

UNIVERZA V LJUBLJANI
PEDAGOŠKA FAKULTETA

MAG. IRENA HERGAN

**RAZVIJANJE KARTOGRAFSKE PISMENOSTI
10-LETNIH UČENCEV**

DOKTORSKA DISERTACIJA

MENTORICA:

DOC. DR. MAJA UMEK

LJUBLJANA, 2013

Zahvale

Pri nastajanju doktorskega dela me je zelo razveselil prijazen odziv vseh, ki sem jih prosila za pomoč, zato se vsakemu posebej iskreno zahvaljujem.

Najlepša hvala mentorici dr. Maji Umek, ki mi kot sodelavki že vrsto let omogoča osebni in strokovni razvoj, me spodbuja ter mi nudi priložnosti za širjenje obzorja razmišljanja.

Izvedbo raziskave so mi omogočili ravnatelji, učitelji in učenci OŠ Valentina Vodnika, OŠ Toneta Čufarja in OŠ Bičevje iz Ljubljane ter OŠ Dobrova, OŠ Preska in OŠ Brezovica pri Ljubljani. Vsem se prisrčno zahvaljujem, še posebej dobrovoljnim učencem, ki so radovedno sodelovali v raziskavi, in njihovim staršem, ki so se strinjali s sodelovanjem. Hvala vodstvu OŠ narodnega heroja Maksa Pečarja iz Ljubljane, ki mi je nudilo šolske prostore in mi omogočilo nemoteno izvajanje raziskovalnega dela, pri čemer mi je organizacijsko posebej pomagala mag. Alenka Velkavrh.

Živi Antauer in Jani Potočnik sem hvaležna za ure in dneve, ki smo jih skupaj prebile v času izvedbene faze raziskave, kjer sta skrbeli za prijetno delovno vzdušje in mi pomagali pri delu z učenci.

Dr. Janezu Vogrincu hvala za izkazano podporo s strani vodstva Pedagoške fakultete v Ljubljani ter za nasvet glede ustreznosti izbranih statističnih orodij.

Hvala tudi Maji Škafar, ki mi je pomagala pri obdelavi statističnih podatkov, Manci Gašperšič za pregled prevoda v angleščino, Maji Černe Indihar za rešitev oblikovalskih zapletov ter Danieli Hergan Grosek za lektoriranje besedila in spodbudne besede.

Za komentarje ob pregledu disertacije se najlepše zahvaljujem tudi dr. Mileni Valenčič Zuljan.

Prisrčna hvala vsem prijateljicam in sodelavkam, s katerimi ob kavi občasno premeljem mnoge podrobnosti. Hvala tudi sorodnikom, ki so mi v domačem krogu priskočili na pomoč pri druženju s hčerkama, še posebej Mojci Stres, Tini Kofol in staršem, ki so veseli vsakega mojega uspeha. Za strpnost seveda neprecenljiva hvala mojim najbližjim, Igorju, Izabeli in Sofiji, ter vsem drugim, ki so kakorkoli pripomogli k mojemu delu.

Povzetek

RAZVIJANJE KARTOGRAFSKE PISMENOSTI 10-LETNIH UČENCEV

Znanje, kako uporabljati zemljevide in različne tehnike ter naprave za pridobivanje, obdelavo in predstavitev informacij o prostoru, sodi med temelje izobraževalnih ciljev tako v Sloveniji kot drugod po svetu.

V teoretičnem delu smo iz literature povzeli ključna spoznanja in primere formalnega razvijanja kartografskih in prostorskoorientacijskih spretnosti otrok do 6. razreda osnovne šole, izbrana spoznanja o iskanju poti in navigaciji na prostem ter primere mobilnega učenja otrok z rabo mobilnega navigatorja.

V empiričnem delu smo pri 122 10-letnih učencih z izbranih 6 osnovnih šol iz Ljubljane in njene okolice ugotavljali njihovo kartografsko znanje/spretnosti, preverili spretnost prostorske orientacije in primerjali uspešnost terenske rabe mobilnega navigatorja ter papirnatega zemljevida. Jedro raziskave je bilo usmerjeno v opazovanje, kako se učenci kot pešci s pomočjo mobilnega navigatorja in papirnatega zemljevida znajdejo v novem okolju in kako ob tem zaznavajo okolico. Uporabili smo neposredno strukturirano opazovanje individualnega ravnanja učencev z udeležbo opazovalca na terenu ter analizo pisnih in ustnih vprašalnikov.

Primerjava uspešnosti prehojene poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom kaže, da so učenci v neznanem okolju ob rabi mobilnega navigatorja bolj samostojni in naredijo manj napak. Večino učencev delo z mobilnim navigatorjem zanima in so ga z nalogo sledenja do cilja zmožni uspešno uporabljati že po kratki (2-minutni) demonstraciji. Učenci, ki so uspešni pri reševanju kartografskih nalog v učilnici, niso nujno uspešni tudi pri uporabi zemljevidov na terenu.

Pri zaznavanju okolice dosegajo učenci boljše rezultate ob rabi papirnatega zemljevida kot ob rabi mobilnega navigatorja. V podrobnostih zaznavanja okolice so na podlagi prepoznavanja vizualnih motivov (fotografij) dečki uspešnejši kot deklice, na podlagi besednega sporočanja pa ni razlik med spoloma.

V smernicah za razvijanje kartografske pismenosti otrok smo izpostavili najpomembnejše prednosti in slabosti uporabe mobilnega navigatorja ter podali priporočila za učitelje kartografskih vsebin za prvi dve vzgojno-izobraževalni obdobji v osnovni šoli.

Ugotavljamo, da so v šolah pri pouku kartografije papirnati zemljevidi še vedno zelo uporabni in dobro služijo svojemu namenu, hkrati pa omogočajo kakovosten pouk tudi mobilni navigatorji. Glede na cilje pouka je potrebno presoditi, katera podpora je ustrežnejša za posamezen namen. Smiselno je povečati delež pouka na prostem s kartografskimi in orientacijskimi nalogami, uporabnimi v vsakdanjem življenju, in zmanjšati delež papirnatih vaj v učilnici.

Ključne besede

otroci, osnovna šola, kartografska pismenost, orientacija, terensko delo, mobilni navigator, GPS, zemljevidi

Abstract

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHIC LITERACY IN TEN-YEAR-OLD PUPILS

The knowledge to use maps and different techniques and technologies for gathering, processing and presenting information about space is one of the fundamental educational objectives both in Slovenia and globally.

In the theoretical part, we summarised from literature the key findings and examples of formal development of cartographic and spatial orientation skills in children to the sixth grade of primary school, as well as the selected new findings regarding way-finding and outdoor navigation, and examples of children's mobile learning with the use of mobile navigation technology.

In the empirical part, we determined the cartographic knowledge/skills in 122 ten-year-old pupils from six selected primary schools in Ljubljana and its surroundings, tested their spatial orientation skills and compared their effectiveness in the field use of a mobile navigation device and a paper map. The core of the research focused on the observation how the pupils as pedestrians found their way in a new environment with the aid of a mobile navigation device and how they perceived their surroundings. We used the structured direct observation of individual behaviour of pupils with participant observation in the field as well as the analysis of written and oral questionnaires.

The comparison of successfulness with which the pupils walked their path with the aid of mobile navigation and a paper map shows that the use of a mobile navigator made them more independent and less prone to make mistakes. The majority of pupils were interested in working with mobile navigation and were able to use it successfully in the assignment of path-tracking to the destination already after a short (two-minute) demonstration. The pupils who successfully solve cartographic assignments in the classroom are not necessarily equally successful in using maps outdoors.

In perceiving their surroundings, the pupils achieved better results using a paper map than using mobile navigation. Based on their recognition of visual motifs (photographs), the boys perceived the surroundings more effectively than the girls. Based on verbal communication, no differences between genders were observed.

In the guidelines for the development of cartographic literacy in children we have highlighted the most important strengths and weaknesses of the use of mobile navigation and provided recommendations for teachers of cartographic contents for the first two educational periods of primary school.

We have concluded that paper maps are still very useful and serve their purpose well in cartography instruction, but mobile navigation enable quality instruction as well. With regard to teaching objectives, it is necessary to assess what kind of support may better suit an individual purpose. It is reasonable to increase the share of outdoor education with cartographic and orientation assignments that are applicable in everyday life and reduce the share of pen-and-paper assignments in the classroom.

Key words

children, primary school, cartographic literacy, orientation, outdoor education, mobile navigation, GPS, maps

KAZALO VSEBINE

1 UVOD.....	5
2 TEORETIČNI DEL	8
2.1 Kartografska pismenost in temelji kartografskega opismenjevanja pri otrocih.....	8
2.1.1 Kartografska pismenost je del splošne pismenosti	8
2.1.2 Dejavniki temeljnega kartografskega opismenjevanja	10
2.1.3 Skupine dejavnosti za kartografsko opismenjevanje	11
2.1.4 Dejavnosti z zemljevidi z vidika taksonomij učnih ciljev	13
2.1.4.1 Dejavnosti z zemljevidi z vidika Bloomove taksonomije	13
2.1.4.2 Dejavnosti z zemljevidi z vidika Marzano-Kendallove taksonomije	15
2.1.5 Pridobivanje kartografskih spretnosti otrok v predšolskem obdobju	16
2.1.5.1 Ugotovitve raziskav glede uspešne zgodnje rabe kartografskega gradiva.....	16
2.1.5.2 Pomembnost spontanosti in načrtnosti.....	19
2.1.6 Formalno razvijanje kartografskih in prostorskoorientacijskih spretnosti otrok od vstopa v šolo do 6. razreda	20
2.1.6.1 Primer usmerjanja razvijanja kartografske pismenosti mlajših učencev v Veliki Britaniji.....	22
2.1.6.2 Primer usmerjanja razvijanja kartografske pismenosti mlajših učencev v ZDA	23
2.1.6.3 Primer usmerjanja razvijanja kartografske pismenosti mlajših učencev v Sloveniji	25
2.2 Tehnološke novosti in posodabljanje kartografskih prikazov	30
2.2.1 Elektronski in mobilni zemljevidi	32
2.2.1.1 2D- in 3D-pogled na mobilnih zemljevidih	36
2.2.1.2 Egocentrični način predstavnosti prostora	38
2.2.1.3 Vizualizacija	41
2.2.2 Primerjava značilnosti papirnatih in elektronskih mobilnih zemljevidov	42
2.3 Izbrana dognanja o pojmovanju prostora	48
2.3.1 Prostorske zmožnosti (sposobnosti) otrok	49
2.3.2 Vrste in konstrukcija prostorskega znanja	52
2.3.3 Miselne predstave prostora	53
2.3.3.1 Zemljevid kot vir informacij za miselni razvoj.....	54
2.3.3.2 Vpliv rabe zemljevidov pri otrocih na sposobnosti razmišljanja	55
2.3.4 Zaznavanje in opazovanje prostora	57
2.4 Iskanje poti in navigacija	58
2.4.1 Orientacija in lokacija.....	59
2.4.2 Pojem iskanje poti	61
2.4.3 Strategije orientiranja in iskanja poti.....	67
2.4.4 Načini iskanja poti	71
2.4.5 Podpora pri iskanju poti.....	72
2.4.5.1 Podpora pri iskanju ene poti	73
2.4.5.2 Podpora pri iskanju več poti	74
2.4.5.3 Sistematičnost pri iskanju poti.....	77

2.4.6	Prepoznavanje poti kot posledica zaznavanja/opazovanja okolice pri otrocih.....	80
2.4.6.1	Prepoznavne točke.....	80
2.4.6.2	Sečišča in deli poti.....	83
2.4.6.3	Besedno posredovanje.....	85
2.4.7	Mobilna navigacija.....	86
2.5	Mobilno učenje in primeri terenskega kartografskega dela z otroki	89
2.5.1	Značilnosti mobilnega učenja.....	90
2.5.2	Izkušnje rabe mobilnega navigatorja pri otrocih do 15. leta starosti.....	92
2.5.3	Prihodnost mobilnega učenja.....	102
3	EMPIRIČNI DEL	104
3.1	Opredelitev problema.....	104
3.2	Cilji in hipoteze	105
3.3	Metode in potek raziskave	108
3.3.1	Vzorec.....	109
3.3.2	Merski instrumentarij.....	110
3.3.2.1	Vsebinsko-metodološke značilnosti vprašalnikov.....	116
3.3.2.2	Lastnosti izbranega mobilnega navigatorja.....	117
3.3.3	Preizkusno testiranje.....	119
3.3.4	Postopek zbiranja podatkov.....	120
3.3.5	Statistične obdelave.....	122
3.4	Rezultati in interpretacija	124
3.4.1	Izkušnje z zemljevidi in kartografsko znanje/spretnosti učencev.....	124
3.4.1.1	Izkušnje z rabo zemljevidov.....	124
3.4.1.2	Preizkus kartografskega znanja/spretnosti.....	128
3.4.2	Spretnost prostorske orientacije.....	137
3.4.2.1	Izkušnje in predvidevanje ravnanja učencev na prostem.....	137
3.4.2.2	Preizkus spretnosti orientacije na šolskem hodniku.....	140
3.4.3	Raba mobilnega navigatorja.....	145
3.4.3.1	Samostojnost učencev pri rabi mobilnega navigatorja.....	147
3.4.3.2	Natančnost učencev pri rabi mobilnega navigatorja.....	151
3.4.3.3	Hitrost hoje pri rabi mobilnega navigatorja.....	159
3.4.3.4	Izbor 2D- ali 3D-pogleda.....	160
3.4.3.5	Druga opazovanja na poti z mobilnim navigatorjem.....	163
3.4.3.6	Samostojnost pri rabi mobilnega navigatorja in uspešnost pri preizkusu prostorske orientacije.....	165
3.4.3.7	Samostojnost pri rabi mobilnega navigatorja in zanimanje za uporabo mobilnega navigatorja.....	166
3.4.3.8	Nesamostojnost pri rabi mobilnega navigatorja in učni uspeh.....	167
3.4.3.9	Uspešnost rabe mobilnega navigatorja in zanimanje za rabo zemljevidov.....	169
3.4.3.10	Uspešnost rabe mobilnega navigatorja in veselje do pouka na prostem.....	172
3.4.4	Raba IKT in uspešnost rabe mobilnega navigatorja.....	174
3.4.4.1	Spretnosti in izkušnje z rabo IKT-pripomočkov ter uspešnost rabe mobilnega navigatorja.....	174
3.4.4.2	Veselje in zanimanje za rabo IKT-pripomočkov ter uspešnost rabe mobilnega navigatorja.....	177

3.4.5 Raba papirnatega zemljevida v primerjavi z rabo mobilnega navigatorja	180
3.4.5.1 Primerjava samostojnosti učencev	180
3.4.5.2 Primerjava natančnosti učencev	191
3.4.5.3 Primerjava hitrosti hoje	193
3.4.5.4 Druga opazovanja na poti s papirnatim zemljevidom	195
3.4.5.5 Primerjava uspešnosti obeh načinov prehojene poti	196
3.4.5.6 Povezanost med spretnostjo rabe zemljevidov v učilnici in na terenu	199
3.4.5.7 Primerjava ocen težavnosti in ocen zanimivosti obeh načinov orientiranja na poti	201
3.4.6 Priljubljenost uporabe mobilnega navigatorja v primerjavi s papirnatim zemljevidom	206
3.4.7 Zaznavanje/opazovanje okolice med hojo z mobilnim navigatorjem in hojo s papirnatim zemljevidom	213
3.4.7.1 Opisovanje prehojene poti	213
3.4.7.2 Prepoznavanje motivov prehojene poti	222
3.4.7.3 Zaznavni tipi učencev	233
3.4.7.4 Razlike v uspešnosti zaznavanja okolice po zaznavnih tipih učencev	235
3.4.8 Razlike med spoloma	239
4 ZAKLJUČKI IN SMERNICE	245
4.1 Zaključki	245
4.2 Smernice za razvijanje kartografske pismenosti otrok z uporabo mobilnega navigatorja	255
4.2.1 Razlogi za rabo mobilnega navigatorja pri pouku	257
4.2.2 Razlogi proti rabi mobilnega navigatorja pri pouku	258
4.2.3 Izvedljivost rabe mobilnega navigatorja pri pouku na razredni stopnji	260
4.2.4 Trije primeri učenja rabe mobilnega navigatorja pri 10-letnih otrocih	261
4.2.5 Načrtovanje dejavnosti za razvijanje kartografske pismenosti	264
4.2.5.1 Predlogi za uporabo mobilnega navigatorja	267
4.2.5.2 Kriteriji za izbiro ustrezne poti	268
4.2.6 Primeri posebnih kart za učence	269
5 SKLEP	272
6 LITERATURA IN VIRI	278
7 KAZALO PREGLEDNIC IN SLIK	293
7.1 Kazalo preglednic	293
7.2 Kazalo slik	297
8 PRILOGE	299

1 UVOD

Stoletja so bili papirnati zemljevidi primarno navigacijsko orodje. S širjenjem mobilne tehnologije se je njihova vloga spremenila, saj so jih v precejšnji meri dopolnili ali zamenjali elektronski zemljevidi na različnih mobilnih napravah.

Mnogi otroci že od predšolske dobe dalje uporabljajo mobilne telefone, i-pode ipd., igrajo igrice, predvajajo in snemajo posnetke v različnih okoljih, vendar to še ne pomeni, da znajo te naprave funkcionalno uporabljati tudi v problemskih življenjskih situacijah npr. z namenom orientacije. Rezultati učencev osnovnih šol na mednarodnih raziskavah opozarjajo, da na področju kartografskega opismenjevanja osnovnošolcev v Sloveniji že vrsto let premalo storimo (Umek, 2001a, 22; Hergan & Umek, 2011, 411-415).

Ker za izobraževanje kartografske pismenosti z uporabo mobilnih navigatorjev nismo zasledili nobene opaznejše raziskave, smo želeli zapolniti to vrzel. Vprašali smo se, ali je ob sedanji tehnološko ustrezni podpori primerno, da mobilni (elektronski) zemljevidi v osnovni šoli nadomestijo papirnate. Želeli smo ugotoviti:

- kako delo z mobilnim navigatorjem sprejemajo učenci, ki so v prvih štirih letih šolanja že spoznali temelje kartografskega opismenjevanja (ali jih raba mobilnega navigatorja zanima, ali so ga zmožni samostojno uporabljati),
- kakšni so v neznanem okolju rezultati uspešnosti orientiranja z mobilnim navigatorjem v primerjavi s tradicionalno tehniko orientiranja s papirnatimi zemljevidi,
- ali pomeni raba mobilnega navigatorja izboljšanje dosedanje (tako vsebinske kot metodične) prakse pri razvijanju kartografske pismenosti otrok,
- katere kartografske in prostorskoorientacijske naloge učencem povzročajo največ/najmanj težav in
- kateri argumenti podpirajo/zavračajo umestitev dela z mobilnim navigatorjem v pouk v prvih dveh vzgojno-izobraževalnih obdobjih.

Cilji disertacije se nanašajo na naslednja področja:

- pregled preteklih raziskav o prostorski orientaciji in navigaciji, iskanju poti z zemljevidi in opazovanju okolice pri otrocih,
- tuje izkušnje uporabe mobilnega navigatorja pri otrocih,
- izkušnje s kartografskim gradivom in kartografsko znanje/spretnosti 10-letnih otrok v Sloveniji,

- terenski preizkus navigacije otrok,
- vpliv izbranih dejavnikov na delo z mobilnim navigatorjem (spretnosti in izkušnje z rabo IKT, spretnosti in izkušnje branja zemljevidov, spretnost orientacije v prostoru, zanimanje za rabo IKT, zanimanje za rabo zemljevidov, veselje do pouka na prostem),
- priljubljenost mobilnega navigatorja pri otrocih,
- možnosti rabe mobilnega navigatorja pri pouku glede na učni načrt ter
- smernice za razvijanje kartografske pismenosti otrok z rabo mobilnega navigatorja.

»Eden od ciljev pouka je slediti trendom razvoja družbe, kar vključuje tudi usposabljanje učencev za uporabo različnih sodobnih kartografskih virov in drugih prostorskih prikazov v vsakdanjih življenjskih situacijah. Splošna raven znanja v nekem okolju je namreč tesno povezana tudi s stopnjo uveljavitve informacijske družbe, v kateri je ustvarjanje, razširjanje, uporaba, integriranje in obdelava digitaliziranih informacij pomembna gospodarska, politična in kulturna dejavnost« (Bela knjiga, 2011, 19).

Podatki splošnih in specializiranih mednarodnih raziskav kažejo, da ima Slovenija v primerjavi z drugimi državami EU razmeroma dober položaj pri splošnem znanju učencev, pri splošni izobraževalni IKT-infrastrukturi, pa tudi v pogledu splošne IKT-pismenosti in neformalne rabe IKT za izobraževanje, kritično pa je v Sloveniji zaostajanje rabe IKT v formalnem izobraževalnem procesu. Opremljenost naših šol je praviloma boljša kot v EU25 ali v skupini novih 10 članic EU, deleži uporabe različnih gradiv, ki so povezana z IKT, pa so v naših šolah nižji od povprečja (Stanje in trendi rabe IKT, 2011). Želimo, da na področju kartografskega opismenjevanja pri otrocih storimo korak naprej tudi v tej smeri.

V praksi opažamo, da je pomen rabe zemljevidov učiteljem razrednega pouka večinoma premalo poznan. Niso seznanjeni z znanstvenimi dokazi uspešne zgodnje rabe zemljevidov že pri otrocih v predšolski dobi (npr. Blades idr., 2004; Gorja & Papadopoulou, 2008; Umek, 2001a) in ugodnim vplivom rabe zemljevidov in drugih prostorskih predstavitev na razvoj prostorske kognicije in na izboljšanje kognitivnih sposobnosti. Mnogi slovenski učenci šele v starosti 9-10 let (v skladu z učnim načrtom) prvič primejo v roke zemljevide. Glede na to, da se količina novonastalih sinaps v možganih v tem starostnem obdobju že močno zmanjšuje (Rajović, 2012a, 2012b), je ogromen potencial koristi, ki bi ga lahko imeli zemljevidi za otrokov razvoj pred to starostjo, že zamujen. Ni razloga, da bi v formalnem izobraževanju zamujali tudi z rabo mobilnih zemljevidov, če so jih otroci na razredni stopnji zmožni uspešno uporabljati in če imamo/lahko ustvarimo pogoje za rabo.

Med razloge za usmerjenost v to področje raziskovanja sodi poleg aktualnosti vsebine tudi avtoričina osebna naklonjenost mobilnemu in situacijskemu učenju v različnih okoljih. Že vrsto let opažamo, da terensko delo in uporaba tehničnih pripomočkov pomenita za učence visok motivacijski dejavnik in omogočata aktivno, dinamično in prijetno učenje zunaj učilnice z dobrimi rezultati. Raba ročnega mobilnega navigatorja je odlična priložnost za učenje na prostem, ki omogoča pedagoški pristop z upoštevanjem različnih prilagodljivosti in individualnih potreb posameznih učencev. Tudi v tujini je mobilno učenje med zaželenimi in vedno pogostejšimi načini učenja.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 Kartografska pismenost in temelji kartografskega opismenjevanja pri otrocih

V poglavju opredeljujemo pojem kartografske pismenosti ter na kratko povzemamo dejavnike temeljnega kartografskega opismenjevanja in skupine dejavnosti za kartografsko opismenjevanje otrok. Dejavnosti z zemljevidi prikazujemo tudi z vidika Bloomove taksonomije učnih ciljev in Marzano-Kendallove taksonomije učnih ciljev. Nanizamo izsledke raziskav, ki potrjujejo uspešno zgodnjo (predšolsko) rabo kartografskega gradiva in primere trenutnega usmerjanja razvijanja kartografske pismenosti mlajših učencev v Veliki Britaniji, ZDA in Sloveniji.

2.1.1 Kartografska pismenost je del splošne pismenosti

Razumevanje pojma pismenost se je že pred več kot dvajsetimi leti razširilo in preseгло t.i. tradicionalno definicijo pismenosti, ki je bila opredeljena kot sposobnost branja in pisanja ali sposobnost rabe jezika za branje, pisanje, poslušanje in govor.

V znanstveni monografiji o razvijanju različnih pismenosti iz leta 2011 je iz 44 prispevkov povzeto, da v današnjem času pismenost opredeljujemo kot zmožnost posameznika uspešno komunicirati v družbi, na vseh področjih (Starc, 2011, 10).

Po definiciji UNESC-a (*The plurality of literacy*, 2004, 13) je pismenost »sposobnost opredeliti, razumeti, interpretirati, ustvarjati, komunicirati in računati z uporabo tiskanega in pisnega gradiva, ki se nanaša na različne kontekste. Pismenost vključuje stalno učenje, ki omogoča posamezniku doseganje njegovih ciljev, razvijanje znanja in možnosti in sodelovanje v širši družbi.« Takšna opredelitev zajema različne vidike pismenosti, med katere sodi tudi delo s kartografskim gradivom.

Tudi v opredelitvi Mednarodne izobraževalne zveze (*International Educational Association*), kjer je pojmovanje bralne pismenosti opredeljeno kot sposobnost razumevanja in tvorjenja/uporabljanja tistih pisnih jezikovnih oblik, ki jih zahteva družba in/ali so pomembni za posameznika (def. iz leta 1992, cit. po Pečjak, 1999, in Umek, 2001a, 12), gre za široko pojmovanje, ki prav tako lahko vključuje področje kartografije.

Slovenska Komisija za razvoj pismenosti je v osnutku Nacionalne strategije za razvoj pismenosti decembra 2005 opredelila pismenost kot trajno razvijajočo se zmožnost

posameznikov, da uporabljajo družbeno dogovorjene sisteme simbolov za sprejemanje, razumevanje, tvorjenje in uporabo besedil za življenje v družini, šoli, na delovnem mestu in v družbi. Pridobljeno znanje in spretnosti ter razvite sposobnosti posamezniku omogočajo uspešno in ustvarjalno osebnostno rast ter odgovorno delovanje v poklicnem in družbenem življenju. Poleg zmožnosti branja, pisanja in računanja, ki veljajo za temeljne zmožnosti pismenosti, se danes poudarja tudi pomen drugih zmožnosti (npr. poslušanje) in novih pismenosti, kot so informacijska, digitalna, medijska pismenost in druge, ki so pomembne za uspešno delovanje v družbi. Kot zmožnost in družbena praksa se pismenosti pridobivajo in razvijajo vse življenje v različnih okoliščinah in na različnih področjih ter prežemajo vse človekove dejavnosti (Komisija za razvoj pismenosti, 2005).

V raziskavi o pismenosti (International Adult Literacy Survey, 1998, v Oprelitev pojma pismenost, 2008) razumevanje pismenosti sloni na predpostavki, da je sestavljena iz številnih spretnosti, ki so odvisne od vrste informacije in sestavljenosti dane naloge. »Pismenost potemtakem pomeni sposobnost razumevanja in uporabe informacij iz različnih pisnih virov za delovanje v vsakodnevnih dejavnostih odraslih v družini, na delovnem mestu in okolju ter za doseganje lastnih ciljev in za razvoj lastnega znanja in potencialov.«¹

Iz naštetih definicij lahko izpeljemo, da je kartografska pismenost v hierarhičnem smislu del splošne pismenosti. Je ena od podkategorij grafične pismenosti. Grafična pismenost zajema sposobnost branja in razumevanja grafičnih sporočil, med katera sodijo preglednice, stolpčni grafikoni, črtni grafikoni, krožni grafikoni, skice, diagrami, časovne preglednice (urniki, vozni redi ipd.), fotografije, načrti, zemljevidi ipd.

Kartografska pismenost se nanaša na pojem karte (zemljevidi).² Obstaja več opredelitev pojma karta/zemljevid. Najkrajša je, da so karte/zemljevidi prostorske predstavitve okolja (Acheson, 2003, po Muehrcke & Muehrcke, 1998). Območje je lahko predstavljeno na različne načine: topografsko, kot načrt (npr. ulice, nadstropja) ali shematsko (npr. shema londonske podzemne železnice) (Acheson, 2003, po Winn, 1991).

Umkova (2001a, 13) navaja več avtorjev (Catling, Boardman, Kvamme, Vrišer in drugi), ki opredeljujejo karte z geografskega vidika kot predstavitve realnosti – dela zemeljskega

¹ Od slovenskih avtorjev so opredelitve pismenosti podane npr. v znanstveni monografiji Razvijanje različnih pismenosti (2011), v delih Alenke Janko (Izobraževanje in strategije pismenosti: magistrsko delo, 1997), Ester Možina (Koliko je funkcionalno nepismenih v Sloveniji: metode merjenja pismenosti odraslih, v Andragoška spoznanja 5:1, 1999, 13-26), Livije Knaflič (Oprelitev in merjenje pismenosti odraslih: metodološki pristop v mednarodni raziskavi o pismenosti, v Sodobna pedagogika 51:2, 2000, 8-21).

² Pojma karte in zemljevidi v tem delu obravnavamo kot sopomenki.

površja/okolja/sveta. Tovrstne opredelitve štejemo med klasične geografske definicije. Med drugi tip definicij sodi t.i. radialna definicija pojma karta, ki jo podrobneje razlaga MacEachren. Po njegovem razmišljanju je obseg pojma karta v primerjavi s »klasiki« zelo razširjen, saj karte niso le prikazi pokrajin, ampak kateregakoli (realnega ali nerealnega) prostora od mikro- do makrodimenzij, poleg tlorisne perspektive lahko vsebujejo tudi prikaze s stranske perspektive (strnjeno po Umek, 2001a, 12-17). Pridružujemo se mnenju Umkove (2001a, 43), da je radialna definicija bolj življenjska, skladna s kognitivističnim pogledom na učenje, in primernejša, kadar govorimo o začetnem kartografskem opismenjevanju.

Kartografsko opismenjevanje štejemo za dolgotrajen proces. Dokazano je, da ima pomemben delež ljudi, ne samo otrok, temveč tudi odraslih, težave z uporabo zemljevidov v resničnem svetu (Ishikawa & Kiyomoto, 2008, po Liben idr., 2002). Zaradi številnih elementov, ki jih vsebujejo karte, je raziskovanje zakonitosti pri razumevanju in učenju uporabe kart pri posameznikih (tako otrocih kot odraslih) večplastno in komplicirano.

Nekateri strokovnjaki menijo, da pri posameznih sestavinah kart poteka razumevanje po stopnjah od konkretnega preko kartografskega do abstraktnega (Umek, 2001a, 43, po Verhetsel, 1994). Sicer v to hierarhijo glede na dosedanje izkušnje ob opazovanju otrok nismo prepričani, vendar bi bilo to potrebno v prihodnosti tudi eksperimentalno potrditi. Strinjamo pa se, da učenje branja kart poteka drugače kot učenje branja besedila (Umek, 2001a, 17, po Pečjak, 1999), saj pri kartah ni pravila, kje začeti brati, znaki z enakim pomenom pa so lahko na različnih kartah različni. Upoštevati moramo različne vrste kart, različno namembnost kart in predvsem cilj, kateremu karta služi (npr. s pomočjo karte poiskati določen kraj ali točko, ugotoviti, kaj bomo srečali na poti v neki neznani pokrajini ...). Lobben (2004, 270-281) ob upoštevanju in sklicevanju na mnoge predhodne avtorje pregledno opisuje strategije branja zemljevidov in kognitivne procese pri navigaciji z zemljevidi. Nasprotno pa rezultati nekaterih raziskav, opravljenih z otroki, dokazujejo, da ni mogoče govoriti o strategijah branja kart. V raziskavi (Liben & Yekel, 1996), ki je bila opravljena s predšolskimi otroki, so rezultati pokazali, da ni možno govoriti o določenih vrstah strategij pri rabi zemljevidov. Vsak od 20 otrok, zajetih v raziskavi, je namreč uporabljal sebi lastno strategijo pri reševanju nalog, povezanih z zemljevidi.

2.1.2 Dejavniki temeljnega kartografskega opismenjevanja

Po Umkovi, ki se je v Sloveniji doslej edina aktivno znanstveno ukvarjala s kartografskim opismenjevanjem osnovnošolskih otrok tako s teoretičnega kot s praktičnega vidika, na kratko

povzemamo dejavnike kartografskega opismenjevanja, kot jih omenjajo Catling, Stoltman, Winstonova, Gerber in drugi (prirejeno po Umek, 2001a, 23-27). Temeljno kartografsko opismenjevanje usposablja učence za razumevanje sestavin karte ali branje karte v ožjem pomenu. Temeljne tehnike in spretnosti branja karte so v literaturi različno opredeljene, večina avtorjev mednje šteje razumevanje:

- perspektive,
- razdalje, merila, prostorskih razmerij,
- kartografskega jezika (znaki/simboli, napisi, legenda),
- orientacije (določanje smeri, lege).

Nekateri avtorji poleg navedenega izpostavljajo še:

- razumevanje prostorske organizacije podatkov (mišljeno je razumevanje sestavin karte, sposobnost pomnjenja teh sestavin, povezovanje sestavin v kratkoročnem in dolgoročnem spominu ter sposobnost to uporabiti),
- uporabo koordinatnih mrež,
- zavedanje selekcije informacij,
- interpretacijo,
- risanje karte,
- drugo (npr. prepoznavanje namena karte, izbor karte ...).

Vse naštetu opredeljuje pojem kartografska pismenost.

2.1.3 Skupine dejavnosti za kartografsko opismenjevanje

Umkova (2001a, 108-113) je iz devetih različnih virov zbrala veliko odličnih zamisli za učenje posameznih spretnosti, povezanih s kartografskim opismenjevanjem otrok. Razdelila jih je v enajst sklopov dejavnosti za:

- (1) razvoj občutka perspektive,
- (2) določanje lege,
- (3) določanje smeri,
- (4) prepoznavanje merila,
- (5) uporabo kartografskih znakov,
- (6) branje in prikaz oblikovanosti površja,
- (7) uporabo kart za prepoznavanje različnih namenov in prikaz različnih vzorcev, ki so prepoznavni na kartah,
- (8) delo z modeli,

- (9) risanje kart,
- (10) delo z globusi in
- (11) učenje kartografije s pomočjo računalnika.

Zbirka dejavnosti je prava zakladnica idej za učitelje in druge izvajalce pedagoških dejavnosti (npr. tabornike, skavte, počitniške šole, družine). Med več kot 100 predlogi so mnoge dejavnosti primerne že za predšolske otroke. Umkova (2001a, 108) navaja, da glede zaporedja izvajanja posameznih dejavnosti in glede izbora učnih metod teh dejavnosti med avtorji ni enotnosti niti doslej ni bilo opravljenih veliko raziskav. Izvajalcem je prepuščeno, ali dejavnosti izvajajo v zaprtih prostorih ali na prostem, čeprav se večina predlaganih dejavnosti lahko izvede v zaprtih prostorih. Omenjenim enajstim točkam bi lahko kot dvanajsto dodali še delo z mobilnim navigatorjem.

Ker se raba kartografskega gradiva na terenu razlikuje od rabe kartografskega gradiva v zaprtih prostorih, bi bilo predloge dejavnosti smiselno deliti tudi glede na kraj izvajanja vaj – na tiste, ki jih otroci izvajajo v zaprtem prostoru, in tiste, ki jih izvajajo na terenu. Določanje lege in smeri, raba merila, kartografskih znakov, modelov, risanje kart in druge dejavnosti s kartami potekajo povsem drugače na terenu kot v učilnici, zato je že zapis predloga dejavnosti smiselno zasnovati tako, da je na prvi pogled razvidna enakovredna pomembnost dela v različnih prostorih (preglednica 112 v poglavju 4.2.5), saj v praksi v slovenskih vrtcih in šolah opažamo pomanjkanje ciljno usmerjenih vaj, ki razvijajo uporabne kartografske spretnosti na prostem. Celo orientacijske vaje, kot so določanje smeri neba po Soncu/senci in naštevanje posameznosti, ki so z določenega opazovališča vidne v štirih glavnih različnih smereh neba, v večini razredov na razredni stopnji šolanja potekajo v učilnicah in ne na prostem, pogosto jih otroci izvajajo celo »po spominu«!

Za otroke obstajajo tudi posebej prirejene ilustrirane papirnate zemljevidi, elektronski večpredstavnostni zemljevidi, atlasi, globusi in drugo gradivo. Glavni namen je, da otroke pritegnejo k ogledu in uporabi ter povečajo njihovo zanimanje za zemljevide in druge prostorske prikaze. Načini, kako to dosežemo, so različni (npr. preko digitalnih, namiznih in drugih iger).

Vsebine, prikazane na otroških zemljevidih in drugih zemeljskih prikazih, so različne, pogosto pa vsebujejo preveč informacij. Npr. v estonskem atlasu za otroke (Annov, 2009) so uporabljene naslednje kategorije ilustracij:

- narava (sesalci, insekti, metulji, ptice, drevesa, grmovja, cvetlice, gobe, kamni),
- dejavnosti (športi, pohodništvo, plavanje),

- transport (vlakovi, avtomobili, tovornjaki, traktorji, kopači, valjarji, letala, ladje),
- arhitekturni objekti (parlament, gradovi, mostovi, stolpi) in
- drugo (pokrajinske noše, zgodovinski dogodki).

V kartografskem in drugem učnem gradivu širom po svetu so za iste vsebine uporabljene različne sistematike in različne tehnike ter ravni zahtevnosti oz. podrobnosti slikovnih prikazov.

2.1.4 Dejavnosti z zemljevidi z vidika taksonomij učnih ciljev

Znanje, ki ga učenci potrebujejo za dejavnosti z zemljevidi, je proceduralno, učenci ga izgrajujejo in nadgrajujejo več let skozi vrsto različnih dejavnosti z zemljevidi in s sorodnimi dejavnostmi na različnih predmetnih področjih. Da bi poudarili raznolikost ravni zahtevnosti dejavnosti z zemljevidi, smo jih osvetlili z vidika Bloomove in Marzanove taksonomije učnih ciljev.

2.1.4.1 Dejavnosti z zemljevidi z vidika Bloomove taksonomije

Bloom je s skupino strokovnjakov razvil taksonomijo učnih ciljev, da bi se različni strokovnjaki v izobraževanju lažje sporazumevali o posameznih vprašanjih, da bi preprečili kopičenje »nižje ravni« zahtevnosti nalog in lažje načrtovali ter izvajali pouk (Marentič Požarnik, 2000, 265). Vzgojno-izobraževalne učne cilje so razdelili v tri poglobitve sklope: (1) kognitivno ali spoznavno področje, (2) afektivno ali čustveno področje in (3) psihomotorično področje. Ti sklopi se pri posameznih učnih vsebinah prepletajo (npr. učenec, ki na terenu uporablja zemljevid, je miselno aktiven na spoznavnem področju, med gibanjem v prostoru obvladuje psihomotorične spretnosti ravnanja z zemljevidom, kompasom, mobilno napravo ipd. in se tudi čustveno odziva). V Bloomovi taksonomiji učnih ciljev za kognitivno področje so skupine ciljev hierarhično, od nižjih proti višjim stopnjam zahtevnosti, razvrščene v šest kategorij: (1) poznavanje/znanje, (2) razumevanje, (3) uporaba, (4) analiza, (5) sinteza in (6) vrednotenje.

Najnižja raven zahtevnosti učnih ciljev (poznavanje) se pri delu z zemljevidi nanaša npr. na poznavanje podatkov o tem, kje je legenda, kje merilo, kaj pomeni naslov karte ipd. Učenec npr. prepozna, da je na karti prikazan določen kraj, reka, gorovje ...

Razumevanje se kaže kot povzemanje bistva sporočil, ki jih na temelju lastne miselne predelave dobimo ob »branju« zemljevida. Po Bloomu naj bi razumevanje posredovale tri miselne operacije: prevajanje, interpretacija in ekstrapolacija (Rutar Ilc, 2009, 12).

- Pri prevajanju gre v kartografskem smislu za pretvorbo iz enega v drugi simbolni sistem, npr. če zna učenec s svojimi besedami predstaviti (»prevesti«), kaj je razbral iz zemljevida (npr. da so reke prikazane kot črte, kraji kot pike);
- interpretacija (v ožjem smislu) vključuje ugotavljanje povezav med sestavinami oz. elementi, ki so prikazani na zemljevidu, predpostavlja pa tudi ločevanje bistvenih delov sporočila na zemljevidu od nepomembnih (npr. če učenec razume zvezo med različno debelino črte in širino reke, različno velikostjo pike in velikostjo kraja, če razume, da na zemljevidu niso prikazane vse reke in vsi kraji);
- ekstrapolacija presega dobesedno sporočilo, ki ga razberemo z zemljevida, gre za sklepanje na temeljih informacij, ki jih razberemo z zemljevida (npr. če modra barva pomeni reke na tem zemljevidu, pomeni reke tudi na drugih zemljevidih).

Na ravni razumevanja gre predvsem za prosto opisovanje in pojasnjevanje »s svojimi besedami« in samostojno navajanje primerov na podlagi tega, kar prikazuje zemljevid (npr. zelena barva na Dravskem polju pomeni nižino, torej je nižina tudi v Pomurju, ker je tudi tam zelena barva).

Uporaba se kaže v aplikaciji abstrakcij v konkretnih situacijah oz. na novih primerih (Rutar Ilc, 2009, 15, po Bloomu). Po Marentič Požarnikovi gre za zmožnost prenosa naučenega v situacije, ki so različne od prvotnih (Rutar Ilc, 2009, 15). Medtem ko na ravni razumevanja npr. učenec ugotovi, da so na zemljevidu Slovenije z zeleno barvo prikazane nižine in z modro črto reke, zna na ravni uporabe ob risanju skice svoje domače pokrajine pravilno uporabiti zeleno in modro barvo.

Analiza je razstavljanje celote v sestavne elemente ali dele na tak način, da so jasni odnosi med njimi in njihova organiziranost oz. relativna hierarhija (Rutar Ilc, 2009, 17, po Bloomu). Pri delu z zemljevidi je zelo pogosta, npr. kadar zemljevid kot celoto prikazov (ob rabi legende) razčlenjujemo na posamezne elemente v smiselni hierarhiji (z različnimi znaki so prikazani različno veliki vodotoki, različno velika naselja, relief glede na nadmorsko višino...) in analiziramo odnose med posameznimi elementi. Primer je naloga, v kateri od učencev zahtevamo, da med seboj primerjajo izbrani pokrajini na zemljevidu.

Sinteza pomeni povezovanje mnogih elementov v novo celoto. Vključuje urejanje in kombiniranje, samostojno interpretiranje zemljevida, sestavljanje množice informacij v celoto. Značilna je divergentnost, pri učencih so opazne velike razlike v načinu povezovanja podatkov na zemljevidu, kakovosti interpretiranja in izpeljave posplošitev.

Pri vrednotenju gre za presojanje podatkov na zemljevidih v skladu z določenimi nameni oz. kriteriji. Ta kategorija združuje vse prejšnje in izhaja iz globljega razumevanja in analize v skladu z določenimi kriteriji (Rutar Ilc, 2009, 19). Kriteriji so lahko notranji (npr. presoja primernosti, relevantnosti in izčrpnosti podatkov na zemljevidu, presoja na podlagi prepoznavanja nejasnosti na zemljevidu prikazanih informacij) ali zunanji (npr. presoja kakovosti/primernosti izbranega zemljevida z drugimi zemljevidi po danih kriterijih).

K vrednotenju pa lahko pri delu z zemljevidi štejemo tudi samo zamišljanje kriterijev, po katerih je takšna presoja mogoča. Naloga te stopnje zahtevnosti je, kadar npr. od učencev zahtevamo, da povedo mnenje o turističnem zemljevidu njihovega domačega kraja (npr. presodijo, ali bi izbrani zemljevid uporabili, če bi želeli neznancu predstaviti zanimivosti v njihovem kraju, kaj bi uporabili, zakaj, ali bi raje uporabili drugi zemljevid, katerega, zakaj).

Leta 2001 sta Anderson in Krathwohl s sodelavci objavila prenovljeno Bloomovo taksonomijo učnih ciljev, ki se v izobraževalni praksi uporablja kot predelana različica Bloomove taksonomije iz leta 1956. Najopaznejša razlika je ta, da je v poimenovanju šestih ravni učnih ciljev za kognitivno področje na hierarhični lestvici izpuščena raven sinteze in kot najvišja raven dodana raven ustvarjanja (Anderson idr., 2001a, 67-68). Posodobljena taksonomija je prikazana z izrazi: (1) pomniti, (2) razumeti, (3) uporabiti, (4) analizirati, (5) vrednotiti in (6) ustvariti. Zadnja stopnja v tej različici pri dejavnostih z zemljevidi pomeni, da učenci npr. sestavijo (sintetizirajo) posamezne elemente zemljevida v smiselno celoto, jih spremenijo v novo strukturo (ustvarijo nov zemljevid) z generiranjem, načrtovanjem ali izdelovanjem (npr. izdelajo zemljevid skritih zakladov v okolici šole, ročno ali s podporo IKT, ali lasten načrt za celodnevno ekskurzijo).

2.1.4.2 Dejavnosti z zemljevidi z vidika Marzano-Kendallove taksonomije

Marzano in Kendall (2007) v t. i. novi taksonomiji izobraževalnih ciljev ločujeta tri temeljne stopnje procesiranja (angl. levels of processing): sistem samonadzora (angl. self system), metakognitivni sistem in kognitivni sistem (ta je razdeljen v štiri skupine: priklic znanja, razumevanje, analiza in uporaba znanja).

Znanje predmeta/učne ure oz. cilje predmeta/učne ure lahko pri vsaki od teh treh temeljnih stopenj organiziramo:

- okoli informacij (vsebinskega znanja),
- okoli miselnih procesov (učenje miselnih procedur/postopkov) in
- okoli psihomotoričnih procesov (učenje miselno-gibalnih procedur/postopkov).

Procedure razumemo kot zaporedje postopkov, ki privedejo do želenega rezultata.

Hierarhija miselnih postopkov po Marzanu in Kendallu (2007) zajema spretnosti in procese.

Pri spretnostih razlikujeta naslednje skupine:

- enoznačna pravila – če ..., potem ... (npr. razumevanje legende – če je ta reka modra, so vse reke modre),
- algoritmi – koraki do uspešne naloge so znani, določeni (npr. razdalje merimo in računamo po vnaprej znanih korakih),
- taktika – ni natančnega vrstnega reda korakov do uspešno rešene naloge (npr. pri branju zemljevida lahko najprej ugotovimo večje kraje, nato reke, nato razberemo nadmorsko višino ali pa uberemo drug vrstni red razbiranja prikazanih informacij).

Pri procesih Marzano in Kendall uporabljata termin makroprocedure, kar poenostavljeno pomeni več zaporedij posameznih postopkov (npr. načrtovanje izleta). Razlikujeta med spretnostmi in procesi. Spretnosti lahko z urjenjem avtomatiziramo, procesov pa ne.

2.1.5 Pridobivanje kartografskih spretnosti otrok v predšolskem obdobju

2.1.5.1 Ugotovitve raziskav glede uspešne zgodnje rabe kartografskega gradiva

Obstajajo nasprotujoči si pogledi, katere naloge v zvezi z rabo zemljevidov lahko izvedejo in razumejo otroci v različnih starostnih obdobjih. Nekatere raziskave kažejo nizko stopnjo spretnosti rabe zemljevidov pri otrocih, mlajših od 10 let, druge pa dokazujejo, da imajo otroci že precej razvite spretnosti uspešne rabe zemljevidov pred vstopom v osnovno šolo. Med temi so raziskave, ki dokazujejo, da zmorejo 4-, 5- in 6-letni otroci, ki še ne znajo brati in pisati črk, uspešno uporabljati zemljevid za navigacijo. V raziskavi, ki jo je v tej starostni skupini predšolskih otrok vodil Friendschuh (1990), so npr. znali vsi udeleženi otroci iz preprostega zemljevida razbrati potrebne informacije, da so se pravilno gibalni po zarisani poti med postavljenimi ovirami.

Tudi naslednje tuje raziskave potrjujejo uspešno zgodnjo rabo kartografskih spretnosti pri otrocih v predšolski dobi:

1. Blades idr. (2004) so z uporabo letalskih fotografij raziskovali kartografske spretnosti pri 4-letnih otrocih v Angliji, Južni Afriki, Iranu, Mehiki in ZDA. Ugotovili so, da vrstniki v vseh teh državah intuitivno razumejo temeljni kartografski jezik, predvsem perspektivo in merila. Dokazali so, da se kartografske spretnosti pri predšolskih otrocih pojavijo brez predhodnih izkušenj ne glede na kraj bivanja.
2. Raziskava (Stea idr., 2004), opravljena v ZDA med 3- do 5,5-letnimi otroki, je ugotavljala uspešnost uporabe načrta za iskanje skritega predmeta na odprtem, 50 m² velikem neograjenem območju. Sodelovalo je 32 otrok. Rezultati so pokazali, da so otroci, ki so uporabljali zemljevid, našli skriti predmet bistveno pogosteje kot otroci, ki zemljevida niso uporabljali. Deklice so bile v primerjavi z dečki statistično znatno uspešnejše, kar raziskovalci pripisujejo temu, da so bile bolj pripravljene poslušati navodila, ne pa razlikam v prostorskih zmožnostih posameznega spola otrok.
3. V Grčiji so med 5- in 6-letnimi otroki izvajali 3-mesečni projekt (Goria & Papadopoulou, 2008), v okviru katerega so otroci 1-krat tedensko v vrtcu opravljali določene dejavnosti, povezane z branjem simbolov. Sodelovalo je 24 otrok iz treh različnih podeželskih vrtcev. Ugotovili so, da so bili otroci zmožni uspešno brati zemljevide s slikovnimi simboli in tudi izdelovati lastne zemljevide. Raziskava zaključuje z mislijo, da bi moralo biti delo z zemljevidi kot viri vizualnih informacij vključeno tudi v učne načrte predšolskega starostnega obdobja.
4. V grški raziskavi Ioannidou in Dimitracopoulou (2003) je analizirano sodelovalno učenje med 6-letnimi otroki, med katerimi je ena skupina na terenu uporabljala GPS mobilne navigatorje, druga pa je istočasno opazovala njihovo prehojeno pot na kartografski podlagi. Otroci so komunicirali preko zvočnih naprav voki-toki.
5. Liben in Yekel (1996) sta opravila raziskavo z 20 otroki dveh starostnih skupin. Povprečna starost v prvi skupini 10 otrok je bila 4,3 leta (3 dečki in 7 deklic), v drugi skupini 10 otrok pa 5,3 leta (5 dečkov in 5 deklic). Otroci so opravljali štiri naloge, povezane z lociranjem predmetov v igralnici in na zemljevidu. Veliko težje jim je bilo na zemljevidu locirati površino kot posamezne točke (predmete). Tisti, ki so najprej dobili slikovne načrte in šele potem prave načrte, so izkazovali boljše rezultate kot tisti, ki so dobili najprej prave načrte. Več kot polovica otrok, ki so sodelovali v eksperimentu, je pravilno povedala, da so zemljevidi namenjeni predvsem iskanju poti in shranjevanju informacij. Starejši otroci so pri rabi zemljevidov izkazali boljše rezultate kot mlajši. Rezultati so pokazali, da ne

moremo govoriti o eni sami vrsti strategije pri rabi zemljevidov, saj je uporabljal vsak otrok pri reševanju nalog, povezanih z zemljevidi, lastno strategijo.

