. Dnevniki so nastajali, ko so študenti in študentke obiskovali predmet Metodika matematike, ki poteka v zimskem semestru. Prav takrat so študenti enkrat na teden preživljali čas v vrtcu, v okviru integrirane prakse. Namen prakse je, da študent spozna vrtec kot ustanovo, delo vzgojitelja in težave pri tem delu ter da preizkuša svoje sposobnosti in pridobljena znanja med študijem. Pri praksi študent bolj ali manj samostojno (pod mentorstvom) vodi oddelek in s tem preveri svojo usposobljenost za delo. Za oblikovanje zapisa v dnevnik matematičnih dejavnosti si je vsak študent v vrtcu izbral enega otroka. Opazoval ga je pri vseh dejavnostih z matematičnimi cilji in vsa svoja opažanja, ugotovitve in vtise zapisal. Dnevnik je vseboval spol in starost opazovanega otroka, zapise o datumu (kdaj je katera matematična dejavnost potekala), kratek opis poteka določene matematične dejavnosti in okviren čas njenega trajanja. Prav tako so v dnevnik zapisali tudi svoja opažanja o zanimanju otroka za dejavnost (ali otrok uživa v njej, se dolgočasi ...), spretnosti (ali otrok ob dejavnosti razvija določene spretnosti, veščine, ali je pri dejavnosti uspešen ...) ter otrokovo razmišljanje in izražanje.

Ob prebiranju dnevnikov matematičnih dejavnosti smo ugotovili, da gre za bogat vir podatkov o matematičnih dejavnostih v predšolski vzgoji, zato smo se odločili, da jih podrobneje raziščemo. V raziskavi smo se osredotočili na zapise, ki so se nanašali

na opis matematičnih dejavnosti. Pregledali smo 130 matematičnih dnevnikov in izpisali vse matematične dejavnosti ter jih klasificirali po matematičnih področjih. Podatke smo obdelali z uporabo programskega svežnja SPSS za obdelavo in analizo podatkov.

§ Rezultati in interpretacija

Izkazalo se je, da v vrtcih poteka veliko matematičnih dejavnosti. Nnašteli smo skupaj 800 matematičnih dejavnosti v 130 dnevnikih. Nekatere so preproste (npr. preštevanje), druge pa so relativno zapletene (npr. zbiranje podatkov in grafični prikaz). Analizirali smo tudi razdelitev dejavnosti po sklopih. Vse smo klasificirali po matematičnih področjih, ki jih predlaga osnovnošolski učni načrt (aritmetika in algebra, geometrija in

merjenje ter druge vsebine). Znotraj aritmetike in algebre smo oblikovali podrazrede: štetje, števila, računske operacije in vzorci. Dejavnosti verbalnega preštevanja (npr. koliko otrok je danes prišlo v vrtec) smo ločili od dejavnosti, ki števila predstavljajo z relacijami (več – manj) ali prikazujejo s številko (simbolnim zapisom). Pri geometriji in merjenju smo razen različnih geometrijskih oblik (liko in telesa) ter različnih količin (masa, dolžina, prostornina ...), oblikovali tudi skupino relacij (orientacija) in transformacij (skladnost in zrcaljenje). Znotraj drugih vsebin smo ločili tri velike sklope, in sicer klasifikacijske in seriacijske dejavnosti, ki ne posegajo neposredno v razvoj koncepta števila, kombinatorične situacije in različne grafične prikaze (npr. Carrollov, Euler Venov, drevesni prikaz ...).

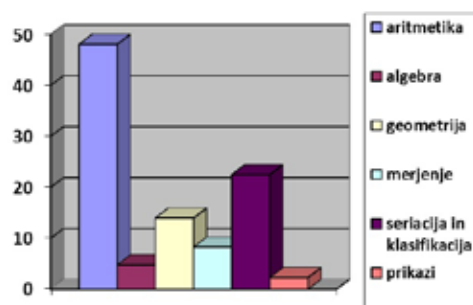
Področje	Vsebina	f	f %
Aritmetika in algebra	Štetje	253	31,6 %
	Števila in številke	103	12,9 %
	Računske operacije	29	3,6 %
	Vzorci	38	4,8 %
Skupaj		423	52,9 %
Geometrija in merjenje	Liki	69	8,6 %
	Telesa	17	2,1 %
	Skladnost	4	0,5 %
	Zrcaljenje	0	0 %
	Orientacija	32	4,0 %
	Dolžina	10	1,3 %
	Prostornina	2	0,3 %
	Masa	11	1,4 %
	Čas	17	2,1 %
	Denar	15	1,9 %
	Temperatura	1	0,1 %
Skupaj		178	22,3 %