6. Raziskava Sandbergove in Huttenlocherjeve (2001), ki je bila opravljena s 36 6-letnimi otroki, je dokazala, da zmorejo otroci uspešno uporabljati zemljevide za navigacijske namene. Dobili so zemljevide z označenim ciljem, nato pa so morali samostojno načrtovati in prehoditi pot do cilja. Analiza je pokazala, da obvladajo načrtovanje poti in spretnost orientacije, do cilja so znali izbrati optimalno ustrezne poti.

Iz podrobnih opisov rezultatov različnih raziskav lahko sklepamo, da razumevanje zemljevidov v predšolskem obdobju še ni popolnoma razvito, vendar pa pogostejša raba v predšolski dobi pripomore k hitrejšemu dojetju vsebine zemljevidov. Ena od ključnih ugotovitev je, da zgođnja raba raznolikih zemljevidov in drugih prikazov površja lahko izboljša predstave otrok in razumevanje kartografskih elementov. Dejstvo, da so otroci uspešnejši pri rabi slikovnih kot pravih načrtov, je pomembno sporočilo za didaktike in izvajalce kartografskega pouka.

Med domačimi raziskovalci tudi Umkova (2001a, 44) navaja, da znajo mlajši učenci uspešno uporabljati karte npr. pri iskanju zaklada ali poti v labirintu. Sklepa, da učenci karte interpretirajo celostno in ne analitično po posameznih elementih. Ptičjo perspektivo intuitivno razumejo že predšolski otroci, če prikazuje njim znane predmete, pojave in prostore. Šestletniki uspešno uporabljajo koordinatne mreže na kartah, če so koordinate označene slikovno. Znajo opisovati poti in hoditi po danih navodilih, če označujemo orientacijske točke in smeri opisno. Mlajši učenci nimajo težav pri razumevanju, da je na karti vse pomanjšano, in tudi intuitivno razumejo, da velikostna razmerja na karti ustrezajo velikostnim razmerjem v naravi. Berejo lahko zahtevnejše karte, kot jih znajo sami narisati (Umek, 2001a, 43-44). Da te ugotovitve držijo, smo se v praksi tudi večkrat prepričali ob opazovanju:

- izvajanja nastopov študentov razrednega pouka v prvem triletju osnovne šole,
- ravnanja poznanih otrok (sorodnikov, prijateljev) v družinskem okolju ter
- igre neznanih otrok pri izvedbi različnih delavnic in dejavnosti v nekaterih splošnih knjižnicah in muzejih po Ljubljani.

Na podlagi teh priložnostnih neeksperimentalnih opazovanj menimo celo, da veliko otrok spretnosti, ki jih navaja Umkova za mlajše učence, uspešno obvladuje že v predšolskem obdobju.

S praktičnim preizkusom, ki smo ga junija 2009 izvedli v domačem okolju stanovanja s hčerko v starosti 36 mesecev, smo ugotovili, da zna v realnem prostoru (dnevni sobi) ob uporabi ročno narisane skice na formatu A4 poiskati skriti predmet (flavto) brez predhodne tovrstne izkušnje.

Brez težav in dodatnega razlaganja je takoj razumela pomen simbolov na skici (npr. pravokotniki za omare, pravokotnik za kavč, kvadrat za škatlo z igračami, nazobčan lik za radiator), pomen ptičje perspektive in prostorska razmerja. Sama je znala v skico pravilno vrisati tudi lego predmeta, ki ga je skrila, medtem ko smo zapustili sobo. Ves čas igre »skrivanja flavte« je bila skica dnevne sobe vedno na istem mestu (mizi) enako orientirana – tako kot so dejansko postavljeni predmeti v sobi. V tej starosti deklica prostora ni bila zmožna skicirati tako, da bi lahko odrasli razumeli, kaj je simbolni pomen narisane. V času risanja je znala besedno razložiti, kaj posamezne čačke na papirju pomenijo, kasneje, že čez četrte ure, pa pomena čačk ni več znala ponoviti. Pri risanju realnih predmetov (omara, miza, zofa) na skico ni dodala izmišljenih predmetov (npr. igrač, ki so trenutno v drugi sobi).

Temeljno kartografsko opismenjevanje pri otrocih torej lahko poteka že pri treh letih starosti, vendar se tega zavedajo le redki starši, varuške in vzgojitelji v vzgojno-varstvenih ustanovah.

2.1.5.2 Pomembnost spontanosti in načrtnosti

Precejšen del kartografskega opismenjevanja poteka pri mnogih otrocih v predšolski dobi nenačrtno po neformalni poti (npr. doma) ali tudi že po formalni poti (v vrtcih) predvsem kot situacijsko učenje npr. ob delanju potičk, gradov ipd. iz mivke, skrivanju, uporabi predmetov, ki jim določimo simbolni pomen, izdelovanju modelov iz različnih materialov, gledanju ilustracij v slikanicah, opazovanju rabe skic in zemljevidov odraslih, gledanju TV, uporabi namiznih in računalniških iger, gibanju v različnih prostorih in igralnih kotičkih itd.

V ljubljanskem vrtcu Ciciban, enota Lenka na Baragovi ulici, smo leta 2009 devet mesecev preko razstavljenih izdelkov otrok vsakodnevno opazovali dejavnosti dveh skupin (skupaj 45 otrok) v starosti 3-5 let. Vzgojiteljice so izdelke otrok redno (včasih vsakodnevno, drugič tedensko) menjavale v predprostoru in na hodniku vrtca. Med velikim številom likovnih izdelkov najrazličnejših tehnik smo opazili izdelke, ki prispevajo k razvijanju kartografskih spretnosti, le trikrat. Pri eni skupini smo opazili risanje domače hiše na papir A4 in risanje najljubšega domačega prostora na papir A4, pri obeh skupinah pa izdelavo modela – hiše iz manjše škatlice. V eni od skupin so hiše iz škatlic sestavili tudi v model območja, ki je prikazoval vrtec in hiše, od koder so otroci doma. V poletnem času so se otroci tudi pogosto prosto igrali v peskovniku. Verjetno so znotraj skupine izvajali še kaj dejavnosti, ki vplivajo na zgodnje kartografsko opismenjevanje, glede na precejšnji čas spremljanja razstavljenih izdelkov in glede na količino otroških izdelkov z ostalih področij pa ocenjujemo, da je bilo kartografsko področje precej skromno zastopano.

Ob sedanjem učnem načrtu v predšolskem obdobju v Sloveniji (nacionalni dokument: Kurikulum za vrtce 1999) večina vzgojiteljev vključuje posamezne dejavnosti s področja kartografskega opismenjevanja v izvajanje strokovnega programa v vrtcih, čeprav kartografsko opismenjevanje v kurikulumu ni neposredno omenjeno. Cilji kurikuluma so zapisani široko, kurikulum pa vsebuje tudi načelo odprtosti in avtonomnosti vrtcev in njihovih strokovnih delavcev, zato so razlike med posameznimi vrtci in oddelki precejšnje. Vendarle pa strokovno usmerjenih priložnosti srečevanja z izzivi na področju kartografije v zgodnjem obdobju nimajo vsi otroci, saj je v slovenske vrtce vključenih približno 70 % otrok, ostali pa so do vstopa v šolo v domačem ali zasebnem varstvu.

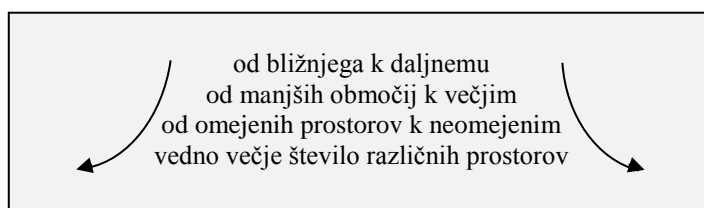
Glede na dejstvo, da je v vrtcih izvajanje dejavnosti s področja kartografije v praksi redko opaziti in da je očitno prepuščeno bolj naključju kot načrtnemu strokovno vodenemu delu, je pomen razvijanja kartografskih spretnosti v domačem in drugih neinstitucionaliziranih okoljih še toliko večji.

2.1.6 Formalno razvijanje kartografskih in prostorskoorientacijskih spretnosti otrok od vstopa v šolo do 6. razreda

Šolski učni načrti različnih držav se razlikujejo, vendar so spretnosti za razvijanje uporabe kart v mnogih državah, omenimo naj npr. Veliko Britanijo in ZDA, zajete že v učne načrte od 1. razreda osnovnega šolanja dalje. Tudi slovenski učni načrt je dovolj široko zasnovan, da omogoča rabo kart že od 1. razreda dalje, čeprav to ni opredeljeno s specifičnimi učnimi cilji. Didaktična priporočila za začetni pouk kartografije je zbrala Umkova (2001a, 103-113).

Pristop obravnavanja kartografskih in drugih geografskih vsebin v trenutni praksi javnega šolstva v Sloveniji od 1. do 5. razreda prikazuje slika 1. Tako kot pri drugih prostorskih vsebinah otroci tudi na področju kartografije večinoma razvijajo in širijo znanje od bližnjih, bolj poznanih, manjših območij, ki so omejena (njihova učilnica, igrišče, šola in njena bližnja okolica), do bolj oddaljenih, manj poznanih in večjih, neomejenih območij (sprva v širši okolici šole in postopoma vedno dlje).

Slika 1: Pristop obravnavanja geografskih vsebin v večinski praksi slovenskega javnega šolstva od 1. do 5. razreda



Obstajajo pa tudi drugačni pristopi, npr. pristop pedagogike Montessori, kjer poteka načrtno delo s kartami in drugimi predstavitvami površja po principu »od splošnega k posameznemu« (od planetov do Zemlje, od Zemlje do celin, od celin do držav, od domače države do lokalnega območja) od 3. leta otrokove starosti dalje. Pristop dela s kartografskim gradivom je individualen, omogočajo pa ga številni posebej pripravljene učni pripomočki, ki so večinoma taktilni in ne zgolj slikovni. Otroci v programih Montessori v primerjavi s splošnimi javnimi programi veliko prej spoznajo Zemljo kot planet, delitev na kopno in morja, na celine, države in manjša območja v več različnih načinih prikazov.

Slika 2: Nekateri kartografski učni pripomočki v programih pedagogike Montessori od 3. leta otrokove starosti dalje



Od tujih primerov začetnega pouka kartografije s cilji, ki so strukturirani od predšolske dobe do 6. razreda v šoli, so v slovenščini opisani trije modeli (Umek, 2001a, 90-100):

- (1) Stoltmanov pogled in njegova razporeditev ciljev pouka geografije v ZDA iz leta 1992,
- (2) Catlingov pogled (Anglija) iz leta 1996 ter
- (3) pregled stopenj po Jacaranda Atlas Programu na primeru Avstralije iz leta 1984.

Vsak od teh modelov ima drugačen pristop k pouku kartografije. Poleg pregledne horizontalne členitve kartografskih vsebin in ciljev vsi pristopi upoštevajo tudi vertikalno členitev, kar je za sistematično načrtovanje ustreznih dejavnosti zelo pomembno.

Ne glede na vrsto pedagogike in pristop obravnavanja kartografskih vsebin bi moral biti temeljni cilj pri kartografskem izobraževanju otrok učenje za raznoliko uporabo kart v vsakdanjem življenju, pri čemer je tudi raba sodobne (tako tehnične kot druge) opreme samoumevna podpora glede na izbrane metode dela.

Med novejšo literaturo (Wiegand, 2006; Newcombe & Huttenlocher, 2003), kjer je zbranih veliko izsledkov tujih raziskav, ki prispevajo k razumevanju učenja in poučevanja dela z zemljevidi pri otrocih, je vključeno poleg dela s papirnatimi zemljevidi veliko IKT, GIS, GPS in drugih novosti, povezanih z razvojem računalniške in druge tehnologije. Razvidno je, da

sodobne tehnologije vedno bolj oblikujejo tako formalno kot neformalno kartografsko izobraževanje na različnih stopnjah otrokovega razvoja, kar upoštevajo tudi načrtovalci pri prenovah in dopolnitvah učnih programov.

Zaenkrat nismo uspeli zaslediti literature, ki bi se z akademskega vidika podrobneje ukvarjala z didaktičnimi vidiki učenja in poučevanja dela z mobilnimi (elektronskimi) zemljevidi. Delo s tovrstnimi zemljevidi se v večjem obsegu šele začinja, zajeto je predvsem v priročnikih razlage rabe posameznih računalniških programov, ki se ukvarjajo s kartografskimi prikazi, pri čemer je v ospredju računalniško-tehnični vidik in ne metodični postopek kartografskega opismenjevanja. V posameznih tujih učnih načrtih (npr. v Veliki Britaniji in ZDA) pa lahko zasledimo cilje, ki se nanašajo na uporabo mobilne navigacije v šolah, bodisi neposredno bodisi posredno.

2.1.6.1 Primer usmerjanja razvijanja kartografske pismenosti mlajših učencev v Veliki Britaniji

Ob prenovi učnih načrtov je bil leta 2010 v Veliki Britaniji v razpravi predlog prenovljenih vsebin. Kot strokovna predloga so med drugim zabeležene tudi tipične učne izkušnje temeljev geografije v zgodnjem izobraževanju (preglednica 1). Avtorji geografskega dela te predloge (Owens, 2009) ocenjujejo, da so otroci v starosti 5-7 let pripravljeni na aktivno pridobivanje kartografskih izkušenj z rabo IKT in GIS-ov, branje zračnih posnetkov z uporabo Googla in uporabo preprostih zemljevidov tako v realnem prostoru kot v izmišljenih prostorih. Od otrok te starosti pričakujejo (Owens, 2009, 17):

- branje/interpretacijo preprostih zemljevidov,
- ustvarjanje lastnih zemljevidov (z rabo IKT in GIS),
- rabo slikovnih zemljevidov ob zgodbah,
- branje poševnih pogledov in zračnih posnetkov (preko Googla),
- rabo numeričnih znakov (npr. za iskanje v mreži),
- orientacijo na prostem z uporabo kamer/fotografij za iskanje objektov,
- na preprostih zemljevidih šole z okolico opredeljevanje namembnosti prostorov,
- označevanje poti,
- rabo fotografij in zgodb v povezavi z rabo zemljevidov.

V starosti 7-11 let naj bi otroci (Owens, 2009, 17) brali in ustvarjali zemljevide z rabo terenskih in zračnih podatkov preko IKT in GIS, uporabljali naj bi mobilno navigacijo (GPS), GIS in programe, kot je Google Earth (za pošiljanje podatkov), razvili naj bi vse potrebne

spretnosti za redno rabo najrazličnejših zemljevidov (manjših območij, svoje države, drugih držav, tako iz reklam, trgovin kot atlasov, zložljivih kart ...), zemljevide naj bi znali vključevati in interpretirati v razne predstavitve tako v šoli kot za širšo javnost.

Na šoli Radstock Primary School npr. uporabljajo mobilne telefone z navigacijo že 5-6 letni otroci v prvem letu šolskega izobraževanja. Na sprehodih v okolici šole fotografirajo sebe ob različnih prepoznavnih točkah, nato pa so navdušeni, ko zagledajo svoje fotografije in sebe ob zračnih posnetkih in zemljevidih šolske okolice na ekranih v Google Maps (Griffin, 2009, 1-4).

2.1.6.2 Primer usmerjanja razvijanja kartografske pismenosti mlajših učencev v ZDA

V vseh državah ZDA poteka izobraževanje po sistemu K12. Zadnja nacionalna reforma izobraževalnega sistema v ZDA, ki velja za 50 držav s 15.000 šolskimi okrožji, je bila v resnici bolj papirnatega značaja, saj ima lahko vsaka država svoj učni načrt, svoje zahteve glede usposobljenosti učiteljev in svoj način ocenjevanja. Vlada ima zelo malo vpliva na konkretno izvajanje pouka v razredih. V nekaterih državah lahko posamezna šolska okrožja ali celo šole oblikujejo lastni učni načrt in poučujejo po lastnih učbenikih (Bednarz, 2002, 167). V domala vseh programih, ki si jih je možno ogledati preko svetovnega spleta, je moč najti besedila, ki poudarjajo integracijo tehnologije v učne načrte.

V ZDA je GPS omenjen v učnih načrtih osnovnih in srednjih šol. V trenutno veljavnem učnem načrtu K12 za geografsko področje je navedeno, naj bi učenci znali »izbrati posebne tehnologije in podati razloge za njihovo rabo za analizo izbranih geografskih problemov (npr. fotografije, posnete iz zraka, satelitski posnetki, GIS in GPS)« (Wiegand, 2006, 9, po National Geographic Society, 2001, 41).³ Da bi učenci lahko dosegli ta cilj, morajo predhodno poznati način delovanja in (z)možnosti uporabe GPS-naprave. Te najboljše spoznajo preko neposrednega dela z napravo na konkretnih primerih.

V ZDA obstaja tudi t.i. Nacionalni GPS učni načrt za uporabo mobilnega navigatorja, ki je delo petih avtorjev z univerze The Pennsylvania State University (Hoy idr., 2006). Učni načrt je nastal kot rezultat projekta o rabi tehnologije za mlade (orig. Youth engaged in Technology program – YET). Razdeljen je na šest tednov pouka in prirejen za mobilno napravo Garmin.

³ Našteti je nekaj konkretnih primerov uporabe pri geografiji npr. za opredeljevanje obsežnosti onesnaženih voda v pristaniškem kompleksu na območju južne Afrike ali opredeljevanje območja deforestacije (krčenja gozdov) na Madagaskarju.

Preglednica 1: Tipične učne izkušnje temeljev geografije v zgodnjem izobraževanju (Owens, 2009, 17)

Stopnja	Terensko delo	Delo z zemljevidi	Prostor	Raziskovanje	Raznolikost
Predšolsko leto in 1. razred (5-7 let) – dve leti pouka	šolsko dvorišče in okolica šole	<ul style="list-style-type: none"> - ustvarjanje zemljevidov po lastnih zamislih (z rabo lastnega znanja in znanja, ki vključuje rabo IKT in GIS) - branje/interpretacija zelo preprostih zemljevidov - raba slikovnih zemljevidov ob zgodbah - branje poševnih pogledov in zračnih posnetkov (preko Googla) - raba temeljnih numeričnih znakov (npr. iskanje v mreži z uporabo oznak za koordinate) - »ulično iskanje« na prostem z uporabo kamer/fotografij za iskanje objektov (preprosta orientacija) - na preprostih zemljevidih šole z okolico opredeljevanje prostorov npr. za skrivanje, za pogovor, za poležavanje - označevanje poti - raba fotografij in zgodb v povezavi z rabo zemljevidov 	<ul style="list-style-type: none"> - šola in dom - naslov (pomen naslova) - preproste poti do/iz šole, trgovin, sorodnikov - načini potovanja - značilnosti lokalnega območja 	<ul style="list-style-type: none"> - razvijanje raziskovalnih vprašanj, ki se nanašajo na: - igre z vodo in peskom idr. sestavine iz okolja za ustvarjanje modelov, 3D zemljevidov ulic, parkov itd. - snemanje sprememb v prostorih in območjih, ki so povezana z otroki in njihovimi družinami - ugotavljanje, kako jim pomagajo drugi ljudje 	<ul style="list-style-type: none"> - raba osebnih podatkov za razumevanje podobnosti in razlik
2.-5. razred (7-11 let) – štiri leta pouka Nižja raven	ulice in druge površine v okolici šole + na drugih lokacijah	<ul style="list-style-type: none"> - branje in ustvarjanje zemljevidov z rabo terenskih in zračnih podatkov preko IKT in GIS - raba zemljevidov iz reklam, trgovin - razlikovanje rabe tal na zemljevidih - začetek interpretacije informacij z zemljevidov - raba vseh numeričnih znakov - risanje zemljevidov šole in šolskega območja - raba zemljevidov za orientacijo na prostem - ustvarjanje dnevnih vremenskih kart šolskega območja ali okolice in primerjava z državnimi zemljevidi - raba mobilne navigacije (GPS), Google Earth, GIS (pošiljanje podatkov) - raba zemljevidov s fotografijami in zgodbami 	<ul style="list-style-type: none"> - dom z okolico in območja, ki so drugačna od domačega - raba pripomočkov (bucike ipd.) za označevanje poti - podobnosti in razlike - primerjave - vrednotenje razlik - več znanja o domačem območju 	<ul style="list-style-type: none"> - razširjanje raziskovalnega pristopa z več raziskovalnimi vprašanji - oblikovanje ciljev raziskovanja, ki temelji na prejšnjem znanju - raziskovanje z vključevanjem drugih ljudi v šoli in zunaj nje - izpopolnjevanje v poizvedovanju, oblikovanje mnenja in izmenjava mnenja z drugimi 	<ul style="list-style-type: none"> - raba lokalnih podatkov za razumevanje: - zakaj so območja različna - zakaj so postala takšna kot so - pomena posebnih lokalnih vplivov
2.-5. razred (7-11 let) – štiri leta pouka Višja raven	našteto na prejšnjih stopnjah + druga območja v primerjavi z okolico šole in doslej znanimi območji	<ul style="list-style-type: none"> - razširitev z rabo kompleksnejših podatkov, IKT in GIS - zemljevidi sveta (cele Zemlje) - kompleksnejša raba mreže - redna raba zemljevida svoje države in drugih držav - raba zemljevidov v predstavitvah in lastnem delu za razredna in šolska poročila ter za širšo javnost 	<ul style="list-style-type: none"> - dom in druge lokacije po svetu - upoštevanje občutkov pri sklepanju - upoštevanje kateregakoli območja v smislu kompleksnosti - razumevanje globalnih geografsko pogojenih razlik 	<ul style="list-style-type: none"> - razvijanje raziskovanja, ki se nanaša na spremembe v preteklosti, sedanosti in morebitni prihodnosti - izboljšava ključnih vprašanj za poglobljene in razširjene raziskave, povezava z lokalnimi srednjimi šolami za lažji prehod - vključitev občine kot partnerja in občinstva za vzdrževanje in izboljšanje življenja v lokalnem območju - povezati raziskovanje z morebitnimi oddaljenimi lokacijami in raziskovalnimi pristopi drugih oddaljenih območij 	<ul style="list-style-type: none"> - razvrščanje lokalnih opazovanj med podatke po svetu - razumevanje globalnih razlik z uporabo geografskih razlag - upoštevanje vpliva globalizacije in načel trajnosti

Tudi osnovnošolski učni načrti pri družboslovnih (geografskih) vsebinah so že pred desetletjem in več vključevali delo z mobilnim navigatorjem, kar je razvidno npr. v virih:

- National Geographic Society, 2001: Path Toward World Literacy: A Standards Based Guide to K-12 Geography, San Marcos, TX: Gilbert M.Grosvenor Center for Geographic Education in
- National Geography Standards, 1994: Geography for Life, Washington, DC: National Geographic Research and Exploration.

2.1.6.3 Primer usmerjanja razvijanja kartografske pismenosti mlajših učencev v Sloveniji

V slovenskih šolah kartografske in prostorskoorientacijske spretnosti učenci neposredno ali (pogosteje) posredno razvijajo pri vseh učnih predmetih na razredni stopnji: v prvem triletju pri spoznavanju okolja, matematiki, slovenščini, športni vzgoji, likovni vzgoji, glasbeni vzgoji, v 4. in 5. razredu pa predmet spoznavanje okolja zamenjata predmeta družba in narava.

Iz prenovljenega učnega načrta (v nadaljevanju UN) leta 2011 je razvidno, da so cilji precej splošni in niso sistematično strukturirani na posamezne kartografske in prostorskoorientacijske spretnosti. Ni posebne sistematike za postopno širjenje, poglobljanje in nadgradnjo po horizontali (med vsebinami po posameznih razredih) in po vertikali (med razredi od najnižjih do najvišjih). UN iz leta 2011 je v primerjavi s prejšnjim iz leta 1998 ohlapnejši glede zapisa ciljev, učiteljem pa dopušča veliko avtonomnosti glede časovne obravnave, didaktičnih pristopov in stopnje poglobljanja posameznih vsebin.

Pri spoznavanju okolja (UN Spoznavanje okolja, 2011) naj bi potekala vpeljava v svet zemljevidov od 2. razreda dalje prek lastnih izkušenj, po presoji učiteljev kot načrtovalcev in izvajalcev programa v posameznem razredu lahko tudi prej. Orientacijo v prostoru učenci vódeno vadijo od 1. razreda dalje tako v šoli in njeni okolici kot tudi v drugih okoljih. V sklopu ciljev pri spoznavanju okolja učenci v prvem triletju:

- usmerjeno opazujejo, uporabljajo več čutil, opazovano narišejo ali napišejo; pri opazovanju primerjajo, uporabljajo štetje in merjenje z nestandardnimi in standardnimi enotami (npr. ob igrah skrivanje in iskanje zakladov),
- razvijajo sposobnosti za grafično komuniciranje (uporaba simbolov) npr. ob modeliranju, pri risanju skic,
- delajo s pisnimi, slikovnimi in grafičnimi viri.

V vseh razredih prvega triletja spoznavajo in primerjajo živa bitja ter okolja, v katerih žive ter v vseh okoljih, ki jih obišejo, nevede razvijajo tudi spretnost orientacije v prostoru (čeprav so v ospredju drugi cilji pouka), pogosto (npr. preko različnih slikovnih prikazov živih bitij in njihovih okolij) vadijo usmerjeno opazovanje, v sklopu različnih predmetov (npr. pri slovenščini, športni vzgoji) prepoznavajo različne simbole, z izpolnjevanjem preglednic pri matematičnih in drugih vsebinah se urijo v spretnostih, ki jim kasneje koristijo pri uporabi mreže na zemljevidih.

Ciljev, ki bi zahtevali delo v različnih perspektivah, merilih in lego na kartah, v prvih treh razredih ni, vendar je možno (ni pa nujno) te vsebine obravnavati v sklopu drugih ciljev npr. v sklopu cilja 3. razreda, da znajo učenci uporabiti različne vrste skic in zemljevidov. Sistematično kartografsko opismenjevanje se začne šele pri devetih letih starosti, v 4. razredu osnovne šole. Ker so cilji široko zapisani, so količina, vrste, pogostost, načini obravnave in kakovost dejavnosti, dejansko izvedenih pri pouku, odvisni predvsem od učiteljev, razlike med posameznimi razredi in šolami pa so lahko precejšnje.

Temelji znanja, ki so v UN za spoznavanje okolja (2011) opredeljeni z minimalnimi standardi znotraj tematskega sklopa Prostor, združujejo kartografske, prostorstkoorientacijske in splošne geografske vsebine. Po koncu prvega triletja posamezni učenec:

- pozna, bere, skicira in uporablja preproste zemljevide za orientacijo v pokrajini,
- se orientira v svojem okolju, v okolici šole, v naravi,
- z nekaj stavki opiše značilnosti domače pokrajine in življenje ljudi v tej pokrajini ter spreminjanje okolja,
- primerja značilnosti domače pokrajine z izbrano pokrajino v Sloveniji ali drugod v svetu,
- opiše različne pokrajine,
- loči različne tipe naselij,
- pozna glavne smeri neba.

Glede na UN Spoznavanje okolja je tudi veliko možnosti za medpredmetno povezovanje z matematiko, likovno vzgojo, športom in drugimi splošnimi vsebinami, kot so na primer IKT, okoljska vzgoja in prometna vzgoja.

Ključna ugotovitev podrobnejšega vpogleda v UN je, da imajo učitelji v prvih treh razredih veliko avtonomnih možnosti za razvijanje kartografske pismenosti in za orientacijo v različnih prostorih. V praksi različni učitelji te vsebine različno poudarijo in jih (glede na lastna opazanja po različnih šolah) nekateri zelo redko, drugi pa pogosteje izvajajo z učenci. Učni

načrt jim omogoča širok manevrski prostor in jih ne omejuje v smislu količinskega določanja vaj pri urjenju posameznih spretnosti (npr. kolikokrat v letu naj se učenci orientirajo v različnih okoljih, kolikokrat naj se orientirajo v majhnih, večjih, pritličnih, večnadstropnih, enostavnih, zapletenih ipd. zaprtih in odprtih prostorih, kolikokrat naj rišejo skice, uporabljajo tehnologijo ipd.), saj naj bi učitelji sami presodili, kako pogosto in kdaj poudariti razvijanje teh spretnosti. Po drugi strani pa določene spretnosti s tega področja, ki jih učenci skoraj zagotovo v vsakem razredu vadijo, niso posebej zapisane kot cilji predmeta spoznavanje okolja (npr. urjenje spretnosti opazovanja z različnih perspektiv, vaje v rabi merila). Cilji v UN se nanašajo na t.i. »povprečno zrele« otroke, vendar glede na naše izkušnje iz prakse mnogi učitelji pogosto podcenjujejo zmožnosti večine otrok v starostnem obdobju do 10. leta in jim ponudijo manj, kot bi bili učenci zmožni izvesti. Če ciljem predmeta spoznavanje okolja dodamo še cilje pri drugih predmetih, ki vsaj posredno pripomorejo k razvijanju kartografskih in prostorskoorientacijskih spretnosti, lahko ugotovimo, da je s formalnega vidika v prvem triletju dovolj možnosti za uspešno razvijanje tega področja, le da je struktura zapisa ciljev v UN preohlapna (premalo sistematična). Korak k večji sistematičnosti bi bilo npr. že upoštevanje strukturiranih predlogov dejavnosti za kartografsko opismenjevanje v 12 skupinah, opisanih v poglavju Skupine dejavnosti za kartografsko opismenjevanje.

Med didaktičnimi priporočili prvega triletja pri spoznavanju okolja izstopa poudarek pouka na osebem doživljanju ter upoštevanju izkušenj otrok tako v šoli kot zunaj nje, ob konkretnih dejavnostih in v kontekstih, ki so blizu otrokom. Poudarjen je tudi pomen sodelovalnega učenja in neposrednega terenskega spoznavanja različnih okolij. Medpredmetno povezovanje je prepuščeno izbiri učiteljev (UN Spoznavanje okolja, 2011, 25-27). Glede na velike individualne razlike med otroki iste starosti v praksi v slovenskih šolah le redko opazimo diferenciacijo, ki bi omogočala hitrejši napredek sposobnejšim učencem, veliko več je diferenciacije, ki je namenjena spodbujanju razvoja podpovprečno zrelih učencev.

V četrtem in petem razredu se razvijanje kartografske pismenosti in prostorske orientacije nadaljuje pri različnih predmetih. V sklopu predmeta družba učenci:

- znajo določiti glavne smeri neba s soncem, senco, uro in kompasom,
- poznajo sestavine zemljevida (v 4. razredu: znaki, tloris, mreža, legenda, naslov, datum, avtor, grafično merilo, v 5. razredu: višinska barvna lestvica, nadmorska višina, relativna višina),
- se orientirajo na različnih skicah, kartah, zemljevidih (domači kraj/domača pokrajina), znajo brati podatke (besedni, količinski, simbolični podatki),

- znajo skicirati in uporabljati preproste skice, zemljevide,
- poznajo in uporabljajo nekatere strategije terenskega dela (kartiranje, orientacija, opazovanje, merjenje, anketiranje).

Podpiramo didaktična priporočila UN Družba (2011, 16), kjer je poudarjeno, da »učenci najbolje spoznavajo prostor in njegove značilnosti z gibanjem v njem in neposrednim spoznavanjem. Kljub izkušnjam, ki jih imajo o domači pokrajini, jo je treba sistematično opazovati, raziskovati in preučevati na terenu, s fotografijami, filmi, modeli in zemljevidi. Kartografsko opismenjevanje pri družbi je cilj in sredstvo učenja, zato mu je treba nameniti dovolj časa in ga čim večkrat vključiti v pouk. Dejavnosti na terenu je treba vključiti v pouk, ker omogočajo učencem premostiti vrzel med abstraktnim zemljevidom in konkretnim okoljem. Ker so tiskani zemljevidi domače pokrajine navadno precej abstraktni in za učenje kartografije prezahtevni, jih je treba poenostaviti, očistiti nepotrebnih podatkov, abstraktne simbole zamenjati s shematičnimi ali celo slikovnimi, narediti dovolj dolgo grafično merilo, pri čemer se lahko doda tudi znane razdalje za primerjavo. Na voljo so računalniški programi za izdelavo preprostih zemljevidov in GIS-i, s katerimi izdelamo karto domače pokrajine s poljubno vsebino. Dejavnosti z zemljevidi naj bodo kar najbolj pestre: orientacija, iskanje skritega zaklada, iskanje poti, opisovanje, kartiranje, modeliranje na podlagi zemljevida, primerjanje različnih zemljevidov, prirejanje fotografij ipd. Praktično delo na terenu v okolici šole, v drugih delih domače pokrajine in v drugih slovenskih pokrajinah, je osnovna učna metoda. Zemljevidi Slovenije omogočajo učencu prostorsko organizacijo podatkov, vendar celovite prostorske predstave o Sloveniji z njimi ne pridobijo. Ta cilj se uresničuje z gibanjem po Sloveniji, na terenu, z ekskurzijo, v pomoč pa so tudi zračni posnetki in trirazsežnostni ogledi slovenskih in drugih pokrajin na spletu. Zaželeno je, da učitelj pri pouku spodbuja uporabo informacijske tehnologije« (UN Družba, 2011, 16-17).

Iz minimalnih standardov vsebinskega sklopa Ljudje v prostoru pri predmetu Družba je moč razbrati, da bi morali biti učenci pri 10-11 letih kartografsko opismenjeni s temelji, saj naj bi posamezniki:

- znali določiti glavne strani neba (s soncem ali senco, uro ali kompasom),
- poznali sestavine zemljevida,
- se orientirali v načrtih, skicah in z zemljevidi domačega kraja/domače pokrajine,
- na zemljevidu in na globusu znali pokazati lego Slovenije v Evropi, naravne enote Slovenije, največja mesta, reke idr., kje živijo Slovenci v zamejstvu in po svetu ter manjšine v Sloveniji,

- znali skicirati preproste zemljevide,
- znali opisati nekaj naravnih, družbenih in kulturnih značilnosti domače pokrajine in značilnosti naravnih enot Slovenije.

S primerjavo ciljev iz UN pri predmetih spoznavanje okolja in družba z dejavniki temeljnega kartografskega opismenjevanja ugotovimo, da lahko učitelji v šoli vodijo pouk tako, da postopno razvijajo vse temeljne tehnike in spretnosti dela z zemljevidi: razumevanje perspektive, razdalje, merila, kartografskega jezika, orientacije v prostoru in na zemljevidu, uporabo koordinatnih mrež in risanje skic. Podobno kot v prvem triletju so tudi v 4. in 5. razredu v praksi opazne velike razlike med razredi enako starih učencev. Glede na zapise ciljev je poleg že omenjenega pomanjkanja sistematike nadgradnje tudi premalo poudarka na učenju interpretacije kart in zavedanju pomembnih informacij (selekciji informacij), zato mnogi učitelji v praksi na to enostavno pozabijo. Tudi načini (kriteriji) vrednotenja znanja ter spretnosti so prepuščeni presoji učiteljev, zato jih po razredih in šolah tudi različno interpretirajo in izvajajo.

Prav tako lahko (glede na UN) tudi v 4. in 5. razredu učitelji ustvarijo dovolj priložnosti za razvijanje spretnosti orientacije v različnih okoljih zaprtih prostorov in na prostem, čeprav je pouka na prostem v okviru vsakdanjega izobraževanja v praksi zelo malo predvsem zaradi normativa o številu spremljevalcev učencev pri pouku izven območja šole (en spremljevalec na 16 učencev), kar povzroča organizacijske zaplete zaradi dogovarjanja z dodatnim spremljevalcem in odvisnost od zmožnosti šole, da nudi ustrezne strokovno usposobljene spremljevalce. Bojazni so tudi glede prometne varnosti, saj so današnje generacije otrok po besedah učiteljev bolj živahne in težje disciplinsko obvladljive kot npr. pred dvajsetimi leti. Posebnih ciljev, ki bi se nanašali na uporabo elektronskih zemljevidov, ni, čeprav je možno in tudi priporočeno posamezne vsebine v okviru UN obdelati tudi na ta način.

Možnosti za vključevanje mobilnega navigatorja v sklopu predmetov spoznavanje okolja in družba so lahko znotraj vseh zgoraj naštetih ciljev UN. Med splošne cilje in kompetence za vseživljenjsko učenje v prvem triletju šolanja pri spoznavanju okolja sodi med drugim tudi digitalna pismenost, matematična kompetenca v znanosti in tehnologiji, učenje učenja in samoiniciativnost (UN Spoznavanje okolja, 2011, 5). Tudi v teh ciljih je (lahko) zajeto kartografsko opismenjevanje in terensko delo z mobilnim navigatorjem, podobno kot pri drugih predmetih na razredni stopnji, kjer učitelji prav tako lahko najdejo cilje, ki bi jih dosegli z uporabo mobilnih naprav.

2.2 Tehnološke novosti in posodabljanje kartografskih prikazov

Poročila državnih služb in raziskovalnih institucij v tehnološko razvitih državah navajajo podatke o visokih deležih otrok, ki redno uporabljajo različne IKT-naprave. Npr. raziskava centra Joan Ganz Cooney je za ZDA pokazala, da več kot 90 % otrok, starih od 6 do 8 let, redno uporablja katero izmed naprav, kot so osebni računalnik, tablični računalnik, e-bralnik in mobilni telefon vsaj tedensko. Količina časa, namenjena uporabi elektronskih naprav, se s starostjo otrok povečuje (RIS, 2011). Po podatkih SURS je v Sloveniji oktobra 2008 uporabilo spletne strani 96 % otrok v starosti 10-15 let (RIS, Ocena ...). Na spletnih straneh RIS in MapStats for Kids lahko sledimo vedno svežim podatkom o večanju števila uporabnikov in obsega storitev spletnih strani, mobilne telefonije in drugih medijev tako za Slovenijo kot drugod po svetu, poročajo tudi o vedno pogostejši rabi spletnih brskalnikov na mobilnih telefonih v vseh starostnih kategorijah.

Mednarodna raziskava EU Kids Online II (RIS, 2010) je pokazala, da nekaj več kot 74 % slovenskih otrok v starosti 9-16 let uporablja spletne strani vsak dan ali skoraj vsak dan. Otroci, stari od 9 do 10 let, spletne strani uporabljajo približno 1 uro na dan. Za šolske potrebe je spletnih strani v mesecu, ko je bila izvedena anketa, uporabljalo 65 % otrok, 85 % otrok je gledalo video izseke, 52 % je na internetu objavilo slike, videe ali glasbo. Spletno pošto je v mesecu anketiranja uporabljalo skoraj 70 % otrok. Na spletnih socialnih omrežjih je imelo svoj profil 76 % slovenskih otrok v starosti 9-16 let. Med otroki od 9 do 10 let je bilo takih 47 %, v starostni skupini od 11 do 12 let pa 67 %.

Evropski otroci do interneta najpogosteje dostopajo prek družinskega (55 %) ali lastnega računalnika (34 %). Skoraj tretjina (31 %) jih dostopa prek televizijskega sprejemnika. Sledijo mobilni telefon (28 %), igralna konzola (24 %), osebni prenosni računalnik (23 %), družinski prenosni računalnik (23 %) in druge prenosne naprave (10 %), kot so pametni telefoni, dlančniki ipd. (EU Kids online, 2010). Tako osnovnošolci kot srednješolci najpogosteje uporabljajo mobilne telefone za pošiljanje tekstovnih sporočil, igranje iger in nakup melodij zvonjenja. Tisti, ki imajo na mobilnem telefonu možnost dostopa do interneta, jih uporabljajo še za dostop do socialnih omrežij ter nalaganje fotografij in videov na splet (Otroci ..., 2011).

V raziskavi, ki smo jo izvedli med 122 10-letnimi otroki januarja in februarja 2008 v Sloveniji, je imelo svoj mobilni telefon 108 otrok, kar znaša 88,5 % vseh vprašanih otrok in je primerljivo rezultatom v drugih evropskih državah (glede na podatke MapStats for Kids).

Dostop do spletnih strani z računalnikom sta imela od doma 102 otroka (83,6 % od vseh vprašanih)⁴, kar je ravno tako primerljivo s podatki, ki jih za države EU navaja RIS.

Če računalnik s spletno povezavo in mobilni telefon štejemo med vsakdanjo IKT-opremo učencev, lahko glede na zgornje podatke govorimo o visoki stopnji opremljenosti, ki omogoča, napoveduje in glede na statistične podatke tudi dokazuje visoko stopnjo rabe te opreme.

S pojavom vse več vrst vedno zmogljivejših e-naprav, ki so dostopne vedno več posameznikom, se tudi na področju kartografije v zadnjih dveh desetletjih intenzivno dogajajo pomembne spremembe, saj se možnosti kartografskih prikazov v primerjavi z nekdanjimi papirnati zemljevidi dramatično širijo.

Medtem ko so v preteklosti zemljevide izdelovali le kartografi, jih danes računalniško izdelujejo in urejajo mnogi »nekartografi«, lahko celo otroci sami z uporabo različnih programov, podatkovnih bank in temeljnih kartografskih podlag, ki so dostopni preko spletnih strani, kot je npr. »on-line« Internet Maps Server (IMS). Obstaja nešteto spletnih povezav z računalniškimi igrami, kjer otroci uporabljajo karte ali vadijo posamezne elemente branja kart v virtualnem prostoru. Različni računalniški programi za rabo kart zahtevajo računalniško pismenost⁵, kar vpliva na učenje večšine branja in uporabe kartografskih upodobitev. Nekdanja pravila in dogovori na področju kartografije so postali bolj ohlapni. Simboli, prostorska razmerja in drugi elementi kart so prikazani na številne načine.

Kljub tehnološkim novostim pa območja in orientacijske točke v realnem prostoru ostajajo iste. Nove tehnične naprave za komuniciranje in dostop do informacij seveda vplivajo na naša razmišljanja in usmeritve, na kakšen način naj bi otroci v prihodnje uporabljali prostorske (geografske) informacije. 3D-geografski informacijski sistemi (v nadaljevanju GIS-i), simulacije mest, pokrajin in elektronski atlasi so samo nekateri izmed primerov (Carriere, 1999, 1). Temeljne vsebine kartografskega opismenjevanja so tako preko papirja kot preko ekrana iste (pogled od zgoraj, določanje lege, razdalje, merilo, legenda, jezik zemljevida, orientacija, ustrezno izražanje in sporazumevanje), drugačna sta npr. način prikaza (velikost oz. površina območja, »zlaganje« zemljevida, prikaz legende, različne možnosti, ki jih omogočajo posamezni računalniški programi), način uporabe (drugačni kognitivni procesi – drugačen način razmišljanja) ..., vendar o tem v literaturi še ni veliko izsledkov raziskav.

⁴ Podrobnosti izvedene raziskave so v empiričnem delu te disertacije.

⁵ Opredelitve pojma računalniška pismenost so v literaturi široko zasnovane. Nanašajo se na znanje in zmožnost učinkovite rabe računalnikov in tehnologije, računalniških programov in drugih aplikacij (kot so npr. Microsoft Word, Microsoft Internet Explorer in Microsoft Outlook), povezanih z računalniki (Computer literacy, 2011), glede podrobnejših opredelitev pa ni poenotenja.

Uporabno delo s tega področja je knjiga s 16 članki (260 strani) iz leta 2005, ki so jo uredili Meng, Zipf in Reichenbacher (orig. Map-based mobile services). Hkrati s tehničnimi novostmi se pojavlja tudi nova terminologija, ki ji mnogi učitelji v šolah ne utegnejo slediti. V nadaljevanju je razloženih nekaj najpogostejših terminov, ki so v rabi na področju e-kartografije.

2.2.1 Elektronski in mobilni zemljevidi

Elektronski zemljevidi so z vidika uporabnika sopomenka za zemljevide na različnih elektronskih zaslonih/ekranih (različnih velikosti, z različnimi stopnjami ločljivosti in drugimi tehnološkimi razlikami), mobilni zemljevidi pa so prenosni zemljevidi, torej tisti, ki jih uporabljamo ob prenašanju po različnih prostorih, okoljih (tako v naravi kot v zaprtih prostorih).

Izdelava zemljevidov se z možnostjo uporabe novih znanj, tehnik in tehnologij na področjih kognitivne znanosti, vizualizacije, kartografije idr. nenehno spreminja. Ključno je troje (Meng & Reichenbacher, 2005, 2):

1. Možnost 3D-prikazov prostora, ki ga opredeljujejo tako prostorski kot neprostorski podatki/znaki zamenjuje 2D-prikaze.
2. Realni svet ni več zgolj zloženka mnogih kart, ampak je lahko vsak del Zemlje prikazan brez »šivov«, v ustreznem merilu in po plasteh, tako da se lahko prikazana vsebina prilagaja omejenim možnostim zaslonskega prikaza.
3. Prevladuje vizualni »jezik« zemljevida, kar ni prilagojeno različnim čutnogibalnim (senzomotoričnim) načinom zaznavanja realnega sveta.

Zemljevide na ekranu/elektronske zemljevide lahko razdelimo v pet kategorij (Meng & Reichenbacher, 2005, 2):

- a) zemljevidi za gledanje,
- b) zemljevidi za analizo,
- c) zemljevidi za raziskovanje,
- d) spletni zemljevidi in
- e) mobilni zemljevidi.

a) Zemljevidi za gledanje

Namenjeni so prikazu površja. Uporabniki zemljevidov so pasivni sprejemniki tako vizualnih kot zvočnih informacij. Odnos med avtorjem zemljevida in uporabnikom je enosmeren (od

avtorja do ciljnih uporabnikov). Ob gledanju zemljevida je možno npr. zoomiranje (izbira večjega/manjšega območja prikaza), obračanje karte, kazanje izbranih točk z miškinim kazalom (puščico), enotna legenda. Omejitev pomenita velikost zaslona in resolucija prikaza. Multimedijske rešitve, kot so infografika (npr. nazornost prikaza informacij), zvočni (akustični) simboli, 3D-grafika in animacije (utripanje posameznih simbolov, poplesavanje črk, simbolov ipd.), lahko bistveno izboljšajo izrazno moč zemljevidov in omogočijo nove vidike ter načine zaznavanja zemljevidov (prirejeno po Meng & Reichenbacher, 2005, 2, po Cartwright & Peterson & Gartner, 1999).

b) Zemljevidi za analizo

So predstavitveni medij in hkrati ob kartografskem prikazu območja omogočajo povezavo uporabnika z geografskimi bazami podatkov. Analitične operacije, ki jih lahko uporabnik izvede, so npr. izrezovanje, svetlobni poudarki, skrivanje, preplastitev, iskanje, poizvedovanje in druge možnosti za vizualni prikaz zanimivih izbranih podrobnosti (Meng & Reichenbacher, 2005, 3). Primer tovrstnih zemljevidov so multimedijski atlasi. Uporabnik je aktivni prejemnik informacij in za interaktivno delo z zemljevidi potrebuje določena znanja. Zemljevidi za analizo v GIS-ih težijo k temu, da bi bili posamezni podatki prikazani ločeno, saj to povečuje njihovo uporabnost.

c) Zemljevidi za raziskovanje

So predstavitveni medij, omogočajo povezavo z geografskimi bazami podatkov, poleg tega pa so tudi miselni instrument, ki vizualno podpira uporabnika, da potrdi ali ovrže raziskovalne hipoteze, odkrije skrite pojme in »dodano vrednost« podatkovnih baz. Poleg gledanja zemljevida in analitičnih operacij lahko uporabnik z vsebinami na zemljevidu prosto upravlja npr. z vključevanjem prevodov, vrtenjem, obračanjem, oblikovanjem, vstavljanjem, premikanjem, posploševanjem ali celo preoblikovanjem zemljevida. V raziskovalnem smislu ne gre samo za konstrukcijsko področje v smislu sestavljanja zemljevida. V skrajnostih vizualnega izpostavljanja geografskih podatkov si uporabnik prizadeva doseči najvišje možne stopnje znanja skozi hierarhijo Bloomove taksonomije: poznavanje-razumevanje-uporaba-analiza-sinteza-vrednotenje (Meng & Reichenbacher, 2005, 3-4, po Arleth, 2004). Raziskovalna interakcija je pretok medsebojnih informacij, ki jih posameznik pridobi tako, da odkrije in opredeli skrito znanje, ki temelji na podrobnem vpogledu v bazo podatkov, istočasno pa lahko to bazo podatkov prikaže v novi podobi. Maksimalna svoboda posameznika, ki uporablja zemljevide za raziskovanje, zahteva od njega tudi veliko znanja, da zmore posamezne podatke uporabiti in se pri tem ne izgubi v neskončnih oblikovalskih

zmožnostih. V pomoč so lahko tudi vnaprej opredeljene raziskovalne naloge in predlagano kvalitativno vrednotenje (Meng & Reichenbacher, 2005, 4, po Andrienko idr., 2002, in Slocum idr., 2002).

d) Spletni zemljevidi

Pojav interneta kot velikanskega »središča za izmenjavo informacij« je sprožil revolucijo v distribuciji zemljevidov na prikazovalnih napravah. Spletni zemljevid je pridobil dve novi vlogi: kot metafora za prostorsko umeščanje spletnih informacij in kot instrument združenega (sodelovalnega) mišljenja, s katerim razpolagajo prostorsko ločeni uporabniki (Meng & Reichenbacher, 2005, 4). Iste spletne zemljevide lahko istočasno uporablja veliko uporabnikov na različnih lokacijah sveta. Izdelava spletnih zemljevidov je zahteven proces zaradi dostopnosti virov podatkov z vsega sveta in spremenjenega vedenja uporabnikov. Spletno oblikovanje, ki vključuje oblikovanje zemljevidov, je zapleteno, kar se tiče dostopnosti do vira podatkov. Odprti sistemi zemljevidov so bolj ranljivi kot zaprti sistemi. Tako oblikovalci kot uporabniki spletnih strani se srečujejo s težavami enkodiranja (zapiranja) in dekodiranja (odpiranja) hipermedijskih sistemov, ki tako od spletnih oblikovalcev kot od uporabnikov zahtevajo dodatne kognitivne napore (Meng & Reichenbacher, 2005, 4, po Kuhn, 2004). Pri spletnih zemljevidih je možno posamezne prikazane simbole obravnavati kot nadpovezave (nadaljnje povezave) do drugih virov. Statistične raziskave so razkrile, da gre v približno 50 odstotkih primerov spletnih interakcij za nadpovezave (Meng & Reichenbacher, 2005, 4, po Weinreich idr., 2003). Čeprav lahko oblikovalec uporablja vrsto avdio-vizualnih elementov, da razlikuje nadpovezave od drugih simbolov na zemljevidu, obvešča uporabnika o vrsti nadpovezav (npr. besedilna ali grafična povezava, zvok, video, drugi zemljevid ipd.) in zagotovi ustrezno navigacijo, ima zelo malo nadzora nad povezanimi vsebinami in njihovimi oblikovalskimi parametri. V trenutku ko uporabnik klikne na neko nadpovezavo, sprejme določeno tveganje, da bo s tem privedel do nepričakovane spremembe v videzu spletne strani, izgubil nit iskanja in pridobljene informacije z vidnega polja, se vznemirjal zaradi napačnih povezav ali nejasnih sporočil, pristal neznano kje ali postal nezmožen najti pot nazaj na prejšnje stanje. Nezanosljivost nadpovezav je zaenkrat največja ovira, ki manjša uporabnost spletnih zemljevidov (Meng & Reichenbacher, 2005, 4, po Hassenzahl idr., 2003; Nielsen, 1993; Preece idr., 2002). Gledano v celoti so spletni zemljevidi precej težavni in »togi«. Navadno zavzamejo celotno vidno polje uporabnika in s tem zahtevajo vso pozornost. Tudi nepredvidljivi reakcijski čas ob odpiranju nadpovezav uporabnika vedno znova opominja na »togost« spletnih zemljevidov (Meng & Reichenbacher, 2005, 4).

e) Mobilni zemljevidi

Brezžični dostop do spleta je omogočil uporabo spletnih zemljevidov v mobilnih okoljih, kjer jih najbolj potrebujemo (Meng & Reichenbacher, 2005, 5).

Mobilni elektronski zemljevidi so lahko navigacijski (omogočajo načrtno iskanje ipd.) ali pa ne (so zgolj zemljevidi na elektronskem mediju).

Kartografi se spoprijemajo s številnimi resnimi oblikovalskimi omejitvami. S pomočjo miniaturnih prikazovalnih naprav so mobilni zemljevidi osebnejši kot njihovi predhodniki. Čeprav si lahko v virtualno mrežo povezani in prostorsko ločeni uporabniki delijo uporabo istega mobilnega zemljevida kot običajnega spletnega zemljevida, mobilni zemljevid prvenstveno ne deluje kot instrument skupnega (sodelovalnega) mišljenja, pač pa kot skupni spomin za podporo skupinske mobilnosti (Meng & Reichenbacher, 2005, 5).

Vsebine in stile predstavitve mobilnega zemljevida je treba prilagoditi dejanskim potrebam in miselnim sposobnostim posameznih mobilnih uporabnikov (ali sodelovalnih mobilnih uporabniških skupin). Ne le tehnični dejavniki, kot so omejena velikost zaslona, oskrba z električno energijo in pasovna širina brezžičnega omrežja, temveč tudi drugi dejavniki, vse od časovno kritičnih nalog in nenehno spreminjajočih se okolij pa do nepredvidljivih čustev uporabnika, silijo oblikovalce, da v mobilni zemljevid vključijo le tiste informacije, ki so v danem trenutku potrebne in zlahka razumljive s pomočjo minimalne ali nikakršne interaktivnosti (Meng & Reichenbacher, 2005, 5, po Reichenbacher, 2004).

Splošni postulat konvencionalne kartografije – »Uporaba zemljevidov je naporen proces, ki zahteva usposabljanje«, je pri mobilnih aplikacijah očitno izgubil veljavnost. Mobilni zemljevid je precej podoben posnetku okolja določene lokacije ob določenem času, vendar z izrazito selektivnimi informacijami. Pogosto nekaj točk zanimanja (angl. POI – points of interest), ki lebdijo na temeljnem grafičnem ozadju, bolje ustreza kratkoročnemu spominu mobilnega uporabnika kot podrobnejša predstavitev. Podobno velja za hitre in robustne rešitve: groba skica bo verjetno bolje služila za kratkotrajno ponudbo informacij kot popolna vizualizacija (Meng & Reichenbacher, 2005, 5, po Halper idr., 2003). Značilnost mobilnega zemljevida je njegova začasnost/trenutnost (čez nekaj časa bo lahko prikazano že drugačno stanje). Poleg obravnavanja tehničnih vprašanj, kot so dostopnost omrežja, kakovost umeščanja in hitrost prenosa (Meng & Reichenbacher, 2005, 5, po Sayda & Reinhardt & Wittmann, 2002; Schult & Kretschmer, 2003), je bistvena naloga oblikovalca izdelati »skromen« zemljevid, ki bo ustrezal »skromnim« potrebam uporabnika, primerno prefiltriran

skozi ozko režo prostora in časa. Ta uskladitev mora potekati v realnem času, kar pomeni, da uporabnik ne bo sprejel mobilnega zemljevida, ki ni takoj uporaben (Meng & Reichenbacher, 2005, 5).

S pojavom spletnih in mobilnih elektronskih zemljevidov se ni le razširila tipologija ponudbe kartografskih izdelkov, temveč so se tudi obogatile funkcije zemljevidov.

Glede na namen uporabe in potrebni učni napor lahko e-zemljevid v najširšem smislu opravlja eno ali več naslednjih funkcij (Meng & Reichenbacher, 2005, 6):

- Kot vizualni dražljaj, ki ga je treba videti. Splošni prikaz deluje kot oglaševalna enota, ki hitro pritegne pozornost.
- Kot umetnina, ki jo je treba občudovati. Opazimo in ocenjujemo estetske vidike oblikovalskih elementov.
- Kot dragocen dokument, ki ga je treba vzeti s sabo. Zaradi svoje splošne uporabnosti lahko zemljevid pripomore k boljšemu čustvenemu stanju uporabnika pri izvajanju prostorskih nalog.
- Kot obnovljivi bazen znanja, ki ga je treba deliti. Mrežni uporabniki si lahko sočasno ali zaporedno izmenjujejo prostorske ideje preko zemljevida in vpišejo rezultate vanj.
- Kot simbolna predstavitev, ki jo je treba dekodirati. Opisne informacije, ki ponujajo odgovore na vprašanja, kot so Kaj je to?, Kje je to?, Koliko stane?, Kako daleč je od ene do druge lokacije?, Zakaj je to tako?, so vključene v simbole na zemljevidu in njihove medsebojne odnose. Te si lahko razlagamo s pomočjo legende zemljevida, interaktivnih orodij in asociacij uporabnika.
- Kot inteligentno delo, na katerega se je mogoče zanesti. Postopkovno znanje o tem, »kako kaj narediti in v kakšnem vrstnem redu«, je vkodirano v obliki samorazlagalnih navodil ali samoumevnih gest. Uporabnika lahko neposredno vodi pri dejavnostih, kot so načrtovanje potovanja, nadzor vozil, spremljanje prometa itd.

Mobilne storitve na podlagi zemljevidov so posebna oblika lokacijsko pogojenih storitev za sledenje in navigacijo (angl. LBS – location-based services) z dodano vrednostjo. Preko mobilnih zemljevidov ponujajo tako opisne informacije kot tudi postopke (Meng & Reichenbacher, 2005, 6).

2.2.1.1 2D- in 3D-pogled na mobilnih zemljevidih

V mobilnih zemljevidih 2D-lega vključuje samo horizontalni koordinati (širino in dolžino brez višine) ob pogoju, da delujejo vsaj trije GPS sateliti, 3D-lega pa vključuje tri koordinate

(vključno z višino) ob pogoju, da delujejo vsaj štirje GPS sateliti (GPS wildlife tracking terminology, 2009).

V primerjavi z 2D-zemljevidi nudijo 3D-mobilni zemljevidi (Oulasvirta & Estlander & Nurminen, 2008, 1):

- volumetrično predstavnost prostora namesto ploskovne,
- realistično predstavnost objektov namesto simbolične,
- več spremenljivih pogledov, ki so neposredni in z osebne perspektive,
- večjo stopnjo svobode pri gibanju in
- dinamično spreminjanje podrobnosti prikazanih objektov.

Z eksperimentom v odprtem prostoru (Oulasvirta & Estlander & Nurminen, 2008, 1-2; Darken, 1996) so ugotavljali vpliv naštetih lastnosti zemljevidov na uspešnost izvedbe mobilne naloge, pri kateri so morali udeleženci v realnem prostoru locirati zgradbe, prikazane na zemljevidu. Zanimalo jih je, kako razlike med 2D- in 3D-mobilnimi zemljevidi vplivajo na strategije ravnanja uporabnikov.

Pomembne razlike so se pokazale v tem, kako pogosto so udeleženci vzpostavljali interakcijo z realnim (fizičnim) okoljem in kako pogosto so se telesno obračali ter premikali napravo, namesto da bi uporabljali virtualne ukaze.

2D-zemljevidi so usmerjali uporabnike k rabi zanesljivih in povsod navzočih orientacijskih ključev, kot so imena ulic ali križišč, od udeležencev so zahtevali več uporabe predznanja in več telesne dejavnosti (obračanje ipd.). Udeleženci raziskave so zelo odobraval virtualnost 3D mobilnih zemljevidov, ki so omogočali hitro identifikacijo objektov in egocentrični pogled. Z vajo so se nekateri 3D-uporabniki naučili preklopiti na 2D-strategijo in so lahko zato izboljšali svoje rezultate.

V tej raziskavi zaključujejo, da 3D-zemljevidi nudijo uporabniku več kot 2D-zemljevidi. Razlike so v načinu predstavitve informacij in v informacijski vsebini. Menijo, da 2D-zemljevidi osiromašijo predstavnost prostora, saj nudijo le fiksen pogled navpično od zgoraj navzdol, medtem ko tretja dimenzija omogoča spreminjanje gledišča (od zgoraj navzdol in s strani), tako da je možno pokrajino opazovati z osebne (ego) perspektive. Možnost spremenljivosti perspektiv pomeni drugačno podlago za navigacijo v prostoru.

Menimo, da za rabo v šolah ni dileme, ali uporabljati 2D- ali 3D-zemljevide, saj so v vsakdanji praksi oboji razširjeni in uporabni. Prednost je, če lahko učitelji in učenci izbirajo način

predstavitve kartografskih podatkov, in slabost, če imajo možnost uporabljati zgolj eno ali drugo. Nismo še zasledili raziskave, ki bi vrednotila primerjavo kognitivnega napora uporabnikov pri rabi 2D- in 3D-zemljevidov.

2.2.1.2 Egocentrični način predstavnosti prostora

Poznamo egocentrične, alocentrične in eksocentrične načine predstavnosti (reprezentacij) prostora (Reichenbacher, 2005, po Montello, 1992).

Pri egocentričnem načinu predstavnosti je zemljevid z vsemi informacijami podan z gledišča uporabnikove lokacije. V angleščini sta v rabi izraza »egocentric maps« in »user-centred maps«. Ne glede na prostorsko opredelitev ta način predstavnosti razumemo širše kot osebno oz. individualizirano obliko zemljevidov, saj z vidika uporabnikove perspektive egocentrični zemljevidi ne prikazujejo le golih informacij o prostorski legi, ampak lahko vključujejo določena posebna zanimanja, naravne značilnosti itd.⁶ Predstavitev je v časovnem, vsebinskem, namenskem ali akcijskem vidiku usmerjena osebno k uporabniku (ego – jaz).

Pomemben kriterij za uporabnost zemljevidov je, da so koristni za izvajanje izbrane konkretne dejavnosti. Z osebno naravnostjo naj bi izboljšali uporabnost zemljevidov. Mobilni egocentrični zemljevid razumemo kot prilagodljiv osebni zemljevid za mobilnega uporabnika, ki izvaja eno ali več temeljnih prostorskih dejavnosti (lociranje, navigacijo, iskanje, identificiranje in preverjanje). Glavni namen prilagajanja mobilnih egocentričnih zemljevidov je, da se takoj odzovejo na spremembo lege v roki.

V rabi je tudi izraz »vsakdanji zemljevidi« (angl. everyday maps), to so npr. spletni zemljevidi, ki so na voljo vsakomur in so uporabni kot javni viri prostorsko-časovnih informacij za vsakodnevne namene (iskanje poti, nakupovanje, prehranjevanje zunaj doma, potovanje). Fuhrmann in Kuhn (1998, v Reichenbacher, 2005, 152) opredeljujeta vsakdanje zemljevide kot geografske predstavitve okolja, primerne za redne vsakodnevne rutinske priložnosti. Vsako dejavnost opredeljujejo mobilna prostorska vprašanja, ki se nanašajo na vsebino, KAJ uporabnik počne, ter KJE in KDAJ se to dogaja. Npr. kosilo je individualna dejavnost, ki jo izvajamo opoldne v restavraciji. Za različne dejavnosti naj bi bile na voljo mobilne informacije v različnih vizualizacijskih tehnikah. McCullough (2001, v Reichenbacher, 2005, 153) npr. predlaga začetno tipologijo štirih skupin vsakdanjih situacij,

⁶ Za zemljevide, ki so namenjeni uporabniku s specifičnimi željami, ni skladne terminologije. V angleščini zasledimo 'focus maps', 'aspect maps', 'topic maps', 'activity-based maps'.

primernih za mobilne storitve (na delu, doma, v kraju in na cesti), vsako pa opredeljujejo značilne vsakdanje dejavnosti, kot so domača opravila, medsebojna pomoč, gledanje TV, prehranjevanje, nakupovanje, rekreacija, bivanje v hotelih, sprehajanje, vožnja itd. Različni mobilni proizvajalci na svojih mobilnih napravah nudijo uporabnikom kartografske usluge po lastnih kategorizacijah.

Raba mobilnih zemljevidov za vsakdanja opravila je nekaj povsem drugega kot raba papirnatih zemljevidov, ki smo jih bili vajeni v preteklosti. Možnost osebne rabe geografskih podatkov med gibanjem po prostoru v različnih okoljih je povečala potrebo po individualizaciji zemljevidov. V zadnjem desetletju je za individualno rabo tehnično možno in pogosto celo potrebno individualizirati predstavitve okolja. Moderna kartografija namreč ne nudi več le statičnih kartografskih prikazov, ampak prilagodljive usluge z geovizualizacijami, ki so na voljo posameznikom pri vsakodnevnih opravilih, z namenom, da mu olajšajo gibanje v prostoru in minimalizirajo kognitivne napore, potrebne za prostorsko orientacijo. Z vse več osebnimi prilagoditvami postajajo zemljevidi vse bolj egocentrični.

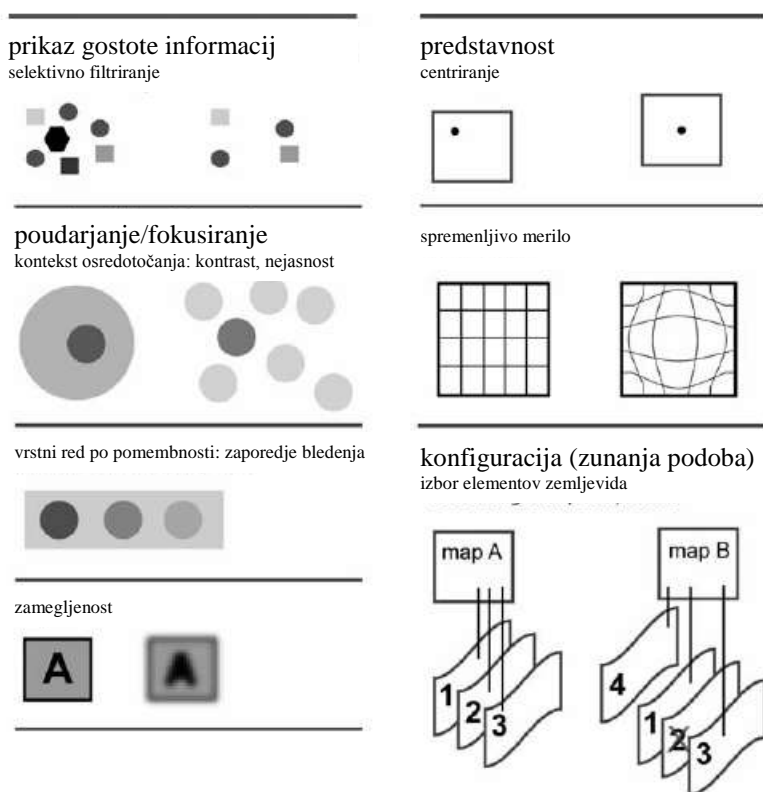
Če poenostavljeno povzamemo, ločimo egocentričnost zemljevidov v ožjem in širšem pomenu. Ožji pomen se nanaša na vizualni način kartografskega prikaza prostora na mobilni napravi (s premikanjem naprave v roki se spreminja gledišče), širši pa upošteva tudi vsebino (osebni) informacij. K širšemu pomenu lahko prištejemo tudi osebne prilagoditve oz. nastavitve na mobilni napravi, od katerih je odvisna npr. gostota prikazanih podatkov (nekateri uporabniki želijo samo prikaz najpomembnejših podatkov, drugi želijo na karti čim več podrobnosti), izbor merila (nekateri želijo na ekranu prikaz manjšega, drugi prikaz večjega območja), razlike v barvnih nastavitvah, v izboru slogov pisave in mnogih drugih oblikovnih podrobnostih, ki jih poznamo iz splošnih računalniških programov in mobilne telefonije. Nekateri govorijo o oblikovnih (morfoloških) in vsebinskih (strukturnih) prilagoditvah. Medtem ko se oblikovne prilagoditve nanašajo na katerokoli spremembo v videzu prikaza na zaslonu naprave, se strukturne nanašajo na notranjo strukturo (vsebino) zemljevida.

Splošna priporočila za rabo mobilnih egocentričnih zemljevidov predlagajo minimalno gostoto prikazanih informacij in posploševanje do največje možne stopnje. Prikaz zemljevida na ekranu naj bi bil maksimalno povečan, uporabljeni pa naj bi bili razumljivi slikovni simboli, ki ne zahtevajo rabe legende. Osebno oblikovno prilagajanje zemljevida naj bi omogočalo (Reichenbacher, 2005, 155, v Meng, 2004):

- fokusiranje posameznih lastnosti (npr. barvna osvetlitev izbranega objekta, zameglitev ostalih informacij, animacija – svetlikanje, vrtenje ...),

- fokusiranje več izbranih lastnosti (z možnostjo sortiranja izbranih objektov, dogodkov ipd. po izbranih kriterijih npr. po pomembnosti, stroških ...),
- spreminjanje izreza zemljevida (avtomatično centriranje zemljevida glede na spreminjanje lokacije),
- spreminjanje merila in stopnje podrobnosti,
- vizualizacijo iskanih podrobnosti,
- spreminjanje simbolov na zemljevidu.

Slika 3: Primeri možnosti vizualnega oblikovanja egocentričnega zemljevida (Reichenbacher, 2005, 155)



Z izbranimi možnostmi vizualnega oblikovanja lahko na zemljevidu prekrijemo in nadgradimo začetni prikaz geografskih informacij. Lahko dodamo tudi druge vrste informacij npr. kompas, merilo, ki je označeno kot krožnica razdalj ali časovno dostopnost do časovnih krožnic. Uporabnik lahko tovrstne informacije interaktivno vklopi ali izklopi. Manj pomembne informacije so lahko prikazane kot plasti ali skupine lastnosti zemljevida z zameglitvijo ali svetlejšimi barvami, saj to povzroči vizualno izstopanje pomembnejših informacij. Kot poseben kartografski sloj informacij je možno uporabiti tudi t.i. transparentni poligon ali krožnico, kar je npr. uporabno pri vizualizaciji potovalne poti. Pot in pomembni objekti ob

poti so lahko v vizualnem središču, ostale informacije pa imajo zgolj geoprostorski povezovalni značaj (Reichenbacher, 2005, 155-156).

Oblikovne možnosti za izdelavo egocentričnega zemljevida v širšem smislu se razlikujejo tudi glede na tip in cenovni razred mobilne naprave.

2.2.1.3 Vizualizacija

Obstaja veliko novejših raziskav o vizualnem razmišljanju, vizualizaciji realnega in virtualnega prostora, dojetanju površine, globine, predstavljanju realnosti prostora ipd. Kot ozadje pri raziskavah s področja prostorske orientacije lahko služi Cambridgeov priročnik o vidnoprostorskem mišljenju (angl. *The Cambridge handbook of visuospatial thinking*, 2005, 578 strani), delo Garya L. Allena *Človekov prostorski spomin: spomniti se, kje* (angl. *Human spatial memory: Remembering where*, 2004, 346 strani) in disertacija D. Dorlinga *Vizualizacija prostorskih struktur* (angl. *The Visualization of Spatial Structure*, 1991, 317).

Več raziskav je dokazalo, da največ informacij o okolju, ki nas obdaja, pridobivamo z vidom. Tudi zemljevidi, ki niso posebej prilagojeni (npr. taktilno opremljeni), so berljivi le za vizualno zmožne uporabnike. Zaznavanje vsebine zemljevidov je odvisno od različnih dejavnikov. Tuji prispevki o vizualni kogniciji, povezavah oči-možgani in tem, kako ljudje gledamo, beremo in razumemo zemljevide, so (predvsem na angleško-ameriškem jezikovnem področju) relativno pogosti, čeprav večinoma niso namenjeni didaktičnim izboljšavam v kartografskem izobraževanju otrok. V Sloveniji se je pred skoraj tremi desetletji s tem področjem podrobneje ukvarjal Branko Rojc v disertaciji *Prispevek k raziskovanju percepcije vsebine karte* (1986), vendar ne s pedagoškega vidika. Različne novejšje prispevke na to temo in spletne povezave lahko v zadnjih nekaj letih zasledimo tudi v *Geodetskih vestnikih* v rubriki *Geo & IT novice*. Tudi v teh virih je v ospredju preučevanje in razvoj kartografije kot tehnične in ne pedagoške stroke. Vzporedno s tehnološko tranzicijo se je povečala tudi pozornost za razvoj znanstvene teorije o načinu delovanja kartiranja ter vizualizacije (Perkins, 2003, 343, po Kraak, 1998; Antle & Klinkenberg, 1999), zato je tujih raziskav in objav s tega področja relativno veliko.

Nadaljuje se tudi znanstveno raziskovanje kognitivne reprezentacije na področju vidnega zaznavanja. Vse več pozornosti je namenjene vrstam vmesnikov, ki so primerni za vizualizacijo, analizo, predstavitev ali raziskovanje z grafičnimi prostorskimi prikazi (Cartwright idr., 2001). Številne pobude se posvečajo vprašanju, kako razvijati teorije o vrstah uporabe novih kartografij. Slocum idr. (2001, v Perkins, 2003, 343) na primer trdijo, da je

treba nove metode vizualiziranja geoprostorskih podatkov razviti znotraj teoretičnega kognitivnega okvira in preizkusiti z uporabo načel uporabnostnega inženiringa. Drugi preučujejo vlogo vizualizacije v procesu odkrivanja znanja (npr. MacEachren idr., 1999; Gahegan idr., 2001), razpravljajo o kreativnem potencialu geobrskanja (Peuquet in Kraak, 2002), analizirajo načine uporabe različnih medijev pri vizualizaciji prostorskih podatkov (Dransch, 2000), raziskujejo potencial sodelovalnih pristopov k procesu odločanja in pojasnjevalne vizualizacije in drugo (Perkins, 2003, 343, po MacEachren, 2000; 2001b).

Po drugi strani semiotski pristopi⁷ še naprej izhajajo iz Bertinovega klasičnega dela za vzpostavitev skladnje (sintakse) in pomenoslovja (semantike) znakov pri vizualizacijah (Daru, 2001). Koch (2001), denimo, skuša razviti in uporabiti semiotske pristope pri multimedijskih prikazih, medtem ko MacEachren (2001) razpravlja o evoluciji kognitivno-semiotskih pristopov, ki jih je razvil v knjigi *Kako delujejo zemljevidi* (orig. *How Maps Work*). Ti kognitivni in semiotski pristopi se uporabljajo pri novejših vizualizacijah (Cartwright, 2001) in so opisani v njegovih zadnjih treh urejenih izdajah. Cartwright idr. (1999) združujejo kombinacijo teoretičnih in empiričnih člankov, ki obravnavajo načrtovanje in uporabo multimedijskih sistemov v kartografiji. Zemljevidi na svetovnem spletu še naprej ohranjajo izjemen pomen (MacEachren, 1998), sodelavci Kraaka in Browna (2000) pa obravnavajo številne vidike tega področja uporabe. Reprezentacije virtualne geografije obravnavata in podrobno prikazujeta npr. tudi Dodge in Kitchin (Perkins, 2003, 343).

2.2.2 Primerjava značilnosti papirnatih in elektronskih mobilnih zemljevidov

Z leti opazno narašča naklonjenost elektronskim mobilnim zemljevidom v primerjavi z naklonjenostjo papirnatim zemljevidom. Eden od dokazov je na spletni strani Helium⁸, kjer od leta 2008 poteka tudi spletno glasovanje na vprašanje: Ali bodo mobilni zemljevidi (GPS) nadomestili papirnate (konvencionalne) zemljevide?

27. 8. 2009 je bilo oddanih 612 spletnih glasov, 309 jih je na vprašanje odgovorilo »da«, 303 pa »ne«. 5. 5. 2013 je bilo oddanih 826 glasov, 448 jih je odgovorilo »da« in 378 »ne«, tako da je trenutno razmerje 54 % proti 46 % v korist mobilnih zemljevidov. V obdobju slabih štirih let se je povečal delež tistih, ki menijo, da bodo mobilni zemljevidi vendarle povsem nadomestili papirnate.

⁷ Pristopi, ki se tičejo kartografskih znakov, simbolov (semiotika je veda o znakih)

⁸ Helium, <http://www.helium.com/items/881897-will-global-positioning-systems-gps-ever-replace-conventional-maps> (5. 5. 2013)

Z vidika uporabnika na terenu smo v preglednici 2 zbrali najpomembnejše značilnosti papirnatih in elektronskih mobilnih (GPS) zemljevidov, ki jih uporabljamo preko mobilnih navigatorjev. Ugotovitve iz tujih virov (Will global ..., 2013; Cabanatuan, 2007; Reilly idr., 2004; GPS vs. Paper Maps, 2008; Using a Garmin GPS, 2005) smo priredili in dopolnili z lastnimi.

Preglednica 2: Primerjava značilnosti papirnatih in elektronskih mobilnih (GPS) zemljevidov z vidika uporabnika

Papirnat zemljevidi	Elektronski mobilni (GPS) zemljevidi
»Staromodni«, »tradicionalni«	»sodobni«
Primernejši, kadar raziskujemo območje, kamor bi morda šli	primernejši, kadar poznamo cilj (npr. od šole do neke znamenitosti v neznanem okolju)
Uporabnik potrebuje več časa do cilja, zamudnejše iskanje lokacije	uporabnika hitreje privedejo do cilja, lažje in hitreje iskanje znane lokacije z vtipkanjem v napravo
Prikažejo večje območje naenkrat in omogočajo boljši pregled nad večjim območjem	velikost zaslona navadno ne omogoča dobrega pregleda nad večjim območjem
Ni možnosti povečave, pomanjšave območja	možnost povečave, pomanjšave območja
V deževnem in vetrovnem vremenu jih težko uporabljamo	na terenu so uporabni v vsakem vremenu
Uporabni v vsakem mikro okolju	težave sprejema signala pri rabi v gozdovih, med nebotičniki in na drugih težko dostopnih predelih; nezmožnost rabe v predelih, kjer ni signala
Če jih razgrnemo, se lahko kam zataknejo, se prepogibajo, jih težko držimo	zlahka jih držimo v eni roki
Neodvisni od električne energije ali baterijskega napajanja, so trajno natisnjeni	težave s polnjenjem baterij, prenašanjem in shranjevanjem rezervnih baterij, neshranjeni podatki lahko izginejo
Vsebina karte je dobro vidna	zaslon se blešči, glede na okoliščine je potrebno spreminjati osvetljenost
Merilo karte je nekje ob robu zemljevida, ni ga možno spreminjati	merilo karte je lahko vedno na zaslonu, s povečavami/pomanjšavami ga lahko spreminjamo
Prikazujejo izbrane podatke brez možnosti hitre menjave ali preplastitve kartografskih podlag	možnost preplastitve ali menjave kartografskih podlag s podatki različnih vrst
Pogosta socialna interakcija z drugimi ljudmi (neznance ob razgrnjenem zemljevidu vprašamo za pot ali prosimo za pomoč pri lociranju stojišča), navezovanje socialnih stikov in poznanstev	prevladuje individualni pristop reševanja problemov
Po zemljevidu se lahko premikamo npr. s prstom, z obračanjem zemljevida ali z miselno rotacijo	omogoča virtualno potovanje skozi prikazano območje (vizualna simulacija hoje skozi neko območje), sprotno prikazovanje (»premikanje«) območja, možna izbira egocentričnega prikaza
Razpoložljiva količina podatkov je stalna	na enem mestu so shranjene ogromne količine kartografskih podlag in drugih (potencialno uporabljivih) podatkov, ki jih je možno dodajati, odvzeti
Vidni so vsi podatki (simboli, kraji ...)	viden je lahko le del podatkov (simbolov, krajev ...)
Prikaz je samo 2-D	možnost 2-D-, 3-D- ali 4-D-prikaza
Izdelani so na določen datum in sčasoma zastarijo	upoštevajo časovno posodabljanje
Prikazujejo območje z izbranimi geografskimi značilnostmi (imajo določen namen prikaza podatkov)	omogočajo prikaz izbranih geografskih značilnosti po lastnem izboru (možnost spreminjanja namenov prikaza podatkov)
Ni možno spreminjanje kartografske podlage (npr. glede manjše/večje podrobnosti podatkov)	možnost prikazovanja podatkov v kartografskih plasteh, več stopenj podrobnosti prikaza podatkov

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Papirnati zemljevidi	Elektronski mobilni (GPS) zemljevidi
Prikazano območje je v izbrani perspektivi in kartografskih tehnikah, simbolov ni možno oblikovati po lastni meri, ni možno izpustiti prikaza določenih podatkov, določene podatke (npr. lastno pot) je možno preprosto dorisati npr. s svinčnikom	možnost spreminjanja načinov pogledov (od zgoraj, s strani, sever na vrhu, egocentrični pogled z avtomatskim prilagajanjem ob spreminjanju položaja) in spreminjanja oblikovnih nastavitev, shranjevanje lastnih nastavitev, dodajanje in odzemanje zelenih elementov (npr. kompas, merilo), označevanje in shranjevanje zanimivih točk
Obdelava podatkov z računalnikom ni neposredno možna	omogočajo enostaven prenos podatkov na računalnik in nadaljnjo obdelavo podatkov
Možno je dorisati omejeno količino ročnih popravkov, ki so originalni samo na popravljeni karti	v napravo je možno shraniti omejeno število podatkov (npr. število poti po lastnem izboru), nove podatke na preprost način lahko prenesemo več drugim uporabnikom
Cenovno dostopni vsakomur	višja cena, tekmovalnost med različnimi modeli lahko poudarja ekonomsko in socialno razslojenost uporabnikov
Večji kognitivni napor ob orientaciji, iskanju objektov in drugih dejavnostih, specifična znanja rabe kart (npr. računanje merila)	manjši kognitivni napor, specifično tehnično znanje za rabo naprave

Vsi zemljevidi (tako elektronski kot papirnati) so lahko informacijsko posodobljeni ali pa zastareli.

Najpogostejši razlogi, zakaj naj ne bi mobilni elektronski zemljevidi nikoli povsem nadomestili tradicionalnih papirnatih, so naslednji (Will global ..., 2013):

- Papirnati zemljevidi so trajno natisnjeni (podatki ne izginejo, tudi če zmanjka baterij).
- Satelitska tehnologija ni na voljo povsod po svetu, tudi tam, kjer je, ne deluje nujno na vseh mikroobmočjih. Ni zagotovila, da bo ta tehnologija vedno delovala. Podvržena je namreč tehničnim težavam, ki jih lahko povzroči npr. vreme.
- Vedno več je ljubiteljev nedotaknjene narave, ki si želijo biti v območjih, kjer tehnologija ni prisotna. Želijo odpotovati, se umakniti iz vrveža sodobnega sveta in nekaj časa živeti brez uporabe tehničnih pripomočkov.
- Glede na neenakosti med ljudmi po svetu si večina ljudi z ekonomskega vidika ne more privoščiti mobilne navigacije. Izkušnje iz preteklosti kažejo, da se ljudje že tisočletja ločujemo na tiste, ki nekaj imajo, in tiste, ki tega nimajo, in utopično je upati, da bi bilo v bližnji prihodnosti drugače.

Iz navodil za rabo različnih mobilnih navigatorjev je v priročnikih možno ugotoviti tudi razlike v spretnostih, ki jih potrebujemo za rabo s posamenimi tipi navigatorjev. Priročna je knjiga P. Hawkinsa (2008) o spretnostih za navigacijo z GPS na prostem.

Iz preglednice 2 je razvidno, da imajo tako papirnati kot elektronski zemljevidi določene prednosti in slabosti. Tudi mnogi uporabniki so to že izkusili in se težko opredelijo glede končne odločitve, katere vrste zemljevidov raje uporabljajo.

V neki raziskavi (Reilly idr., 2004) so 111 anketirancev vprašali, ali imajo raje papirnate ali elektronske zemljevide, in jih prosili, da utemeljijo svojo odločitev. Ker so bili to pretežno študenti računalništva, so raziskovalci pričakovali, da bo prevladovala naklonjenost elektronskim zemljevidom. Kar 65 anketirancev je odgovorilo, da jim je oboje enako všeč. Od teh jih je v obrazložitvi odgovora 17 dalo prednost papirnatim zemljevidom, 22 elektronskim, 26 pa se jih ni opredelilo. Od preostalih 46 anketirancev jih je 24 dalo prednost papirnatim zemljevidom, 22 pa elektronskim. Razlogi v korist papirnatim zemljevidom so bili različni. Najpogosteje so anketiranci navedli prenosljivost. Čeprav so tudi zemljevidi na mobilnih napravah prenosljivi, so uporabniki navedli, da jih ne morejo poljubno zložiti in npr. zatakiniti med sedeže v avtu. Kot prednost so našli tudi jasnejši pogled širšega območja in lažjo rabo z obračanjem in zlaganjem. Nekateri so kot prednost našli to, da lahko na papirnate zemljevide kaj zapišejo, drugi so kot prednost zapisali fizični kontakt z zemljevidom. Tisti, ki so dali prednost elektronskim zemljevidom, so kot glavne prednosti našli večji obseg delovanja in nadzor nad stopnjo podrobnosti (s preplastitvami, zoomiranjem, obračanjem) ter možnost iskanja lokacij po imenu in drugih opisnih značilnostih. Zanimivo je tudi, da tisti, ki enako radi uporabljajo obe vrsti zemljevidov, večinoma papirnate zemljevide raje uporabljajo na potovanju, elektronske pa pred ali za tem. Ta podatek pa ni povsem relevanten, saj v raziskavi ni navedeno, koliko anketirancev ima dejansko možnost rabe mobilnih (ne pa statično pozicioniranih) elektronskih zemljevidov. V opravičilo nepričakovano majhnemu številu ljubiteljev elektronskih zemljevidov je možno šteti dejstvo, da se je generacija študentov, ki so bili udeleženi v anketi, v prvih letih šolanja srečevala pretežno s papirnatimi in šele v kasnejših letih izobraževanja z elektronskimi zemljevidi. Nismo še zasledili raziskave, ki bi ugotavljala pomembnost tradicije (osebnih izkušenj) pri odločitvah, katere vrste zemljevidov so uporabnikom ljubše.

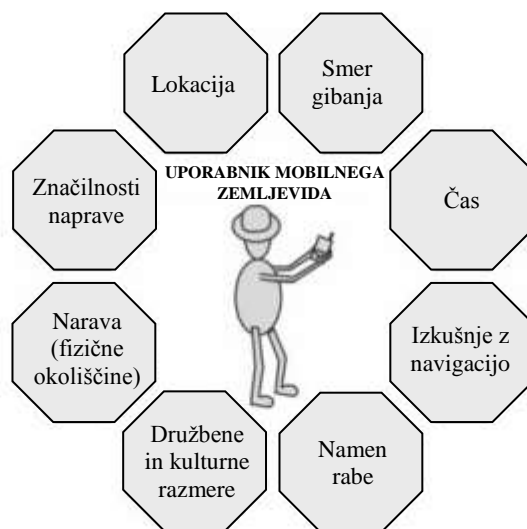
Medtem ko je moč opaziti razmeroma obsežno sodobno literaturo o razumevanju in rabi elektronskih zemljevidov in drugih prostorskih ter vizualnih predstavitev, vključno s 3D-vizualizacijami, animacijami in virtualnimi okolji, je strokovna literatura o mobilnih zemljevidih za pedagoške potrebe še v povojih. V dosedanjih raziskavah je tudi premalo obravnavana razlika v načinu uporabe kart sede (npr. za mizo v zaprtem prostoru) in v gibanju (na prostem).

Sodobnejše raziskave, ki se nanašajo na rabo zemljevidov na prostem, poudarjajo več prednosti elektronskih mobilnih zemljevidov pred papirnatiimi.

Nivala in Sarjakoski (2005) sta raziskovala možnosti za boljšo rabo mobilnih zemljevidov na terenu. Med konteksti, pomembnimi za rabo mobilnih zemljevidov, izpostavljata naslednje:

- Vrsta zemljevida, ki jo uporabljamo na terenu, je odvisna od okolja, kjer zemljevid uporabljamo.
- Bistven je namen uporabe (npr. hoja, ribarjenje).
- Pomemben je podatek o lokaciji in smeri gibanja uporabnika.
- Vpliva tudi čas uporabe (dan/noč, zima/poletje).
- Poznati je potrebno naravne, družbene in kulturne okoliščine (npr. ali je v bližini veliko vrhov, gričev, rek, mimo katerih moramo, v kateri državi/okrožju smo, smo sami ali v skupini ljudi).
- Ni vseeno, kateri tip navigacijske naprave uporabljamo.

Slika 4: Elementi, ki vplivajo na uporabnika mobilnega zemljevida (Nivala & Sarjakoski, 2005, 9)



Smiselno bi bilo dodati še upoštevanje količine časa, ki ga nameravamo z mobilno napravo prebiti na terenu (zaradi kapacitete baterij oz. možnosti polnjenja).

Ob primerjavi možnosti rabe papirnatih zemljevidov skupaj s kompasom in drugimi tradicionalnimi pripomočki (npr. ravnilom) z možnostmi, ki jih nudijo GPS-navigacijske naprave, imajo slednje (ob ustreznem poznavanju uporabe) večjo ponudbo natančnejših, na terenu uporabnih in hitreje dostopnih podatkov.

Preglednica 3: Primerjava dejavnosti uporabnika papirnatih zemljevidov in mobilnih GPS-naprav (Using a Garmin GPS, 2005, 4)

Dejavnosti s papirnatimi zemljevidi	Funkcije, vgrajene v GPS mobilne navigatorje
Ročno merjenje razdalj med izbranimi točkami	vklučitev merilca razdalj
Načrtovanje poti k izbranim točkam (ročno iskanje cilja)	avtomatsko iskanje cilja (funkcija Pojdi!)
Označevanje lege na zemljevidu	avtomatsko označevanje točk
Uporaba kompasa za navigacijo do cilja	avtomatska navigacija
Vsakič lociranje svoje lege na zemljevidu	označevanje sprotih lokacij
Vrisovanje poti do cilja	predlog poti z upoštevanjem označenih točk
Merjenje lastnega napredka	avtomatsko računanje (potovalni računalnik)

Če primerjamo dejavnosti, ki jih opravimo pri rabi papirnatega zemljevida (levi stolpec v preglednici 3), je razvidno, da moramo vložiti drugačne vrste miselni napor kot pri rabi mobilnega navigatorja (desni stolpec). Gotovo je miselno bolj naporno npr. ročno poiskati začetno in končno točko poti ter izračunati razdaljo med njima kot samo prebrati rezultat z merilca razdalj. Vendar ima tudi težnja, da bi s čim manj truda dobili čim boljši izkoristek, dve plati. Menimo, da je hvala v prid rabi raznovrstnih tehničnih pripomočkov včasih pretirana, saj ob navdušenju, kaj vse zmorejo naprave, pogosto pozabljamo, kaj vse zmoremo ljudje. Tudi najbolj imenitne tehnične naprave brez človeškega znanja in volje, da jih uporabljamo, ne bi bile vredne prav veliko. Ne smemo pozabiti na telesno in psihološko ozadje. Ob večjem miselnem naporu pri rabi papirnatega zemljevida nevede hkrati opravljamo zahteven »možganski trening«, ki je nujen za zdravo življenje, toliko bolj pri otrocih. Premalo »možganskega treninga« neugodno vpliva na razvoj možganov, podobno kot premalo telesnega treninga neugodno vpliva na razvoj telesa. Pri mnogih ljudeh je občutek osebne zadovoljstva bistveno večji pri delu s papirnatimi kot pri delu z elektronskimi mobilnimi zemljevidi. Medtem ko je na papirnatem zemljevidu npr. potrebno poiskati ciljno točko med množico podatkov na zemljevidu, kar je lahko naporno za vse telesne dele, ki sodelujejo pri vidnem zaznavanju, prepoznavanju, analiziranju, sintetiziranju itd. (oči, živčni sistem, možgani ...) in je tudi časovno zamudno, mobilni navigator to točko samodejno najde brez aktiviranja določenih telesnih funkcij. Ob opazovanju otrok in študentov opažamo, da je občutek zadovoljstva ob uspešno opravljeni nalogi veliko večji, če so ta uspeh dosegli z lastno aktivnostjo in ne s pasivnim čakanjem na rezultat naprave. Seveda je za delo z navigatorjem potrebno ustrezno tehnično znanje, kar prav tako psihično ugodno vpliva na organizem, kadar to znanje imamo in ga uspešno uporabimo. Potrebna pa je tudi potrpežljivost v primeru napak npr. pri tipkanju (pomotoma lahko z izbiro napačnega gumba izbrišemo vse vnesene točke), kar lahko izzove negativne reakcije (npr. nervozo, nestrpnost, jezo), podobno kot negativne reakcije izzovejo težave zaradi neuspešnosti (neznanja) rabe papirnatih zemljevidov.

Pri mobilni navigaciji z brežhibno delujočo mobilno napravo uporabnik celo ne potrebuje informacij o svoji natančni lokaciji glede na sosednje objekte, ampak se pri iskanju cilja lahko zgolj prepusti vodenju naprave in sledi navodilom, ne da bi sproti (npr. v vsakem križišču) preverjal svoj položaj s stanjem na zemljevidu. Seveda nastopi problem, če npr. podatki v napravi niso natančni ali če se uporabnik ob takem načinu vodenja ne počuti dovolj varnega, ker ne nadzoruje dovolj svojega premikanja. Iz avtomobilskega prometa je v Sloveniji npr. poznan primer prevelikega zaupanja mobilni napravi, ko je voznik tovornjaka sledil vodenju naprave, ki ga je po najkrajši poti želela pripeljati do cilja, a se je zaradi preozke lokalne ceste zagozdil in povzročil večurni zastoj prometa.

Z raziskavo (Ishikawa idr., 2008) so ugotavljali učinkovitost GPS mobilnega navigacijskega sistema v primerjavi s papirnatimi zemljevidi in neposredno izkušnjo poti. Med tremi skupinami udeležencev (uporabniki GPS-naprav, uporabniki papirnatih zemljevidov in udeleženci brez obojega) so rezultati pokazali razmeroma neučinkovito rabo GPS-naprav. Udeleženci so opravili šest poti z iskanjem cilja. Raziskovalci so ugotovili, da so uporabniki GPS mobilnega navigatorja opravili daljše razdalje in so se pogosteje ustavljali med hojo kot uporabniki papirnatih zemljevidov in udeleženci z neposredno izkušnjo poti. Poleg tega, da so uporabniki GPS-naprav potovali počasneje, so napravili tudi večje napake v smeri, narisali so skice zemljevida z zelo skromno topološko natančnostjo, naloge iskanja poti pa so ocenili kot težje v primerjavi z udeleženci, ki so iskali poti z neposredno izkušnjo.

Iz zgornjih dejstev lahko zaključimo, da so prednosti in slabosti papirnatih in elektronskih mobilnih zemljevidov večznačajne. To, kar določene skupine uporabnikov vidijo kot prednost, je za druge uporabnike lahko slabost. Tudi ob različnih namenih uporabe isti uporabniki včasih dajejo prednost enemu, drugič pa drugemu viru kartografskih informacij.

2.3 Izbrana dognanja o pojmovanju prostora

V tem poglavju izpostavljam izbrane poudarke o prostorskih zmožnostih (sposobnostih) otrok in povzemamo tri vrste prostorskega znanja (deklarativno, proceduralno in konfiguracijsko), ki se odražajo v fazah konstrukcije prostorskega znanja. Opozarjamo na trojnost informacij, s katerimi razpolagamo o prostorskem okolju in sooblikujejo pojmovanje prostora: (1) informacije, ki jih dobimo neposredno v okolju prostorov, kjer se gibljemo, (2) informacije, ki jih dobimo iz zemljevidov in (3) informacije/reprezentacije v našem mišljenju. Osvetlimo pomen zemljevidov z vidika njihovega vpliva na miselne predstave prostora in na

razvijanje sposobnosti razmišljanja otrok. Opredelimo tudi pojma zaznavanje in opazovanje prostora, ki ju uporabljamo v empiričnem delu disertacije.

2.3.1 Prostorske zmožnosti (sposobnosti) otrok

Pri vzgojiteljih in učiteljih v praksi pogosto zasledimo trditev, da »določeni otroci nimajo občutka za prostorsko orientacijo« bodisi pri delu z zemljevidi ali pri znajdenju v šoli, šolski okolici, kraju, raznih neznanih prostorih. Za orientacijo v različnih realnih prostorih naj bi bila pomembna prostorska inteligentnost.⁹ Nanaša se na probleme, ki zadevajo prostorske zmožnosti. Rose & Goll (1993, 26) jo opredeljujeta kot »sposobnost, ki omogoča, da si predstavljamo, kako bodo stvari izgledale oz. potekale. Stvari si zamišljamo, vidimo z notranjim očesom«. Po Gardnerju (1995, 208) so za prostorsko inteligentnost najpomembnejše zmožnosti pravilnega zaznavanja vidnega sveta, izvajanja pretvorb ali sprememb začetnih zaznav in poustvarjanje vidikov svojih vidnih doživetij.

Prostorske zmožnosti so potrebne, da se znamo orientirati na različnih prizoriščih, od sob do oceanov. Aktiviramo jih za prepoznavanje predmetov in prizorov, tako takrat, ko jih srečamo v njihovem prvotnem okolju, kot takrat, ko je kakšna okoliščina prvotne predstavitve spremenjena. Uporabljamo jih tudi takrat, ko delamo z grafičnimi predstavitvami – z dvo- ali tridimenzionalnimi različicami prizorov iz resničnega sveta ali z drugimi simboli npr. zemljevidi (Gardner, 1995, 211).