Druge vsebine	Kombinatorika	0	0 %
	Seriacija	63	7,8 %
	Klasifikacija	118	14,7 %
	Stolpčni diagram	9	1,1 %
	Vrstični diagram	3	0,4 %
	Carollov diagram	0	0 %
	Euler-Vennov diagram	3	0,4 %
	Drevesni diagram	0	0 %
	Puščični diagram	3	0,4 %
Skupaj		199	24,8 %
Skupaj		800	100 %

[Tabela 1] Število (f) in strukturni odstotki ($f\%$) matematičnih aktivnosti

Na področju aritmetike in algebre smo zaznali 423 dejavnosti (52,9 %), od tega je 385 (48,1 %) zaznanih dejavnosti v aritmetiki in le 38 (4,8 %) v algebri. Na področju geometrije in merjenja smo zaznali 178 dejavnosti (22,3 %), od tega 112 (14,0 %) dejavnosti v geometriji in 66 dejavnosti (8,3 %) na področju merjenja. S področja drugih vsebin je bilo zaznanih 199 dejavnosti (24,8 %), od tega so zelo prevladovali dejavnosti seriacije in klasifikacije, ki jih je bilo skupaj kar 181 (22,5 %). Dejavnosti s področja kombinatoričnih situacij ni bilo zaznati, vsi prikazi pa so bili zastopani le s 15 dejavnostmi (2,3 %). Čeprav je bilo pričakovati, da bo največ dejavnosti na področju aritmetike, pa je skrb vzbujajoče, da je geometrija zastopana le s 14 odstotki. Podobno velja za merjenje in grafične prikaze, na račun večjega deleža serijskih in klasifikacijskih dejavnosti.

Kot je že omenjeno, največji delež predstavljata aritmetika in algebra, več kot polovico vseh dejavnosti. Štetju je namenjenih največ dejavnosti (31,6 %), sledijo števila (12,9 %). Že pri analizi poročil smo zaznali,



[Prikaz 1] Zastopanost matematičnih dejavnosti po področjih v odstotkih.

da se največ dejavnosti nanaša na štetje, kar je seveda razumljivo, saj je štetje začetni koncept, ki ga je pričakovati v zgodnjem obdobju otroka. Presenetljivo malo je bilo zaznanih dejavnosti za usvajanje začetnih konceptov računskih operacij (3,6 %) in vzorcev (4,8 %). Ko otroci vstopajo v devetletno osnovno šolo, v 1. razredu računajo do 10 in na konkretni ravni celo do 20. Učitelji gradijo na predhodnih izkušnjah, in pričakovati je, da bodo otroci izkušensko že seznanjeni z osnovnimi strukturami seštevanja in odštevanja (del-del-celota, dodajanje oz. odvze-

manje in primerjanje). Čeprav otroci lahko pridobivajo neformalno znanje tudi zunaj ustanov (npr. doma), pa raziskave kažejo na prednosti vključevanja otrok v predšolske ustanove tudi pri znanju. S tega vidika se od vrtca pričakuje, da otrokom ponudi strukturirane dejavnosti s predkoncepti računskih operacij, osnova za nadaljnjo gradnjo znanja računskih operacij, ki jih imamo za eno izmed elementarnih matematičnih znanj.

Če se osredotočimo na geometrijo in merjenje, lahko takoj opazimo, da izstopajo dejavnosti, povezane z liki, ki predstavljajo skoraj polovico dejavnosti s tega področja. Podrobnejša analiza je pokazala, da gre veliko primerih samo za štiri like, in sicer krog, kvadrat, pravokotnik in enakostranični trikotnik. Žal se s tem spodbuja slika koncepta skozi prototip, ki je pozneje lahko omejujoča. Dejavnosti, ki jih predlaga Van de Walle (2007), vključujejo približno 20 raznolikih likov (raznostranični trikotnik, pravokotni in topokotni trikotnik, paralelogram, trapez, konkavni večkotniki in krivočrtni liki). Kljub temu smo z dejavnostmi na področju likov lahko zadovoljni v primerjavi s količino dejavnosti, ki so namenjene usvajanju začetnih konceptov geometrijskih teles. Telesa, skladnost, zrcaljenje, dolžina, prostornina, masa, čas, denar in temperatura so v vsakdanjem življenju zelo pomembni, zato bi moral biti po našem mnenju v vrtcih večji poudarek na teh vsebinah. V zgodnjem obdobju je predlagan pristop »od telesa proti točki«, kar bi se v našem primeru moralo pokazati v več dejavnostih, povezanih s telesi. Žal ni tako, saj smo zaznali približno štirikrat manj dejavnosti s telesi kot dejavnosti z liki. Prav tako manjkajo dejavnosti s področja transformacij, zasledili smo jih namreč le štiri, pri čemer je šlo le za razvoj koncepta skladnosti,

zrcaljenja oz. kakšne druge simetrije pa ni bilo zaslediti.