O razvoju prostorske inteligentnosti z vidika psihologije in nevro znanosti obstaja veliko raziskav. Razprave in dokazi o tem, v kolikšni meri gre za razvoj prirojenih potencialov oz. pridobljenih spretnosti, se vrstijo že vrsto desetletij. S pedagoško-psihološkega vidika je med prvimi izvedel več raziskav o razumevanju prostora pri otrocih Jean Piaget. Prostorsko inteligentnost je videl kot »neločljiv del splošnega portreta logičnega razvoja« (Gardner, 1995, 214). Pomembno kritiko Piagetovega obsežnega delovanja na področju raziskovanja dojemanja in razumevanja prostora pri otrocih vidim v tem, da se je v raziskovalnem delu v glavnem omejil na prostorsko orientacijo na papirju (preko analiz rešenih pisnih nalog) ali na

⁹ V psihološki literaturi je pogosto opredeljenih več vrst inteligentnosti (inteligenc/nadarjenosti), ki jih po pomembnosti v življenju ne moremo hierarhično razvrščati. Rose & Goll (1993, str. 25-27) opredeljujeta (1) jezikovno, (2) matematično/logično, (3) vidno/prostorsko, (4) slušno, (5) telesno/gibalno, (6) medsebojno in (7) avtorefleksivno inteligentnost. Tudi Gardner (1995) opredeljuje več vrst inteligentnosti: (1) jezikovno, (2) glasbeno, (3) logično-matematično, (4) prostorsko, (5) telesno-gibalno in posebej omenja še (6) osebni inteligentnosti – introspektivno, ki temelji na dostopu do lastnega čustvenega življenja, in ekstraspektivno (medosebno), ki se obrača navzven, k drugim posameznikom, in temelji na zmožnosti opazovanja in razlikovanja med drugimi posamezniki.

mizi, premalo pa na velike prostore in na odprt prostor v naravi ali v poseljenem okolju. Ne smemo tudi pozabiti, da je Piaget objavljajal sredi 20. stoletja in da je znanost od takrat zelo napredovala. Generacije sedanjih otrok pridobivajo povsem drugačne izkušnje ter razvijajo drugačen način mišljenja kot v takratnem času.

Piaget in njegovi sodelavci trdijo, da samo starejši otroci in odrasli razmišljajo o večjih prostorih v absolutnem smislu (Uttal, 2000, 53). Pojmovanja mlajših otrok (v predoperacijski fazi) o prostoru naj bi bila relativna, saj razmišljajo o prostorskih lokacijah z vidika lastnih izkušenj.

Gardner (1995) trdi, da se 5- ali 6-letni otroci lahko uspešno znajdejo v neki prostorski ureditvi, čeprav jim je neznana. Ko pa jim rečemo, naj jo opišejo z besedami ali narišejo v obliki slike ali zemljevida, so pri tem bodisi povsem neuspešni ali pa stvar tako poenostavijo, da je povsem neuporabna (npr. opišejo pot kot ravno črto, čeprav je v resnici ovinkasta). Za šolske otroke je najtežje uskladiti poznavanje prostorske razporeditve, ki jo pridobijo z vrsto ločenih izkušenj, v en sam, splošen in urejen okvir. Drugače povedano, otroci se lahko znajdejo v številnih predelih svoje soseščine ali kraja in bodo vedno našli tisto, kar iščejo. Pogosto pa ne bodo zmožni narisati zemljevida ali skice oz. z besedami opisati odnosa med več točkami. Medtem ko se razumevanje prostora pri otrocih razvija zelo hitro, imajo še vedno velike težave z izražanjem svojega razumevanja prek kake druge inteligentnosti (npr. jezikovne ali matematično-logične) ali simbolnega koda (Gardner, 1995, 215-216). Mnoge novejšje raziskave (nekatero so naštetje v poglavju Pridobivanje kartografskih spretnosti otrok v predšolskem obdobju) z dokazi o kartografskih zmožnostih predšolskih otrok spodbijajo Gardnerjeve trditve.

Chao (2004, 7-8) opredeljuje sedem elementov za ugotavljanje prostorskih zmožnosti tako pri odraslih kot pri otrocih:

- (1) smisel za smer;
- (2) nagnjenost k slikovnemu mišljenju;
- (3) nagnjenost k besednemu mišljenju;
- (4) težnja k usvajanju zemljevidnega (preglednega) znanja;
- (5) branje in uporaba zemljevida;
- (6) splošne prostorske zmožnosti, kot so presoja razdalje, iskanje poti;
- (7) prostorska zavest in bojazen.

V primerjavi s starejšimi avtorji, ki obravnavajo to tematiko, je ta opredelitev širša, saj zajema pojem prostora z geografskega vidika na kompleksnejši način.

Razvoj prostorske kompetence otrok od rojstva do 12. leta starosti opisujeta Newcombe in Learmonth (2005). Ugotavljata, da so na tem področju razvoja otroci pri 12-letih podobno »zreli« kot odrasli (uporabljajo enake vzorce razmišljanja in pojmovanja kot odrasli). Že v starosti od 2. do 4. leta se pri otrocih začne kazati poglobljeno reprezentacijsko vedenje o modelih in zemljevidih ter postopoma razširjajo obseg okoliščin, v katerih lahko prepoznajo in uporabijo simbolne odnose pri spoznavanju okolja. Med 3. in 4. letom so uspešni pri miselni rotaciji predmetov v preprostih situacijah (npr. lahko si predstavljajo, kako se medvedek vrti okrog svoje osi), lahko pa prevzamejo tudi perspektivo drugih opazovalcev, kadar se jim ni treba soočati z nasprotujočimi se referenčnimi okviri.¹⁰ Okoli 7. leta se nalog o spoznavanju prostora že lotevajo na podoben način kot odrasli. Do 9. leta razumejo pomen različnih kartografskih simbolov in perspektiv. Sposobnost uporabe zemljevidov izboljšuje njihovo prostorsko razmišljanje. Okrepijo tudi spretnost prostorskega komuniciranja, saj so zmožni bolje razumeti, kaj morajo poslušalci vedeti.

Med testi, ki preverjajo prostorske zmožnosti otrok, je možno najti veliko raziskav z lastnimi metodami raziskovanja, nanašajo pa se na različna področja prostorskih zmožnosti. Zaslediti je možno t.i. Vandenberg-Kusejev test miselne rotacije, ki temelji na nalogah iz rotacije kock. Različica tega testa so preizkusi temeljnih miselnih sposobnosti (angl. primary mental abilities tests), ki vključujejo tudi rotacijo drugih predmetov, kot so zastave in roke. Nadaljnje vrste preizkusov prostorske vizualizacije vključujejo vstavljanje figur, pri čemer je izbran predmet vstavljen v celotno sliko. Obstajajo tudi preizkusi zlaganja papirja, kjer udeleženci napovedujejo, kako bo izgledal zložen papir z luknjami, ko ga raztegnemo, in preizkusi vodne gladine, kjer udeleženci presojujejo nivo vode v kozarcih itd. Preizkusi v realnem fizičnem okolju obsegajo široko paleto aktivnosti iskanja poti vključno z orientiranjem, branjem zemljevidov, skiciranjem, dajanjem smeri in rabo orientacijskih točk. Drugi preizkusi v realnem okolju se nanašajo na ocenjevanje potovalnega časa, ocenjevanje razdalje med točkama, umeščanje zgradb na zemljevide in neposredno orientacijo (Testi prostorske zmožnosti, 2009). Množica najrazličnejših vrst preizkusov kaže izjemno obsežnost in raznolikost v razumevanju t.i. prostorskih zmožnosti. S posameznimi raziskavami lahko vedno

¹⁰ Več o referenčnih okvirjih (alocentrični, egocentrični, geocentrični/eksocentrični) je v poglavju o iskanju poti.

zajamemo le delček te vsebine, kot bi s kamenčki zlagali, razdirali in ponovno sestavljali pisani mozaik.

2.3.2 Vrste in konstrukcija prostorskega znanja

V obsežni literaturi prostorske kognicije so pogosto omenjane tri vrste prostorskega znanja (Shelton & Hedley, 2003; po Golledge, 1991; Mark, 1992; Mark & Friendschuh, 1995):

- (1) deklarativno znanje – preprosta dejstva o geografskem prostoru;
- (2) proceduralno znanje – tisto, ki nam omogoča gibanje v geografskem prostoru in informacije, ki pomenijo temelj za navigacijo in iskanje poti ter
- (3) konfiguracijsko znanje – znanje o geografskem prostoru, podobno zemljevidom, ki vsebuje tudi informacije o relativnem položaju, orientaciji, razdaljah in razmerjih v prostoru.

Konstrukcija prostorskega znanja je najpogosteje pojmovana v naslednjih fazah (Peterson, 1998; Nusser & Fox, 2002, po Siegel & White, 1975; Golledge, 1991; Devlin & Berstein, 1995):

- (1) ko oseba še ne pozna okolja, je začetno znanje deklarativno, temelji na poznavanju posameznih objektov oz. prepoznavnih znakov, ki še niso povezani v mrežo. Tovrstno znanje je navadno v obliki liste (naštevanja) s skromnimi dodatnimi kontekstualnimi informacijami. Ko se oseba navadi na okolje in ga bolje pozna, se razvije
- (2) proceduralno znanje, kjer se kot povezave med posameznimi objekti oz. prepoznavnimi znaki oblikujejo poti. To znanje je kot linearno zaporedje z egocentrične perspektive (nanaša se na pojme kot sta levo in desno) in pomeni začetek mreže, v katero so vpleteni prepoznani posamezni objekti oz. prepoznavni znaki. Ko oseba nabere dovolj geografskega znanja o območju, se razvije
- (3) konfiguracijsko ali pregledno (imenovano tudi gestalt) znanje. Ta vrsta znanja je na simbolični ali figurativni stopnji in uporablja zunanji okvir koordinatnega sistema (glavne smeri) ter vodi k ustvarjanju podrobnih spoznavnih zemljevidov. To znanje naj bi bilo hierarhično (Nusser & Fox, 2002; po Taylor & Tversky, 1992).

Če bi te tri vrste prostorskega znanja grafično ponazorili s simboli, bi lahko govorili o (1) točkah, (2) poteh (črtah) in (3) območjih (mrežah).

Hitrost prehoda med posameznimi stopnjami se razlikuje med posamezniki glede na njihove prostorske zmožnosti (sposobnosti). Te sposobnosti so splet različnih sestavin in vključujejo

miselno rotacijo (zmožnost miselno obračati prostorske informacije), orientacijo, strah pred prostorstkoorientacijskimi nalogami idr. Nekatere komponente prostorskih sposobnosti se spreminjajo s procesom staranja npr. sposobnost miselne rotacije pri odraslih s starostjo upada, sposobnost orientacije v realnih prostorih pa se s starostjo vse življenje izboljšuje (Lawton, 1996).

Obstaja tudi vrsta raziskav o iskanju poti v prostoru in razvoju pojmovnih (kognitivnih) zemljevidov pri odraslih, predvsem z vidika kognitivne psihologije (npr. Chao, 2004; po Golledge, 1999; Hunt & Waller, 1999; Freksa, 1999; Golledge & Stimson, 1997; Tversky, 2001; Crampton, 1992; Gopal & Smith, 1992; Lloyd, 1989) ter o prostorskem pojmovanju in zemljevidih (npr. Freksa, 1998 in 2000; Yufen, 2007). Več člankov o prostorski kogniciji z interdisciplinarnim pristopom in vsebinskim poudarkom o prostoru v računalništvu je zbranih v dveh knjigah, ki ju je uredil Christian Freksa: *Spatial cognition* (Freksa & Habel & Wender, 1998) in *Spatial cognition II* (Freksa, 2000). Druga knjiga obravnava integracijo abstraktnih teorij, empiričnih raziskav, metod in praktične uporabe.

2.3.3 Miselne predstave prostora

Miselne (kognitivne) zemljevide kot notranje prostorske predstave (reprezentacije) raziskovalci obravnavajo kot orodje za iskanje poti. V različnih raziskavah ugotavljajo, da se pogosto kognitivni zemljevidi ne skladajo z realnim okoljem. Medtem ko ljudje sprejemajo, kodirajo, prirejajo, shranjujejo in reprezentirajo (predstavljajo, prikazujejo) prostorske informacije, se v njihovih kognitivnih zemljevidih pojavljajo nepopolne, izkrivljene ali pomanjkljive predstave in nepovezani delci. Raubal in Egenhofer (1998, 897) se strinjata s predhodnimi raziskovalci o tem, da ljudje izoblikujemo in razvijamo svoje kognitivne zemljevide na podlagi beleženja informacij skozi zaznavanje, naravni jezik in sklepanja. Zapletene okoljske strukture lahko vodijo do počasnejšega razvoja kognitivnih zemljevidov, pa tudi do reprezentacijskih netočnosti.

Praktičen značaj ima razmišljanje Frekse (1997), ki meni, da ima področje prostora to posebno lastnost, da lahko abstrakcije fizičnega okolja reprezentiramo dokaj naravno, in sicer tako, da prostorske odnose v okolju prenesemo v prostorske odnose v abstraktni reprezentaciji. Tako lahko pridobimo zelo konkretne abstrakcije, v katerih lahko prostorske odnose obravnavamo na enak način kot v resničnem okolju.

Raziskovalci na področju različnih disciplin so temeljito preučevali vlogo, ki jo imajo kognitivni zemljevidi pri prostorskem vedenju, reševanju prostorskih problemov ter usvajanju in bogatenju znanja. Kitchin (1996, v Raubal & Egenhofer, 1998, 897), denimo, povezuje teorije o vsebini in strukturi znanja ter obliki kognitivnih zemljevidov s strategijami učenja, ki se uporabljajo pri usvajanju takšnega znanja, in procesi prostorskega mišljenja. Različne teorije in spoznanja je združil ter izdelal »shemo prostorskega mišljenja in vedenja«.

Dejstvo je, da razpolagamo z dvojnimi informacijami o prostorskem okolju: tistimi v svetu in tistimi v našem mišljenju. Ta dva vira informacij sta med seboj povezana preko reprezentacijske povezave/korespondence (Palmer, 1978, v Freksa, 1999). Določene naloge se lahko izpolnijo na bolj gospodaren način s pomočjo »bližnjic« skozi miselno reprezentacijo kot pa z dejanji v okolju.

2.3.3.1 Zemljevid kot vir informacij za miselni razvoj

S perspektive t.i. kognitivne arhitekture postane situacija precej bolj zapletena, ko kot tretji element (poleg informacij, ki so v realnem svetu in tistih, ki so v našem mišljenju) nastopi zemljevid. Če so informacije o okolju na voljo na dva načina – v okolju in njegovi miselni reprezentaciji – zakaj potem pri iskanju naših poti potrebujemo še zemljevid kot tretji vir informacij o prostorskem okolju? Odgovor je: zato, ker zemljevid omogoča mislim (»kognitivnemu agentu«) reševanje prostorskih problemov, ki jih sicer ne moremo rešiti niti z ogledovanjem okolja niti s samo miselno reprezentacijo (Freksa, 1999).

Zemljevid ne more služiti kot nadomestilo niti okolju niti njegovi miselni reprezentaciji, lahko pa v nekaterih primerih izboljša naše kognitivne sposobnosti. Zemljevidi lahko zagotavljajo informacije o okoljih (Scaife & Rogers, 1996, v Freksa, 1999):

- katerih del nismo in ki jih še nikoli nismo videli,
- ki smo jih sicer že videli, a se podrobnosti o njih ne spomnimo več,
- katerih del smo, vendar je nad njimi težko ali nemogoče imeti pregled.

Zagotavljajo nam globalen pogled na okolje, ki nam omogoča uporabo nekaterih mehanizmov prostorskega mišljenja. S tem lahko zemljevidi izboljšajo našo miselno reprezentacijo okolja, naša miselna reprezentacija pa lahko skupaj z zunanjo reprezentacijo – zemljevidom razširi obseg problemov, ki jih znamo rešiti.

Če povzamemo, imamo opraviti s tremi viri informacij o prostorskem okolju: okoljem samim, miselno reprezentacijo osebe (»iskalca poti«) in zunanjo reprezentacijo v obliki zemljevida. Vsak od teh treh virov informacij je povezan z drugima dvema.

Povezave med temi tremi viri prostorskih informacij se ustvarjajo na različne načine: povezava je bolj ali manj stkana s pomočjo čutnih (senzornih) organov in/ali ustvarjena v zgodnjih fazah spoznavanja prostorskih okolij (npr. Clark, 1973; Wilson, 2002, v Freksa, 1999); pri ljudeh je povezava ustvarjena s pomočjo mehanizmov zaznavanja/kognicije in postane včasih tako močna, da ne zmoremo ločiti med tem, kaj se dejansko nahaja v resničnem okolju, in tem, kar vemo o njem; ustvarjena je ena sama povezava (Freksa, 1999).

2.3.3.2 Vpliv rabe zemljevidov pri otrocih na sposobnosti razmišljanja

Med novejšimi avtorji tudi Uttal (2000) poudarja pomen vpliva zemljevidov na razvoj prostorske kognicije pri otrocih. Zemljevidi omogočajo perspektivo o prostorskih informacijah, ki se pomembno razlikuje od perspektive, pridobljene z neposrednimi izkušnjami prostora. Raba zemljevidov in razmišljanje o zemljevidih lahko pomagata otrokom pridobivati abstraktne pojme prostora in razvijata sposobnosti sistematičnega razmišljanja o prostorskih razmerjih, ki jih niso neposredno izkusili. Ob zemljevidih lahko tako otroci kot odrasli razmišljajo o mnogovrstnih prostorskih razmerjih med številnimi lokacijami. Rajović, Dautović in Andrejeva (2010) navajajo, da je približno 75 % razvoja človekovih možganov zaključenega do 7./8. leta otrokove starosti. Rajović (2012) nadalje trdi, da evropski otroci v sposobnostih rabe funkcionalnega znanja zaostajajo za azijskimi otroki, kar dokazuje z rezultati PISE od leta 2000 dalje. Kot razlog zaostajanja vidi razlike v spodbujanju delovanja možganov od najzgodnejšega obdobja življenja dalje. Pri branju kitajskih, japonskih in drugih pismenk (verjetno zaradi zajetnosti, kompleksnosti in zapletenosti njihovega zapisa) deluje bistveno več nevronov, v možganih se ustvarjajo številčnejše in močnejše povezave kot pri branju evropskih pisav npr. latinice in cirilice, kjer so v primerjavi s pismenkami posamezne črke manj zajetne, slikovno manj kompleksne in manj zapletene. To je bržkone eden od razlogov, zakaj so azijski otroci funkcionalno bolj pisмени kot evropski. Ker se evropski otroci v vsakdanjem življenju (npr. na ulicah, televiziji) v najzgodnejšem obdobju življenja ne srečujejo z izzivi, ki jih nudijo pismenke, je za razvoj njihovih možganov toliko bolj pomembno prepoznavanje, razvrščanje, uvrščanje in klasificiranje drugih slikovnih simbolov npr. znakov raznih blagovnih in avtomobilskih znamk. Domnevamo lahko, da simbolika

kartografskega jezika deluje na razvoj možganov podobno stimulatивно kot zapleteni slikovni simboli, zato je delo z zemljevidi v obdobju otroštva tako zelo pomembno.

Miselne procese pri branju zemljevidov pri otrocih opisujejo in komentirajo Spencer & Blades & Morsley (1989), Golledge & Gale & Pellegrino & Doherty (1992), Cornell & Heth (2006), Uttal (2000), Leplow idr. (2003), Rissotto & Giuliani (2006) in drugi. Teoretični vidik razmerja med okoljem, kognitivnim področjem, orientacijo v prostoru in zemljevidi razlagajo poleg strokovnjakov s področja prostorskega pojmovanja tudi geomatiki (Freksa & Klippel & Winter, 2007). V slovenščini psihološke modele branja in risanja kart iz tuje literature na kratko povzema Umkova (2001a, 115-124).

Splošna ugotovitev je, da v znanosti notranje predstave (reprezentacije) ljudi o resničnih okoljih niso dovolj natančno in kompleksno raziskane. Ko se ljudje najdemo v novem, neznanem okolju, se poslužujemo različnih informacijskih virov, kot so ustne informacije, zemljevidi, skice, fotografije ipd., pri čemer imajo posamezniki različne zmožnosti koriščenja danih informacij. Kljub dosedanjim raziskavam in objavam je na tem področju še mnogo nepojasnjenega.

Osrednji del te disertacije tvorijo rezultati opazovanja ravnanja 10-letnih otrok v neznanem okolju pri navigaciji na prostem. Glede sposobnosti razumevanja zemljevida (dosežena raven te sposobnosti je ključni dejavnik kartografskega opismenjevanja) prehajajo otroci v tej starosti iz konkretne ravni na raven abstraktnega razumevanja prostora, kar pomeni, da razmišljajo na ravni »mislne prostora« (Umek, 2000 in 2001; po Gerber, 1992; Catling, 1979).¹¹ Izkušnje Rajovića (2009, 2012a, 2012b) dokazujejo, da so otroci zmožni abstraktno razmišljati že veliko prej. V poglavju Pridobivanje kartografskih spretnosti otrok v predšolskem obdobju je opisano več primerov, ko so raziskovalci ugotovili, da si lahko že 3- in 4-letniki pomagajo z uporabo zemljevidov, ki vsebujejo zgolj nekaj zelo prepoznavnih simbolov in prikazujejo zelo preproste poti (primerjaj tudi: Uttal & Wellman, 1989, v Newcombe & Learmonth, 2005, 240). Opisan je tudi primer uspešne rabe zemljevida pri 3-letni hčerki. Newcombe & Learmonth (2005, 240, po Cramer & Presson, 1995) trdita, da so 6-letniki sposobni slediti poti skozi območje s pomočjo zemljevida, vse dokler jim te poti ni treba načrtovati. Sandbergova in Huttenlocherjeva (2001) pa sta z raziskavo pri 6-letnikih

¹¹ Po Piagetovem pojmovanju razvoja mišljenja so otroci med 7. in 12. letom na stopnji konkretnih operacij ali konkretno logičnega mišljenja. Ta stopnja omogoča miselno operacijo reverzibilnosti, tj. sposobnosti, da v mislih obrnejo neko dejavnost. V mislih so sposobni obdržati dve ali več značilnosti hkrati. Mišljenje je vezano na konkretne predmete in pojave, ki jih zaznajo ali o katerih so si pridobili žive predstave na osnovi prejšnjih izkušenj (Marentič Požarnik, 2000).

dokazali, da so zmožni tako samostojnega načrtovanja poti do nekega cilja kot tudi izbire optimalno ustrezne poti. Sposobnost uporabljanja zemljevida pri načrtovanju sprehoda ali logičnem sklepanju se pri večini otrok izboljšuje v obdobju osnovne šole kakor tudi pozneje (Newcombe & Learmonth, 2005, 240).

Dejstvo, da se otroci v prvih desetih letih počasi priučijo uporabe zemljevidov, izraža dvom do nativističnega pristopa do prostorskega razumevanja. Če bi se prostorsko razumevanje razvijalo trdno znotraj okvira predprogramiranega razumevanja, ne bi bilo dešifriranje kartografskih dogovorjenih znakov nič težje kot usvajanje jezika, kar pa je proces, ki se v bistvu zaključi že pri starosti treh ali štirih let. Piaget trdi, da je razmeroma počasen razvoj otrok na tem področju posledica dejstva, da sposobnost branja zemljevidov zahteva premik od egocentričnega in topološkega prostora k zrelejšemu evklidskemu prostoru, ki naj bi se zgodil v približno desetem letu starosti, obstaja pa več razlogov za dvom o koristnosti piagetovske tipologije prostorske reprezentacije. Morda dejstvom še najbolj ustreza sociokulturna (Vygotskyjeva) perspektiva. Slednja poudarja vlogo, ki jo imajo odrasli pri usmerjanju otrokovega razumevanja zemljevida, in sicer s pomočjo pojasnjevanja in ustvarjanja ustrezne podlage, ki otroku omogoča pridobivanje tega razumevanja. Pristop je privlačen zato, ker otrokom očitno prinaša koristi v praksi tudi pri uporabi prostorskih navodil pri opravljanju drugih nalog (Newcombe & Learmonth, 2005, 241, po Baenninger & Newcombe, 1989; Huttenlocher & Levine & Vevea, 1998). Gotovo bi bilo koristno, če bi to perspektivo bolj odločno upoštevali tudi snovalci šolskih učnih načrtov.

Tudi raziskave o tem, kako starši interpretirajo grafične medije pri branju svojim otrokom, kažejo na morebiten pomen starševske vloge. Dokazano je namreč, da lahko z ustreznimi dejavnostmi aktivni starši pomembno vplivajo na razvoj prostorskih kompetenc (Szechter in Liben, 2004, v Newcombe & Learmonth, 2005, 241). Poleg tega je Uttal (2000) zbral številne dokaze v prid domnevi, da uporaba zemljevidov preoblikuje prostorsko razumevanje in ne služi zgolj kot sredstvo sporočanja že znanega. Ta hipoteza se sicer priznava Vygotskijemu (Newcombe & Learmonth, 2005, 241) in jo podpiramo.

2.3.4 Zaznavanje in opazovanje prostora

Zaznavanje je čutno dojetje predmetnega sveta in na podlagi čutnega dojetja ugotavljanje obstajanja česa (SSKJ). V terenski raziskavi, ki smo jo opravili, se zaznavanje nanaša predvsem na vizualno plat, saj so npr. učenci na poti vizualno zaznali/opazili drevesa, hiše ..., zato je zaznavanje v danem kontekstu razumljeno tudi kot sinonim za opazovanje (v

nadaljevanju zapisano: zaznavanje/opazovanje). Sicer ima **opazovanje** v okolju dvojni pomen: (1) je načrtna, z določenim namenom usmerjena dejavnost z uporabo različnih čutil¹² in (2) raziskovalni pristop oz. metoda dela (SSKJ). V mnogih primerih je opazovanje edini ustrezeni raziskovalni pristop oz. metoda dela za preučevanje posameznih pojavov.

V pokrajini obstaja vrsta stvari, ki jih lahko opazujemo npr. naravno in grajeno okolje, ospredje, ozadje, velikosti, razdalje, poti, meje, barve, živa bitja (posamezniki, skupine, obnašanje), gibanje, urejenost (estetika) ..., tako v vertikali kot v horizontali. Na spoznavni poti ima opazovanje zelo pomembno mesto, zato ni naključje, da didaktike različnih predmetov pri pouku poudarjajo pomen opazovanja in ga kot pristop pogosto postavljajo na prvo mesto.

Zaznavanje/opazovanje pokrajin se je bistveno spremenilo, odkar poznamo filme in druge »premikajoče se podobe« in potovanje z veliko hitrostjo. Zemljevidi, risbe v različnih perspektivah in fotografije sodijo med klasične (po mnenju nekaterih raziskovalcev že zastarele) tehnike upodobitve različnih prostorov. S pojavom video tehnologije in potovanj z velikimi hitrostmi pa se je spremenilo tudi zaznavanje/opazovanje pokrajin. Uporabna metoda za ugotavljanje zaznanih podrobnosti v pokrajini je prepoznavanje slik prehojene pokrajine po spominu.

Pomnjenje poti je pomembno kot podlaga za (serijsko) procesiranje informacij (Cornell & Heth, 2006, 188).

Po Girotu in Trunigerju (2006) vizualizacija pokrajine vključuje dinamične parametre, ki so odraz hitro premikajočih se podob. Zasedili smo raziskave, ki analizirajo video posnetke pokrajin kot sredstva za vizualno zaznavanje pokrajin. Girota in Truniger (2006, 225-231) npr. v treh študijah primerov opisujeta, kako lahko uporabimo in razumemo video posnetke v specifičnih situacijah z vidika pešcev kot najpočasnejših popotnikov. Nove tehnologije in mediji pomembno vplivajo na način zaznavanja/opazovanja pokrajin, vendar nismo zasledili raziskave, ki bi skušala te vplive kategorizirati in vrednotiti njihov pomen.

2.4 Iskanje poti in navigacija

V nadaljevanju so opredeljeni pojmi orientacija (predvsem z vidika lokacije), iskanje poti in navigacija. Našteti so primeri strategij orientiranja in iskanja poti. Med načini iskanja poti so

¹² Lahko tudi z uporabo samo izbranih čutil oz. čutov – npr. najpogosteje z vidom.

opisane navigacijske metode sledenje, povratno sledenje in iskanje poti na slepo, med podporami pri iskanju poti pa besedni (ustni in pisni) opisi, zemljevidi, fotografije in elektronska podpora. Poudarjen je pomen sistematičnosti pri podpori iskanja poti in pomen prepoznavnih točk, sečišč in delov poti pri prepoznavanju poti z vidika zaznavanja/opazovanja okolice pri otrocih.

2.4.1 Orientacija in lokacija

Pojem »orientirati se« je v tem delu uporabljen v prostorskem smislu kot »določiti svojo lego, položaj glede na posamezne točke, znamenja« (SSKJ), »znajti se v prostoru, času, položaju; usmeriti se« (Leksikon CZ). Nanaša se na ugotavljanje svoje lege v prostoru, določanje smeri neba in iskanje določenih objektov (šola, trgovina, tovarna ...). Prosen (2004, 95, v Drobnak, 2006, 2) opredeljuje orientacijo kot »znajdenje oz. določitev neke lege (položaja) v prostoru ali zemljišču tako, da ugotovimo vsaj eno bistveno točko (smer), po kateri se ravnamo«. ¹³

Orientacija in mobilnost sta dve različni veščini (spretnosti): orientacija se nanaša na razvijanje rabe senzoričnih idr. informacij za ugotavljanje in ohranjanje položaja v okolju, mobilnost pa na razvijanje varnega, čimbolj samostojnega premikanja (Develop ..., 2006, 2).

Bistvo orientacije je natančna opredelitev lokacije. Freksa (1999) izpostavlja pomen lokacije v odnosu do trojega: do okolja, do človekovega mišljenja in do zemljevidov:

1. Lokacija in okolje

Vsak subjekt (iskalec poti) in objekt (npr. njegova mobilna naprava) imata v vsakem trenutku edinstveno lokacijo v fizičnem svetu. Ta lokacija je lahko določena v smislu tridimenzionalnega telesa v odnosu s preostalim prostorskim okoljem. Lokacijo in položaj lahko opredelimo z zaznavami in/ali izračunom. Ker se telesa premikajo, se lokacija lahko spreminja. Posamezni premiki telesa so lahko precej zapleteni, zato jih običajno posplošujemo tako v miselnih reprezentacijah npr. {dejavnost, začetek, konec} ali {dejavnost, začetek, smer} kot tudi v zunanjih reprezentacijah npr. poti.

2. Lokacija in mišljenje iskalca poti

Zaznavno mišljenje iskalca poti umesti lokacijo v prostorski kontekst okvira »jaz sem tukaj«. Notranji prostorsko-časovni koncept »jaz sem zdaj tukaj« je zelo odvisen od drugih kontekstov. Otrok, ki se igra skrivalnice, bo imel podrobno izdelan koncept »jaz sem tukaj«,

¹³ Beseda izhaja iz lat. *oriens*, kar pomeni vzhod. Dobesedno pomeni določanje nebesne smeri po vzhajajočem Soncu, splošno pa pomeni določanje katerekoli smeri.

medtem ko bo nekdo, ki želi prepotovati Evropo v desetih dneh, imel o tem precej bolj grobo, morda dvo- če ne celo enodimenzionalno predstavo (glej tudi Read & Budiarto, 2003). Oba imata drugačen pogled na okolje, ki ju neposredno obdaja, in na različne načine zaznavata različne entitete v svojem okolju, še zlasti v smislu potencialnih dejavnosti. Enako velja npr. za pešca in kolesarja na isti lokaciji.

3. Lokacija in zunanji zemljevid

Zunanji zemljevid običajno predstavlja lokacijo iskalca poti v gibanju tako, da pojem lokacije omeji na lego na zemljevidu. Znana reprezentacija lege na zemljevidu je točka v dvodimenzionalnem prostoru, projekcija zemeljskega površja na plosko površino. Točko označujejo koordinate v določenem prostorsko referenčnem (kartografskem) sistemu.

Hunt in Waller v delu *Orientacija in iskanje poti* (1999) povzemata spoznanja različnih avtorjev in obravnavata psihološki vidik orientacije ljudi:

- razpravljata o nekaterih vprašanjih v zvezi z oblikovanjem in merjenjem mentalnih zemljevidov,
- obravnavata orientacijo v prostoru, ki obkroža opazovalca, medtem ko ta spoznava določeno območje ob premikanju (iskanju poti), in pridobivanje znanja o konfiguraciji objektov v tem območju (znanje, pridobljeno z opazovanjem),
- opisujeta občutne razlike med posamezniki v sposobnosti ohranjanja in spretnosti orientacije.¹⁴

S psihološkega vidika opredeljujeta orientacijo kot naše zavedanje okolice, vključno z lokacijo pomembnih objektov v okolju.

Najpogostejši metodi za ocenjevanje uspešnosti orientiranja sta opazovanje ljudi pri orientaciji v danih razmerah in intervju.

Iz programa za razvijanje orientacije in mobilnosti mladih s poškodbami vida (Develop ..., 2006) smo povzeli, da so za razvijanje orientacijskih spretnosti otrok pomembni:

- razvoj motorike (ustrezne strategije in dejavnosti),
- zavedanje lastnega telesa in okolja, kjer se otrok giblje,
- občutek varnosti in stopnja (samo)zaupanja,
- senzorične sposobnosti zaznavanja,

¹⁴ Po Hillu (1992) je izguba orientacije eden od značilnih simptomov senilnosti. Bolniki, ki trpijo za Alzheimerjevo boleznijo, lahko izgubijo sposobnost navigacije na območjih, kjer so živeli več kot 30 let. Po drugi strani pa nekateri zdravi ostareli ljudje ohranijo zelo dober občutek za orientacijo. Lovci na jelene, ki so starejši od 65 let, se bodo v gozdu veliko redkeje izgubili kot njihovi mlajši kolegi (Hunt & Waller, 1999, 4).

- identifikacija, interpretacija in zmožnost uporabe okoljskih informacij za orientacijo in gibanje v prostoru.

2.4.2 Pojem iskanje poti

Ljudje vse življenje iščemo poti iz enega v drugi kraj in imamo z iskanjem poti v različnih realnih prostorih¹⁵ (tako v zaprtih kot na prostem) veliko vsakodnevnih izkušenj. Pojem iskanje poti je novejši in ožji od pojma prostorska orientacija, oba pojma pa se nanašata na obnašanje posameznika v prostoru. Medtem ko je prostorska orientacija lahko statična, je iskanje poti vedno dinamična kategorija v razmerju do prostora. Pri iskanju poti mora posameznik oblikovati miselno podobo – kognitivni zemljevid ureditve (načrta) prostora.

Nekateri avtorji navajajo, da iskanje poti v prostoru zahteva poznavanje okolja (Freksa, 1999, po McDermott & Davis, 1984; Passini, 1984). To poznavanje se lahko nanaša na natanko določena dejstva o danem okolju, lahko pa se nanaša na splošne odnose, ki vladajo večjemu območju kot sestavini več okolij ali celo vsem »prostorskim svetovom«, kot jih imenuje Freksa. Siegel in White (1975, v Raubal & Egenhofer, 1998, 897) uporabljata izraz »védenje o prostoru« in poleg nujnosti védenja o prostoru poudarjata tudi različne kognitivne sposobnosti. Omenjata tri ravni človekovega védenja o geografskem prostoru, ki sovpadajo s teorijami o konstrukciji prostorskega znanja (povzete so v poglavju o vrstah in konstrukciji prostorskega znanja):

- (1) védenje o prepoznavnih točkah, ki obsega glavne referenčne točke v okolju,
- (2) védenje o poti, ki postavlja prepoznavne točke v zaporedje (npr. navigacijske poti), in
- (3) pregledno ali konfiguracijsko védenje, ki omogoča ljudem, da najdejo prepoznavne točke in poti znotraj splošnega referenčnega okvira.

Iskalci poti usmerjajo svoje vedênje v prostoru s pomočjo kognitivnih reprezentacij prostora. Po Poucetu (1993, v Hunt & Waller, 1999, 4) so ključne vrste vedênja prepoznavanje in določanje lege krajev glede na lego drugih in načrtovanje poti od izhodišča do cilja. V enem od prvih del na tem področju sta Siegel in White (1974, v Hunt & Waller, 1999, 4) trdila, da pri spoznavanju novega kraja odrasli uporabljajo zgoraj naštetе sposobnosti prav v tem vrstnem redu. Najprej se seznanijo s prepoznavnimi točkami, nato s potmi in slednjič še s konfiguracijami. Otroci ravnajo enako, razen mlajših od 12 let, ki po mnenju Hunta in Wallerja (1999, 4) še nimajo konfiguracijskih reprezentacij.

¹⁵ V tem delu ob govoru o iskanju poti, navigaciji in orientaciji v prostoru mislimo na realen, fizični prostor, če ni posebej opozorjeno na drugačen pomen.

Trditev Siegla in Whita je naletela na precejšnjo podporo v ugotovitvah poznejših raziskav. Njune ideje so bile na splošno sprejete kot opisne izjave, ki jih je treba še razširiti za oblikovanje teorije o orientaciji. Ljudje nedvomno opisujejo znana območja s sklicevanjem na prepoznavne točke, toda slednje niso nujno najprimernejša vodila pri iskanju poti. Zato je koristno ločiti med *prepoznavnimi točkami* v smislu lokacij, ki s svojimi značilnostmi opredeljujejo določeno območje, in *kontrolnimi točkami*, ki se uporabljajo pri navigaciji v prometu. Hunt in Waller navajata ameriški primer iz Washingtona D. C., kjer je Bela hiša pomembna prepoznavna točka, ni pa hkrati tudi kontrolna točka za motorni promet, saj se ji je težko približati. Po drugi strani je 14. ulica Bridge manj pomembna prepoznavna točka, je pa primerna kontrolna točka za mestni promet. Washingtonski spomenik služi kot prepoznavna točka zaradi svojega arhitekturnega in kulturnega pomena in kot kontrolna točka, ker stoji v središču pomembnega prometnega krožnega križišča. Kot nadpomenko za prepoznavne in kontrolne točke v praksi uporabljamo termin *orientacijske točke*.

Z razširjanjem znanja o prepoznavnih točkah se lahko iskalec poti začne bolj zanašati na znanje o poti. Iskalci poti morajo vedeti, kaj narediti, ko pridejo do kontrolnih točk. Osebne izkušnje in empirične študije (Foley & Cohen, 1984, v Hunt & Waller, 1999, 6) kažejo, da si ljudje v nekaterih okoliščinah ustvarijo vizualno podobo zemljevida njim znanega okolja, vendar se ta podoba v marsičem razlikuje od dejanskega zemljevida. Namesto da imamo v mislih dejanski zemljevid, je varneje govoriti o miselnih predstavah (mentalnih reprezentacijah), ki vsebujejo konfiguracijsko znanje o razdaljah in smereh gibanja (Hunt & Waller, 1999, 6).

Naslov članka Siegla in Whita vsebuje besede »reprezentacije okolij velikih razsežnosti«. Kako veliko je veliko? V literaturi ni mogoče najti splošnega soglasja. Z vidika velikosti prostora se enaki izrazi in sklicevanja uporabljajo pri prostorskem mišljenju na ravni miniaturnih labirintov in celotne Evrope. Vendar je takšen pristop nesmotrn, saj se lahko za različno obsežna območja uporabljajo različne vrste mišljenja. Kuipers (1978, v Raubal & Egenhofer, 1998, 897) imenuje prostor velikih razsežnosti tisti realni prostor, v katerem običajno poteka človekovo iskanje poti. Objekti se ne morejo premikati, ker so večji kot ljudje, zato morajo ljudje navigirati skozi prostor velikih razsežnosti, da ga spoznajo. Kot primere prostorov velikih razsežnosti navaja pokrajine, mesta, zgradbe.

Hunt in Waller (1999, 7) ločujeta med **štirimi območji prostora** – (1) prostorskimi prizorišči, (2) prostorsko okolico, (3) sosekami in (4) regijami:

1. **Prizorišče** (angl. spatial scene) je območje, ki ga lahko zaznamo s pogledom, ne da bi se premikali. Pri človeku je to običajno prostor, ki nas neposredno obdaja. Prostorsko prizorišče je vizualni dražljaj; vsebuje objekte, mogoče si ga je predstavljati in ga opisati s pomočjo navajanja njegovih vidnih lastnosti.
2. **Okolica** (angl. spatial surround) je prostor, ki sestoji iz vseh prizorišč, ki jih nepremični iskalec poti zazna, ko naredi obrat 360° okrog svoje osi. Matematiki bi temu dejali »rotacija brez prevajanja«. Pomembno je dejstvo, da okolice ne moremo zaznati v celoti. Temu primerno si moramo miselno reprezentacijo o okolici ustvariti iz spominov o posameznih prizoriščih.
3. **Soseska** (angl. neighborhood) je niz prostorskih okolic, skozi katere se iskalec poti giblje. Zato predstavlja urejen niz okolic, s katerimi se je iskalec že srečal. Tako kot je treba reprezentacijo okolice razviti na podlagi reprezentacij prizorišč, je treba reprezentacijo soseske razviti na podlagi reprezentacij okolic.
4. **Regija** (angl. geographic region) je geografsko opredeljeni prostor, ki ga oseba pozna le posredno, skozi izpostavljenost kulturnim reprezentacijam, kot so zemljevidi ali besedna navodila. Poznavanje regije ni odvisno od osebne raziskovanja. Ker informacije o regijah pridobivamo iz sekundarnih virov, je naša reprezentacija o območju odvisna od zmožnosti reprezentiranja sekundarnih virov, ki jo opredeljujejo. Zato je mogoče sklepati, da bo vsaka, tudi »nepopolna« podoba v našem spominu, ki se nanaša na sekundarne vire, vplivala na našo predstavo o območju. Če regijo opredeljuje zemljevid, se bodo vsa načela zaznavanja in pomnjenja, ki se nanašajo na vizualne predstave, nanašala na spomin zemljevida, s tem pa neizbežno tudi na predstavo o regiji. In podobno: če nam nekdo regijo opiše, bo naše razumevanje le-tega odvisno od sposobnosti razumevanja diskurza.

Medtem ko se opredelitev pojmov prizorišče in okolica ne zdi sporna, je pojem soseska smiselno razložiti bolj podrobno. Slovar angleškega knjižnega jezika Random House Dictionary (1980) podaja naslednjo razlago pod geslom soseska:

- (1) območje/regija, ki ga obdaja ali je v bližini nekega kraja ali predmeta; okolica;
- (2) kraj ali okrožje, pogosto v povezavi z njegovim značajem ali prebivalci.

Prva definicija je geografska, druga pa družbena in semantična. Geografska regija je s psihološkega vidika soseska, če jo iskalec poti spozna med premikanjem po poteh, ki vodijo po njej. Ta definicija se nanaša na konvencionalne soseske, večsobne stavbe, velike ladje ... Po drugi strani pa izključuje okolico, ki jo lahko neposredno preuči iskalec poti, in geografske regije, kot so države, kjer je treba prostorske informacije pogosto pridobiti iz sekundarnih

virov, kot so zemljevidi in opisi. Ker razlika temelji na odnosu, ki ga ima iskalec poti do okolja (Hunt & Waller, 1999, 22-23), lahko območja srednje velikosti za nekatere predstavljajo geografske regije, za druge pa soseske.

Pot je osrednji pojem razprave o soseskah. Je zaporedje sečišč, skupaj s segmentom gibanja od enega sečišča do drugega.

Sečišče (odločitve) je lokacija, na kateri iskalec poti izbira novo smer. Do posameznih točk (npr. do gradu, do spomenika) je mogoče priti po več različnih poteh (Hunt & Waller, 1999, 22-23).

Lokacija iskalca poti se spreminja skozi proces fizičnega iskanja poti; tako ima prostorsko-časovni značaj (Freksa, 1999).

Za zaprte prostore obstajajo tudi modeli za preučevanje in simulacijo obnašanja pešcev npr. v trgovskih peš območjih. Skupina strokovnjakov je razvila posebno simulacijsko vizualizacijsko okolje imenovano Opazovalec (angl. Observer) za opazovanje in vrednotenje gibanja pešcev (Narasimhan, 2007, 90). Služilo naj bi za analiziranje in vizualizacijo geometričnih modelov in simulacije obnašanja pešcev. Znotraj nekega časovnega intervala (npr. ene minute) so merili natrpanost (zasedenost) posameznih pešpoti v večji zgradbi. Spremljali so gibanje pešcev (vsako njihovo pot) in čas zadrževanja znotraj zgradbe. Tovrstni modeli so koristni npr. za evakuacijske načrte, urbano načrtovanje, optimizacijo načrta zgradb, oceno obiskov, ujemanje s prometnimi simulacijami območja ipd. V vseh zgradbah javnega značaja, tudi v šolah, obstaja poseben vzorec obnašanja pri gibanju in iskanju poti.

Obnašanje posameznikov pri iskanju poti v različnih okoljih in okoliščinah so doslej preučevali večinoma kognitivni psihologi in specialisti s področja nevro znanosti. Preučevali so procese, ki spremljajo človekovo orientacijo in navigacijo skozi prostor, ter razvili različne teorije in modele o reprezentacijah znanja, vlogi kognitivnih zemljevidov¹⁶, o načinih, kako ljudje iščejo poti v realnem svetu, kaj pri tem potrebujejo, kako posredujejo navodila za usmerjanje, kako na iskanje poti vplivajo njihove besedne in vizualne sposobnosti. Redkejšje so raziskave o strategijah ravnanja posameznikov ob iskanju poti oz. o tem, kako si ljudje strukturirajo posamezne naloge v procesu iskanja. Pojem se nanaša na različne realne prostore

¹⁶ Miselne (kognitivne) zemljevide razumemo kot miselne predstave, ki ustrezajo človekovim zaznavam resničnega sveta. V literaturi se poleg izraza miselni zemljevidi (angl. cognitive maps) uporabljajo tudi druge metafore (Raubal & Egenhofer, 1998, 897), kot denimo kognitivni kolaž (angl. cognitive collage, Tversky, 1993) ali kognitivni atlas (angl. cognitive atlas, Hirtle, 1998).

in situacije, kot so npr. potovanje po državah, sprehod po mestu ali hoja v zgradbah (primerjaj Raubal & Egenhofer, 1998, 895-897; po Gluck, 1991).

Med prvimi je pojem iskanje poti uporabil arhitekt Kevin Lynch leta 1960 v delu *Podoba mesta* (orig. *The image of the city*). Navezuje ga na zemljevide, hišne številke, usmerjevalne znake in druge elemente, povezane z iskanjem poti. Pojem ima širši pomen in se ne nanaša samo na iskanje s pomočjo znakov (npr. prometnih), kot so nekateri sprva razumeli (Muhlhausen, 2006).

Piaget in Inhelder (1967; v Raubal & Egenhofer, 1998, 895) sta iskanje poti opredelila kot »naravno spretnost, ki se je naučimo že kot majhni otroci in jo razvijamo dokler ne odrastemo«. Po Lynchu (1960, v Raubal & Egenhofer, 1998, 897) je iskanje poti osnovano na »dosledni uporabi in organizaciji določenih senzornih namigov iz zunanega okolja«. Freksa (1999) v delu *Prostorski vidiki specifičnih zemljevidov za iskanje poti* (orig. *Spatial aspects of task-specific wayfinding maps*) meni, da je iskanje določenih lokacij v okolju ena najpomembnejših sposobnosti ljudi, živali in samostojno delujočih robotov.

Ključnega pomena za iskanje poti z ene lokacije na drugo je orientacija v prostoru. Večina ljudi ima razvite sposobnosti (ima dar) za iskanje poti. Poznamo svoje soseske. Svojo pot do službe/šole in nazaj najdemo vsak dan. Skozi življenje se te veščine razvijajo. Otroke, mlajše od sedmih let, je treba nadzorovati, da se ne izgubijo, medtem ko se desetletniki že lahko sprehajajo po soseski z enako gotovostjo kot odrasli (Hunt & Waller, 1999, 4; po Hill, 1992).

Iskanje poti ni samo človeška lastnost. Nekatere vrste ptic med selitvami prepotujejo na tisoče kilometrov. Na podlagi laboratorijskih raziskav je Tolman (1948, v Hunt & Waller, 1999, 4) ugotovil, da podgane izoblikujejo kognitivne zemljevide svojega okolja. Psi izračunavajo bližnjice, čebele določijo lokacije virov njihove hrane in se nanje vračajo, puščavske mravlje pa si označujejo pot, po kateri se vračajo s tovorom v svoja podzemna mravljišča. Nekatere živali uporabljajo svojevrstne navigacijske tehnike, ki so značilne za posamezne živalske vrste: npr. losos ima sposobnost prepoznavanja kemijske sestave izliva svoje domače reke. Da pa stvari le niso tako preproste, dokazuje dejstvo, da obstaja več načinov iskanja poti. Podgane, denimo, so izrazito oportunistične. Včasih izdelajo kognitivne zemljevide okolja, kot to trdi Tolman, spet drugič pa se učijo sproti odzivati na lokalne dražljaje (Restle, 1957, v Hunt & Waller, 1999, 4). Tudi ljudje imamo podobne sposobnosti prilagajanja (Hunt & Waller, 1999, 4).

Ljudje imamo splošne sposobnosti iskanja poti (Board, 1978, v Freksa, 1999). S temi sposobnostmi je poti do cilja mogoče najti brez zunanje pomoči. Kljub temu pa lahko zunanje informacije nalogo iskanja poti poenostavijo.

Omenili smo že, da naloge iskanja poti, tako kot mnoge druge miselne naloge, opravljamo deloma v fizičnem okolju in deloma na področju kognitivne reprezentacije. Freksa (1999) meni, da so pomembni odnosi v fizičnem okolju, saj ravno ti dajejo pomen strukturam in operacijam v kognitivni reprezentaciji. Strukture in operacije v reprezentaciji okolja so tiste, ki lahko naredijo iskalca poti inteligentnega, pomagajo mu najti dobro rešitev na kognitivni ravni, tj. z zanašanjem bolj na miselne procese kot fizična dejanja (Freksa, 1999, po Downs & Stea, 1977; Thorndyke & Hayes-Roth, 1982; McDermott & Davis, 1984).

T.i. reprezentacijska teorija opisuje povezavo med reprezentiranim svetom in odnosi v njem na eni strani ter reprezentirajočem svetu in odnosi v njem na drugi (Freksa, 1999, po Palmer, 1978; Furbach idr., 1985). V primeru naloge iskanja poti je reprezentirani svet okolje, v katerem je treba najti pot. Odnosi v reprezentiranem svetu so prostorski odnosi, ki obstajajo v okolju. Reprezentirajoči svet je zemljevid ali besedni opis poti. Odnosi v reprezentirajočem svetu so prostorski odnosi in imena na zemljevidu oziroma imena in jezikovni odnosi v besednem opisu poti. Freksa (1999) opisuje naloge iskanja poti v treh točkah: (1) v okolju, (2) na miselnem področju in (3) kot miselno povezavo med okoljem in njegovo reprezentacijo. Iskanje poti je stvarna naloga, ki se v svojem bistvu navezuje na posebno prostorsko-fizično strukturo določenega okolja. Praktične sposobnosti iskanja poti se razvijejo na nizki ravni zaznavanja, še preden se pojavijo kognitivne bližnjice na višji ravni. V miselnih procesih se prepletajo strukture, ki jih zaznamo v okolju, in konceptualne strukture, ki jih razvijamo z miselnimi procesi. Obdelava konceptualnih struktur lahko ugodno vpliva na zaporedje dejanj v realnem fizičnem okolju. Opravka imamo lahko s prostorsko strukturo v obliki zemljevida; ta struktura je lahko v zelo močni povezavi s fizičnim okoljem in je zato še zlasti koristna pri izvrševanju akcijsko usmerjenih procesov sklepanja. Ali pa lahko imamo opravka s pojmovno strukturo v obliki opisa; ta struktura je lahko v zelo močni korespondenci z našim abstraktnim mišljenjem in je še zlasti koristna pri izvrševanju konceptualno naravnanih procesov sklepanja (Freksa, 1999). Bolj ko zapolnimo vrzel med tema dvema skrajnostma, boljše miselno podporo lahko zagotovimo procesu iskanja poti. Shematske zemljevide lahko razumemo kot poizkus zapolnitve vrzeli med fizičnimi in konceptualnimi strukturami.

Reprezentacijska kartografija po Freksi (1999) izgleda takole: vidiki okolja, ki so konceptualno kritični za nalogo iskanja poti, so vneseni v shematski zemljevid. Slednji uredi simbole, ki ustrezajo tem vidikom, v strukturno preprosto shemo. Prostorska razporeditev simbolov na kvalitativni ravni ustreza prostorski ureditvi resničnih entitet, ki jih simboli predstavljajo. Na ta način so koncepti, ki so pomembni za proces miselnega iskanja poti, prostorsko povezani z ustreznimi entitetami v resničnem okolju in so lahko prepoznavni. Spremembe strukture okolja privedejo tudi do drugačne strukture v reprezentaciji.

2.4.3 Strategije orientiranja in iskanja poti

O strategijah iskanja poti v svoji disertaciji podrobneje piše Meilinger (2007), Lawton (1996) pa se osredotoča na strategije iskanja poti v zaprtih prostorih. Pri otrocih se s to temo ukvarjata Cornell in Heth (2006, 173-206).

Meilinger (2007, 44-47) opisuje naslednje strategije pri iskanju poti:

- najkrajša razdalja (čas) do cilja,
- najmanjše število menjav smeri (najmanjše število križišč),
- odlašanje menjave smeri do zadnje možne točke (čim dlje naravnost),
- upoštevanje hierarhije (s pomembnejših cest do manjših poti),
- upoštevanje začetka poti (npr. najprej najdlje naravnost ali najprej po najbolj položni poti),
- čim manj kotov na poti (v celoti čimbolj naravnost, ne po ovinkasti poti),
- sledenje robovom, mejam (npr. ob reki, obali),
- uporaba bližnjic s previdnostjo,
- uporaba znanih poti, kolikor dolgo je možno,
- po spominu.

V vsakodnevni praksi pri iskanju ene poti pogosto kombiniramo različne strategije. Izbira strategij se razlikuje glede na posameznike, glede na različna okolja ali različne naloge, ki jih želimo opraviti. Pri moških je pogosto opaziti uporabo strategije »čim manj kotov na poti«, ženske pa se odločajo bolj glede na značilnosti poti (Meilinger, 2007, 46, po Lawton & Kallai, 2002). Izbira posameznih strategij je odvisna tudi od poznavanja okolja, razdalj, kakovosti poti idr. dejavnikov.

Lawton in Kallai (2002, 389-401) sta izvedla raziskavo o strategijah orientiranja in iskanja poti ter razlikah med spoloma pri 512 odraslih na Madžarskem in v ZDA. Moški so tako na Madžarskem kot v ZDA pri iskanju poti dali prednost strategiji orientiranja po prepoznavnih

točkah, ženske pa so dale prednost strategiji, ki temelji na informacijah o poti. Več strahu pri iskanju poti so izrazili Američani. Ženske v obeh državah so v primerjavi z moškimi izrazile več strahu pred iskanjem poti, počutile so se manj varno. Ženske iz ZDA so poročale o manjšem številu izkušenj pri iskanju poti v dobi otroštva kot moški iz ZDA, medtem ko ta razlika med moškimi in ženskami na Madžarskem ni bila dokazana. Avtorja raziskave sta ločevala strategije orientiranja in strategije iskanja poti. V preglednici 4 našete strategije so rezultat raziskovalnega dela omenjenih avtorjev in so le zanimiv izbrani primer izmed tovrstnih raziskav. Razvidno je, da je med strategijami iskanja poti pri odraslih raba zemljevidov precej manj priljubljena kot branje oznak ob poti in spraševanje ljudi. Razmeroma malo sodelujočih se je med strategijami orientiranja posluževalo miselnih predstav zemljevida območja (v preglednici pod točko 9) in opazovanja okolice (v preglednici pod točko 11).

Preglednica 4: Rezultati raziskave o strategijah orientiranja in iskanja poti pri odraslih avtorjev Lawton & Kallai (2002, 329)

Strategije orientiranja
Številke od 1 do 11 odražajo pogostost odgovorov udeležencev raziskave (N=512) (1 = najpogosteje izbrana strategija, 11 = najredkeje izbrana strategija)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Držal sem se smeri, v kateri sem hodil (sever, jug, vzhod, zahod). 2. V mislih sem si predstavljal smer, iz katere sem prišel (npr. ob vstopu v zgradbo – severna, južna, vzhodna ali zahodna stran zgradbe). 3. O moji lokaciji (npr. v zgradbi) sem razmišljal z izrazi sever, jug, vzhod in zahod. 4. Smeri sem sledil glede na položaj Sonca (ali Lune) na nebu. 5. Vsakič ko sem zavil, sem vedel, v katero smer gledam. 6. Na posameznih ulicah ali točkah sem vprašal za smer, ali naj grem proti severu, jugu, vzhodu ali zahodu. 7. Smeri sem sledil glede na izbrane točke, kot so npr. središče mesta, jezero, reka ali gore. 8. Med hojo sem delal »miselne zapiske« o razdalji, ki sem jo prehodil na različnih poteh. 9. Med hojo sem si v mislih predstavljal zemljevid območja. 10. Smeri sem sledil glede na razmerje med točko, kjer sem bil, in naslednjo točko, kjer sem moral spremeniti smer. 11. Med hojo v zgradbi sem opazoval, kaj je bilo v smeri hoje zunaj zgradbe.
Strategije iskanja poti
(1 = najpogosteje izbrana strategija, 6 = najredkeje izbrana strategija med udeleženci raziskave)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Jasno vidni znaki, ki so kazali smer na različnih odsekih poti (v zgradbi ali zunaj), so bili zame zelo pomembni. 2. Všeč mi je bilo, če sem imel možnost koga (npr. receptorja) vprašati za smer. 3. Jasno označene številke prostorov in znaki za dele zgradb ali območja so mi zelo pomagali pri iskanju poti. 4. Ko sem spraševal za smer, sem vprašal, koliko ulic moram prehoditi pred vsakim zavojem. 5. Ko sem spraševal za smer, sem vprašal, ali naj na določeni cesti ali točki zavijem desno ali levo. 6. Zemljevidi zgradbe ali območja, ki so označevali mojo trenutno lokacijo, so mi bili zelo v pomoč.

Cornell in Heth (2006, 198) ugotavljata, da so strategije iskanja poti pri otrocih odraz njihovega kognitivnega razvoja. Otroci, ki se znajdejo v neznanem okolju, se kmalu naučijo, da so jim npr. na poti nazaj lahko uspešno v pomoč nepremični objekti, značilnosti lokalnega prostora ali oddaljene orientacijske točke. Na razvijanje strategij iskanja poti vpliva sposobnost prilagajanja reagiranja na nove informacije (Cornell & Heth, 2006, 200).

Po Passiniju in Arthurju¹⁷ je iskanje poti dvostopenjsko: najprej je povezano s sprejemanjem odločitev (oblikovanjem akcijskega načrta), nato pa z izvajanjem sprejetih odločitev oz. sprejetega načrta. Da bi si ljudje, ki se znajdejo v neznanem okolju, oblikovali akcijski načrt, morajo najprej vedeti, kje so, kakšen je načrt okolice in kje je njihov cilj (Muhlhausen, 2006; Huelat, 2007, 7-8). Tudi mnogi drugi avtorji pri iskanju poti poudarjajo dva ključna elementa: izbiro (odločitve) in ključe za pomoč (Raubal & Egenhofer, 1998, 895).

Iskalec poti mora v procesu reševanja problema (iskanja poti) upoštevati naslednjih pet stvari (Huelat, 2007, 7-8):

- (1) vedeti, kje se nahaja (npr. »Pravkar sem prispel k sprednjim vratom kliničnega centra.«),
- (2) poznati cilj, kamor je namenjen (npr. »Moram se prijaviti pri sprejemnem pultu.«),
- (3) vedeti, katera pot pelje do cilja (npr. »Receptor pri informacijskem pultu mi je povedal, naj sledim znakom za dvigalo in se z dvigalom odpeljem v 3. nadstropje do čakalnice, kjer se pri sprejemnem pultu prijavim.«),
- (4) sposobnost slediti poti (npr. »Najti moram ustrezne znake, ki vodijo do dvigala, nato se moram peljati v 3. nadstropje in tam poiskati čakalnico s sprejemnim pultom.«),
- (5) vedeti, kdaj je na cilju (npr. »Izgleda, da je to čakalnica in tam bi lahko bil sprejemni pult.«).

V skladu s teorijo o konstrukciji prostorskega znanja in ravnmi človekovega védenja o geografskem prostoru poteka spoznavanje neznanega območja na naslednje tri načine:

- točkovno (z enega mesta – opazovališča),
- črtno/linijsko – a) hoja po ravnih in poševnih črtah, mreži črt in b) hoja v krogu (koncentrično, po obsegu kroga) ali
- ploskovno (križemkražem po določenem območju).

Passini in Arthur (1992, v Huelat, 2007, 7) opisujeta iskanje poti kot proces prostorskega reševanja problemov s tremi značilnimi medsebojno povezanimi procesi:

¹⁷ Romedi Passini in Paul Arthur sta se v 70. letih 20. stoletja ukvarjala z načrtovanjem, arhitekturnimi rešitvami in okoljsko psihologijo v delih *Wayfinding in architecture* ter *Wayfinding, people, signs and architecture*.

- (1) sprejetje odločitve in načrtovanje akcije (npr. »Poiskati moram sobo 224.«),
- (2) izvedba odločitve, ko prenesemo načrt v ustrezno obnašanje na pravem mestu (npr. »Poiskati moram dvigalo do drugega nadstropja in najti sobo 224.«),
- (3) procesiranje informacij v splošnem pomenu, ki vsebuje okoljsko zaznavo in kognicijo, kar je ključno za informacijsko bazo zgornjih dveh odločitvenih procesov (npr. »Prepoznavam dvigala, izstop v drugem nadstropju in iskanje sobe 224.«).

Huelat (2007, 8) meni, da se ljudje pri orientiranju v prostoru delimo v štiri primarne skupine:

- (1) miselno osredotočeni na zaupanje zemljevidom in pisnim usmeritvam,
- (2) zaupanje v verbalno komunikacijo, kjer ena oseba razlaga smer drugi,
- (3) zanašanje na vizualne ključne, kot so znane orientacijske točke, barve, znane zgradbe,
- (4) zanašanje na osebno interakcijo z ljudmi.

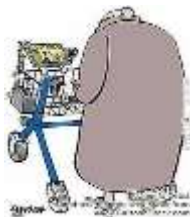
Ne glede na prevladujočo nagnjenost k eni od teh skupin so lahko posamezniki iz različnih skupin pri iskanju cilja v neznanem okolju enako uspešni.

Iskanje poti v ulični mreži vključuje drugačen izbor kognitivnih sposobnosti kot navigacija od enega prostora v zgradbi do drugega (Raubal & Egenhofer, 1998, 897, po Timpf idr., 1992; Car, 1996; Gärling idr. 1983; Moeser 1988). Ljudje načeloma učinkovito uporabljajo posamezne veščine pri opravljanju dane naloge: če imajo šibke prostorske sposobnosti, se pri navigaciji toliko bolj opirajo na besedne veščine in obratno (Raubal & Egenhofer, 1998, 897, po Vanetti in Allen 1988).

Manj je dognanega o človekovem neposrednem razumevanju različnih prostorskih situacij pri opravljanju naloge iskanja poti. Gluck (1991; v Raubal & Egenhofer, 1998, pogl. 2.1.2) opozarja na to pomanjkanje informacij in svari, da so se pretekla dela o iskanju poti preveč osredotočala na opis posameznikovih kognitivnih zemljevidov in v večini primerov zanemarjala čustvene in logistične vidike. Kot alternativni pristop zato Gluck predlaga raziskovanje *potreb* po informacijah. Poleg tega predvideva tudi tipologijo scenarijev iskanja poti in predlaga uporabo metode *osmišljevanja*: »Osmišljevanje« pojmuje kot ustvarjalen proces človekovega razumevanja sveta v določenem času in prostoru, ki sta omejena z našimi psihološkimi zmožnostmi, našo sedanostjo, preteklostjo in prihodnostjo (Gluck, 1991, 129). Ideja, na kateri je zasnovana metoda osmišljevanja, je usmeriti pozornost v sam proces iskanja poti namesto v reprezentacijo (Raubal & Egenhofer, 1998, pogl. 2.1.2).

O strategijah iskanja poti je opravljenih največ raziskav za potrebe prometne ureditve navigacije pešcev, predvsem v večjih javnih zgradbah in mestnih okoljih.

Slika 5: Iskanje poti v vsakdanjem življenju



Vir: <http://www.cartoonstock.com/directory/w/wayfinding.asp> (8. 2. 2012)

2.4.4 Načini iskanja poti

Hunt in Waller (1999, 24-25) sta kot načine (metode) iskanja poti preučila sledenje, povratno sledenje in iskanje poti na slepo. Vsakokrat sta se vprašala, katere značilnosti obdelave informacij so potrebne pri uporabi posameznega načina iskanja in kaj se iskalec poti lahko od posameznega načina nauči.

Sledenje se opira na lokalne namige, ki identificirajo pot. Na primer poslovnež, ki prileti iz Seattla na sestanek korporacije Microsoft, bo z letališča sledil znakom, ki ga bodo vodili na avtocesto. Potem bo zapeljal na cesto I-405 SEVER, ki pelje od letališča do križišča z državno cesto 520. Pri teh navodilih je »sever« navodilo za sledenje poti in ne oznaka geografske lege. Popotnik mora torej izbrati avtocesto, ki nosi oznako *sever*, čeprav na točki, kjer se ji priključi, cesta I-405 dejansko vodi proti vzhodu.

Sledenje je koristna navigacijska metoda. Zanimiv je podatek, da ljudje, ki sledijo znakom v velikih, zapletenih zgradbah, pridejo na cilj hitreje kot tisti, ki uporabljajo zemljevide s prikazom njihovega trenutnega položaja. Razlog naj bi bil ta, da je porabljen čas za prispetje do cilja krajši od časa, ki ga potrebujemo, da razberemo zemljevid (Butler idr., 1993, v Hunt & Waller, 1999, 24). Znaki in označbe »na mestu samem« so se prav tako izkazali kot učinkovit način usmerjanja poti v virtualnih zgradbah (Satalich, 1995, v Hunt & Waller, 1999, 24) in prostorih (Darken in Sibert, 1996, v Hunt & Waller, 1999, 24). Iskalec poti si lahko med gibanjem določi namige in jih nato uporabi pri **povratnem sledenju** poti, ki ga vodi nazaj do izhodiščne točke.

Medtem ko je sledenje pogosto učinkovita metoda za prispetje na ciljno lokacijo, ima hkrati tudi nekaj pomanjkljivosti. Iskalec poti ne izve ničesar o okolju, razen o poti sami. Poti se spomni le toliko časa, dokler obstajajo namigi. (Sledi drobtinic piškotov nam bodo po nevihti

bolj malo v pomoč.) Ali še huje (vsaj kar zadeva razvoj prostorske reprezentacije): sledenje lahko odvrne našo pozornost od pridobivanja geografskih informacij (Hunt & Waller, 1999, 24).

Dejstvo, da je sledenje povezano s hitrim premikanjem proti cilju in omejenim spominom, se sklada s trenutnimi teorijami o spominu. Domala vsi kognitivni psihologi, ki preučujejo to temo, poudarjajo, da če želimo določeno izkušnjo ohraniti v spominu, moramo o njej razmišljati. Butler in drugi (1993, v Hunt & Waller, 1999, 24) opozarjajo, da so med sledenjem začasne obremenitve pomnjenja znižane na najnižjo možno raven. S tem se kar najbolj zviša učinkovitost premikanja proti cilju, a hkrati tudi zniža obseg informacij, ki se nakopičijo v deklarativnem dolgoročnem spominu. Sledenje se v celoti opira na eksocentrične, lokalne namige.

Iskanje poti na slepo je navigacijska metoda, ki se zanaša na egocentrične namige. Z uporabo takšne metode si iskalec določa pot s pomočjo pomnjenja ovinkov in razdalj, ki jih med potovanjem naredi oziroma prehodi. Tisti iskalec, ki ima dobro zmožnost pomnjenja, se lahko s potjo na slepo seznanil z določeno sosesko (Hunt & Waller, 1999, 25).

Omenili smo že, da nekateri avtorji (mednje sodita tudi Blades in Spencer, 1989, 48-60) ugotavljajo, da veliko teorij močno podcenjuje sposobnosti mlajših otrok pri iskanju poti in rabi zemljevidov. Blades in Spencer sklepata, da je učenje iskanja poti in praktične rabe zemljevidov učinkovita metoda pri opogumljanju otrok za rabo zemljevidov in njihovem zaupanju, da jih zmorejo uspešno uporabiti. Strinjamo se s to trditvijo in menimo, da je potrebno otrokom pogosto omogočiti v bolj ali manj rednih intervalih preizkušanje vseh treh omenjenih tehnik iskanja poti od predšolske dobe dalje.

2.4.5 Podpora pri iskanju poti

Za iskanje poti je potrebno izdelati *sistem* pomoči. Napačna (navigacijska) signalizacija lahko ljudem povzroči težave. Pomoč mora biti dovolj pogosta in razumljiva. Npr. znaki na tablah morajo biti dovolj pogosti, jasni in vidni z ustrezne razdalje, da bi se tudi ljudje, ki se praviloma raje obrnejo po pomoč k mimoidočim in jih vprašajo za pravo smer, lahko zanesli nanje (Muhlhausen, 2006). Ne glede na to, kakšne vrste je pomoč (ustna, pisna, slikovna, računalniška ...), je pomembno, da je izvedena v sistematičnih korakih z razumljivo strukturo in ravno pravšnjo količino informacij. Vsebovati mora vse bistvene informacije in iskalca poti opozoriti na posebnosti, ki mu bodo v pomoč pri orientaciji.

Različne situacije iskanja poti zahtevajo različne vrste podpore. Zato moramo pri določanju ustrezne podpore za iskanje poti v dani situaciji najprej razumeti, s kakšno situacijo iskanja poti imamo opravka.

Situacija iskanja poti vključuje (Freksa, 1999):

- vsaj en objekt iskanja v danem trenutku,
- vsaj en izhodiščni položaj v procesu iskanja,
- vsaj eno razdaljo iskanja,
- vsaj eno možno pot,
- vsaj enega iskalca poti ter nobene ali več oblik zunanje podpore.

Situacije iskanja so lahko (Freksa, 1999):

- preproste ali zapletene ter
- časovno in prostorsko kritične ali nekritične,

ločimo pa tudi med dobro poučenimi in nepoučenimi iskalci ter iznajdljivimi in nemočnimi iskalci.

In nenazadnje je treba upoštevati (Freksa, 1999):

- kulturne dispozicije,
- senzorne sposobnosti,
- orientacijske zmožnosti in
- individualno mobilnost,

ki lahko vplivajo na naš izbor ustrezne poti. Vsak od teh pogojev se lahko razlikuje glede na situacijo pridobivanja podpore pri iskanju poti. Freksa (1999) podrobneje obravnava različne pogoje in analizira model situacije za pridobitev podpore.

V vsakdanjosti izbiramo med raznovrstnimi načini/metodami pomoči pri iskanju prave poti. Izbor pravilne metode je odvisen od posamezne situacije. V nadaljevanju sta opisani podpori (1) pri iskanju ene same poti in (2) pri iskanju več poti:

2.4.5.1 Podpora pri iskanju ene poti

Iskalcu poti lahko na primer podamo **ustni opis** odločitev, ki jih mora med potjo sprejeti, kadar pričakujemo, da se bo iskanja poti lotil nemudoma zatem ali kadar opisane odločitve niso preveč zapletene. Kadar se nam zdi, da bo iskalec poti morda uporabil drugačen referenčni sistem za interpretacijo našega besednega opisa, lahko slednjega okrepimo s

poudarkom na nedvoumnih prostorskih referencah in ga tako še trdneje umestimo v okvir splošnega («priporočenega») referenčnega sistema.

Kadar naj bi se proces iskanja poti začel šele pozneje, bomo morda raje opis poti podali v **pisni obliki**, da se pomembne podrobnosti v vmesnem času ne bodo izbrisale iz spomina. Če ne moremo opozoriti na zanesljivo referenčno prepoznavno točko (npr. zaradi omejene vidljivosti), lahko besedni opis podkrepimo tako, da narišemo **skico**, na kateri bodo prikazane prepoznavne točke, ki jih iskalec poti lahko najde spotoma. Za pisni opis poti se lahko odločimo iz še enega razloga, in sicer, kadar moramo navodila posredovati več uporabnikom; v takem primeru je morda bolj smotrno, če opis poti napišemo in vsakemu iskalcu poti zagotovimo po en izvod.

Taylor in Tversky (1992; po Nusser & Fox, 2002) trdita, da razlike v tem, ali imajo osebe pri navigaciji raje informacije, ki temeljijo na *opisu* poti, ali tiste, ki temeljijo na *podobi* zemljevida, ne vplivajo na to, ali bodo pri navigaciji do izbrane točke uspešni ali ne.

2.4.5.2 Podpora pri iskanju več poti

V nadaljevanju so kot podpora pri iskanju poti omenjeni besedni opisi, zemljevidi, fotografije in računalniška podpora.

Besedni opisi in zemljevidi

Besedni opisi so smotrni, kadar se vsi uporabniki poslužujejo ene same poti. Če pa slednji prihajajo do istega cilja iz različnih smeri, bodo vsi potrebovali drugačen opis poti. V takšnih situacijah je smiselno zagotoviti zemljevid, ki prikazuje več različnih poti. Risanje zemljevida bo morda zahtevalo nekaj več truda kot podajanje besednega opisa ene same poti, vendar je njegova uporaba veliko bolj splošna, saj pripomore k iskanju več različnih poti. Če torej želimo podpreti iskanje različnih ciljev iz ene same izhodiščne točke, je primerno priskrbeti zemljevid (McEachren, 1995).

Kadar bi želeli podpreti iskanje neke nove poti npr. poljubne poti v neznanem mestu, bi bilo za iskalca poti precej naporno nositi v spominu besedne opise vseh poti, ki bi jih lahko ubral, da truda in zamudnosti priprave teh opisov niti ne omenjamo. Tudi v takšni situaciji je največkrat za pripomoček bolje izbrati splošnejši (čeravno manj natančen) zemljevid. Hkrati pa je treba tudi vedeti, da tak zemljevid ne bo zagotavljal enake podpore kot besedni opis. Medtem ko besedni opis vsebuje že vnaprej določene odločitve, je treba zemljevid najprej podrobneje analizirati in interpretirati za identifikacijo potencialnih prepoznavnih točk in točk odločitve.

V tem smislu nudi zemljevid iskalcu poti manjšo podporo kot besedni opis. Svobodo določanja poti, ki jo lahko spontano uberemo, si zagotovimo na račun manjše podpore.

Barkovsky in Freksa (1997) se sprašujeta, ali morda zemljevidi po nepotrebem na splošno veljajo za dober pripomoček pri reševanju problema, kot je iskanje poti. Konec koncev so zemljevidi koristni za najrazličnejše vrste drugih nalog. Pri navigaciji skozi mesto so številni vidiki, ki jih najdemo na splošnem zemljevidu, nepotrebni oz. si želimo, da bi bili splošnejši. Pri tem se zastavlja vprašanje, katere lastnosti, odnosi, strukture in druge značilnosti podpirajo proces iskanja poti in katere ga ovirajo.

Osnovna struktura zemljevidov izhaja iz prostorske strukture geografskega sveta, medtem ko struktura besednih opisov izhaja iz konceptualnih kategorij in jezikovnih struktur (prim. Tversky & Lee, 1998). Medtem ko struktura zemljevida omogoča neposredno izpeljavo prostorskih odnosov, ki so pomembni za opravljanje nalog iskanja poti v resničnem okolju, besedni opisi poti eksplicitno naslavljajo odločitve, ki jih je treba sprejeti v smislu uporabniku znanih in zanj pomembnih pojmov.

Fotografije pri iskanju poti

Raba fotografij na poti sodi med redko uporabljane navigacijske metode, kar je glede na siceršnjo priljubljenost fotografij pravzaprav presenetljivo.

Uporabo mobilnih naprav za navigacijo so testirali tudi za ljudi s posebnimi potrebami (Kaminoyama idr., 2007). Razvili so sistem, ki pri hoji z mobilno napravo omogoča prikazovanje fotografij pomembnih orientacijskih točk na poti. Fotografije območja, kjer hodi oseba, ki uporablja mobilno napravo (npr. mobilni telefon), so prikazane na začetnih in končnih točkah poti, na ovinkih in na mestih, kjer obstaja nevarnost, da bi se uporabnik kljub temu da hodi naravnost, lahko morda zmotil.

Slika 6: Primer navigacije s fotografijami (Kaminoyama idr., 2007, 1041)



Elektronska podpora pri iskanju poti

Elektronsko podporo pri iskanju poti pomenijo na eni strani računalniške simulacije (npr. simulacije, izdelane glede na podatke o odločitvah potnikov), na drugi strani pa možnosti navigacije preko telefonov in drugih mobilnih naprav.

Med računalniškimi podporami pri simulacijah iskanja poti se šteje za izhodišče model TOUR (Kuipers, 1978, v Raubal & Egenhofer, 1998, 898). Simulira učenje in reševanje problemov med potovanjem potnikov skozi urbano okolje. Svojo pozornost posveča petim kategorijam: (1) potem, (2) topološki ulični mreži, (3) relativnemu položaju dveh krajev, (4) razmejitvenim črtam in (5) regiji. Skozi opise okolja, trenutne položaje in upoštevanje določenih pravil uporablja model TOUR pristop robotskega učenja, ki temelji na hierarhiji vrst robotovih zaznav in dejanj v nekem okolju (Kuipers idr. 1993, v Raubal & Egenhofer, 1998, 898). Za snovalce računalniške podpore je osrednja naloga ugotoviti, kako se pri ljudeh hrani in uporablja prostorsko znanje in kateri kognitivni procesi delujejo na njegovi osnovi (Raubal & Egenhofer, 1998, 899).

Nekateri kognitivni računalniški modeli, kot so TRAVELLER (Leiser in Zilbershatz, 1989), SPAM (McDermott & Davis, 1984) in ELMER (McCalla idr., 1982), simulirajo učenje in reševanje problemov v prostorskih mrežah. NAVIGATOR (Gopal idr., 1989) združuje koncepte kognitivne psihologije in umetne inteligence. Upošteva temeljne komponente obdelave informacij pri ljudeh, kot so filtriranje, izbiranje in pozabljanje. V tem modelu se dva vidika urbanega okolja – objektivni in subjektivni (tj. kognitivni) – dopolnjujeta z upoštevanjem pojmovne hierarhične mreže, ki sestoji iz sečišč, povezav, podsečišč in podpovezav, tj. nevrološko osnovane obdelave podatkov (Raubal & Egenhofer, 1998, 898).

Različni računalniški modeli se v prvi vrsti osredotočajo na ustvarjanje in raziskovanje kognitivnih zemljevidov, ne vključujejo pa komponent zdravorazumskega znanja o prostoru. Golledge (1992, v Raubal & Egenhofer, 1998, 898) omenja, da obstoječa podpora ne upošteva dovolj specifik prostora in zato poziva k nadaljnjim raziskavam človekovega razumevanja in uporabe prostora.

Navigacijska podpora je namenjena uporabnikom v smislu sodobnega nadomestka za papirnati zemljevid za terensko rabo (primerjava prednosti in slabosti teh naprav v primerjavi s papirnatimi zemljevidi je opisana v poglavju 2.2.2.). Ključnega pomena za podporo sta kakovost naloženih zemljevidov in velikost zaslona naprave. Vrsta podpore se razlikuje predvsem glede na način/namen uporabe (npr. peš – pohodništvo, s kolesom – gorsko

kolesarjenje, turistične mestne vožnje ipd., z avtomobilom – turistično, za službene namene ipd., s čolnom – za ribolov) ter glede na tehnične in druge značilnosti, ki so razvidne s spletnih strani ponudnikov tovrstnih naprav (za samostojne navigacijske naprave v Sloveniji najpogosteje Garmin in TomTom, sicer pa množica ponudnikov mobilnih in t.i. pametnih telefonov ...).

2.4.5.3 Sistematičnost pri iskanju poti

Freksa (1999) poudarja pomen sistematičnosti pri podpori iskanja poti v treh točkah:

- (1) preko hierarhičnih shem,
- (2) z opozarjanjem na pomen izjem in
- (3) z opozarjanjem na strukturiranje.

1. Hierarhične sheme v podporo iskanju poti

Hierarhične sheme se lahko v strukturiranju prostora uporabljajo na različne načine. Na primer: mesto je lahko razdeljeno na okrožja, četrti, ulice, hiše, stanovanja, sobe itd. Pri cestah pa imamo avtoceste, ceste za motorni promet, glavne in stranske mestne ceste, pešpoti itd., ki jih zlahka ločimo že po videzu.

Naše védenje o svetu nam pove, da nas bodo avtoceste in ceste za motorni promet peljale do bolj oddaljenih krajev, medtem ko so mestne ceste ter pešpoti bolj lokalnega pomena. To védenje – v kombinaciji s hierarhično strukturo – nam pomaga pri izboru ustreznih poti. Istočasno nam preučevanje različnih ravni hierarhije pomaga ohranjati poti strukturno nezapletene in opise poti karseda preproste.

Primerno hierarhično shemo je veliko lažje izdelati v okoljih, ki so urejena od zgoraj navzdol, tj. od globalne do lokalne ravni, namesto obratno. Na primer: po urejenem velemestu, kakršno je Pariz, z velikopoteznimi prepoznavnimi točkami, ki služijo kot pomembna sečišča v prometnem omrežju, je veliko lažje navigirati kot v manjših mestih, ki so zrasla brez posebne strukturne zasnove.

2. Pomen izjem v podporo iskanju poti

Pomembno je vedeti, da pravilnost hierarhičnih struktur iskanja poti ne bo nujno poenostavila procesa iskanja, čeravno ga lahko precej olajša (Levine, 1982, v Freksa, 1999). Medtem ko pravilnost hierarhičnih struktur podpira uporabo splošnega védenja o svetu (npr. v zvezi z

različnimi vrstami cest in odnosi med njimi), izjeme podpirajo uporabo natančno določenega znanja (npr. v zvezi z določenimi kraji/točkami na neki hierarhični ravni).

V arhitekturi je npr. evropska arhitektura po 2. svetovni vojni marsikje zanemarila pomen izjemnosti. Ogromni mestni kompleksi so se snovali in gradili tako, da so si postale vse ulice ter vsa nadstropja in stanovanja podobni kot jajce jajcu (prim. Alexander, 1965). Problem pomanjkanja izjem lahko včasih rešimo že s tem, da na nekaterih mestih postavimo edinstvene objekte za prepoznavne točke, če pa se hkrati izognemo še simetrijam, lahko preprečimo tudi nadaljnje uvajanje prostorskih regularnosti, kar je pogost vzrok za zmedo pri iskanju poti.

Učence v pokrajini lahko učimo prepoznavati »izjeme« npr. zanimiva drevesa, zgradbe, urejenost rečnega brega.

3. Strukturiranje v podporo iskanju poti

Freksa (1999) se sprašuje, kako lahko prenesemo konceptualne okoljske strukture neposredno v okolje samo. Imena in števila ljudje največkrat obravnavamo kot informacije o svetu in ne kot dele le-tega. Tako imena kot števila lahko strukturiramo: med naravnimi števili in zaporednimi števili obstaja stroga povezava; imena lahko strukturiramo glede na različna načela – po abecednem redu ali v povezavi z zapletenimi semantičnimi strukturami na globlji ravni. Takšne pojmovne strukture lahko prestavimo iz pojmovne reprezentacije v okolje. Na primer: imena ulic ali številke hiš lahko sistematično postavimo v okolje tako, da osnovna konceptualna struktura podpre orientacijo in iskanje poti v tem okolju.

Iz preteklosti poznamo tudi primer načrtnega rušenja sistematičnosti v prostoru (kot del obrambne strategije na Češkem med rusko invazijo leta 1968), ko so ljudje v Pragi pomešali ulične znake, da bi zmedli okupacijske sile. Čeprav okolje samo ni bilo na novo zasnovano ter so prostorske strukture mesta in zunanjih reprezentacij ostale nespremenjene, je bila orientacija za okupatorje skrajno otežena. Napačen ali slab znak imata torej lahko veliko močnejši vpliv na proces iskanja poti kot sploh noben znak.

Posamezna spoznanja iz navedenih primerov smo iz literature povzeli zato, ker so lahko transferno uporabna tudi pri načrtovanju pouka orientacije in kartografije tako v šolah kot pri neformalnem izobraževanju.

Literatura o uspešnosti človekovega iskanja poti obravnava empirične rezultate raziskav, ki temeljijo na zbiranju podatkov o posameznikovih zaznavah razdalj, kotov ali lokacij. Primer tipičnega eksperimenta je parna presoja razdalje med točkami/lokacijami (Raubal &

Egenhofer, 1998, 898). Gre za primerjavo dvojic npr. dveh fotografij, dveh prehojenih poti ipd. Takšni eksperimenti so v pomoč pri opisovanju lastnosti pojmovnih (kognitivnih) zemljevidov. Poleg tovrstnih psihološko naravnanih raziskav s tematiko uspešnosti iskanja poti obstajajo še raziskave za urbanistične potrebe razvoja mest, rekreacijskih idr. območij ali zaprtih prostorov.

Lynch je v delu *Podoba mesta* (1960, po Raubal & Egenhofer, 1998, 898) želel razviti metodo za oceno videza mesta, ki temelji na konceptu predstavnosti, tj. »tiste lastnosti fizičnega objekta, ki dajejo visok potencial, da bodo vzbudile močno predstavo v katerem koli opazovalcu« (Lynch 1960, 9) in ponuditi načela za mestno zasnovo. Na podlagi svojih raziskav je razdelil vsebino podob mesta na poti, robove (meje), regije, sečišča in prepoznavne točke.

Ti elementi so bili opisani kot osnova za vse nadaljnje raziskave na področju iskanja poti. Pomembni so pri zaznavanju, opazovanju in pomnjenju poti, kar vpliva na uspešnost iskanja poti. Ta delitev je lahko uporabna tudi za šolske namene učenja iskanja poti, učenja opazovanja pokrajine in učenja orientacije.

O'Neill je v dveh študijah (1991a, 1991b, v Raubal & Egenhofer, 1998) preučeval vpliv zapletenosti tlorisa na kognitivno kartografijo in uspešnost iskanja poti ter medsebojno vplivanje med zapletenostjo tlorisa in kakovostjo znakov. Rezultati so pokazali, da večja zapletenost tlorisa vodi do manjše uspešnosti iskanja poti.

Raziskovanje uspešnosti človekovega iskanja poti je še zlasti pripomoglo k uveljavitvi praktičnih smernic, ki urejajo zasnovo javnih zgradb za lažje iskanje poti. Arhitekti so ugotovili, da je treba za lažje iskanje poti postaviti več znakov (Arthur & Passini, 1992, v Raubal & Egenhofer, 1998).

Če ta spoznanja prenesemo na področje šolskega učenja orientacije in kartografije, ugotovimo, da lahko učitelji učencem, ki imajo v prostoru več težav z orientacijo, pomagajo z manj zapletenimi zemljevidi/skicami in z vključevanjem več orientacijskih ključev (opaznih zgradb, izbranih točk ipd.). Uporabna je tudi informacija Raubala in Egenhoferja (1998), da na uspešnost iskanja poti olajševalno vpliva tudi manjše število točk odločitve na poti in obilica informacij o iskanju poti.

2.4.6 Prepoznavanje poti kot posledica zaznavanja/opazovanja okolice pri otrocih

Otroci z leti intenzivno razvijajo in nadgrajujejo zmožnost besednega sporočanja, kar je potrebno upoštevati pri ubesedenju njihovih zaznav in opažanj v okolici. Pri prepoznavanju poti imajo na terenu posebno vlogo v nadaljevanju opisane prepoznavne točke, sečišča in deli poti.

2.4.6.1 Prepoznavne točke

Golledge idr. (1992, v Al-Zoabi, 2000, 14) pripisujejo prepoznavnim točkam (orientirjem) v pokrajini posebno velik pomen, kadar gre za orientacijo otrok v neznanem območju neke soseske ali pot skozi to sosesko. Opredelitev »prepoznavne točke« je lahko široka. Ward (1990, v Al-Zoabi, 2000, 14) opozarja, da je lahko to, kar odrasli označimo kot prepoznavno točko (ki jo odrasli potrebujemo za njihovo lastno orientacijo), za otroke le del povsem običajnega, neopaženega uličnega nereda. To lahko po mojih izkušnjah potrdi tudi domala vsak učitelj razrednega pouka, ko mu otroci prosto (npr. v neformalnem pogovoru ali v spisu) opisujejo poti ali območja, ki so jih skupaj obiskali. Stvari, ki jih otroci omenjajo kot pomembne, pogosto odrasli (npr. učitelji, spremljevalci, starši) sploh ne opazijo.

V raziskavi o prepoznavanju izbranih prepoznavnih točk (orientirjev) na fotografijah (v povezavi z iskanjem poti), ki so jo opravili Kirasic, Siegel in Allen (1980; v Cornell & Heth, 2006, 183), so fotografije prikazovale prizorišča iz realnega sveta z značilnimi elementi, kot so mostovi ali vodnjaki. Ti elementi lahko služijo kot prepoznavne točke za prepoznavanje določenega kraja. V poskusu so bili 6-letni otroci v primerjavi z 10- ali 12-letnimi udeleženci manj natančni in počasnejši pri prepoznavanju krajev s prikazanih fotografij. Najmlajši otroci so bili najpočasnejši pri razlikovanju med izvirnimi prizorišči in prikazi, kjer so bile zamenjane bodisi prepoznavne točke ali pa okoljski konteksti prepoznavnih točk. Rezultati dveh terenskih raziskav so pokazali, da imajo na območjih, kjer gre za kompleks več različnih elementov, otroci težave pri razlikovanju novih od že znanih ključnih elementov.

Tudi v slovenskem prostoru je bila opravljena raziskava o prepoznavanju izbranih točk mesta Ljubljane s pomočjo fotografij (Umek idr., 2001, 99-101). Rezultati so pokazali, kako zelo je pomembno gibanje v določenem okolju. Učenci od 1. do 4. razreda osnovne šole so na fotografijah dobro prepoznali izbrane točke, ki so bile posnete blizu njihovega doma, ne pa točk v predelih mesta, ki ga redko obišejo.

V eni izmed terenskih raziskav (Heth & Cornell & Alberts, 1997, v Cornell & Heth, 2006, 184-185) so ugotovili, da imajo majhni otroci težave s kodiranjem prostorskih odnosov med prepoznavno točko in njenim okoljskim kontekstom. 8- in 12-letniki so v spremstvu odšli na sprehod po univerzitetnem posestvu. Spotoma so jim naročili, naj posvetijo pozornost označenim prepoznavnim znakom na štirih križiščih: »Poglej tisti rjavi zaboj za pesek, tistega z belimi črkami. Zapomni si ga, ker ti bo pomagal najti pot nazaj.« Nekatero od teh prepoznavnih točk so bile nato na skrivaj premaknjene – bodisi so jih obrnili na mestu ali prenesli na drugo stran križišča, še preden so se otroci odpravili nazaj. Ko so se med povratkom znašli na križišču s prestavljenimi prepoznavnimi točkami, so 12-letniki hitreje kot 8-letniki ugotovili, da so skrenili s prvotne poti. Mlajši otroci so prav tako imeli večje težave z usmerjanjem do ustreznih križišč. V poznejšem pogovoru sta obe starostni skupini zanesljivo zaznali spremembe pri prestavljenih prepoznavnih točkah, pri čemer so imeli 12-letniki manj težav pri ugotavljanju, da so bile te prepoznavne točke prestavljene. Mlajši otroci so imeli tudi več težav z nakazovanjem pravilne smeri do ustreznih križišč. V primeru križišč na prvotni poti, kjer so bile prepoznavne točke nespremenjene, ni bilo nobenih starostnih razlik med otroki glede stopnje zaznavanja in natančnosti usmerjanja.

V empirični študiji so otroci morali opisati, kaj jim je pomagalo pri usmerjanju med potjo nazaj (Heth & Cornell & Alberts, 1997, v Cornell & Heth, 2006, 185). Ko so se ustavili na križiščih zunaj prave poti, je več 8-letnikov kot 12-letnikov napačno določilo novo prepoznavno točko kot njim že znano. Ravno nasprotno je pri teh istih križiščih več 12-letnikov kot 8-letnikov pravilno določilo novo prepoznavno točko kot njim še neznano. Ko so se ustavili na križišču na pravi poti, so otroci iz obeh starostnih skupin uporabljali prepoznavne točke, ki so jim bile pokazane na prvem sprehodu, obe skupini pa sta poročali tudi o uporabi 5–9 dodatnih prepoznavnih točk. 12-letniki so uporabili večje število dodatnih prepoznavnih točk in razlikovali med prepoznavnimi točkami, ki so bile manj pomembne od tistih, na katere so bili izrecno opozorjeni.

V tej raziskavi so bile prepoznavne točke opredeljene kot obrobne, kadar so se nahajale izven fotografije z vidnim poljem 358°, s središčem v prepoznavni točki, ki so si jo otroci morali vtisniti v spomin. Težnja starejših otrok, da imenujejo bolj obrobne prepoznavne točke, kaže, da splošni razvoj sposobnosti prepoznavanja krajev izhaja iz učinkovitega zaznavnega iskanja (Allen & Ondracek, 1995, v Cornell & Heth, 2006, 185). Ker je nepremične objekte možno hitreje določiti in prostorsko umestiti, lahko odrasli pri preučevanju prizorišč (območij)

določijo večje število obrobni objektov (Rayner & Pollatsek, 1992, v Cornell & Heth, 2006, 185).

Procesiranje ob zaporednih določitvah lahko pripomore k povezovanju prepoznavnih točk z drugimi objekti ali mejami v neposredni okolici (Blades, 1989; Golledge, 1995; Presson & Montello, 1988, v Cornell & Heth, 2006, 185). S pomočjo hitrega izvrševanja teh procesov je bilo 12-letnikom morda lažje zaznavati objekte in prostorske odnose zunaj neposredne okolice določene prepoznavne točke. Ali z drugimi besedami: s pomočjo učinkovitega zaznavnega iskanja so lahko otroci svojo pozornost in pogled usmerili tudi v širšo okolico.

Učinkovito zaznavno iskanje lahko vpliva tudi na proces spoznavanja poti. Mlajši otroci običajno vedo manj o zaporedju dogodkov, ki si sledijo na novi poti, kot starejši otroci ali odrasli (Siegel & Kirasic & Kail, 1978, v Cornell & Heth, 2006, 185-186). Vrzeli v znanju o poti lahko, denimo, nastanejo, kadar mlajši otroci posvečajo večino pozornosti objektom, ki se nahajajo tik ob poti, pri čemer je prostorski obseg njihove pozornosti do obrobni prepoznavnih točk manjši kot pri starejših otrocih. Mlajši otroci navadno ne utegnejo zaznati oddaljene prepoznavne točke, ki jo je moč videti z različnih koncev poti. Prepoznavne točke na obzorju so lahko še zlasti pomembne pri določanju dogodkov na poti znotraj širšega referenčnega okvira (Cornell & Heth, 2006, 186).

Raziskava (Cornell & Heth, 2006, 186) je pokazala, da se sposobnosti prepoznavanja in prostorskega umeščanja prepoznavnih točk pri 12-letnih otrocih ne razlikujejo bistveno od tistih pri odraslih osebah. Cornell in Heth ugotavljata, da je kljub temu temeljni razvoj procesov vizualnega prepoznavanja pomemben dejavnik pri iskanju poti. Zmožnost natančnejšega prepoznavanja krajev in učinkovitost vizualne obdelave prizorišč (okolij) se povečujeta z leti (Day, 1975, v Cornell & Heth, 2006, 186). Hitrejše kodiranje prepoznavnih točk, ki so v središču, omogoča starejšim otrokom, da svojo pozornost preusmerijo na bolj oddaljene objekte, ki jih zaznavajo s perifernim vidom. S hitrim pogledom je te objekte mogoče prepoznati in zaznati v odnosu do bližnje okolice v vidnem polju. Obseg motrenja lahko služi kot izhodišče za sposobnost razumevanja, da se kraji vzdolž poti prekrivajo in nahajajo znotraj širšega referenčnega okvira (Cornell & Heth, 2006, 186).

Na kratko: teorije o prepoznavanju poti poudarjajo otrokovo razlikovanje in serijsko urejanje dogodkov v okolju (npr. Siegel & White, 1975, v Cornell & Heth, 2006, 187) ali pa poudarjajo otrokovo reprezentacijo dejanj (Blades, 1997; Piaget & Inhelder & Szeminska, 1960; v Cornell & Heth, 2006, 187). Med opravljanjem poti lahko »zunanji dogodki«, kot so

prepoznavne točke, pripomorejo k pripravi, organiziranju in potrditvi »notranjih dogodkov«, kot je dejanje obračanja. Podobno pa lahko dejanja vzbudijo pričakovanja dogodkov, ki sledijo na poti (Cornell & Heth & Skoczymas, 1999; Cornell & Sorenson & Mio, 2003; v Cornell & Heth, 2006, 187).

Serijska ureditev dogodkov na poti pri otrocih in odraslih je očitna pri določanju zaporedja prizorišč (okolij) in verbalnega priklica sprehodov (Cousins & Siegel & Maxwell, 1983; Golledge idr., 1985; Torell, 1990; v Cornell & Heth, 2006, 188). Pri 9 do 10 letih se otroci, ki so novo pot v soseski prehodili že dvakrat do štirikrat, redko zmotijo pri zaporednem razvrščanju fotografij prizorišč vzdolž poti (Golledge idr., 1992; Torell, 1990; v Cornell & Heth, 2006, 188). Poleg tega daje ocena spominov na pot učinek, ki šteje za osnovno podlago človekovemu serijskemu procesiranju. Dogodke, ki se zgodijo blizu končnih točk zapletene urbane poti, si bomo verjetno lažje zapomnili kot tiste na sredi poti (Cornell & Heth & Broda, 1989; Cornell & Heth & Rowat, 1992; Golledge idr., 1985, 1992, v Cornell & Heth, 2006, 188).