Merjenje je starodavna veja matematike, ki ima izrazito izkušnjski vidik in je po naravi povezana z vsakdanjim življenjem. Zaradi tega bi pričakovali veliko dejavnosti s tega področja. Izkazalo se je, da je dejavnosti s področja merjenja le 66 (8,3 %), pri čemer prevladujejo dejavnosti, povezane z denarjem, časom in dolžino, prostornina in temperatura pa sta komaj zastopani (npr. samo ena dejavnost je bila povezana s temperaturo). Razporeditev je deloma v skladu z dognanji razvojne psihologije o zaporedju razvoja konzervacijske sposobnosti (Labnowicz, 1989, str. 19), kjer je zapisano, da se najprej razvije konzervacija števila (ki ga lahko najdemo znotraj količine denar), nato sledijo dolžina, prostornina in masa.

Če se osredotočimo še na tretje področje. Tudi tukaj lahko zaznamo precej večje število nekaterih dejavnosti, druge pa veliko manj. Na tem področju izstopata dve skupini dejavnosti, in sicer klasifikacija (14,7 %) in seriacija (7,8 %). Videti je, da sta klasifikacija in seriacija dejavnosti, ki se zdita vzgojiteljem v vrtcu pomembni in jima zato namenijo precej pozornosti. Potem opazimo, da so področja, ki se sploh ne pojavljajo. Gre za dejavnosti, povezane s kombinatoriko, ter dve posebni vrsti grafičnih prikazov (Carrollov diagram in drevesni diagram). Čeprav nismo pričakovali mnogih dejavnosti s področja kombinatorike, nas je presenetilo, da nismo zaznali niti ene same, čeprav je nabor zelo raznolik in za otroke zanimiv (npr. *Na koliko načinov lahko oblečemo medvedka, če ima modro in rdečo majico ter dolge in kratke hlače?*). Čeprav se je v zadnjem času grafičnim prikazom namenilo veliko pozornosti, se žal zdi, da jih je v slovenskih vrtcih še vedno zelo

malo; če se že pojavijo, pa gre za stolpični ali vrstični prikaz.

Za konec

Z rezultati smo lahko le deloma zadovoljni. V vrtcu se izvaja veliko matematičnih dejavnosti, vendar pa je energija enostransko preveč usmerjena na določena področja. Čeprav je aritmetika nesporno temeljna in pomembna, pa se zdi, da sta tudi v vrtcu močno zastavljena geometrija in merjenje. Poleg tega je premalo povezovanja z vsakdanjim življenjem, tudi medpredmetnosti skorajda ni za-

slediti. Omenimo še, da nas je presenetilo, da je učenja skozi igro razmeroma malo oz. da se nekatere dejavnosti obravnavajo kot igra, čeprav nimajo značilnosti le-te. Vzgojiteljica npr. meni, da se otroci »igrajo«, čeprav po navodilih odrasle osebe izvajajo razmeroma nezanimivo dejavnost (npr. preštevanje avtomobilčkov). Morda smo zato ponekod v poročilih zasledili tudi, da otroci nočejo izvajati matematičnih dejavnosti ali pa niso pokazali zanimanja za igre z matematičnimi cilji in so se raje igrali s svojimi igračami, kljub veliki motivaciji vzgojiteljice ali študentke/študenta, ki je otroka opazoval.

ε Literatura

1. Clements, D. H. in Sarama, J. (2007). Effects of Preschool Mathematics Curriculum: Summative Research on the Building Blocks Project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38 (2), 136–163.
2. Clements, D. H. (2006). Part one: Major themes and recommendations. V Douglas H. Clements, Julie Sarama in Ann Marie DiBiase (Ur.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 1–72). Mahwah, NJ: LEA.
3. Golob, A. (2007). *Celostni pristop pri matematiki – vzorci skozi glasbo*. Diplomsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta.
4. Labinowicz, E. (1989). *Izvirni Piaget*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
5. Lipovec, A., in Štukl, M. (2010). Uporaba tangrama pri pouku matematike na razredni stopnji. *Revija za elementarno izobraževanje* 3 (1) 43–52.
6. Manfreda Kolar, V. (2006). *Razvoj pojma število pri predšolskem otroku*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.
7. Rozman, J. (2009). *Grafični prikazi podatkov v vrtcu*. Diplomsko delo, Maribor: Univerza v Mariboru, Pedagoška fakulteta.
8. Van de Walle, J.A. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics. Teaching Developmentally*. NY: Pearson.
9. Kurikulum za vrtce. (1999). Ljubljana: MŠŠ in ZRSŠ.