2.4.6.2 Sečišča in deli poti

Vzorcev serijskih spominov ni mogoče ustrezno pojasniti s povezovanjem med zaporednimi pari sledečih si dogodkov (Brown, 1997, v Cornell & Heth, 2006, 188). Modeli prepoznavanja poti, ki povezujejo asociacije prepoznavna točka–dejanje in dejanje–prepoznavna točka, so najosnovnejši načini, na katere si ljudje zapomnijo svoja potovanja. Med svojo prvo izkušnjo s potjo lahko otroci zaznajo posebne kraje, razlikujejo območja po njihovih značilnih lastnostih, razberejo vzorce premikanja in opazujejo odnose do oddaljenih prepoznavnih točk (Cornell & Heth, 2006, 189). Golledge (1978, v Cornell & Heth, 2006, 189) je trdil, da določeni kraji služijo kot sidrišča ali organizacijska sečišča za reprezentacijske poti. Še zlasti obstajajo za končne točke poti tako prostorske kot časovne označbe (npr. start – cilj, začetek – konec), ki nakazujejo pozicijske posebnosti, ki jih imajo pri otrocih učinki prvenstvenosti in nedavnosti na spomin na potovanje (Cornell idr., 1996; Golledge idr., 1985; Neath & Crowder, 1990, v Cornell & Heth, 2006, 189). Poleg tega 9- do 11-letniki pri prepoznavanju poti zelo hitro zaznavajo kraje, kjer se je treba odločiti oziroma narediti ovinke (Doherty, 1984; Golledge idr., 1985, v Cornell & Heth, 2006, 189). Križišča so akcijska sečišča v reprezentacijah poti. Križišča so prav tako običajno odprta območja, ki kažejo, kako se poti srečujejo in hkrati nudijo pregled vseh smeri, v katerih se te poti nadaljujejo. Teh vizualnih vidikov se otroci začnjenjajo zavedati že pri sedmih letih. V raziskavi so bili po ogledu video projekcije s

simulacijo sprehoda skozi trgovsko središče otroci naprošeni, naj izberejo fotografije, »... s pomočjo katerih si bodo lažje zapomnili, kje so bili«. Otroci so izbirali prizorišča v bližini točk odločitve/izbire (Allen idr., 1979, v Cornell & Heth, 2006, 189), ker točka odločitve vključuje okoljske lastnosti, ki so povezane s potencialno ali realno spremembo smeri, obenem pa uvaja kraj v zgodnji fazi spoznavanja poti, kjer se pot lahko razdeli na dele (segmente). Segmentacija predstavlja način organiziranja informacij, tako da lahko manjše število nadrejenih reprezentacij vključi večje število dogodkov na poti, od katerih lahko nekatere pozabimo (Carr & Schlisser, 1969, v Cornell & Heth, 2006, 189). Segmentacija je bila očitna v podrobni raziskavi, v kateri je 11-letni deček prikazal priklic spominov na okoljske lastnosti po skupinah. Deček je priklicane prepoznavne točke in namige na poti v bližini točk izbire združeval (Golledge idr., 1985, v Cornell & Heth, 2006, 189). Poleg tega je njegov poskus skiciranja poti razkril hierarhično znanje, težnjo po sestavljenem zemljevidu iz odsekov poti. Narisane so bile ceste, ki so te odseke povezovale, in nazadnje še prepoznavne točke, ki so se nahajale v bližini poti.

Križišča niso zgolj označevalci delov (segmentov) poti. 10-letniki lahko razločujejo tudi med lastnostmi, ki so značilne za različna območja, skozi katera poti vodijo (Allen, 1981, v Cornell & Heth, 2006, 189). Npr. pri razvrščanju zaporedja fotografij poti so v raziskavi otroci razdelili celotno pot na segmente, katerih meje so tvorili gozdni park, univerzitetno posestvo in stanovanjska četrt. Končne točke teh segmentov so bile fotografije, ki so prikazovale okoljske prehode. Na primer: otroci so fotografije univerzitetnega posestva uredili v eno vrsto, fotografije stanovanjske četrti pa v drugo; izbirali so tiste fotografije glavne ulice, ki so povezovale ti dve območji kot končno prizorišče univerzitetnega posestva in prvo prizorišče stanovanjske četrti. Po mnenju Cornell in Heth (2006, 190) segmentacija po okoljskih lastnostih nakazuje, da otroci že začenjajo oblikovati prostorske sheme ali splošna pričakovanja na podlagi védenja o svetu, kot so pričakovanja, da so kmetijske površine ravne ter parki porasli z drevesi in da so v nakupovalnih središčih stojnice s hrano. Na prostem ljudje pogosto oblikujemo prostorske sheme, kadar opazimo povezanost geografskih značilnosti, kot je povezanost rečnega območja s spuščajočim se pobočjem. Ljudje s pomočjo prostorskih shem preverjamo ustreznost našega načina potovanja skozi neznano območje (Cornell & Heth & Skoczylas, 1999, v Cornell & Heth, 2006, 190). Npr. družčina lahko ugotovi, da si je napačno razlagala usmeritve do prijateljeve hiše v predmestju, če spotoma naleti na nebotičnik.

V srednjem otroštvu postane spoznavanje poti pri otrocih več kot zgolj linearna serija asociacij med prepoznavnimi točkami in dejanji. Prepoznavne točke nimajo enakega statusa; v zgodnji fazi spoznavanja si 9- do 11-letniki zapomnijo tiste točke, ki so jih zaznali v bližini točk izbire. Selektivni spomin za točke izbire kaže, da se otroci v tej starostni skupini zavedajo prednosti ostajanja na poti. Organizirajo si spomine poti v hierarhičnem redu, pri čemer so v segmente vključene prepoznavne točke, smeri in dejanja. Segmenti poti se lahko razmejijo s pomočjo točk izbire ali lastnosti ozemlja, skozi katerega vodi pot. Segmenti sami predstavljajo manjše število shematskih spominov, vključenih v večji prostorsko-časovni okvir, ki ga določata začetek in konec poti (Cornell & Heth, 2006, 190).

2.4.6.3 Besedno posredovanje

Otroci pri 10-ih letih že izkazujejo raznovrstne verbalne izpopolnitve kot nadgradnje temeljnega besedišča in besednega sporočanja. Ne le da znajo brati ulične znake, naslove in oglase, temveč si tudi sami izmislijo imena za edinstvene konfiguracije pokrajine in zgradb ter komentirajo dejavnosti in namene, povezane s posameznimi prizorišči oz. okolji (Torell, 1990, v Cornell & Heth, 2006, 195). Torell je zabeležil nekaj primerov sprehodov po soseščinah z 10-letnimi otroki: deklica je imenovala neki hrib »Skalno gorovje«, deček si je za črno-belo površino trga izmislil izraz »šahovnica«, spet druga deklica pa je ob opazovanju bančnih poslovalnic, nanizanih vzdolž tega trga, naglas razglabljala o »konkurenci v bančništvu« (Cornell & Heth, 2006, 195).

Obstaja vrsta dokazov, da otrokom imenovanje oziroma verbalno kodiranje pomaga pri vzpostavljanju razlik med zaznavnimi podrobnostmi in omogoča ponavljanje, organizacijo in izpopolnitev asociacij za poznejši priklic (Gibson, 1969; Schneider & Pressley, 1989; v Cornell & Heth, 2006, 195). Vendarle pa je zelo malo neposrednih dokazov o tem, da otroci zavestno uporabljajo verbalna sredstva kot pripomočke za urjenje spomina pri iskanju poti. Njihove verbalne asociacije so lahko prikrite in samodejne, kar je naravna posledica spoznavanja raznolikosti v okolju. Ne glede na to pa verbalni proces zahteva več miselnih naporov, kot jih zahtevajo dejavnosti (npr. hoja do znanih prepoznavnih točk). Tradicionalne opredelitve konceptov strateškega vedenja dopuščajo možnost, da strategije, kot je verbalizacija, dosežejo svoj kognitivni namen in so potencialno zavestne operacije, ki jih je moč nadzirati (Bjorklund & Harnishfeger, 1990, v Cornell & Heth, 2006, 195). Pri nekaterih otrocih lahko opazimo zvezo med komentiranjem dogodkov, ki jih vidijo, in njihovo sposobnostjo pomnjenja poti. Na primer: verbalizacija prepoznavnih točk se je povečala, ko so

bili desetletni otroci po treh ponovitvah naprošeni, naj rekonstruirajo svoj sprehod po sosesčini. Hkrati z verbalizacijo se je povečala prostorska natančnost njihovih zemljevidov raziskovane soseske (Torell, 1990, v Cornell & Heth, 2006, 190).

Spoznanja o zaznavno-prostorski koncepciji, kjer so simbolne strukture izpeljane na osnovi človeškega zaznavanja in delovanja v prostoru, uporabljajo tudi jezikoslovci na področju t.i. kognitivne lingvistike, kognitivne semantike in kognitivne gramatike. Pederson (1995, v Krajnc, 2003, 181) v svojih raziskavah govori o povezavah med nelingvistično prostorsko kognicijo in značilnimi jezikovnimi variantami v organizaciji prostorske reference ter predstavlja tipologijo izražanja prostorskih razmerij.

V uporabi različnih konceptov za opisovanje prostora jezikoslovci ločujejo med absolutnim (zanj so značilni izrazi *sever, jug, vzhod, zahod*) in relativnim konceptom prostora (tega označujejo izrazi *levo, desno, spredaj, zadaj*). Absolutni koncept je neodvisen od gledišča govorca, relativnega pa si govorec prilagaja glede na svoje gledišče (Kranjc, 2003, 182).

Iz lastnih izkušenj in opazovanj otrok, ki ne vidijo¹⁸, ugotavljam, da si ti otroci pri iskanju poti in orientaciji miselne zemljevide ustvarjajo predvsem s priklicom spomina gibanja (in če je mogoče, tudi tipanja) na poti. Pri besednem opisu poti uporabljajo enako izrazoslovje kot videči, vključno z glagolom »videl sem«, ki prevedeno pomeni seštevek dvojega: »občutil sem« + »povedali so mi«.

2.4.7 Mobilna navigacija

Pojem navigacija je sprva pomenil predvsem določanje položaja ladij, letal in vodenje le-teh v določeni smeri, govorili smo o kopenski navigaciji, o astronomski navigaciji (primerjaj SSKJ), redko pa o cestni navigaciji. S pojavom mobilnih navigatorjev in njihovo dostopnostjo širokemu krogu uporabnikov (pribl. od leta 2000 dalje) se je pojem pričel redno in množično uporabljati tudi v tej povezavi.

Montello (2005) opredeljuje navigacijo kot koordinirano in ciljno usmerjeno premikanje bitij ali naprav skozi okolje. Zajema načrtovanje in izvajanje premikanja. Lahko jo razumemo tudi kot proces, ki vključuje komponenti gibanja in določanja poti. Gibanje je premikanje telesa, ki je prilagojeno lokalnemu okolju; določanje poti je proces načrtovanja in odločanja ob upoštevanju lastnosti končnega kot tudi vmesnega okolja (Montello, 2005). Medtem ko je

¹⁸ Osnovnošolske otroke z motnjami vida sem spoznavala na štirih taborih za slepo in slabovidno mladino.

iskanje poti lahko načrtno ali nenačrtno, se pojem navigacija nanaša zgolj na načrtno premikanje. Tudi japonski raziskovalci (Ishikawa idr., 2008) v opredelitvi navigacije poudarjajo pomen načrtovanja poti in gibanja skozi prostor do cilja. Čeprav je obnašanje posameznika pri navigiranju na videz preprosto, zahteva večstopenjsko kognitivno procesiranje. Darken in Peterson (1999, 1-2) razlagata navigacijo kot seštevek iskanja poti in gibanja, pri čemer je iskanje poti kognitivni element navigacije, gibanje pa motorični element navigacije. Obširneje navigacijo obravnava Edna Platzer v svoji disertaciji (2005).

Beseda mobilni ima dva pomena (SSKJ): (1) gibljiv, premičen (npr. mobilni del naprave) in (2) prenosni, prestavljiv. Glede na drugi pomen lahko v slovenščini kot sopomenko za mobilno napravo uporabljamo izraz prenosna naprava, ni se pa uveljavil izraz »prenosna navigacija« ali »premična navigacija«.

Za nekatere ljudi je navigacija v okolju težavna in naporna, saj tudi zmožnost razumevanja okoliščin v posameznem prostoru kaže na velike individualne razlike (Montello, 2005; Ishikawa idr., 2008, 74). Navigacijskim potrebam se prilagaja tudi mobilna kartografija. Kartografsko prikazane informacije na mobilnih napravah sledijo predvsem potrebam za sledenje in iskanje točk zanimanja (angl. POI – points of interest) ter poti, manj pa namenu za branje in analizo zemljevidov (Nissen, 2003, 29-30). Najpomembnejše pri terenski navigaciji s karto je ugotavljanje, ali se prikazan objekt na karti ujema s tistim v realnosti. Pri tem so v veliko pomoč imena ulic, izbranih točk ali zgradb.

Uspešno navigiranje ali iskanje poti v prostoru poteka v treh stopnjah: (1) najprej se je potrebno orientirati tako, da opredelimo svojo trenutno lokacijo oz. odgovorimo na vprašanja »Kje sem?« in »V katero smer gledam?«, nato (2) je potreben načrt in razumevanje dejstva, kje je želeni cilj. Ko je to opravljeno, sledi (3) izvršitev načrtovane poti. V vseh treh stopnjah uporabljajo posamezniki svoje predhodno znanje, ki ga imajo o prostoru (notranje reprezentacije) ali navigacijsko pomoč, kot so npr. zemljevidi (zunanje reprezentacije) ali oboje hkrati (Ishikawa idr., 2008, 74).

Mobilni sprejemnik sprejema informacije iz satelitskega dela sistema. Vsaka točka v tem sistemu vsebuje podatke o geografski širini, geografski dolžini, višini ter datum in čas sprejema signala. Mobilni sprejemniki, ki so v prosti prodaji, lahko sprejemajo istočasno signal 12 satelitov. Vsak satelit oddaja dva tipa podatkov. V prvem so splošni podatki o položaju in mestu glede na ostale satelite, v drugem pa podatki o položaju satelita (GPS, 2008). Za določitev 2D-pozicije (širina, dolžina) in smer gibanja mora biti mobilni GPS-

sprejemnik naravnani na najmanj tri satelite. S pomočjo štirih ali več satelitov lahko sprejemnik določi 3D-pozicije (širina, dolžina, nadmorska višina). Ko enkrat določimo uporabnikovo lokacijo, lahko s pomočjo mobilnega GPS-sprejemnika izračunamo tudi ostale informacije, kot so: hitrost gibanja, potovalno razdaljo, razdaljo do zelenega cilja, čas sončnega vzhoda in sončnega zahoda itd. (Jovanović idr., 2006, 3-4).¹⁹

Slika 7: Sprejemnik z mobilno napravo na lokaciji X trenutno prejema signale s štirih satelitov



(Vir: http://www.remotetracker.com/Slovensko/GPS_sprejemniki/gps_sprejemniki.html, (20. 3. 2009))

Satelitski navigacijski sistem²⁰ je bil razvit za potrebe ameriške vojske (ni edini, ampak eden od več satelitskih navigacijskih sistemov in je zaenkrat najbolj razširjen). Decembra 1994 je Vlada ZDA obvestila svetovno javnost, da lahko sistem NAVSTAR GPS (navigacijski sistem z določanjem časa in razdalje za ugotavljanje pozicije na Zemlji) brezplačno uporablja. 10. maja 2000 je ameriški predsednik ukazal izključitev namernega motenja GPS-signala. S tem se je izdatno izboljšala natančnost določitve lokacij. Za neprofesionalne mobilne GPS-naprave velja, da je na odprtem terenu, ko je sprejemnik naravnani na vsaj pet ali šest satelitov, po nekaj minutah napaka pri določanju 2D-pozicije običajno manjša od 10 metrov. Natančnost se poslabša v soteskah ali v gozdu (Jovanović idr., 2006, 4).

Ročne mobilne navigatorje uporabljajo predvsem pohodniki, kolesarji in motoristi. V primerjavi z avtomobilskimi so odpornejši na udarce in vodo, imajo posebej zaščiten zaslon in

¹⁹ GPS (angl. *Global Positioning System*) je satelitski sistem za določanje položaja na kopnem in na morju. Temelji na mreži 24 satelitov, ki dvakrat na dan v natančni orbiti obkrožajo Zemljo in na svoji poti 24 ur dnevno, v vsakem vremenu, oddajajo informacijski signal. Ta sistem imenujemo tudi sistem NAVSTAR. Sateliti, ki iz zemeljske orbite pošiljajo svoj točen položaj in čas oddajanja, so razporejeni tako, da s signalom pokrivajo vsako točko na površini Zemlje. Mobilni GPS-sprejemnik na Zemlji izmeri interval med začetkom oddajanja in sprejemom ter tako določi razdaljo med satelitom in sprejemnikom. Ko sprejemnik izračuna razdaljo do najmanj treh satelitov, ima dovolj podatkov, da določi svoj položaj na površini Zemlje (GPS, 2008). Bistveno je torej to, da sprejemnik primerja čase, ko je bil signal oddan in ko je bil sprejet, ter na podlagi te časovne razlike določi oddaljenost posameznega satelita. S pomočjo meritve oddaljenosti večih satelitov hkrati sprejemnik določi uporabnikovo natančno lokacijo in jo prikaže na elektronskem zemljevidu (Jovanović idr., 2006, 3).

zunanjo anteno za boljši sprejem v težjih pogojih. Najpogostejši razlog za nakup osebne mobilnega navigatorja je pridobitev priročnega majhnega pomočnika za iskanje poti do določenih lokacij, uporabljajo jih tudi za lociranje gibanja otrok, terenskih delavcev in živali. Nekatere GPS-naprave so zelo majhne, npr. na ročnih urah.

Glavna prednost GPS je, da gre za standardiziran sistem, ki deluje po vsem svetu na lokalnem nivoju, glavna slabost pa, da ne deluje prav na vseh mikrolokacijah, saj je odvisen od sprejema signala, in da zahteva nenehen nadzor nad polnjenjem baterij.

2.5 Mobilno učenje in primeri terenskega kartografskega dela z otroki

Uporaba mobilne tehnologije v slovenskih šolah je zaenkrat izjemno redka. Med razlogi navajajo Krevs, Repe in Skorupan (2008, 710):

- pomanjkanje zavedanja o možnostih smiselne in poučne uporabe te tehnologije,
- odsotnost izrecne navedbe teh vsebin v učnih programih ter posledično in
- pomanjkanje motivacije za njihovo vključitev v že zdaj prenatrpan učni program.

Rezultati ankete 20 učiteljev 4. in 5. razredov OŠ s petih šol iz Ljubljane in njene okolice (Petek, 2009; Keržan, 2010) so pokazali, da ni doslej še nihče uporabil mobilne tehnologije v šoli. Sedem učiteljic je mobilni navigator vsaj enkrat doslej uporabilo za domačo rabo, štiri učiteljice so bile zraven, ko so ga uporabljali drugi, ostalih devet pa ne ve, kako se ga uporablja. GIS, mobilnega telefona ali drugih tehničnih pripomočkov, ki omogočajo rabo kartografskega gradiva, prav tako ni pri pouku na razredni stopnji doslej uporabila nobena od anketiranih učiteljic.

Učiteljice so odgovarjale tudi na vprašanje, ali se čutijo na področju tehnologije pri pouku v zadnjih petih letih preobremenjene. Polovica (10) se ne počuti preobremenjenih, pet se jih ni moglo opredeliti, pet pa se jih počuti preobremenjenih. Domnevamo, da je tista polovica učiteljic, ki se ne počutijo preobremenjene, bolj naklonjena uporabi tehničnih novosti v razredu. Večinoma so to učiteljice s krajšo delovno dobo.

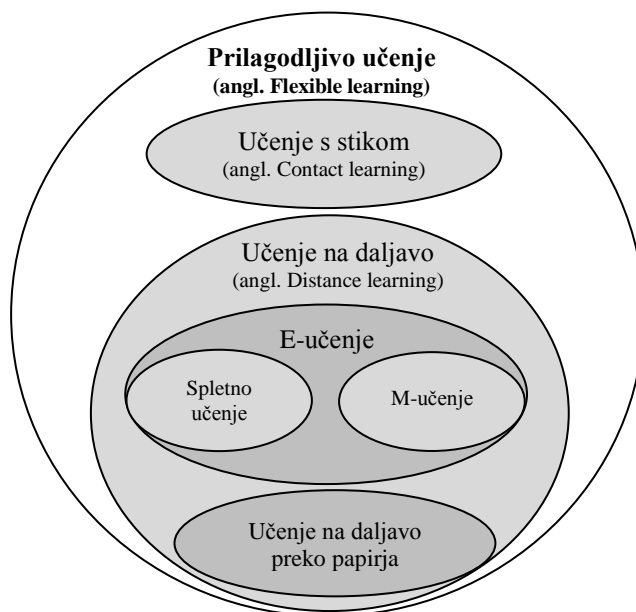
V nadaljevanju izpostavljamo značilnosti mobilnega učenja in primere rabe mobilnega navigatorja pri otrocih.

2.5.1 Značilnosti mobilnega učenja

Mobilno učenje (m-učenje) je učenje z uporabo mobilne komunikacijske tehnologije (MKT), pri čemer kot MKT štejemo različne fizično prenosljive naprave, kot so prenosni računalniki, mobilni telefoni, i-podi, dlančniki, mobilni navigatorji idr. osebni digitalni pomočniki (angl. PDA – personal digital assistants). S tehničnega vidika gre za prenos elektronskih vsebin oz. učnih gradiv (e-gradiv) na mobilne brezžične naprave. Ker v slovenščini beseda »mobilno« pomeni »prenosno«, govorimo tudi o prenosnih napravah (ki jih lahko fizično prenašamo), vendar ne uporabljamo termina »prenosno učenje«, saj bi v tem primeru lahko imela beseda »prenosno« različne pomene. Pri učenju ne gre za fizični prenos kot pri prenašanju naprav, poleg tega pa je termin m-učenje krajši kot npr. »učenje s prenosnimi napravami« in je že uveljavljen v slovenskem prostoru, na kar kaže tudi bibliografija slovenskih avtorjev v virtualni knjižnici COBBIS-a.

Freysen in Brown (Freysen, 2005, 73) mobilno učenje opredeljujeta kot eno od podskupin prilagodljivega učenja in kot eno od skupin e-učenja (slika 8). Pojem e-učenje zajema elektronsko učenje, ki je mobilno (m-učenje) ali pa ni mobilno (spletno oz. »online« učenje). Prednost mobilnega učenja je, da se lahko s pomočjo naprav učimo na terenu, čeprav lahko poteka tako v zaprtih prostorih kot zunaj. V največji možni meri je lahko prilagojeno posamezniku.

Slika 8: M-učenje kot del prilagodljivega učenja po Brownu (Freysen, 2005, 73)



Quinn (2000, v Ally, 2005, 5) je mobilno učenje opredelil kot »presečišče mobilnega računalništva in e-učenja«, za katerega so značilni: dostopnost virov na vsakem koraku, visoke iskalne zmogljivosti, bogata interakcija, močna podpora učinkovitemu učenju in na rezultatih temelječa presoja.

M-učenje uporabljamo z različnimi nameni na različnih stopnjah zahtevnosti, zaenkrat ga je več v oblikah neformalnega in informalnega izobraževanja kot v formalnem izobraževanju.²¹ V večini primerov m-učenja je MKT v vlogi administrativne podpore in ne osrednje učne vsebine.

Oprema sama po sebi ne more nadomestiti učnega procesa, ki nenazadnje poteka v učenčevi glavi. Izbira opreme ali metod poučevanja je odvisna od doprinosa k učnemu procesu. Kadar učenje pojmuje kot proces, je namen poučevanja razvijati učne metode, usmerjene v učenca (Mattila & Fordell, 2002, 2), kar mobilno učenje vsekakor omogoča. Mnogi avtorji, med njimi tudi Roschelle in Pea (2002, v Ally, 2005, 5) trdijo, da se bo učenje v prihodnje še bolj osredotočilo na učenca kot posameznika, kar bo vplivalo na način načrtovanja poučevanja s pomočjo mobilnih naprav.

Kamera in lokacijska osveščenost (s pomočjo GPS) pripomoreta h kontekstualnemu učenju zunaj učilnice ter omogočata vnos podatkov in prikazov, zabeleženih v zunanjem svetu, v šolo. S tem je omogočeno situacijsko učenje, kjer dejavnosti, kot je beleženje vizualnih prikazov in splošnih informacij na osebne digitalne pomočnike, motivirajo učence in krepijo povezavo med priučenimi koncepti in novim kontekstom, kjer jih je mogoče najti (Cornell & Heth, 2006, 61). O učenju s kontekstom in situacijskem učenju z rabo mobilnih naprav pišejo več Vavoula idr. (2005) na 101 strani poročila o konceptih in metodah za raziskovanje prihodnosti učenja z digitalnimi tehnologijami.

Davis idr. (1997, po Cornell & Heth, 2006, 59) trdijo, da je stopnja avtonomnosti, ki jo imajo učenci pri hitrosti in vsebini učenja z uporabo IKT, neposredno povezana s povišano

²¹ Gilbertson (2006, str 10-11) ločuje naslednje tri vrste izobraževanja:

1. **Formalno izobraževanje** – je del organiziranega šolskega sistema. Večinoma poteka v šolskih zgradbah. Udeleženci (učenci) morajo izpolniti določene pogoje, preden lahko napredujejo na naslednjo stopnjo.
2. **Neformalno izobraževanje** (angl. nonformal education) – je načrtno in strukturirano izobraževanje, ki navadno ne poteka v formalnih šolskih zgradbah, ampak drugje, lahko tudi v naravi. Udeleženci so prostovoljci. Izvajalci lahko izvajajo vrednotenje programa ali pa ne. Udeleženci se lahko sami odločijo, ali želijo posamezno izobraževanje nadaljevati ali ne.
3. **Informalno izobraževanje** (angl. informal education) – je izobraževanje, ki ga določa in nadzoruje posameznik. Poteka v klubih, društvih, gre predvsem za učenje od prijateljev s podobnim zanimanjem. Učitelj ali vaditelj pogosto ni prisoten (npr. učenje tehnike plezanja posamezniku nekdo pokaže, potem pa posameznik samostojno vadi po lastni želji brez obveznosti).

kakovostjo samega učenja. To je empirično dokazal tudi Wishart (1990, po Cornell & Heth, 2006, 59) s pomočjo pedagoških računalniških iger.

Enako kot občutek avtonomnosti glede kraja in časa učenja je pomemben tudi občutek posameznika, da zna upravljati napravo in da jo zna pravilno uporabiti, ko je to smiselno in potrebno.

Nekateri ponudniki naprav mobilne navigacije pripravljajo za uporabnike posebne tečaje (delavnice), kjer se lahko naučijo uporabljati napravo, ki jo kupijo pri njih. Tečaji večinoma vsebujejo predavanja in vaje v učilnici in na prostem. Uporabniki se seznanijo predvsem z naslednjimi vsebinami: razumevanje kazala (osnovnega menija) GPS-navigatorja, kaj je navigacija, označevanje točk in snemanje poti na napravi, nastavitve projekcije zemljevida, delo z zemljevidi, pretakanje podatkov na osebni računalnik in vključitev v GIS.

Terensko delo v geografiji, ki je uvedlo uporabo mobilnih naprav za vnos kontekstualno vezanih informacij v učilnico, je bilo eden prvih uspehov mobilnega učenja v okviru formalnega izobraževanja (primeri so navedeni v naslednjem poglavju).

2.5.2 Izkušnje rabe mobilnega navigatorja pri otrocih do 15. leta starosti

Rabo mobilnega navigatorja najdemo na različnih področjih: v geografiji (npr. lociranje pokrajinskih značilnosti, objektov, naravnih nesreč, orientiranje, iskanje poti), biologiji (npr. sledenje živali, popis rastlinskih vrst), matematiki,²² zgodovini (npr. za popis položajev bitk, kar omogoča interpretacijo bojevanja), športu (npr. nogometni trener želi podrobno spoznati in spremljati gibanje posameznih igralcev, opremljenih z GPS-napravami na igrišču), arheologiji (pogost primer je lociranje in popis nahajališča najdb) ... Del te široke palete uporabe se ponekod uspešno izvaja tudi v šolah v okviru različnih obveznih in izbirnih predmetov, tudi v Sloveniji pri razrednem pouku v prvih dveh vzgojno-izobraževalnih obdobjih. V ZDA ponekod poleg osebne rabe mobilnega navigatorja učenci spoznajo tudi mnoge poklice, kjer je v navadi uporaba mobilne tehnologije, npr. na področju nujne pomoči prebivalcem (v gasilstvu, reševanju, policijskih akcijah), seizmologije (merjenje površinskih deformacij, ki so jih povzročili potresi), vulkanologije (merjenje deformacij, ki so jih povzročili vulkani), glaciologije (premikanje ledenih gmot), meteorologije (merjenje učinkov atmosferskih pojavov na prenos mobilnih signalov pri napovedovanju vremena), geodezije (merjenje

²² Za učenje matematike z mobilnimi telefoni je bilo v tujini v okviru projekta The Math4Mobile razvitih pet orodij: Graph2Go, Solve2Go, Sketch2Go, Fit2Go in Quad2Go, ki jih priporočajo za 11-12 letne učence, nekatera vključujejo tudi rabo mobilnih navigatorjev (spletna povezava: <http://www.math4mobile.com/>).

zemeljskega površja, počasnih in hitrih deformacij zemeljske skorje), varovanja okolja, turizma idr.

Teoretično ozadje in izkušnje m-učenja z mobilnimi navigatorji na različnih področjih (od medicine, prometa, rabe v šoli ...) tako pri odraslih kot pri otrocih opisujejo avtorji v člankih revije *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. Več primerov rabe pri osnovnošolskih učencih je tudi v raziskovalnem poročilu, ki ga je uredil Vavoula (2005). Oddelek za gospodarske in družbene zadeve pri Združenih narodih je leta 2007 objavil vrsto inovacij za učenje z rabo mobilnih telefonov, nekatere vključujejo tudi rabo navigatorjev na mobilnih telefonih. Izvlečki inovacij s spletnimi povezavami do opisa primerov rabe so zbrani v publikaciji *Compendium of ICT applications on electronic government*. O uspešni rabi mobilnih navigatorjev z učenci so že pred desetimi leti poročali tudi številni učitelji (npr. Ninno, 2002; Smith G., 2002). V Sloveniji sta bila npr. v letih 2005-08 v teku mednarodni projekt *Emapps* (Skorupan & Dobovičnik & Papuč, 2007) in *Mobilno učenje z igrami* (Hribar, 2007).

Glede na pregledane primere se dosedanja raba mobilnega GPS-navigatorja v šoli najpogosteje nanaša na:

- terensko zbiranje podatkov o legi posameznih objektov in drugih geografsko zanimivih podatkov in
- prenos podatkov na osebni računalnik in kombiniranje z GIS-ovimi podatkovnimi bazami.

Owensova idr. (2009, 19) poročajo, da so mnogi otroci v Veliki Britaniji v starosti do 10. leta povsem kompetentni uporabniki digitalnih fotoaparatorov, kamer in računalniških programov za obdelavo tovrstnih podatkov. Če imajo ustrezno IKT-opremo in možnost uporabe, imajo tudi ustrezna znanja za delo z elektronskimi zemljevidi v programih, kot so Google Earth, Live Local, Quikmaps in Multimaps. IKT-spretnosti razvijajo npr. s sestavljanjem fotografij v foto zgodbe in predstavitvami, ki vsebujejo hiperpovezave do fotografij in zemljevidov. K temu pripomorejo tudi dejavnosti, ki jih ponuja spletni »geografski medved« Barnaby na Facebook-u, raba avdio in video klipov²³ preko YouTube, raba IKT za vsakdanje potrebe npr. za iskanje določenih krajev, šol, ljudi, raba zemljevidov na mobilnih telefonih, androidih itd.

V nadaljevanju so zbrani primeri rabe mobilnih navigatorjev za okoljske vsebine v okviru formalnega izobraževanja.

²³ Klip – kratek zabaven (avdio ali video) posnetek.

M-Explore z mobilnimi telefoni (Velika Britanija)

Griffin (2009, 1-4) v spletnem članku Iskanje poti z mobilnim telefonom navaja, da 10-letni britanski otroci uporabljajo fotoaparate na telefonih (večinoma imajo visoko resolucijo kakovosti fotografij) in posnetke preko mobilnega omrežja prenesejo na različne druge medije oz. »mesta nadaljnje uporabe«. Eno od takih mest je npr. spletna stran Cell-Snap M-Explore, ki je namenjena izobraževalni rabi in omogoča prenos posnetih fotografij, besedila, zvočnih ali video posnetkov in koordinat (lokacije) posnetkov s telefonov na splet in obratno. Lokacijo posnetkov fotografij si je možno ogledati z uporabo Google Map, ki je tudi del spletne strani M-Explore. Vse to lahko učenci uporabijo ob predstavitvi svojega dela/izdelkov v učilnici v natisnjeni ali računalniški obliki. Druga možnost je, da učenci uporabljajo učno platformo, ki je pripravljena na spletu. V tem primeru njihove fotografije in drugo gradivo, ki ga pridobijo z uporabo mobilnih telefonov, ni takoj dostopno vsem uporabnikom spleta, ampak samo njim in ga lahko preoblikujejo, dopolnijo in izboljšajo doma ali v šolski učilnici. Vsi sošolci lahko vidijo rezultate posameznika.

Griffin z 10- do 11-letnimi učenci v šoli v naravi blizu kraja Bala v severnem Walesu že več let izvaja tudi pouk z mobilnim komuniciranjem dveh skupin učencev – medtem ko so učenci ene skupine na terenu z mobilnimi telefoni, so učenci druge skupine v učilnici za računalniki. Otroke na terenu odpeljejo na pohod v naravo, nato pa jim dajo nalogo, da se vrnejo do mesta, kjer so startali. Na vsaki označeni točki na terenu fotografirajo površje in fotografijo pošljejo na spletno stran M-Explore. Skupina za računalniki v učilnici si medtem ogleduje njihove fotografije in ugotavlja, ali so na načrtani poti ali ne. Svoje ugotovitve jim sporočajo preko M-Explorerja z besedilnimi sporočili. Griffin poroča, da se pri opravljanju te naloge ni še nikoli popolnoma izgubila nobena skupina otrok.

Z učenci so z mobilnimi napravami v naravi iskali tudi skrite zaklade. Omenja tudi igrico, pri kateri je poslal dvojico otrok z mobilnim telefonom v okolico, kjer ju drugi učenci niso mogli videti. Njuna naloga je bila, da hodita v poljubno smer in vsaki dve minuti fotografirata okolico, kjer sta, dokler ju ostali ne najdejo. Iskalci uporabljajo zemljevide z natančno lociranimi fotografijami na označeni poti.

Projekt Moop (Finska)

Moop je interaktivno okolje mobilnega učenja za situacije, v katerih učenci uporabljajo mobilne telefone za analizo svoje okolice in komunikacijo znotraj skupin. V procesu raziskovalnega učenja npr. učenci opišejo svoje mišljenje o trenutni temi, zberejo informacije in opazke iz okolja ter poročajo o svojih ugotovitvah. Naloge, ki jih morajo rešiti, so vezane na

določeno geografsko lokacijo in zahtevajo ustvarjalno reševanje problemov (Mattila & Fordell, 2005). Učenci preko mobilnih telefonov npr. uporabljajo zemljevid za orientacijo in določanje lokacije, predvajajo, snemajo in pošiljajo drugim fotografije, besedila, zvokovne posnetke in video posnetke, opredeljene s podatkom lokacije. Izvedbo projekta (2005-06) v finskem mestu Oulu za učence od 7. do 15. leta starosti opisuje in s fotografijami dokumentira Mattila (2005), v članku pa skupaj s Fordellom (Mattila & Fordell, 2005) povzemata izkušnje pri delu z 10-12-letnimi učenci.²⁴ O izkušnjah pri vsakodnevem delu v razredu in nadaljevanju projekta v letih 2008-10 v finskem kraju Ritaharju pišeta Miettunen in Mattila (2007).

Koristimo Bristolu (Velika Britanija)

V britanskem projektu (orig. Booted up Bristol, Squire, 2005, v Cornell & Heth, 2006, 61) je v letih 2005-06 sodelovalo skoraj 300 učencev z različnih šol, ki so s pomočjo osebnih digitalnih pomočnikov z GPS- in MP3-predvajalniki v kombinaciji z bolj tradicionalno opremo, kot so kompasi in mreže, preiskovali lokalno reko in bližnje gozdove. Na spletni strani bristolske šole Headley Park Primary School si je moč ogledati tri kratke dokumentacijske animacije v okviru projekta z otroki, starejšimi od 5 let.

Sodeluj v mestu Bath (Velika Britanija)

V projektu »Participate« (Oldroyd, 2006, v Cornell & Heth, 2006, 61) so učenci združili podatke z okoljskimi vsebinami s tistimi iz programske opreme Google Earth; rezultat je bil osupljiv prikaz ravni onesnaženosti in obremenitev v mestu. Projekt je bil koristen na nacionalni ravni zaradi sporočanja rezultatov o ravneh ogljikovega monoksida in obremenitvi okolja s hrupom.

Learning2Go (Velika Britanija)

Ta projekt je opisan kot nagrajen in tudi največji projekt sodelovalnega mobilnega učenja za učence v VB. Prva faza projekta se je začela leta 2003 s 120 mobilnimi napravami v štirih šolah. V drugi fazi leta 2005 je sodelovalo več kot 1000 učencev z učitelji v 18 šolah. V tretji fazi leta 2006 so se pridružili učenci z novimi 1000 napravami. V četrti fazi leta 2008 je sledilo nadaljnjih 1500 naprav (Learning2go, <http://www.learning2go.org/>). Učenci, ki se udeležujejo projekta m-učenja Learning2Go, z lahkoto upravljajo osebne digitalne pomočnike

²⁴ Vsebina projekta je objavljena tudi med nagrajenimi e-vsebinami za učenje na spletni strani E-learning awards 2005, http://elearningawards.eun.org/ww/en/pub/elearningawards2005/gallery/entry_details.cfm?fuseaction=home.showAward&oid=84395, leta 2006 pa je avtor Pasi Mattila za izvedbo projekta Moop prejel nagrado za rešitve v mobilnem učenju Microsoft Worldwide Innovative Teacher Award 2006, <http://www.brieftec.com/en/news/microsoft-worldwide-innovative-teacher-award-2006/> (2. 8. 2009).

tako znotraj kot zunaj šole. Na spletni strani so podrobnejši opisi aktivnosti s fotografijami. Tudi na strani www.goknow.com je možno dobiti veliko uporabnih podatkov z opisi posameznih mobilnih aplikacij na konkretnih primerih. Učitelji poročajo o zelo uspešnem delu. Npr. učitelji iz mesta Wolverhampton navajajo, da njihovi učenci opravijo več nalog doma in v šolo prinesejo več uporabnih informacij, kot jim je to uspelo pred začetkom uporabe mobilnih naprav (Whyley idr., 2006, po Cornell & Heth, 2006, 59).

Wolverhampton PDA (Velika Britanija)

Na terenskih vajah v Walesu so v okviru projekta Wolverhampton PDA (Whyley idr., 2006) učenci z mobilnim navigatorjem sledili načrtani poti in na topografsko podatkovno bazo Ordnance Survey vnašali fotografije, video posnetke in tekstovne datoteke z opisi svojih poskusov ter tako ustvarili multimedijsko poročilo s terenskih vaj (Cornell & Heth, 2006, 61).

Igra Savana (Velika Britanija)

Osem avtorjev (Benford idr., 2004) opisuje načrt za eksperimentalno igro Savana, pri kateri igralci na terenu (npr. nogometnem igrišču) uporabljajo GPS na prenosnih računalnikih.

Slika 9: Učenke med igro Savana (Benford idr., 2004)



Igralci se vživijo v vlogo divje živali – leva in sodelujejo, da bi izpeljali vrsto nalog kot npr. označevanje zemljišča, skrivanje in lovljenje. Cilj igre je spodbujanje igralcev, da bi razumeli obnašanje levov skozi osebno izkušnjo igre vlog. Ob gibanju po igrišču na posameznih lokacijah po slušalkah prejemajo zvočna (zvoki savane), slikovna in besedna sporočila. Z virtualnega zemljevida razberejo območja npr. z visoko travo, nizko travo, suho strugo, grički, izviri, drevesi, vidijo posnetke teh območij in tamkajšnje živali, odtise nog idr. Na posameznem območju se morajo izogniti nevarnostim npr. požaru v grmičevju, ljudstvu Masai, drugim divjim živalim. Da bi preživel, morajo poiskati hrano, vodo, morajo spati,

napadati, bežati in sodelovati z drugimi člani krdele. Vsebino igre podpira naravoslovno gradivo, ki ga je pripravil BBC. Facerw (2004) analizira podrobnosti izvedbe in razpravlja o izzivih glede organizacije tovrstnega učenja.

CAERUS (Velika Britanija)

Učenci uporabljajo GPS-sprejemnik, ki v sistemu CAERUS omogoča samostojno ali vodeno raziskovanje nekega območja npr. kot tematsko organiziran multimedijski ogled. Slišne informacije se lahko avtomatsko vklopijo, ko uporabnik prispe na določeno točko (Vavoula idr., 2005, 47-49). Drugi, podobno delujoči sistem je npr. Cyberguide, ki je uporaben predvsem kot podpora za turistične ogleda.

Dirkalci na prostem (Finska)

To je projekt Univerze v Oulu (orig. *Fliers in the Wild*, Vavoula idr., 2005, 50-51), kjer so učenci z mobilno podporo v trojicah in parih v naravi raziskovali biološke vsebine – primere žive in nežive narave. Dejavnosti za sodelovalno učenje so bile vnaprej pripravljene v »zgodbi« kot naloge. »Zgodba« temelji na zamisli, da znanstveniki iz oddaljenih dežel pripravljajo knjigo o finski naravi in potrebujejo pomoč lokalnih pomočnikov. Znanstveniki informirajo učence, jim dajejo povratne informacije ali jih prosijo, da zberejo informacije v naravi. Analiza igre je pokazala, da so učenci uporabljali različne pristope v sodelovalnem učenju in da uspešnost delovanja posamezne trojice/para ni bila odvisna od pristopa (z različnimi pristopi sodelovalnega učenja je bilo možno doseči enako kakovostne rezultate).

Okolje gozd (Velika Britanija)

Je del 6-letnega projekta (orig. *The Ambient Wood*, Vavoula idr., 2005, 52-53; Rogers idr., 2002), ki povezuje fizično prisotnost in digitalno tehniko na terenu. Potekal je v Nottinghamu. Dejavnosti za 11-letne učence so se osredotočale na rastline in živali v različnih habitatih gozdnate pokrajine. Pari učencev so v gozdu preko mobilnih računalnikov prejeli določene informacije (npr. povečane posnetke drobnih žuželk, dejstva o obnašanju teh žuželk, zvokovne posnetke, informacije o vlagi, svetlobi ipd.). V posebnem brlogu so izmenjevali izkušnje ter na papir beležili bistvene ugotovitve, računalnik pa uporabili za takojšnjo povratno informacijo ob postavljanju hipotez (npr. o različnih kombinacijah organizmov). Vrnili so se v gozdne habitate, izvedli poskuse (npr. namestili nove organizme ali spremenili stopnjo vlažnosti), odgovore na hipoteze so iskali tudi preko animacij. Raziskava je dokazala uspešno rabo digitalne tehnike na terenu in potrdila, da so otroci zmožni postavljati ustrezne hipoteze.

Opazovanje metuljev (Tajvan)

Na osnovni šoli v Tajvanu so opazovali in identificirali metulje na prostem s hkratno rabo osebnih računalnikov, ki imajo dostop do ustreznih vsebin (Vavoula idr., 2005, 60). Ta učna izkušnja je učencem pustila močne vtise. Chen idr. (2003) so opisali pozitivne učinke rabe mobilne tehnologije pri učencih.

Voki-toki (Grčija)

Ioannidou in Dimitracopoulou (2003) opisujeta primer sodelovalnega učenja pri 6-letnih otrocih, kjer je ena skupina otrok uporabljala mobilni navigator na terenu, druga pa spremljala njihovo pot na zemljevidu. Komunicirali so preko naprav voki-toki (orig. walkie-talkie).

Reka Mississippi (ZDA)

V projektu Old Man River gre za kombinacijo povezovanja naravoslovnih ved in zgodovine reke Mississippi z občinskimi projekti ob rabi GPS mobilnikov, digitalnih kamer in drugih e-virov. Sprva je bil projekt osredotočen na učence v zahodnem Illinoisu, nato pa se je razširil v deset držav, skozi katere teče Mississippi. Podrobneje je opisan na spletnih straneh o tematskih pešpoteh (Old man river project resources, 2009).

Primeri rabe v šolah (ZDA)²⁵

- Projekt BOREALIS, ki ga je razvila Univerza v Montani (State University Montana) opisuje učne dejavnosti z rabo mobilne navigacije za sledenje napihljivih balonov v zraku,
- popis dreves na terenu z rabo GPS (spletna povezava: Camp Internet),
- ogled fotografij z različnih lokacij po svetu, ki so opredeljene z GPS-koordinatami in dodajanje lastnih lokacijsko opredeljenih fotografij (spletna povezava: The Degree Confluence Project),
- različne možnosti rabe v okviru projekta Z razdalje (orig. From a Distance), ki ga je pripravila organizacija NASA (Od doma do šole: From Home to School, Hvala za GPS: Thank Goodness for GPS, Kdo želi biti milijonar?: Who Wants To Be A Billionaire? idr.),
- primeri učnih ur z rabo GPS v učilnici in na prostem (spletne povezave: GPS in the Classroom, GPS lessons and activities, Using GPS in the Outdoor Ecology Classroom),
- dejavnosti preko projekta GLOBE (spletna povezava: <http://www.globe.gov/>),
- raba GPS za lociranje in popis območij z lesenimi naplavinami, ki pomenijo primerno naravno okolje (habitate) za življenje lososev in različnih vrst ptic (Smith, 2002, spletna povezava: <http://eduscapes.com/omrp/gps.htm>),

²⁵ Vir: BCISD Classroom resources: GIS/GPS in K12 Education, 2005.

- projekt Izdelava zemljevidov občine (opredelitev znamenitosti z GPS-koordinatami – državne zgradbe, parki in igrišča, športne točke, zgodovinske znamenitosti in menjava podatkov z drugimi šolami po svetu), spletna povezava: Mapping Your Community,
- primeri profesionalne rabe GPS, ki jih je možno uporabiti za posamezne učne enote, so na spletni strani GPS Applications Exchange.

Igra preko mednarodnega projekta Emapps

Projekt Emapps (spletni povezavi: www.emapps.com in <http://emapps.info/>) je potekal od oktobra 2005 do marca 2008 v sodelovanju vzgojno-izobraževalnih institucij osmih držav: Litve, Latvije, Estonije, Poljske, Češke, Slovaške, Madžarske in Slovenije, tehnično podporo pa so nudili strokovnjaki iz Velike Britanije in Španije. Med slovenskimi udeleženci so bili sodelavci Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, OŠ Ledina, Bolnišnična šola iz Ljubljane in OŠ Škofije. Učitelji so sestavili scenarij za posamezno učno igro, tehnični partnerji pa so zagotovili pomoč z izkušnjami na izvedbeno-tehničnem področju.

V sklopu slovenskega dela projekta je bila izdelana igra z interaktivnim zemljevidom Ljubljane z naslovom Ljubljanski zaklad. Igra je zamišljena za igranje v realnem okolju s podporo IKT (Skorupan & Dobovičnik & Papić, 2007). Učenci (npr. 5. razreda OŠ) so razdeljeni v dve skupini – polovica jih dela za računalniki s spletno povezavo v zaprtem prostoru (npr. šoli), polovica pa na terenu z mobilnimi telefoni, digitalnimi fotoaparati/kamerami in GPS-napravami. Če je učencev veliko, sta lahko obe polovici razdeljeni na več manjših skupin učencev, kar povzroči tekmovalno napetost med njimi. Učenci na terenu s pomočjo mobilnih telefonov z GPS-napravami s SMS-ji komunicirajo s sošolci, ki so v zaprtem prostoru za računalniki. Ko se terenska skupina učencev znajde na ustrezni točki (postanku), prejme preko SMS-ja vsebino naloge (kviz, uganko, fotografije ...), ki jo posreduje učitelj – nadzornik igre. Posamezna naloga je sestavljena tako, da je na terenu ne uspejo takoj rešiti, zato prosijo za ustrezne informacije učence za računalniki. Ti jim pomagajo z uporabo spletnih strani, slovarjev, kalkulatorjev ipd. tako, da jih oskrbujejo z informacijami in jih s tem usmerjajo do naslednjega ključa, ki vodi k rešitvi posamezne naloge. Na vsakem terenskem postanku čakajo igralce drugačne dejavnosti npr. nekaj fotografirati, rešiti puzzle, razvozlati uganko, odgovoriti na vprašanja v kvizu, poiskati določen terenski zapis ali knjigo v knjižnici itd. Do naslednjega zaklada se ekipa učencev prebije preko reševanja nalog, ki vsebujejo geografske, zgodovinske, matematične in literarne izzive. Ko posamezno nalogo uspešno rešijo, prejmejo preko SMS-ja animacijo ali besedilno sporočilo z dodatnim opisom izbranih značilnosti lokacije, kjer so. Ob tem spoznavajo

kulturne in zgodovinske znamenitosti mesta. Nadzornik igre (učitelj) lahko posameznikom s pisnimi sporočili pomaga ali pa jim zapleta iskanje.

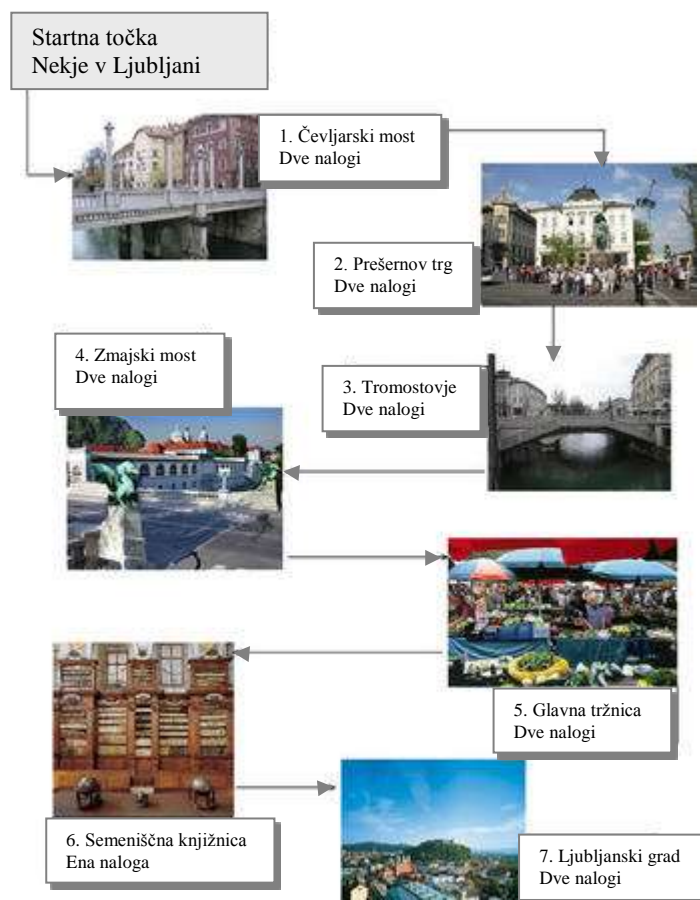
Avtorji igre (Skorupan & Dobovičnik & Papić, 2007) komentirajo, da je bila med učenci dobro sprejeta. Hitro so se naučili pravilne uporabe tehničnih pripomočkov. Vse stopnje igre so se jim zdele zanimive, še posebej prva naloga na tržnici, kjer so intervjuvali prodajalca zelenjave. Učenci so imeli veliko stikov z ljudmi, ki so jih srečali na ulicah, kar ni bilo posebej omenjeno v navodilih igre. Če bi imel na terenu vsak učenec svojo napravo (mobilni GPS-navigatorski, kamero, telefon ...) in specifično nalogo, bi bila uspešnost izvedbe še večja, tako pa so bili posamezniki včasih nemotivirani in so jih pritegnile druge stvari. Med težavami na poti vključevanja igre v izobraževalni sistem avtorji omenjajo težave glede »priznavanja učnega pomena iger v izobraževalnem sistemu, težave pri premiku učenja iz učilnice v učenčevo življenjsko okolje, tudi virtualno, in integracijo dveh različnih področij: igranja in učenja«. S tem se ne strinjamo, saj v praksi po šolah teh težav ni opaziti. Menimo, da prevladujejo težave zaradi varnostnih razlogov in izgovorov preobremenjenih učiteljev, ki jim organizacija tovrstnega pouka povzroča veliko dodatnega dela.

Slika 10: Zemljevid središča Ljubljane z vrisano potjo za igro Ljubljanski zaklad s sedmimi postanki



(vir: <http://emapps.info/index.php/eng/Schools-Portfolio/SI1-Hospital-School,-Ljubljana,-Slovenia/>)

Slika 11: Potek igre Ljubljanski zaklad v središču Ljubljane s sedmimi postanki



(vir: <http://emapps.info/index.php/eng/Schools-Portfolio/SI1-Hospital-School,-Ljubljana,-Slovenia/>)

Primeri rabe v neformalnem izobraževanju (ZDA)

Na enodnevnih tečajih »šole na prostem« (npr. REI Outdoor School, 2008a) se udeleženci naučijo, kako z mobilno napravo locirajo svoj položaj in poti izven območja začrtane trase in kako uspešno uporabljajo navigacijo v lokalnih parkih in drugih območjih. Naučijo se prenesti podatke z mobilnega navigatorja na svoj elektronski zemljevid in obratno ter uporabljati navodila navigatorja za sledenje od neke točke do izbranega cilja.

V eni od takšnih šol na prostem (REI Outdoor School, 2008b) je vsebina pouka razdeljena v pet sklopov:

1. Temelji o zemljevidih in kompasih (v učilnici) – udeleženci spoznajo različne topografske zemljevide, naučijo se jih brati, spoznajo dele kompasa, pojme, kot so magnetni sever, magnetna deklinacija, triangulacija lege, naučijo se načrtovati pot.
2. Zemljevidi in kompasi (na terenu) – udeleženci na terenu ponovijo in uporabijo znanje, ki so ga predtem pridobili v učilnici.

3. Temelji o GPS (v učilnici) – naučijo se uporabljati žepni navigator: določanje lastne lokacije, označevanje točk na poti, raba načrta, načrtovanje poti, raba spletnih zemljevidov, prenašanje podatkov z računalnika v navigator in obratno. Inštruktor predstavi uporabo GPS za zabavo in za praktično vsakdanjo rabo na terenu. Spoznavanje različnih GPS-naprav, ki jih prinesejo udeleženci.
4. GPS-navigacija (na terenu) – praktična uporaba znanja, pridobljenega v učilnici, z učenjem rabe različnih tehnik GPS-navigacije, ki omogočajo hojo/vožnjo na terenu v pravi smeri.
5. Hoja z GPS za družine z otroki 7+ (na terenu) – enodnevna praktična uporaba navigatorja z inštruktorjem.

Pouk po tem programu poteka na različnih lokacijah v ZDA – v Washingtonu D.C., Philadelphiji, San Franciscu, Sierrri, Los Angelesu, San Diegu in drugje.

Obstaja npr. tudi 6-tedenski program učenja uporabe mobilnega navigatorja (Hoy idr., 2006). Svoje izobraževalne programe pripravlja tudi Inštitut za navigacijo Rocky Mountain Section, Colorado, ZDA (spletna povezava: <http://www.rms-ion.org/>). Na spletni strani <http://rockyweb.cr.usgs.gov/outreach/gps.html> je moč dobiti množico informacij o delovanju GPS in njegovi rabi za izobraževalne namene.

Spletna igra Geocaching

Pri mednarodni igri Geocaching (izg. geokešing)²⁶ gre za iskanje skritega zaklada s pomočjo GPS-naprav. Igre se lahko udeležujejo vsi, ki imajo GPS-sprejemnik ter dostop do spleta. Na spletu igralci izvedo za lokacije skritih zakladov, ki so zapisane kot koordinate zemljepisnih dolžin in zemljepisnih širin,²⁷ dodano pa je še nekaj namigov, kje na terenu poiskati zaklad. Bistvo o igri je v slovenščini objavljeno v publikaciji Tabor (Bizjak, 2005, 34-35), o zabavnosti te igre piše tudi Šuljič (2007, 48-52).

2.5.3 Prihodnost mobilnega učenja

Nekateri avtorji (npr. Hitch & McCord, v Lee, 2007, 2) poročajo o množični rabi mobilne tehnologije pri študentih v ZDA in govorijo o nomadstvu v izobraževanju. Pojem m-učenje

²⁶ Ime igre je sestavljeno iz dveh besed: (1) »geo«, ki v prevodu v tem primeru pomeni geografijo, Zemljo in (2) »caching«, ki pomeni skrito blago.

²⁷ Prvi zaklad se je pojavil leta 2000 v DA v bližini Portlanda, leta 2005 je bilo registriranih preko 75.000 zakladov in prijavljenih preko 450.000 iskalcev v 192 državah sveta (Bizjak, 2005, 34).

zamenjujejo pojmi u-učenje, u-šola, u-mesto (Lee, 2007). Angleško pomeni u- okrajšavo za ubiquitous, kar pomeni »istočasno povsod navzoče«.

V prihodnosti pričakujemo še večjo mobilnost, ki jo bo zagotavljala množica malih, fizično porazdeljenih naprav, povezanih med seboj z brezžičnimi komunikacijskimi omrežji. Računalniško prihodnost nakazujejo tudi kot prodorno računalništvo (angl. pervasive computing). Pravimo mu tudi povsod navzoče računalništvo (angl. ubiquitous computing). V sklopu prodornega računalništva se srečamo še s pojmom potovalnega računalništva (angl. nomadic computing). Prodorne naprave (angl. pervasive devices) omogočajo potujočim uporabnikom nadzor oziroma upravljanje na daljavo (Divjak, 2008).

Ally (2005, 6) v razpravi o tehnični podpori in sistemu mobilnega učenja v prihodnosti meni, da mora biti sistem mobilnega učenja »proaktiven«, predvidevati mora, kakšna bo učenčeva naslednja poteza, ter zagotavljati najustreznejše vmesnike za interakcijo zaradi krepitev motivacije in učenja. Ker imajo mobilne naprave majhen zaslon, morajo biti njihovi vmesniki sestavljeni tako, da lahko posredujejo sporočilo s čim manj besedila, v sistem pa je treba nastaviti ustrezno navigacijo, ki učencem omogoča prehajanje med posameznimi segmenti učnih lekcij. Pri podatkovno intenzivnih učnih enotah mora sistem prilagoditi vmesnik tako, da bo preprečil preobremenitev s podatki. To je mogoče s predstavitvijo manjšega števila pojmov na enem zaslonu ali z ureditvijo podatkov v obliki konceptualnih shem, ki bodo podatke zajele kot celoto, nato pa omogočile še predstavitev podrobnosti. Poleg tega se mora vmesnik posluževati dobrih navigacijskih strategij, ki bodo učencem omogočile prosto prehajanje med zasloni. Navigacija naprav za mobilno učenje mora biti samodejna in zasnovana na podatkih, zbranih v skladu z učenčevimi trenutnimi potrebami in napredkom (Ally, 2005, 6). Prihodnost mobilnega učenja narekujejo v prvi vrsti tehnične zmožnosti in rešitve, tem pa sledi razvoj didaktik posameznih vsebinskih področij.

3 EMPIRIČNI DEL

3.1 Opredelitev problema

S kartografsko pismenostjo otrok se ukvarjajo strokovnjaki različnih profilov. V svetu je vse več psiholoških, nevroznanstvenih in drugih raziskav o uporabi računalnikov in mnogih vrst najrazličnejših osebnih elektronskih pomočnikov tako z malimi kot z velikimi zasloni. Pregled literature in spletnih virov o sodobni kartografiji in delu z mobilnimi navigatorji kaže, da je obravnava tega področja štiristranska: na eni strani je omejena na tehnična navodila za uporabo in podrobnosti tehničnega delovanja, na drugi strani na raziskovanje programerjev in drugih strokovnjakov računalniško-tehničnega področja, ki se ukvarjajo z vprašanjem, kako izdelati uporabnikom tehnično čim bolj zmogljive in za kupno moč vsečne naprave/programme, na tretji strani na kognitivne (predvsem psihološke) znanstvene raziskave in na četrti strani na primere praktične uporabe. Večina dosedanjih raziskav o rabi mobilnega navigatorja se nanaša na odrasle (npr. Hampe & Elias, 2003) in je bila opravljenih za tržne namene ponudnikov mobilne tehnologije, za navtično stroko ali za vojaške namene. Tudi redke raziskave o navigacijskem branju zemljevidov (npr. Lobben, 2007) se nanašajo na odrasle. Vsebin z znanstvenim ali poglobljenim strokovnim pristopom, ki bi obravnavale značilnosti in pomen uporabe mobilnih navigatorjev, na področju izobraževanja kartografske pismenosti tako s praktičnega kot s teoretičnega pedagoško-didaktičnega vidika, nismo zasledili.

Pred morebitnim uvajanjem uporabe mobilnih navigatorjev (ali drugih naprav z GPS-navigacijo) kot IKT-/MKT-pripomočkov v okviru institucionalnega formalnega izobraževanja (npr. pri geografskih vsebinah pouka na razredni stopnji) želimo podati strokovne argumente z utemeljitvijo, ali je delo z mobilnim navigatorjem primerno za otroke na razredni stopnji, ali pomeni izboljšanje dosedanje (tako vsebinske kot metodične) prakse in ali je v obstoječih učnih načrtih prostor za to novost. Opozoriti je potrebno na pasti rabe mobilnega navigatorja in vpliv dela z navigatorjem na miselno in telesno aktivnost otrok v primerjavi s klasičnimi papirnatimi zemljevidi. Strokovnjake in snovalce novih učnih programov je potrebno seznaniti z izsledki v tujini in v domačem okolju raziskati, kako se v praksi otroci določene starosti odzivajo na to napravo in kako uspešno jo zmorejo uporabiti na terenu v primerjavi s papirnatimi zemljevidom.

Utemeljitev raziskave

V slovenskih učnih načrtih so vsebine uvajanja kartografije zajete od prvega razreda dalje, otroci pa predvsem po neformalni poti pridobivajo izkušnje z mobilno tehnologijo že v predšolskem obdobju. Mnogi ob vstopu v šolo poznajo delovanje posameznih naprav bolje kot odrasli. Izsledke raziskave smo želeli uporabiti kot dokaze pri oceni (ne)primernosti uporabe mobilnega navigatorja pri otrocih na razredni stopnji šolskega izobraževanja.

V geografskem komentarju predloga učnega načrta za razredno stopnjo, ki so ga za leto 2010 pripravili v Veliki Britaniji (Owens, 2009), je zabeleženo, da naj bi otroci znali uporabljati zemljevide in nove tehnologije do 11. leta starosti (Owens, 2009, 11). Izsledki raziskav, ki so podrobneje opisani v teoretičnem delu, kažejo, da so otroci v predšolskem in zgodnjem šolskem obdobju sposobni uporabljati in razvijati kartografske in tehnične spretnosti precej bolj zgodaj in v večji meri, kot od njih pričakuje večina odraslih.

Obdobje do 12. leta otrokove starosti je življenjsko pomembno obdobje v razvoju tako s fiziološkega kot socialnega vidika. Pri tej starosti je v več kot 95 % zaključen razvoj nevronske povezave v možganih (Rajović, 2012), otroci pa v tem obdobju intenzivno pridobivajo/razvijajo tudi vrednote in odnos do dela (vključno z odnosom do rabe tehničnih pripomočkov), kar vpliva na njihovo nadaljnje življenjsko udejstvovanje. Ko dopolnijo 9. ali 10. leto starosti, je težje spreminjati njihov odnos do stvari, vrednote postanejo relativno ustaljene (Owens, 2009, 5), zato je ključno, da vsebin, za katere družba meni, da so pomembne v prihodnosti odraščajoče generacije (kamor sodita tudi raba zemljevidov in IKT-/MKT-pismenost), v šolah ne uvajamo prepozno in da jih obravnavamo v skladu z novimi spoznanji. Gre za prvo tovrstno raziskavo v slovenskem prostoru, tudi v tujini nismo zasledili primerljive.

3.2 Cilji in hipoteze

Cilji se nanašajo na naslednja področja raziskovanja:

1. Pretekle raziskave s področja začetnega kartografskega opismenjevanja otrok, prostorske orientacije in navigacije, iskanja poti z zemljevidi in opazovanja okolice (obravnavano v poglavjih 2.1., 2.3. in 2.4.);
2. Tuje izkušnje uporabe mobilnega navigatorja pri otrocih (poglavje 2.5.2.);
3. Izkušnje s kartografskim gradivom in kartografsko znanje/spretnosti 10-letnih otrok v Sloveniji;
4. Terenski preizkus navigacije otrok (uspešnost navigacije in opazovanje okolice) ob hoji z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom;

5. Vpliv izbranih dejavnikov na delo z mobilnim navigatorjem (spretnosti in izkušnje z rabo IKT, spretnosti in izkušnje branja zemljevidov, spretnost orientacije v prostoru, zanimanje za rabo IKT, zanimanje za rabo zemljevidov, veselje do pouka na prostem);
6. Priljubljenost mobilnega navigatorja pri otrocih;
7. Smernice za razvijanje kartografske pismenosti otrok z uporabo mobilnega navigatorja.

Cilj 1:

Zbrati in predstaviti izbrane ugotovitve raziskav s področja prostorske orientacije in navigacije, iskanja poti z zemljevidi in opazovanja okolice, s poudarkom na otrocih.

Cilj 2:

Preučiti, v katerem starostnem obdobju, v katerih okoljih, ob katerih vsebinah ter na kakšen način (kdaj-kje-kaj-kako) se otroci v tujini učijo z uporabo mobilnega navigatorja.

Cilj 3:

Ugotoviti, koliko izkušenj imajo z zemljevidi 10-letni otroci, kaj jim je pri delu z zemljevidi všeč in česa ne marajo ter kakšno je njihovo temeljno kartografsko znanje/spretnosti.

Cilj 4:

- a) Preveriti, ali 10-letni otroci, vključeni v slovenske osnovne šole, zmorejo uspešno uporabljati mobilni navigator. Primerjati uspešnost navigacije z mobilno napravo in papirnatim zemljevidom in analizirati najpogostejše težave obeh načinov prehojene poti.
- b) Ugotoviti, v kolikšni meri udeleženci v raziskavi na terenu v obeh načinih navigacije zaznavajo/opazujejo okolico in v kolikšni meri so rezultati povezani s pripadnostjo različnim zaznavnim tipom in spolu.

H 1: V neznanem realnem okolju je z nalogo sledenja začrtani poti zmožna samostojno uporabljati mobilni navigator več kot polovica otrok, zajetih v raziskavi.

H 2: V raziskavi udeleženi učenci bodo pri orientaciji/navigaciji na neznanem območju večinoma uspešnejši/spretnejši (natančnejši, bolj samostojni, hitrejši) z mobilnim navigatorjem kot s papirnatim zemljevidom.

H 3a: Pri zaznavanju/opazovanju okolice bodo učenci tako z mobilnim navigatorjem kot s papirnatim zemljevidom podobno podrobno zaznali/opazili izbrane značilnosti okolice.

H 3b: Boljše rezultate pri zaznavanju/opazovanju okolice bodo pokazali učenci, ki pripadajo vizualnemu zaznavnemu tipu.

V nekaterih segmentih raziskave se bodo pojavile razlike med spoloma:

H 4a: Dečki bodo pred raziskavo izrazili večje zanimanje do dela z mobilnim navigatorjem kot deklice.

H 4b: V uspešnosti rabe mobilnega navigatorja bodo dečki izkazali boljše rezultate kot deklice.

H 4c: V podrobnostih opazovanja okolice ne bodo opazne bistvene razlike med spoloma.

Cilj 5:

- a) Ugotoviti, v kolikšni meri spretnosti in izkušnje z IKT (osebni računalnikom, mobilnim telefonom ipd.), spretnosti in znanje pri delu z zemljevidi ter spretnost prostorske orientacije vplivajo na dejansko uspešnost orientiranja z mobilnim navigatorjem.
- b) Oceniti vpliv zanimanja za delo z zemljevidi in veselja do gibanja v naravi na uspešnost orientiranja z mobilnim navigatorjem.

H 5: Glede na tehnične spretnosti, ki jih zahteva raba različnih vrst IKT, predpostavljamo, da obstaja pozitivna povezanost med uspešnostjo (samostojnostjo, natančnostjo, hitrostjo) rabe mobilnega navigatorja in pogostostjo uporabe IKT. Predvidevamo, da se udeleženci v raziskavi, ki pogosto uporabljajo IKT-naprave, s pomočjo mobilnega navigatorja bolj uspešno znajdejo na terenu kot tisti, ki te naprave redko uporabljajo.

H 6a: Predpostavljamo, da bodo učenci, ki izražajo večje zanimanje do dela z zemljevidi, pri rabi mobilnega navigatorja uspešnejši.

H 6b: Predpostavljamo, da bodo učenci, ki izražajo večje veselje do pouka na prostem, pri rabi mobilnega navigatorja uspešnejši.

H 7: Predvidevamo, da obstaja povezanost med spretnostjo rabe zemljevidov v učilnici in na terenu. Učenci, ki bodo izkazali dobro znanje pri uporabi papirnatih zemljevidov v učilnici, naj ne bi imeli večjih težav tudi na terenu, in sicer tako pri uporabi papirnatih zemljevidov kot pri uporabi mobilne navigacije.

Cilj 6:

Pri učencih primerjati težavnost in zanimivost uporabe mobilnega navigatorja in papirnatega zemljevida.

H 8: Predvidevamo, da bo raba mobilnega navigatorja večini v raziskavo zajetih uporabnikov zanimivejša in enostavnejša kot raba papirnatega zemljevida.

H 9: Predpostavljamo, da bo večina učencev izbrala na mobilnem navigatorju kot bolj priljubljen prikaz zemljevida 3D- in ne 2D-pogled.

Cilj 7:

- a) Preučiti učne cilje, kjer bi v osnovni šoli pri predmetu družba delo s papirnatimi zemljevidi lahko uspešno dopolnili ali nadomestili z uporabo zemljevidov preko mobilnega navigatorja ter
- b) analizirati prednosti in slabosti rabe mobilnega navigatorja v primerjavi z rabo papirnatih zemljevidov in izdelati smernice za razvijanje kartografske pismenosti pri otrocih v prvih dveh vzgojno-izobraževalnih obdobjih.

3.3 Metode in potek raziskave

V teoretičnem delu in za doseganje ciljev 1, 2 in 7 je uporabljena **deskriptivna metoda**.

Pri empirični raziskavi (za doseganje ciljev 3, 4, 5 in 6) je uporabljen pristop študije primera.

Raziskava temelji na kvantitativnem pristopu. Uporabili smo naslednje tehnike:

- **Neposredno strukturirano opazovanje** (ekstraspekcijsko) ravnanja testiranih oseb pri rabi papirnatega zemljevida in mobilnega navigatorja **z udeležbo** opazovalca (**na terenu**). Pri opazovanju na terenu smo uporabili ček listo – vnaprej pripravljeno preglednico s seznamom točk ob poti, kjer smo beležili prisotnost oziroma odsotnost posameznih vnaprej predvidenih vedenj. To tehniko smo izbrali zaradi natančnosti in količinske merljivosti dobljenih rezultatov, pri čemer smo jo dopolnjevali z besednim zapisom vseh ostalih vedenj, ki so se pojavljala, a v ček listi niso bila zajeta. Gre za kratke vzorčne zapise, ki so rezultat opazovanja posebnosti v vedenju posameznikov.
- **Neposredno strukturirano opazovanje** pri praktičnem preizkusu orientacije testiranih oseb **v zaprtem prostoru**, pri čemer smo poleg sprotnih zapisov za vsakega učenca izdelovali tudi ročne skice poti, ki so jo prehodili.
- **Strukturirani intervju** s sprotnim zapisom v vnaprej pripravljen vprašalnik.
- **Pisna vprašalnika** (anketi) z vprašanji zaprtega tipa.
- **Pisni preizkus znanja** z vprašanji zaprtega in odprtega tipa.

Ob vzročnem pojasnjevanju rezultatov smo uporabili **eksplikativno metodo**.

Vsi vprašalniki in preizkusi so bili izvedeni neposredno. Pri obdelavi podatkov smo poskrbeli za anonimnost učencev, ustrezno varnostno zaščito in hranjenje podatkov. Podatki so na voljo pri raziskovalki.

3.3.1 Vzorec

Vzorec je neslučajnostni (nerandomizirani) in namenski. V raziskavi je sodelovalo 122 učencev 5. razredov OŠ s šestih šol iz Ljubljane in njene okolice (tri mestne in tri primestne šole). Sodelovali so samo otroci staršev, ki so predhodno s podpisom privolili v sodelovanje otrok v raziskavi in skupni prevoz s kombijem od šole do območja izvedbe raziskave in nazaj. Pogoj za udeležbo v raziskavi je bil, da je sodelujočim območje izvedbe raziskave nepoznano.

Po spolu je bilo med učenci 54 deklic (44,3 %) in 68 dečkov (55,7 %). Približno polovica (60 učencev oz. 49,2 %) jih je obiskovalo eno od primestnih osnovnih šol (OŠ Brezovica pri Ljubljani, OŠ Dobrova ali OŠ Preska) in približno polovica (62 učencev oz. 50,8 %) eno od mestnih osnovnih šol (OŠ Bičevje, OŠ Toneta Čufarja ali OŠ Valentina Vodnika).

Večina otrok je bila starih 10 let. Vsi so bili v šolskem letu 2007/08 učenci 5. razredov devetletne OŠ, rojeni naj bi bili od 1. januarja do 31. decembra leta 1997. Podatek o dejanski starosti smo zabeležili le za 69 otrok, med temi jih je 57 (82,6 %) povedalo, da so stari 10 let, 12 otrok (17,4 %) pa je do dneva izvedbe raziskave že dopolnilo 11 let.

Preglednica 5: Sodelujoče osnovne šole in število učencev po spolu

Mestna OŠ	Št. učencev		% učencev		Skupaj učencev	
	Dečki	Deklice	% dečki	% deklice	Št.	%
OŠ Bičevje	12	14	9,8	11,5	26	21,3
OŠ Toneta Čufarja	6	7	4,9	5,7	13	10,7
OŠ Valentina Vodnika	13	8	10,7	6,6	21	17,2
Skupaj mestne OŠ	31	29	25,4	23,8	60	49,2
Primestna OŠ	Št. učencev		% učencev		Skupaj učencev	
	Dečki	Deklice	% dečki	% deklice	Št.	%
OŠ Brezovica pri LJ	11	9	9,0	7,4	20	16,4
OŠ Dobrova	15	9	12,3	7,4	24	19,7
OŠ Preska	11	7	9,0	5,7	18	14,8
Skupaj primestne OŠ	37	25	30,3	19,5	62	50,8
Skupaj vse OŠ	68	54	55,7	43,3	122	100,0

3.3.2 Merski instrumentarij

Izvedba raziskave je potekala s pomočjo pisnih vprašalnikov, ustnih vprašanj in opazovanja ravnanja učencev (preglednica 6).

Preglednica 6: Seznam vprašalnikov/preizkusov za učence

Čas izpolnjevanja	Vsebina in vir vprašalnika/preizkusa
Pred terenskim preizkusom	(1) pisni vprašalnik pred terenskim preizkusom (avtorsko izdelan, priloga 1) – spretnosti, izkušnje in zanimanje za rabo IKT – spretnosti, izkušnje in zanimanje za rabo zemljevidov – veselje do pouka na prostem
	(2) pisni preizkus kartografskega znanja (prirejen po Umek, 2001a, priloga 2)
	(3) praktični preizkus prostorske orientacije , izveden na šolskem hodniku (avtorsko izdelan, priloga 3)
	(4) pisni vprašalnik o pripadnosti zaznavnim tipom (prirejen po preizkusu z vaj rednih študentov 2. letnika razrednega pouka Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani pri predmetu Pedagoška psihologija v štud. letu 2007/08, priloga 4)
Med terenskim preizkusom	(5) opazovalna (ček) lista , ki jo na terenu pri hoji z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom izpolnjuje spremljevalka učencev (avtorsko izdelana, prilogi 6 in 7): – postavke, opredeljene v opazovalni listi (razvidno iz priloge) – čas, porabljen za pot od izhodišča do cilja – sprotni komentarji in vprašanja udeležencev na terenu
Po terenskem preizkusu	(6) ustni vprašalnik po terenskem preizkusu (avtorsko izdelan, priloga 8) – izkušnje o rabi mobilnega navigatorja in papirnatega zemljevida – zaznavanje/opazovanje okolice (prepoznavanje fotografij)

Za nekatere podatke, ki smo jih zbrali, smo kasneje ugotovili, da niso nujno potrebni, zato smo jih pri predstavitvi rezultatov z interpretacijo izpustili. Uporabili smo v nadaljevanju našete spremenljivke.

1. Spremenljivke pri pisnem vprašalniku pred terenskim preizkusom

- oznaka učenca,
- ime šole,
- mestna/primestna šola,
- spol,
- pogostost uporabe računalnika (worda, e-pošte, spletnih strani, računalniških igrice, klepetalnice, nalaganja glasbe),
- dostop do spletnih strani od doma,
- lastništvo svojega računalnika,
- lastništvo svojega mobilnega telefona,
- pogostost uporabe mobilnega telefona (pošiljanje sporočil, igranje igrice),

- pogostost uporabe kompasa,
- pogostost uporabe gameboya,
- indeks pogostosti uporabe IKT (0-100),
- nameni uporabe mobilnega telefona,
- veselje do uporabe računalnika,
- veselje do uporabe mobilnega telefona,
- veselje do uporabe drugih naprav, ki delujejo na gumbe,
- veselje do potencialne uporabe novih naprav,
- zanimanje do preizkušanja novosti na računalniku,
- zanimanje do preizkušanja novih vsebin na mobilnem telefonu,
- veselje do uporabe novih naprav,
- poznavanje, kaj je mobilni navigator,
- stopnja zanimanja za uporabo mobilnega navigatorja,
- pogostost doseganje uporabe zemljevida v šoli,
- pogostost doseganje samostojne uporabe zemljevida izven šole,
- vsebina zemljevidov, ki jih imajo pri učencu doma,
- število zemljevidov, ki jih imajo pri učencu doma,
- pogostost doseganje uporabe zemljevida na računalniku,
- nameni uporabe zemljevida na računalniku,
- veselje do uporabe zemljevidov,
- stvari, ki so učencu pri delu z zemljevidi všeč,
- stvari, ki jih učenec pri delu z zemljevidi ne mara,
- stopnja zanimanja za delo z zemljevidi,
- zmožnost ugotoviti, kje je v naravi sever,
- ali se je učenec v naravi že kdaj izgubil,
- način, kako je učenec našel pot nazaj, če se je izgubil v naravi,
- zmožnost najti pravo pot samo po opisu neke osebe,
- načini pomoči pri iskanju v neznanem kraju,
- veselje do pouka na prostem (izven učilnice),
- ali ima učenec raje pouk na prostem ali v učilnici,
- počutje pred hojo na terenu,
- učenčevo predvidevanje, kako dobro/slabo bo opravil preizkus.

2. Spremenljivke pri pisnem preizkusu kartografskega znanja

a) Risanje zemljevida:

- pogled od zgoraj (poleg reke in ceste narisani v tlorisu vsaj še en element),
- znaki (vsaj en element narisani z znakom),
- lega, razporeditev (vsi elementi razporejeni v ustrezne dele (četrtine) karte),
- razdalje, velikosti (približno upoštevana razmerja pri razdaljah in velikostih),
- drugi elementi (naslov, legenda, merilo, datum, oznake za smeri neba, avtor),
- prisotnost legende,
- pravilnost orientacije pri risanju skice zemljevida,
- število doseženih točk pri risanju skice zemljevida.

b) Branje zemljevida:

- poznavanje znaka za hišo,
- razumevanje izbranih elementov zemljevida (železnica, gasilski dom, grad, bolnišnica, šola)
- uporaba mreže zemljevida,
- razumevanje zveze med zemljevidom in realnim okoljem,
- uporaba merila (širina reke),
- uporaba vetrovnice z oznakami za smeri neba (smer toka reke),
- uporaba zemljevida z miselno rotacijo,
- število doseženih točk pri branju zemljevida,
- kazalec kartografskega znanja (seštevek točk, doseženih pri risanju skice in branju zemljevida).

3. Spremenljivke pri praktičnem preizkusu prostorske orientacije

- prepoznavanje enakosti razporeditve predmetov na listu in na hodniku pred učencem,
- vrisani znak za učenčevo stojišče,
- prepoznavanje najbolj oddaljenega predmeta,
- prepoznavanje desne strani (glede na torbico),
- postavitve učenca,
- dopolnjevanje smerne rože glede na predmete, ki so v posameznih smereh,
- pravilnost vrisane skice prehojene poti,
- kazalec orientacije na hodniku,
- število krožnih poti,

- smer pogleda ob plastenki,
- obračanje učenca,
- poimenovanje obeska,
- porabljen čas za preizkus.

4. Spremenljivke pri pisnem vprašalniku o pripadnosti zaznavnim tipom

- vprašanja iz vprašalnika (od 1 do 30),
- število točk iz vprašalnika po zaznavnih tipih,
- vrste zaznavnih tipov.

5. Spremenljivke pri opazovalni listi na terenu

a) Hoja z mobilnim navigatorjem (MN):

- čas hoje z MN (dejanski in na 1000 m),
- izbira pogleda pri hoji z MN,
- ali se učenec takoj obrne v pravo smer (MN),
- vrtenje učenca na mestu (MN),
- ustavljanje učenca (MN),
- obračanje učenca nazaj (MN),
- preverjanje situacije z menjavanjem pogledov na napravo in v okolje,
- samodejna uporaba zooma na poti,
- samostojnost pri uporabi MN,
- učenec ne ve, kam naj gre (MN),
- učenec ni prepričan, kam naj gre (MN),
- učenec gre križišče predaleč (MN),
- učenec prezgodaj zavije (MN),
- učenec narobe zavije (MN),
- učenec potrebuje pomoč z ulicami (MN),
- učenec potrebuje pomoč z zgradbami (MN),
- učenec potrebuje pomoč z ulicami in zgradbami (MN),
- učenec potrebuje pomoč, kjer ga orientiramo (MN),
- učenec ne ve, kam naj gre, nato sam najde pot (MN),
- prepoznavanje, da modra črta na mobilnem zemljevidu pomeni reko,
- imetje mobilnega navigatorja doma,

- mobilni navigator je učenec že uporabljal,
- število kontrolnih točk (MN),
- samostojna uporaba MN na vseh kontrolnih točkah,
- natančnost pri hoji z MN (glede na število napak),
- kazalec samostojne uporabe mobilnega navigatorja (KSMN).

b) Hoja s papirnatim zemljevidom (PZ):

- čas hoje s PZ (dejanski in na 1000 m),
- ali se učenec takoj obrne v pravo smer (PZ),
- zmožnost samostojno najti stojišče na PZ,
- zmožnost, da učenec z zemljevida razbere bližnjo zgradbo in jo pokaže v naravi,
- obrnjenost PZ v smeri hoje,
- vrtenje učenca na mestu (PZ),
- ustavljanje učenca (PZ),
- učenec obrača telo (PZ),
- učenec obrača zemljevid,
- učenec obrača telo in zemljevid,
- preverjanje situacije z menjavanjem pogledov na PZ in v okolje,
- samostojnost pri uporabi PZ,
- učenec glasno bere napise ulic na poti s PZ,
- učenec ne ve, kam naj gre (PZ),
- učenec ni prepričan, kam naj gre (PZ),
- učenec gre križišče predaleč (PZ),
- učenec prezgodaj zavije (PZ),
- učenec narobe zavije (PZ),
- učenec potrebuje pomoč z ulicami (PZ),
- učenec potrebuje pomoč z zgradbami (PZ),
- učenec potrebuje pomoč z ulicami in zgradbami (PZ),
- učenec potrebuje pomoč, kjer ga orientiramo (PZ),
- učenec ne ve, kam naj gre, nato sam najde pot (PZ),
- število kontrolnih točk (PZ),
- natančnost pri hoji s PZ (glede na število napak),
- kazalec samostojne uporabe papirnatega zemljevida (KSPZ).

6. Spremenljivke pri ustnem vprašalniku po terenskem preizkusu

a) Pogovor o prehojeni poti:

- natančnost opisa prehojene poti,
- vrstni red opisa prehojene poti,
- uporaba izrazov levo/desno,
- uporaba izraza orientacija,
- omemba razdalj,
- omemba smeri neba,
- omemba, da se je učenec na poti zmotil,
- vsebina opisane poti (z MN, s PZ ali oboje),
- kaj je učenec ob poti videl,
- kaj je učenec ob poti slišal,
- kaj je učenec ob poti otipal,
- kaj je učenec ob poti vonjal,
- kaj je učenec ob poti občutil,
- ocena težavnosti uporabe MN/PZ,
- ocena zanimivosti uporabe MN/PZ,
- primerjava zanimivosti uporabe: MN ali PZ,
- primerjava težavnosti uporabe: MN ali PZ,
- kaj je učencu pri MN/PZ všeč,
- kaj učenca pri MN/PZ moti,
- kaj bi učenec v prihodnje raje uporabljal: PZ, MN ali oboje,
- kako rad bi imel učenec MN doma,
- počutje po prehojeni poti.

b) Prepoznavanje okolice poti:

- fotografije za prepoznavanje okolice poti (od 1 do 20),
- število motivov s fotografij, ki so bili posneti ob poti in jih je učenec opazil (FF1),
- število motivov s fotografij, ki niso bili posneti ob poti in jih je učenec izbral kot opažene na poti (FF2),
- razlika med FF1 in FF2,
- število motivov s fotografij, ki so bili posneti ob poti in jih učenec ni opazil (FFF1),
- število motivov s fotografij, ki niso bili posneti ob poti in jih učenec ni izbral (FFF2),
- razlika med FFF1 in FFF2,

- število pravilno razvrščenih fotografij v vrstni red od začetka do konca poti,
- število napačno razvrščenih fotografij v vrstni red od začetka do konca poti,
- razlika med številom pravilno in napačno razvrščenih fotografij,
- ali je učenec vrisal celotno pot,
- število pravilno vrisanih fotografij,
- število napačno vrisanih fotografij,
- razlika med številom pravilno in napačno vrisanih fotografij.

3.3.2.1 Vsebinsko-metodološke značilnosti vprašalnikov

Vsebinsko-formalna stran

Pisni in ustni vprašalniki vključujejo vprašanja zaprtega in odprtega tipa. Vprašanja zaprtega tipa so raznolika: dihotomna (z izbiro odgovorov da/ne) in z večstransko izbiro (s ponujenimi verbalnimi odgovori, z numeričnimi odgovori, s stopnjevanimi odgovori (npr. v obliki petstopenjske lestvice: zelo/precej/še kar/ne preveč/sploh ne), z grozdom vprašanj v obliki tabele).

Merske karakteristike

- **Veljavnost** smo zagotavljali z izbranimi metodami/tehnikami zbiranja podatkov, ki so bili neposredno povezani s cilji raziskave, tudi s triangulacijo – z uporabo različnih metod/tehnik zbiranja podatkov, s pregledom ekspertov, ki sta opravila racionalno validacijo, ter s preizkusnim testiranjem (empirična validacija – sondažna uporaba).
- **Zanesljivost** smo zagotavljali z natančnimi navodili in enopomenskimi, specifičnimi vprašanji ter z upoštevanjem ugotovitev sondažne uporabe. S primerjanjem odgovorov na vsebinsko sorodna vprašanja smo zanesljivost nadzorovali tudi v fazi obdelave podatkov. Za del pisnega vprašalnika pred terenskim preizkusom in del ustnega vprašalnika po preizkusu na terenu smo izračunali Cronbachov koeficient zanesljivosti, v drugih delih raziskave, ki so temeljili na opazovanju ravnanja učencev, pa to ni bilo smiselno oziroma izvedljivo.
 - Pisni vprašalnik pred preizkusom na terenu: vsebinski sklop vprašanj o rabi IKT (Cronbachova alfa: 0,80) in vsebinski sklop vprašanj o rabi zemljevidov (Cronbachova alfa: 0,69);
 - Ustni vprašalnik po preizkusu na terenu – prepoznavanje poti preko fotografij (Cronbachova alfa: 0,78).

- Za zagotavljanje **objektivnosti** so vsi udeleženci v raziskavi dobili enaka, natančna navodila pred izpolnjevanjem vseh vprašalnikov in preizkusov. Kjer je bilo možno, smo objektivnost zagotavljali z zaprtimi tipi vprašanj, pri katerih ni mogoče s subjektivnim presojanjem spreminjati informacij. Pri preizkusu na terenu smo uporabili vnaprej oblikovano kodirno listo, ki smo jo za potrebe statistične analize pretvorili v numerično obliko. V fazi pridobivanja odgovorov pri vprašalnikih smo pazili, da nismo vplivali na odgovarjanje anketirancev, na terenu pa nismo vplivali na ravnanje posameznikov.

3.3.2.2 Lastnosti izbranega mobilnega navigatorja

Po preizkušanju različnih mobilnih naprav na slovenskem tržišču smo pri odločanju za izbor ustrezne naprave upoštevali dva kriterija: možnost uporabe v slovenskem jeziku in enostavnost uporabe.

Učenci so med terenskim preizkusom uporabljali prenosni navigator Garmin nüvi 350 z naloženo kartografijo AdriaRoute 2008 in ročne zemljevide/načrte območja izvedbe preizkusa, ki so bili natisnjeni s spletne strani Najdi.si, http://zemljevid.najdi.si/index_maps.jsp?&tab=maps (22. 1. 2008). Zemljevid območja terenskega preizkusa je v prilogi 11.

Napravo Garmin nüvi 350 prodajalci oglašujejo kot osebni potovalni pomočnik za vodenje v avtomobilu ali na prostem. Deluje v slovenskem jeziku preko na dotik občutljivega zaslona, kar omogoča enostavnejšo uporabo v primerjavi z napravami, ki delujejo na pritisk gumbov ob zaslonu. Naprava omogoča samodejno kartografsko vodenje in/ali vodenje z glasovnimi navodili »zavoj za zavojem« (angl. turn-by-turn). Ponuja tudi izbiro, kjer med glasovnim vodenjem naprava dejansko izgovarja imena ulic (angl. text-to-speech). V raziskavi smo vključili možnost kartografskega vodenja pešcev brez glasovnega vodenja.

Baterija omogoča približno 3-4 ure delovanja brez vmesnega polnjenja, tako da naprava ni primerna za daljše izlete ali športne dni.

Izbrane možnosti pri nastavitvah v mobilnem navigatorju Garmin nüvi 350 (7 menijev) so bile v raziskavi nastavljene tako:

1. Karta

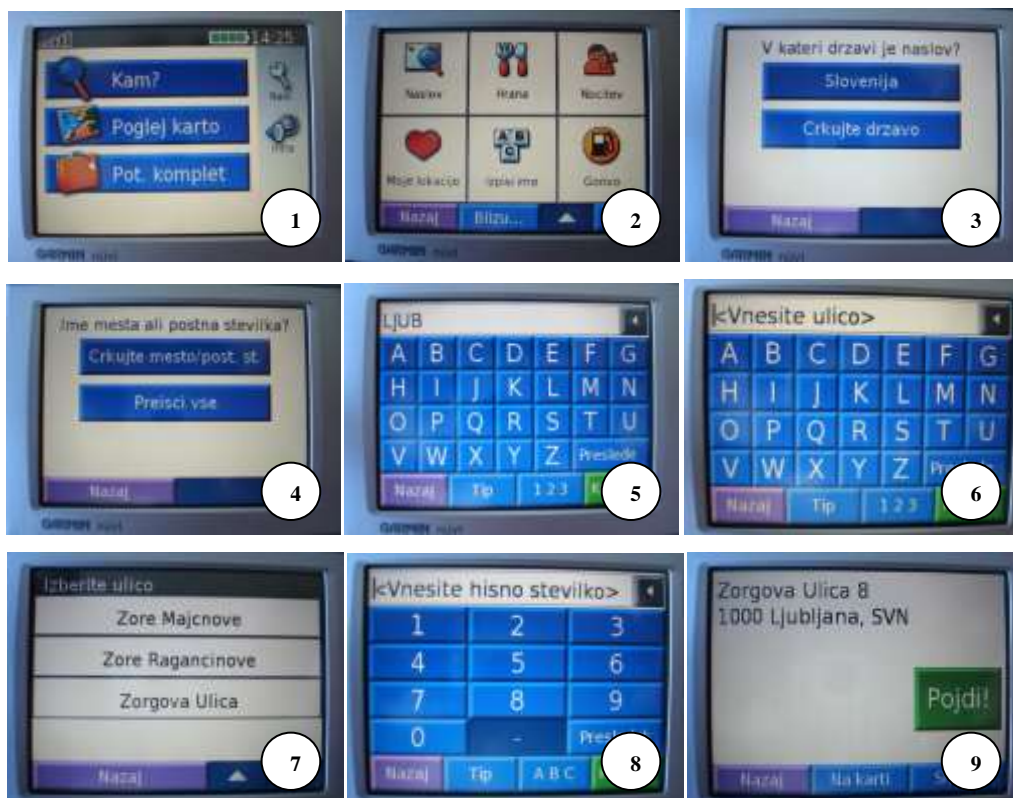
- a) detajli karte: več (ostale možnosti so: največ, normalno, manj in najmanj)
- b) prikaz karte: učenec sam izbere eno izmed treh možnosti – smer gor, sever gor ali 3D prikaz. (Prvi dve možnosti se nanašata na 2D prikaz, tretja pa ponuja 3D prikaz s smerjo navzgor.)

- c) okviri kart: vključeno
 - d) tip vozila: sličica osebnega avtomobila
2. Sistem
- a) WAAS/EGNOS: izključeno
 - b) varni način: izključeno
 - c) Garmin Lock: izključeno
 - d) zaslonski toni: vključeno
3. Država
- a) pisno in ustno sporočanje: slovenski jezik
 - b) zapis razdalj: kilometri
4. Zaslon
- a) barvni način: samodejno
 - b) trajanje osvetlitve: ostane vključen
 - c) zaslon: umeri
 - d) picturealt: izključeno
5. Navigacija
- a) nastavitve poti: najkrajši čas
 - b) tip vozila: pešec
 - c) izogibanja: vključeno
 - d) opozorilni ton: izključeno
 - e) glasovno vodenje: vodenje/status (v praksi je bilo kljub tej nastavitvi brez glasovnega vodenja)
6. Promet (ni nastavitev)
7. Bližinske točke
- a) opozorila (uporabniške POI: vključeno, Garminove točke: vključeno)
 - b) tourguide (po vprašanju)

Slika 12: 3D-prikaz na mobilnem navigatorju med hojo učenca



Slika 13: Nastavitve na mobilnem navigatorju v devetih korakih pred startom



3.3.3 Preizkusno testiranje

Pred izvedbo terenskega dela raziskave smo januarja 2008 opravili preizkusno terensko testiranje (sondažno uporabo) s skupino štirih enako starih učencev z OŠ Valentina Vodnika v Ljubljani, ki kasneje v raziskavi niso sodelovali. S tem smo preverili ustreznost vprašalnikov in praktičnih preizkusov ter vsebinsko, časovno in organizacijsko zasnovo raziskave. Namen preizkusnega testiranja je bilo tudi medsebojno usklajevanje avtorice in sodelavke Jane Potočnik, ki je poleg avtorice edina opravljala tudi individualni terenski preizkus učencev.²⁸

²⁸ Poleg avtorice tega dela sta pri osrednji raziskavi sodelovali še:

- Jana Potočnik, v štud. letu 2007/08 absolventka univerzitetnega študija razrednega pouka na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani, ki je po navodilih avtorice na terenu sodelovala kot samostojna opazovalka posameznih učencev in izvajalka ustnih intervjujev opazovanih učencev, kasneje pa je del podatkov te raziskave uporabila v svojem diplomskem delu, ter
- Živa Antauer, v štud. letu 2007/08 absolventka univerzitetnega študija primerjalne književnosti na Filozofski fakulteti Univerze v Ljubljani, ki je organizacijsko skrbela za nemoten potek raziskave. Nudila je pomoč pri skrbi za varnost otrok, ustvarjala prijetno vzdušje in sproščeno animacijsko zabavo v času, ko so otroci čakali na individualno testiranje in ko so imeli malico, skrbela je tudi za dosledno individualno izpolnjevanje pisnih vprašalnikov, sprotno pojasnjevanje morebitnih nejasnosti posameznim učencem in izvedbo dela ustnega vprašalnika, ki se nanaša na prepoznavanje fotografij in so ga učenci izpolnjevali po vrnitvi s terena.

3.3.4 Postopek zbiranja podatkov

Terensko zbiranje podatkov je potekalo na obrobju Ljubljane v okolici OŠ Maksa Pečarja v mestni četrti Črnuče. Izvedba raziskave je trajala od 24. 1. 2008 do 28. 2. 2008. Vsak dan je bilo udeleženi 6 ali 7 učencev (preglednica 7).

Preglednica 7: Časovni razpored izvedbe raziskave po šolah in številu učencev

Zaporedno srečanje	Datum izvedbe raziskave	Sodelujoča OŠ	Št. učencev
1.	23. 1. 2008 (sreda)	Valentin Vodnik LJ	7
2.	24. 1. 2008 (četrtek)	Valentin Vodnik LJ	7
3.	25. 1. 2008 (petek)	Bičevje LJ	7
4.	28. 1. 2008 (ponedeljek)	Dobrova	7
5.	29. 1. 2008 (torek)	Bičevje LJ	6
6.	30. 1. 2008 (sreda)	Bičevje LJ	7
7.	31. 1. 2008 (četrtek)	Dobrova	7
8.	1. 2. 2008 (petek)	Dobrova	4
9.	4. 2. 2008 (ponedeljek)	Brezovica	6
10.	5. 2. 2008 (torek)	Brezovica	7
11.	6. 2. 2008 (sreda)	Brezovica	7
12.	7. 2. 2008 (četrtek)	Tone Čufar LJ	7
13.	11. 2. 2008 (ponedeljek)	Tone Čufar LJ	6
14.	12. 2. 2008 (torek)	Preska	6
15.	13. 2. 2008 (sreda)	Preska	6
16.	14. 2. 2008 (četrtek)	Preska	6
17.	15. 2. 2008 (petek)	Valentin Vodnik LJ	7
18.	26. 2. 2008 (torek)	Valentin Vodnik LJ	6
19.	27. 2. 2008 (sreda)	Bičevje	6

Učence smo vsako jutro pozdravili na njihovi matični šoli in jih pospremili pri organiziranem prevozu²⁹ do OŠ Maksa Pečarja, Črnuška cesta 9, Ljubljana, kamor smo prispeli okoli 8:45. Prevoz posamezne skupine učencev je trajal od 15 do 35 minut. Namestili smo jih v posebni sobi, jim osvežili namen raziskave in predstavili delovno ekipo izvajalcev raziskave. Učence smo takoj po prihodu na OŠ seznanili tudi z dnevnim časovnim ter organizacijskim potekom do približno 12:45 ure, ko smo končali s preizkusi in jih z organiziranim prevozom odpeljali nazaj na matično šolo.

V posebnem prostoru na OŠ Maksa Pečarja v Ljubljani so učenci pred odhodom na teren individualno izpolnili pisni (»pred-test«) vprašalnik, opravili individualni pisni preizkus kartografskega znanja in izpolnili individualni pisni vprašalnik pripadnosti zaznavnim tipom. Medtem ko so posamezni učenci pod nadzorom pomočnice izpolnjevali vprašalnike, je na šolskem hodniku potekalo tudi izvajanje praktičnega preizkusa prostorske orientacije, ki ga je z učenci v celoti izvajala avtorica tega dela. Pisne vprašalnike je individualno izpolnjevalo v

²⁹ Prevoz s kombiniranim vozilom je opravilo prevoznitvo Rebernik iz Ljubljane. Voznik je imel licenco za prevoz otrok in večletne izkušnje s prevažanjem in skrbjo za varnost.

istem prostoru več (do šest) učencev hkrati, preizkus prostorske orientacije na hodniku pa je potekal individualno in zaporedno, tako da učenci niso mogli videti in spremljati svojih sošolcev.

Slika 14: Organiziran prevoz učencev je bil prijetni del druženja



Na podlagi priporočil dosedanjih raziskovalcev (Freksa, 1999) smo učencem (»iskalcem poti«) tik pred izvedbo preizkusa na prostem podali individualna ustna navodila za uporabo mobilnega navigatorja (priloga 5), saj so se iskanja poti lotili takoj zatem. Kasneje na terenu, takoj po opravljeni poti z mobilnim navigatorjem in tik pred uporabo papirnatega zemljevida, so učenci dobili še individualna ustna navodila za uporabo ročnega papirnatega zemljevida.

Na terenu so vsi učenci prehodili enako traso poti na območju z ulično zasnovo. Posamično so s svojim tempom hodili ob spremstvu opazovalke, ki je sledila s korakom ali dvema zaostanka. Pot od starta do cilja je bila krožna (priloga 11). Prvo polovico poti so učenci prehodili s pomočjo mobilnega navigatorja od starta pred OŠ do izbranega cilja, drugo polovico pa s pomočjo papirnatega zemljevida z vrisano potjo od starta na terenu do cilja pri OŠ. Vsakega izmed 122 učencev je pri hoji na terenu spremljala spremljevalka s sprotnim izpolnjevanjem opazovalnih listov med hojo, tako na izbranih kontrolnih točkah (v križiščih) kot tudi med posameznimi točkami (prilogi 6 in 7).

Po terenskem preizkusu so učenci na OŠ opravili ustni (»po-test«) vprašalnik.

Časovno je trajalo testiranje posameznika približno 70-130 minut, razdeljeno je bilo na več delov z vmesnimi odmori. Trajanje posameznih delov raziskave je razvidno iz preglednice 8.

Med odmori so se otroci zaposlili s prostočasnimi dejavnostmi pod vodstvom Žive Antauer. Te dejavnosti niso bile povezane z vsebino raziskave. Učenci so lahko izbrali med naslednjo ponudbo: sestavljanje pokrajin in opremljanje bivalnih prostorov iz različnih lesenih didaktičnih sestavljanjk, branje revij (najpogosteje Moj planet), igranje namiznih iger (najpogosteje Spomin), črkovne igre (»obešanke«), igre z risanjem in igre po lastnem izboru.

Preglednica 8: Trajanje posameznih delov raziskave za posameznega učenca

Del preizkusa	Kraj preizkusa	Čas trajanja
Pisni vprašalnik pred terenskim preizkusom	Prostor na OŠ	10-15 min
Preizkus kartografskega znanja		7-12 min
Vprašalnik pripadnosti zaznavnim tipom		10-15 min
Preizkus prostorske orientacije	Šolski hodnik	3-8 min
Terenski preizkus	Okolica OŠ	25-40 min
Ustni vprašalnik po terenskem preizkusu s prepoznavanjem fotografij s terena	Prostor na OŠ	15-20 min
Skupni čas, porabljen za preizkuse posameznika		70-130 min

Vzdušje je bilo vedno sproščeno. Ob koncu izvedene raziskave so prav vsi od 122 učencev komentirali, da so se počutili prijetno in bi želeli v podobnih raziskavah še sodelovati.

3.3.5 Statistične obdelave

Za kvantitativno obdelavo podatkov smo uporabili statistični paket SPSS in Excel v okolju Windows XP.

Interpretacijo rezultatov smo izdelali na osnovi inferenčne statistične analize oz. statističnega sklepanja iz vzorca na populacijo.

Analiza podatkov je bila v prvem koraku narejena s pomočjo univariatne statistike, to so frekvenčne porazdelitve in opisne statistike.

V nadaljevanju smo uporabili bivariatno analizo:

- s pomočjo križanja spremenljivk iz različnih podskupin odgovorov, kar omogoča sklepanje o njihovi povezanosti;
- analizo variance in t-preizkus za ugotavljanje, ali se povprečne vrednosti spremenljivk glede na posamezne podskupine med seboj razlikujejo in
- korelacijsko analizo za preučevanje povezanosti številskih spremenljivk.

Zaznavne tipe učencev smo določili analitično. Iz vprašalnika smo sešteli število točk, ki opredeljujejo posamezni zaznavni tip. Na podlagi števila točk smo vsakega učenca uvrstili v

ustrezni zaznavni tip. Če je učenec dosegel podobno število točk (razlika, manjša od dveh točk) za dva ali več zaznavnih tipov, smo ga uvrstili v mešani zaznavni tip.

Za testiranje **hipoteze 1** smo uporabili hi-kvadrat preizkus za deleže, s katerim smo preverili, ali je delež otrok, ki so uspešno uporabili mobilnega navigator, večji od 50 %.

Pri **hipotezi 2** smo preverjali, ali obstajajo razlike v uspešnosti (samostojnosti, natančnosti, hitrosti) med hojo z mobilnim navigatorjem in hojo s papirnatim zemljevidom. Razlike v samostojnosti in natančnosti smo preverjali s t-preizkusom dvojic, hitrost hoje pa z Wilcoxonovim preizkusom predznačenih rangov.

Hipotezo 3a smo preverili s t-preizkusom dvojic in hi-kvadrat preizkusom za deleže.

Hipotezo 3b smo preverili z analizo variance, s katero smo testirali, ali se povprečna vrednost rezultata prepoznavanja motivov ob poti pri vizualnem tipu otrok statistično značilno razlikuje (je večja) od rezultata ostalih zaznavnih tipov otrok.

Za preverjanje **hipoteze 4a, 4b in 4c** smo uporabili t-preizkus za neodvisna vzorca.

Hipotezo 5 smo najprej preverili s korelacijsko analizo, pri čemer je kot mera povezanosti služil Pearsonov korelacijski koeficient.

Za preverjanje **hipoteze 6a in hipoteze 7** smo uporabili korelacijsko analizo.

Za preverjanje **hipoteze 6b** smo uporabili t-preizkus za neodvisna vzorca.

Za preverjanje **hipoteze 8** smo uporabili t-preizkus dvojic.

Za preverjanje **hipoteze 9** smo uporabili hi-kvadrat preizkus za preverjanje enakosti deležev.

Uporabili smo tabelarični, grafični in opisni prikaz rezultatov.

3.4 Rezultati in interpretacija

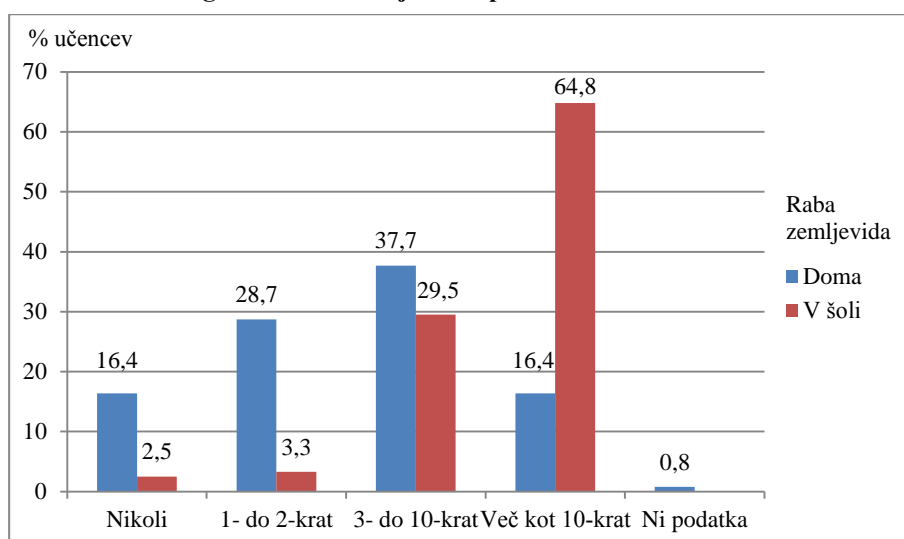
V tem poglavju so podani rezultati in interpretacija empiričnega dela disertacije, ki se v poglavju Cilji in hipoteze nanašajo na cilje 3, 4, 5 in 6 in so glede na vsebinsko sorodnost razvrščeni v sedem podpoglavij. Posamezne hipoteze niso obravnavane po vrsti od H1 do H9, temveč skladno z vsebino podpoglavij. Rezultati, ki se nanašajo na cilja 1 in 2, so navedeni v teoretičnem delu. Zadnji, 7. cilj te disertacije, je obravnavan v posebnem poglavju Smernice za razvijanje kartografske pismenosti otrok.

3.4.1 Izkušnje z zemljevidi in kartografsko znanje/spretnosti učencev

3.4.1.1 Izkušnje z rabo zemljevidov

Zanimale so nas izkušnje učencev o njihovi rabi zemljevidov in drugih kartografskih pripomočkov tako v šoli kot drugje. Podatke smo pridobili preko pisnega vprašalnika (priloga 1). Učenci so med ponujenimi odgovori izbrali, kolikokrat so doslej uporabili zemljevid v šoli in izven nje (doma).

Slika 15: Pogostost rabe zemljevidov pri učencih do sredine 5. razreda



Večina učencev (64,8 % oz. 79 vprašanih) ocenjuje, da so od začetka šolanja do trenutka, ko smo jih o tem spraševali (približno do sredine 5. razreda) v šoli zemljevide uporabili več kot 10-krat, kar je glede na učna načrta predmetov spoznavanje okolja in družba tudi pričakovan odgovor. 29,5 % (36 učencev) je ocenilo, da so v šoli doslej zemljevide uporabili 3- do 10-krat, kar sodi že med podpovprečno oz. redko rabo. 3,3 % (4 učenci) so doslej zemljevid uporabili le 1- ali 2-krat. Podatek, da je malo učencev tako redko uporabilo zemljevid v šoli, je tolažeč, saj je tako redka uporaba zemljevidov v šoli premalo za ustrezno stopnjo kartografske

pismenosti 10- do 11-letnih otrok. Zelo nizek je delež učencev, ki so odgovorili, da zemljevidov v šoli niso uporabili še nikoli (2,5 % oz. 3 učenci), kar se sicer sploh ne bi smelo zgoditi. Z uporabo učbenikov in delovnih zvezkov, ki vsebujejo zemljevide, imajo učenci možnosti za samostojno delo z zemljevidi tudi v primerih, kjer učitelji redko izvajajo dejavnosti s področja kartografije, čeprav praksa kaže, da se samoiniciativno tovrstnega dela le redko lotijo.

Tudi raziskavi, izvedeni leta 2009 med 20 slovenskimi učiteljicami 4. in 5. razredov razrednega pouka (Petek, 2009; Keržan, 2010), kažeta, da večina učiteljic skupaj z učenci pri pouku zemljevide uporablja dovolj pogosto, saj je kar polovica vprašanih učiteljic v enem šolskem letu uporabila zemljevide 30-krat ali pogosteje.

Preglednica 9: Pogostost rabe zemljevida pri učiteljicah v 4. in 5. razredu v šol. letu 2008/09

Št. uporab zemljevida	f
5-krat	4
6-10 krat	3
11-20 krat	3
30-krat in več	10
Skupaj	20

Če bi to uporabo porazdelili enakomerno čez vse šolsko leto, bi to pomenilo redno (skoraj tedensko) rabo zemljevidov, kar gotovo pozitivno pripomore h kartografski pismenosti otrok v primerjavi z do 10-kratno uporabo v petih letih (od 1. do sredine 5. razreda), ki jo ocenjujemo kot preredko. Razkorak v številu uporab zemljevidov, ki ga sicer v praksi po šolah opažamo pri pogostosti izvajanja pouka s kartografskimi vsebinami, je tudi pri vprašanih učiteljicah precejšen, saj se giblje od 5 do 35 uporab zemljevidov v šolskem letu. Nobena od vprašanih učiteljic ni zemljevida uporabila manj kot 5-krat v enem šolskem letu (v vprašalniku niso izbirale med ponujenimi odgovori, ampak so same podale število uporab). Zanimiva je tudi primerjava podatkov o pogostosti rabe zemljevidov med učiteljicami in učenci, saj podatki kažejo, da v primerjavi z učenci večji delež učiteljic navaja pogostejšo rabo. To je pričakovani rezultat, saj učiteljice izvajajo frontalni pouk z zemljevidi in tudi individualno delo s posameznimi učenci, mnogi učenci pa so v svojih ocenah rabe zemljevidov upoštevali le lastno individualno rabo zemljevida, ne pa frontalne rabe.

Drugače je s samostojno rabo zemljevidov učencev izven šole. Delež učencev, ki doma sami niso še nikoli uporabili zemljevida, je tokrat precej večji, saj znaša 16,4 % (20 učencev). Povsem enak je tudi delež učencev, ki so zemljevid doma sami uporabili 10-krat ali več. Iz primerjave pogostosti rabe zemljevidov v šoli in doma ugotovimo, da učenci doma zemljevide

uporabljajo veliko redkeje, saj je razlika med tistimi, ki so zemljevid uporabili 10-krat ali več v šoli, in tistimi, ki so ga enako pogosto uporabili doma, kar 47,4 %. Če 16,4 % učencem (20 posameznikom), ki tako papirnatega kot elektronskega zemljevida doma niso uporabili še nikoli, prištejemo 28,7 % učencev, kjer zemljevid uporabijo priložnostno 1- ali 2-krat letno, ugotovimo, da v slabi polovici družin (45,1 % oz. pri 55 posameznikih) zemljevid uporabijo zelo redko, največ 2-krat letno. Ta podatek zgovorno dokazuje pomembnost vključevanja dovolj pogostega dela z zemljevidi v šolah, saj pomemben delež otrok ne bi imel zadostnega izkustvenega stika z zemljevidi, če za to plat pismenosti ne bi poskrbela šola.

Učence smo spraševali tudi, katere zemljevide imajo doma.

Preglednica 10: Vsebina zemljevidov, ki jih imajo pri učencih doma

Vsebina zemljevida	f	f %
Slovenija	54	44,3 %
Ne vem	44	36,1 %
Evropa	32	26,2 %
Drugo	26	21,3 %
Svet	23	18,9 %
Ljubljana	17	13,9 %
Nimajo zemljevida	3	2,5 %

Dobra tretjina učencev (36,1 % oz. 44 vprašanih) ne ve, katere zemljevide imajo doma, 2,5 % (3 učenci) pa vedo, da nimajo nobenega zemljevida. Ostalih 61,5 % (75 učencev) je skupaj navedlo 199 zemljevidov, ki jih imajo v družinah doma. Največ jih ima zemljevid Slovenije (44,3 % oz. 54 vprašanih), nato Evrope (26,2 % oz. 32 vprašanih), sveta (18,9 % oz. 23 vprašanih), Ljubljane (13,9 % oz. 17 vprašanih) in druge zemljevide (21,3 % oz. 26 vprašanih). Zanimivi so odgovori, da imajo doma zemljevid Marsa, plastične zemljevide, angleške zemljevide in globus.

Med tistimi, ki imajo doma zemljevide, jih je največ naštel po dva zemljevida (26,2 % oz. 32 od vseh 122 učencev), en zemljevid je omenilo 19,7 % oz. 24 učencev, tri ali štiri zemljevide pa 15,5 % (19 učencev).

Preglednica 11: Število zemljevidov, ki jih imajo pri učencih doma

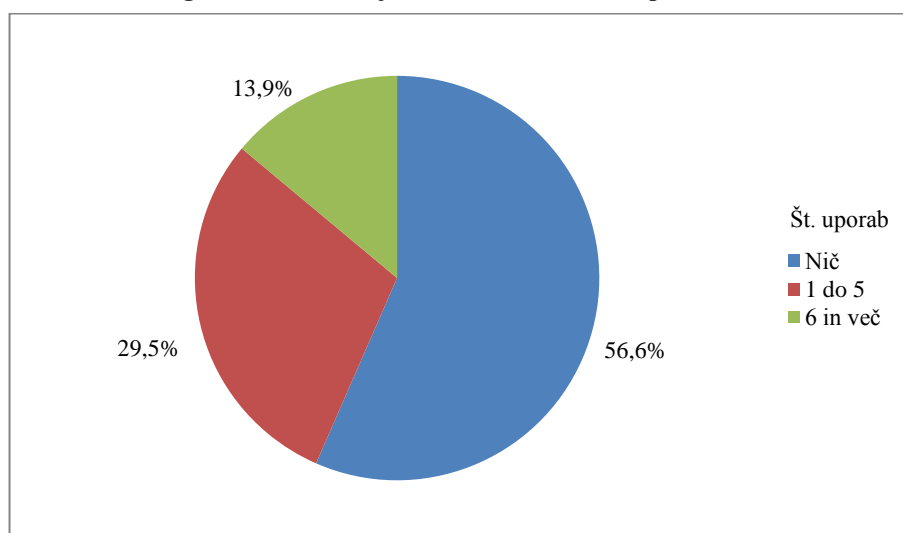
Št. zemljevidov	f	f %
Brez odgovora	47	38,5
En zemljevid	24	19,7
Dva zemljevida	32	26,2
Tri zemljevide	12	9,8
Štiri zemljevide	7	5,7
Skupaj	122	100

Delež učencev, ki niso navedli nobenega zemljevida, je presenetljivo visok (38,5 % oz. 47 učencev). Morda je odraz dejanskega stanja, morda pa delno tudi posledica načina zbiranja podatkov, saj so morali učenci sami vpisati, katere zemljevide imajo, kar je za mnoge težje, kot če bi izbirali med ponujenimi odgovori. Nihče ni npr. napisal, da imajo doma veliko zemljevidov, zbranih v atlas.

Visok je tudi delež učencev, ki do srede 5. razreda še nikoli niso uporabili kompasa. Takih je kar 29,5 % (36 učencev). Glede na UN pri predmetu družba bi ga morali uporabiti vsi učenci najkasneje v 4. razredu.

Podatki o dosednji rabi zemljevidov na računalniku kažejo, da večina učencev (56,6 % oz. 69 vprašanih) še nikoli ni uporabila zemljevida na računalniku, kar je presenetljivo, saj otroci te starosti računalnik uporabljajo precej pogosto.

Slika 16: Pogostost rabe zemljevidov na računalniku pri 10-letnih učencih



Mnoge računalniške igre vsebujejo zemljevide ali načrte raznih (predvsem virtualnih) območij, ki pa jih učenci obravnavajo kot dele igre in ne kot zemljevide. Med preostalimi 43,4 % (53 učencev), ki so napisali, da so že uporabili zemljevid na računalniku, ga je največ uporabilo z namenom, da nekaj poiščejo (22,1, % oz. 27 učencev), 13,9 % (17 učencev) je samo gledalo države in oceane, 7,4 % (9 učencev) pa je uporabilo zemljevid z drugimi nameni (zabava idr.).

Učenci so v pisnem vprašalniku prosto navedli, kaj jim je pri delu z zemljevidi všeč in česa ne marajo. Odgovore smo kategorizirali v skupine, razvidne v preglednici 12.

Preglednica 12: (Ne)všečnost dela z zemljevidi pri 10- do 11-letnih učencih

Kaj je učencem pri delu z zemljevidi všeč/ni všeč?	Všeč		Ni všeč	
	f	f %	f	f %
Nekaj iskati (npr. pot, kraj)	46	37,7	17	13,9
Več različnih stvari (»vse«)	14	11,5	20	16,4
Izbrani element zemljevida (npr. barve, legenda, pogled od zgoraj, relief, kraji, morje)	13	10,7	3	2,5
Nekaj izvedeti, se naučiti	10	8,2	7	5,7
Drugo	10	8,2	6	4,9
Nič mi ni všeč	10	8,2	14	11,5
Gledati zemljevid	8	6,6	-	-
Je zanimivo, zabavno	5	4,1	-	-
Če česa ne morem najti	-	-	10	8,2
Ugotavljanje nadmorske višine, merjenje ali računanje razdalje	-	-	10	8,2
Nenatančnost	-	-	7	5,7
Velikost, se težko zlagajo, mečkajo in strgajo	-	-	12	9,8
Ne vem, ni odgovora	6	4,9	16	13,1
Skupaj	122	100	122	100

Največ učencem je všeč, da z zemljevidi nekaj iščejo (37,7 % oz. 46 učencev). Te iste dejavnosti pa kar 13,9 % (17 učencev) ne mara. Dobri desetini učencev (11,5 % oz. 14 učencem) je všeč več različnih stvari pri delu z zemljevidi. V to kategorijo odgovorov so šteti tudi prosti odgovori učencev, ki so napisali »všeč mi je vse« sli »skoraj vse«. Posamezne elemente zemljevida, ki so učencem všeč (npr. barve, legenda, pogled od zgoraj, relief, kraji, morje ...), je naštel 13 učencev (10,7 %). Drugi dobri desetini učencev (11,5 % oz. 14 učencem) pa pri delu z zemljevidi ni všeč nič, takega dela preprosto ne marajo.

Ti rezultati so glede na izkušnje iz prakse pričakovani in jih ocenjujemo kot realne kazalce stanja na tem področju.

Ob vodenju nastopov študentov razrednega pouka v okviru študijskega predmeta didaktika družboslovja na osnovnih šolah po Ljubljani in ob obiskovanju šol v času redne pedagoške prakse študentov ugotavljamo, da učenci razrednega pouka pri delu z zemljevidi najpogosteje berejo/iščejo podatke, uporabljajo legende, merijo razdalje, redkeje uporabljajo koordinatne mreže in občasno načrtujejo poti. Zelo redko učenci zemljevide in prikazane podatke interpretirajo, nikoli pa nismo zaznali rabe zemljevida, ki bi zajemala zavedanje selekcije informacij.

3.4.1.2 Preizkus kartografskega znanja/spretnosti

Naloga za ugotavljanje kartografskega znanja učencev preko preizkusa v učilnici (v prilogi) smo zaradi primerljivosti rezultatov povzeli po Umkovi (2001a), ki je leta 1999 izvedla raziskavo med 8- do 9-letnimi učenci, takrat drugošolci osemletne osnovne šole.

Naloge zajemajo:

- risanje zemljevida³⁰ vasi po risbi vasi, narisani v poševni perspektivi in
- branje barvnega zemljevida kraja.

Risanje zemljevida

Za prvi del preizkusa (risanje zemljevida) je vrednotenje odgovorov potekalo po naslednjih kriterijih (Umek, 2001a, 154):

1. Pogled od zgoraj – kot pravilni odgovor štejemo, če je poleg reke in ceste narisani v tlorisu vsaj še en element;
2. Znaki – pravilno, če je vsaj en element narisani z znakom;
3. Lega, razporeditev – pravilno, če so vsi elementi razporejeni v ustrezne dele (četrtine) karte;
4. Razdalje, velikosti – pravilno, če so približno upoštevana razmerja pri razdaljah in velikostih (velikost hiš in širina reke oz. ceste, razdalje med hišami);
5. Drugi elementi – pravilno, če je narisani karti učenca dodan vsaj še en kartografski element: naslov, legenda, merilo, datum. Poleg teh štirih elementov smo pri tej točki upoštevali tudi oznake za smeri neba in podpis avtorja, česar učenci v raziskavi Umkove sicer niso navajali.

Iz petih naštetih kriterijev smo izračunali uspešnost risanja tako, da je učenec za vsak pravilni odgovor v posamezni alineji prejel eno točko, skupaj je bilo možno doseči 5 točk.

Preglednica 13: Rezultati prvega dela kartografskega preizkusa (risanje zemljevida)

Št. zbranih točk (od možnih 5 točk)	f	f %
2	3	2,5
3	15	12,3
4	57	46,7
5	47	38,5
Skupaj	122	100

Vseh pet možnih točk je doseglo 38,5 % (47 učencev), štiri ali več točk pa je doseglo kar 85,2 % učencev (104 odgovori), kar je zelo dober rezultat.

Rezultati naloge risanja zemljevida 10- do 11-letnih učencev so po pričakovanjih boljši od rezultatov mlajših učencev, saj je v vseh segmentih preizkusa risanja (preglednica 14) uspešnost nad 50 %, medtem ko je pri 8- do 9-letnih učencih v vseh segmentih uspešnost tudi po pouku kartografskih vsebin pod 50 %. Umkova (2001, 175) je enake naloge izvajala z istimi učenci dvakrat (začetno preverjanje je bilo pred poučevanjem kartografije, končno

³⁰ V tem testu je »risanje zemljevida« sinonim za risanje »slikovne skice«/načrta območja.

preverjanje pa po poučevanju). V treh skupinah je skupno sodelovalo 65 učencev (to število učencev predstavlja v preglednici 100 %). Ugotovila je, da je bila naloga risanja zemljevida za 8- do 9-letne učence zelo zahtevna, saj mnogo učencev ni imelo ideje, kako se sploh lotiti dela. Hkrati je naloga pokazala, kateri učenci že imajo razvito mentalno shemo karte naselja.

Preglednica 14: Primerjava rezultatov naloge risanja zemljevida pri 10-letnih in 8-9 letnih učencih

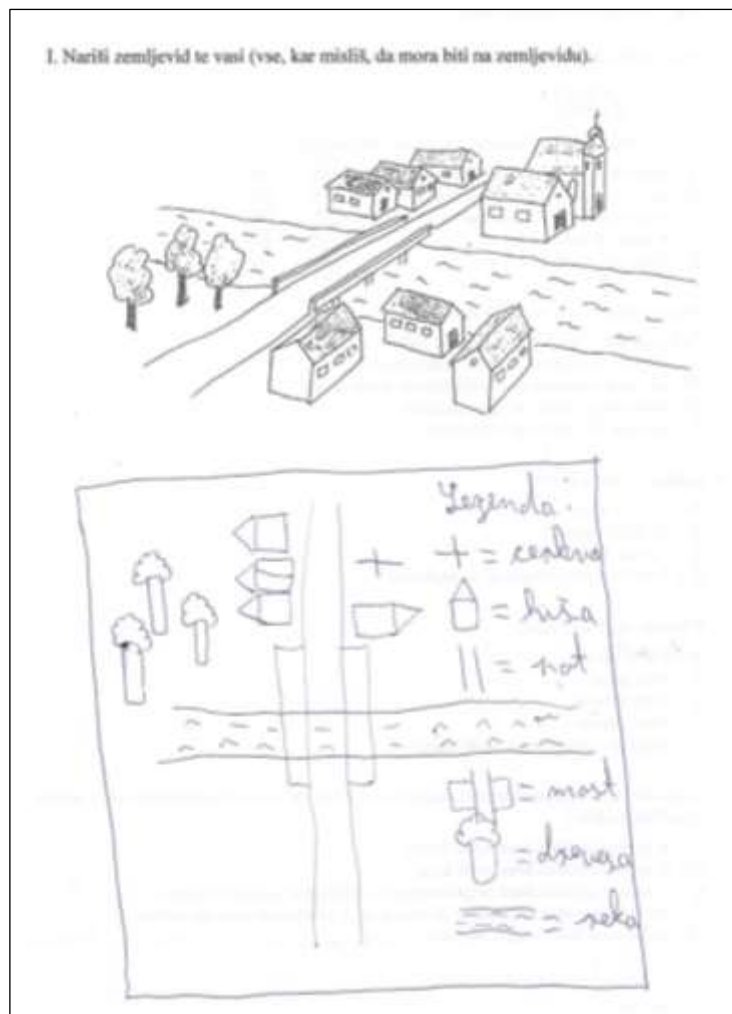
Kriterij	f % pravil. odg. 10- do 11-letnih učencev (Hergan, 2008)	f % pravil. odg. 8- do 9-letnih učencev (Umek, 2001, 175)	
		Ob začetnem preverjanju	Ob končnem preverjanju
Pogled od zgoraj	72,1	28	43
Raba znakov	76,2	18	43
Lega, razporeditev	59,0	25	38
Razdalje, velikosti	81,1	5	23
Drugo (legenda, oznake smeri ...)	58,2	0	11
Aritm. sredina	69,3	19	31,6

Primerjava rezultatov obeh raziskav kaže, da so po pričakovanjih starejši učenci veliko uspešnejši, saj imajo več izkušenj s kartografskimi vsebinami in tudi več splošnega znanja in spretnosti v primerjavi z mlajšimi učenci.

Zanimivo je, da so starejši učenci najboljše rezultate dosegli prav pri razdaljah in velikostih, kjer so bili mlajši učenci najbolj neuspešni. Medtem ko je naloge v tej kategoriji pravilno rešilo kar 81,1 % 10- do 11-letnikov, je bilo ob končnem preverjanju te skupine nalog uspešnih le 23 % 8- do 9-letnih učencev. Glavni razlog za to je poleg višje razvojne stopnje otrok in več matematičnih ter kartografskih izkušenj verjetno prav nedavna obravnava teh vsebin v šoli (2-3 mesece pred izvedbo preizkusa znanja) pri predmetu družba.

Starejši učenci so dosegli tudi pomembno boljše rezultate pri rabi znakov, saj je vsaj en znak na zemljevidu pravilno narisalo 76,2 % učencev, medtem ko je delež mlajših učencev, ki so vsaj en znak pravilno narisali po več urah poučevanja kartografije, 43 %. Zanimiv je tudi podatek, da je 41,8 % starejših učencev ob svoji risbi zemljevida dodalo legendo, čeprav ni bilo nikjer v navodilu naloge navedeno, da morajo to narediti. Očitno je tudi to posledica obravnave kartografskih vsebin, ki so jih v skladu z učnim načrtom v 4. in 5. razredu obravnavali v šoli (med drugim so se učili tudi, da je legenda obvezni del zemljevida). 37,7 % od 122 učencev je narisalo legendo s 5 ali več znaki. 58,2 % učencev legende ni vključilo v svojo risbo. Nekateri so v risbo vključili druge elemente zemljevida, najpogosteje oznake za smeri neba. Glede na skico je risbo zemljevida pravilno orientiralo 62,3 % 10- do 11-letnih učencev, pri mlajših pa raziskava tega podatka ni zasledovala.

Slika 17: Primer naloge risanja zemljevida vasi



V literaturi obstaja več dokazov o koristnosti risanja zemljevidov (Umek, 2001a, 122-124). Prosto risanje ali risanje karte po modelu je sicer tudi ena najbolj izpopolnjenih diagnostičnih metod za ugotavljanje prostorskih in kartografskih koncepcij (Umek, 2001a, 123).

Branje zemljevida

V drugem delu preizkusa, pri nalogah branja zemljevida, so bile štiri naloge zaradi možnosti primerjave povzete po raziskavi Umkove (2001a, 154), prav tako karta/načrt manjšega učencem neznanega območja (Sevnica z okolico). Peto in šesto nalogo smo kot dodatek avtorsko sestavili (priloga 2). Karta je povzeta iz Atlasa Slovenije, le da je merilo s fotokopiranjem nekoliko povečano. Stavbe, ceste, vode in območja rabe zemlje so prikazani v tlorisu z različnimi barvami. Na karti je tudi nekaj točkovnih znakov npr. za parkirišče, cerkev ter napisi. Ob karti namerno ni legende. Merilo je prikazano grafično. Za razliko od Umkove smo zemljevidu dodali tudi oznake za smeri neba, mrežo s polji in oznakami za polja (na zgornjem robu A, B, C in na levem robu 1, 2) ter s puščicama označili smer rečnega toka.

Za ta del preizkusa (branje zemljevida) je vrednotenje potekalo po naslednjih kriterijih (Umek, 2001a, 155):

1. Poznavanje znaka za hišo – kot pravilni odgovor štejemo, če je hiša narisana v tlorisu (prazen ali pobarvan pravokotnik ali kvadrater).
2. Iskanje in razumevanje izbranih elementov zemljevida (železnica, gasilski dom, Kvedrova cesta, grad, bolnišnica, šola) ter uporaba mreže zemljevida. Učencem so bili pri prepoznavanju v pomoč napisi, kraj pa so morali prepoznati kot skupino hiš in cest. Pri reki jim je bila v pomoč modra barva in puščice, ki označujejo smer toka. Trditve B, C in Č so enake kot v raziskavi Umkove, spremenili smo le eno trditev in eno dodali.³¹ Pravilni odgovori so: A – da, B – da, C – da, Č – ne, D – ne. Kot pravilni odgovor pri točkovanju za kazalnik kartografskega znanja velja, če je učenec pravilno odgovoril na vseh pet trditev (od A do D).
3. Razumevanje zveze med zemljevidom in realnim okoljem – pravilno, če je označen odgovor B med štirimi ponujenimi odgovori.
4. Uporaba merila (ali lahko zgolj predstava o širini reke ali ugibanje) – pravilno, če je označen odgovor C med štirimi ponujenimi odgovori.
5. Uporaba vetrovnice z oznakami za smeri neba. Učencem sta v pomoč puščici, ki označujeta smer toka reke. Pravilno, če je izbran odgovor C med petimi ponujenimi odgovori.
6. Uporaba zemljevida z miselno rotacijo. Učenci morajo na zemljevidu poiskati točki, med katerima naj bi potovali po najkrajši poti, nato pa si morajo predstavljati, kako so obrnjeni, če potujejo v določeno smer, kaj je na njihovi levi in kaj na desni strani. Lahko si pomagajo tako, da potujejo s prstom po zemljevidu ali zemljevid po želji obračajo. Pravilno, če je izbran odgovor B ali če je učenec sam zapisal ustrezen odgovor.

Podobno kot rezultate risanja zemljevida tudi rezultate branja zemljevida naselja 10- do 11-letnih učencev ocenjujemo kot dobre, saj je pri vseh nalogah razen pri rabi grafičnega merila več kot polovica učencev odgovorila pravilno.

³¹ Spremenjena trditev: Namesto »Mimo kraja teče reka,« smo izbrali novo trditev »Skozi kraj je speljana železnica.« Menili smo, da lahko ob prvi trditvi na odgovor vpliva 4. naloga, kjer učenca sprašujemo o širini reke. Dodana je trditev: »Šola leži v polju B1«, s katero smo želeli preveriti rabo mreže na zemljevidu.

Preglednica 15: Rezultati naloge branja načrta naselja

Naloga za učenca	f % pravil. odg. 10- do 11-let. učencev (Hergan, 2008)	f % pravil. odg. 8- do 9-letnih učencev (Umek, 2001, 175, spodnja tabela)	
		Ob začet. preverjanju	Ob konč. preverjanju
1. Zna narisati znak za hišo.	86,1	74	97
2. Zna razbrati elemente načrta (železnica, gasilski dom/ulica, grad, bolnišnica, šola/polje v mreži).	84,3	74	67
3. Ve, da karta ne prikazuje vsega, kar je v naravi.	69,7	28	67
4. Z rabo grafičnega merila zna ugotoviti približno širino reke.	41,0	18	13
5. Z rabo oznak za smeri neba zna razbrati, v katero smer teče reka.	54,1	ni podatka	ni podatka
6. Zna razbrati najbližjo pot od občine do šole.	63,9	ni podatka	ni podatka
Aritm. sredina	66,5	48,5	61

Več kot štiri petine (86,1 %) 10- do 11-letnih učencev in kar 97 % 8- do 9-letnih učencev je znalo pravilno narisati znak za hišo in razbrati posamezne elemente načrta. To je bila edina od šestih skupin nalog, kjer so se mlajši učenci ob končnem preverjanju bolj izkazali v primerjavi s starejšimi učenci. Odgovori mlajših učencev so bili pri začetnem preverjanju slabši od odgovorov starejših učencev, po kartografskem pouku pa so do končnega preverjanja mlajši učenci v pravilnosti risanja znaka za hišo napredovali do visokega odstotka uspešnosti. Skoraj zagotovo bi tudi starejši učenci izkazali napredovanje, če bi izvajali kartografski pouk in po njem ponovno preverjali znanje.

Medtem ko je med elementi načrta železnico na načrtu pravilno prepoznalo le 52,5 % starejših učencev, so vsakega od ostalih elementov zemljevida (gasilski dom/ulica, grad, bolnišnica, šola/polje v mreži) razbrali z več kot 87-odstotno natančnostjo. Aritmetična sredina prepoznavanja točkovnih elementov na načrtu je kar 92,1 %, aritmetična sredina prepoznavanja vseh elementov na načrtu pa je pri 10- do 11-letnih učencih 84,3 %, kar je za 17 % boljši rezultat kot pri dve leti mlajših otrocih.

Preglednica 16: Podrobnejši rezultati nalog razumevanja načrta pri 10- do 11-letnih učencih

Trditev (pravilni odgovor)	f	f %
Skozi kraj je speljana železnica (da)	64	52,5
Gasilski dom je ob Kvedrovi cesti (da)	110	90,2
Grad je narisani z rdečo barvo (da)	116	95,1
V kraju je bolnišnica (ne)	117	95,9
Šola leži v polju B1 (da)	107	87,7

Železnico so učenci verjetno težje prepoznali zaradi abstraktnosti prikaza (črna črta). Pri 10 letih učenci večinoma še nimajo veliko kartografskih izkušenj z železnico, saj je v vsakdanjem življenju večine otrok v Sloveniji železnica manj prisotna kot cesta ali reka, ki sta sicer med

otroki najboljše prepoznana črna elementa. Delni razlog je verjetno tudi, da je zaradi črne barve in ozke črte železnica na zemljevidu manj opazna kot drugi elementi pisanih barv in z večjo debelino črte. Raziskava Umkove (2001a, priloga 2) dokazuje, da so 7- do 9-letni otroci v prepoznavanju črtnih kartografskih znakov najmanj uspešni prav pri prepoznavanju železnice (z vodenjem učitelja je uspešnih 56 % otrok, samostojno le 8 % otrok), najboljše pa prepoznajo cesto (z vodenjem uspešnih 94 % otrok, samostojno 40 % otrok) in reko (z vodenjem uspešnih 86 % otrok, samostojno 41 % otrok).

Pri zavedanju, da zemljevid ne prikazuje vsega, kar je v naravi, se deleža pravilnih odgovorov 10- do 11-letnih in 8- do 9-letnih otrok ne razlikujeta bistveno, starejši otroci so le za dobra 2 % boljši kot mlajši otroci ob končnem preverjanju. Mlajši otroci so prav v tej kategoriji dosegli največji napredek med začetnim in končnim preverjanjem. Ta napredek je posledica pouka kartografije, ki so ga bili deležni med obema preverjanjema.

Več kot dve tretjini otrok (69,7 %) meni, da bi ob obisku nekega kraja zagotovo videli to, kar je narisano na zemljevidu, in tudi druge stvari, le 9,8 % je prepričanih, da bi videli samo to, kar prikazuje zemljevid. Ti učenci verjetno nimajo dovolj izkušenj z zemljevidi, saj se očitno še niso znašli v situaciji ali niso prepoznali situacije, kjer so nekateri podatki na zemljevidu posplošeni ali netočni.

Preglednica 17: Podrobnejši rezultati naloge razumevanja vsebine zemljevida pri 10- do 11-letnih učencih

Če bi šel jutri v ta kraj, bi zagotovo videl:	f	f %
To, kar je narisano na zemljevidu, in druge stvari	85	69,7
Ne vem, še nisem bil v tem kraju	23	18,9
Samo to, kar je narisano na zemljevidu	12	9,8
Samo druge stvari, ki niso narisane	1	0,8
Ni odgovora	1	0,8
Skupaj	122	100

Najtežja v celotnem preizkusu kartografskega znanja je bila za učence 4. naloga, kjer naj bi ugotovili približno širino reke na načrtu.

Preglednica 18: Podrobnejši rezultati naloge ugotavljanja širine reke pri 10- do 11-letnih učencih

Koliko je široka reka?	f	f %
5 do 10 metrov	15	12,3
10 do 50 metrov	21	17,2
100 do 200 metrov (pravilno)	50	41,0
Tega se z zemljevida ne da ugotoviti	36	29,5
Skupaj	122	100

Kar 29,5 % 10-letnih učencev je napačno menilo, da tega z načrta ni možno razbrati. Medtem ko pri ostalih nalogah ni tako velikih odstopanj med mlajšimi in starejšimi učenci, je pri tej

nalogi uspešnost starejših otrok (kljub sicer slabemu rezultatu) bistveno večja, saj je pravilno odgovorilo 41 % starejših in le 18 % (oz. po poučevanju le 13 %) mlajših učencev. Rezultat v raziskavi Umkove, kjer se je delež 8- do 9-letnih učencev, ki so pravilno rešili nalogo z uporabo grafičnega merila, po poučevanju kartografskih vsebin zmanjšal (iz 18 % uspešnih učencev ob začetnem preverjanju na 13 % uspešnih učencev po izvedenem pouku kartografije), je presenetljiv, saj otroci po poučevanju na tem področju niso napredovali, ampak so postali celo bolj negotovi pri rabi grafičnega merila. To kaže na zahtevnost naloge, saj morajo učenci uporabiti grafično merilo, da bi lahko pravilno odgovorili. Ker to v navodilu ni posebej opozorjeno, se večina učencev na to ni spomnila. Tudi med 10- do 11-letnimi učenci še prevladuje nezmožnost logičnega povezovanja med vsebino posameznih elementov na zemljevidu pri reševanju uporabnih nalog. Čeprav je njihov rezultat veliko boljši od rezultata mlajših učencev, še večinoma nimajo dovolj izkušenj/znanja z rabo zemljevidov, da bi pri reševanju konkretnega problema prepoznali uporabno vrednost merila.

10- do 11-letni učenci so imeli precej težav tudi pri 5. nalogi, kjer so morali uporabiti oznake za smeri neba (smerno rožo) in iz smeri puščice na načrtu ugotoviti, v katero smer teče reka, kar je tipična naloga za ugotavljanje funkcionalne pismenosti. Učenec mora razumeti, kaj pomenijo oznake za smeri neba. Logično mora sklepati, da puščica sredi reke kaže smer toka reke. Obe informaciji mora povezati ter ju uporabiti v nalogi iz življenjske situacije. To nalogo je uspešno opravilo 54,1 % 10- do 11-letnih učencev.

Preglednica 19: Podrobnejši rezultati naloge ugotavljanja smeri toka reke pri 10- do 11-letnih učencih

V katero smer teče reka?	f	f %
Proti severu	5	4,1
Proti jugu	35	28,7
Proti vzhodu (pravilno)	66	54,1
Proti zahodu	5	4,1
Tega se z zemljevida ne da ugotoviti	10	8,2
Ni odgovora	1	0,8
Skupaj	122	100

Več težav smo pričakovali pri nalogi rabe načrta z miselno rotacijo (usmerjanje po ustrezni poti), a je bilo uspešnih skoraj dve tretjini 10-letnih učencev (63,9 % oz. 78 posameznikov).

Zanimivo je, da kar desetina učencev pri tej nalogi ni bila zadovoljna z nobenim od ponujenih odgovorov. 10,7 % (13 učencev) je pot raje opisalo s svojimi besedami, kot da bi izbrali enega izmed že oblikovanih odgovorov. Od njihovih odgovorov je bilo 5 odgovorov (4,1 % od vseh učencev) napačnih.

Preglednica 20: Podrobnejši rezultati naloge usmerjanja po ustrezni poti pri 10- do 11-letnih učencih

Si na Glavnem trgu pred občino. Kako boš potoval, če se želiš po najbližji poti z avtom pripeljati do šole?	f	f %
V prvem križišču bom zavil desno	18	14,8
V prvem križišču bom zavil levo (pravilno)	78	63,9
V prvem križišču bom peljal naravnost, v drugem bom zavil desno	4	3,3
Zavil bom v treh križiščih: v prvem levo, v naslednjih dveh desno	5	4,1
Napačen odgovor	5	4,1
Ne vem	12	9,8
Skupaj	122	100

Ostali podrobnejši rezultati so v okviru pričakovanj in so razvidni iz preglednic.

Splošna ocena preizkusa branja načrta 10-letnih učencev je, da znajo ustrezno razbrati in uporabiti temeljne sestavine načrta (razen rabe grafičnega merila, kjer je bilo uspešnih manj kot polovica učencev) in da njihova kartografska pismenost na tem področju ustreza pričakovanjem. Razveseljav je tudi podatek, da so 10- do 11-letni učenci v povprečju dosegli precej boljše rezultate kot 8- do 9-letniki, saj bi lahko bili močno zaskrbljeni, če ne bi bilo tako.

Kazalnik kartografskega znanja

Tudi kazalnik kartografskega znanja kaže, da so se 10- do 11-letni učenci pri preizkusu kartografskega znanja/spretnosti dobro izkazali. Ta kazalnik smo izračunali kot vsoto točk prvega in drugega dela preizkusa. Vsak pravilni odgovor tako v prvem kot v drugem delu preizkusa je pri izračunu kazalnika vreden 1 točko, skupaj je možnih 17 točk.

Preglednica 21: Kazalnik kartografskega znanja

Št. točk	f	f %
Do 5	1	0,8
6 in 7	5	4,1
8 in 9	15	12,3
10 in 11	29	23,8
12 in 13	31	25,4
14 in 15	30	24,6
16 in 17	11	9
Skupaj	122	100

Izračun kaže, da je skoraj tri četrtine otrok (73,8 % oz. 90 učencev) doseglo dober rezultat z 10-15 doseženimi točkami. Najuspešnejših učencev s 16-17 točkami je manj kot desetina (9 % oz. 11 učencev), zelo malo pa je tudi učencev z zelo slabim rezultatom, saj je 0-7 točk zbralo le 4,1 % oz. 5 posameznikov. Glede na izkušnje, pridobljene ob opazovanju kartografskih spretnosti učencev pri pouku, so skupni rezultati prijetno presenetili in presegli naša pričakovanja o kartografskem znanju/spretnostih 10- do 11-letnih otrok.

Poudariti je potrebno razliko med starejšimi (5. razred) in mlajšimi (3. razred) otroci v obeh delih kartografskega preizkusa (risanju in branju zemljevidov). Čeprav so bili starejši učenci boljši v obeh delih preizkusa, je razlika med obema starostnima skupinama občutno večja pri risanju kot pri branju zemljevida. Če primerjamo samo uspešnost otrok znotraj svoje starostne skupine, ugotovimo, da so mlajši učenci imeli več težav z risanjem kot z branjem zemljevida, pri starejših pa se tehtnica rahlo prevesi v drugo smer, saj so bili za odtenek boljši pri branju kot pri risanju zemljevida. Umkova (2001a) je v svoji raziskavi ugotovila, da se pri tretješolcih, ki so se kartografije učili z metodo risanja kart, v primerjavi s tistimi, ki so se učili z metodo branja kart, niso pokazale statistično pomembne razlike po končanem pouku kartografije, vendar pa so učenci v oddelku »risanja« višje ocenili zanimivost pouka kartografije kot učenci v oddelku »branja«.

Pri branju zemljevida je razlika med starostnima skupinama petošolcev in tretješolcev največja pri najzahtevnejši nalogi (ugotavljanje širine reke z rabo grafičnega merila). Po pričakovanjih je večina starejših otrok zahtevnejše naloge rešila bolj uspešno kot dve leti mlajši otroci.

3.4.2 Spretnost prostorske orientacije

3.4.2.1 Izkušnje in predvidevanje ravnanja učencev na prostem

Učenci pojem »orientacija v prostoru« navadno spoznajo v šoli v povezavi s spoznavanjem smeri neba (v 2. razredu) in z uporabo kompasa (v 3. razredu), čeprav že od rojstva dalje spontano pridobivajo izkušnje z orientacijo na prostem z vsakodnevnim gibanjem in delovanjem v različnih okoljih/prostorih.

Večina petošolcev (65,6 % oz. 80 vprašanih) meni, da lahko v naravi sami ugotovijo, kje je sever, če se potrudijo. 7,4 % učencev (9 vprašanih) je pri tem vprašanju zelo samozavestnih, saj menijo, da takoj vedo, kje je sever, 9,8 % učencev (12 vprašanih) pa je na nasprotnem polu, saj ocenjujejo, da pri določanju severa navadno zgrešijo. Dejstvo, da skoraj tri četrtine 10- do 11-letnih otrok (73,0 % od vseh vprašanih) meni, da bi znali v naravi sami poiskati sever, je presenetljivo in mu ne gre povsem verjeti, saj izkušnje opazovanja otrok in študentov razrednega pouka, ki v naravi dejansko iščejo sever, kažejo povsem drugačno podobo. V praksi opazamo, da učenci pogosto raje ugibajo, kje je sever, kot da bi se potrudili in uporabili znanje o tem, kako določimo sever (npr. z rabo kompasa). Ocenjujemo, da v precej več kot polovici primerov tudi ko zrejo v iglo na kompasu, niso prepričani v pravilni odgovor; obračajo kompas in/ali se ne prepričajo, kateri del igle je posebej označen in kaže proti severu. Precej učencev poda odgovor hitro, pri čemer pozabijo preveriti tudi dejavnike, ki lahko

vplivajo na napačen rezultat (npr. na opazovališču na celjskem gradu lokalno vplivajo vgrajene železne konstrukcije). Študenti so pri podajanju odgovorov (glede na opazovanja) bolj zadržani, saj pogosto čakajo, kaj so ugotovili kolegi. Odgovor večine anketiranih otrok, da bi znali v naravi sami poiskati sever, komentiramo kot pozitiven, saj izkazuje samozaupanje, da bi to zmogli, čeprav bi kasneje preizkus posameznikov zagotovo pokazal drugače.

Večina 10- do 11-letnih učencev (73,8 % oz. 90 vprašanih) se v naravi ni še nikoli izgubila. Le dobra četrtina (26,3 % oz. 32 učencev) je že doživela izkušnjo, ko so se počutili izgubljeni. Ti so opisali različne načine, kako so našli pot nazaj. Njihove odgovore smo razvrstili v osem skupin.

Preglednica 22: Načini iskanja poti nazaj med učenci, ki so se že kdaj izgubili

Način, kako so izgubljeni učenci našli pot nazaj	f
Našli so me drugi (starši, reševalci, čakal sem na mestu)	6
Po toku reke, po mahu, sledeh, soncu, znamenjih	5
S pomočjo zemljevida, kompasa, smernih tabel	5
Šel sem do znane točke (npr. v vas, do apartmaja, recepcije)	4
Vprašal sem druge	4
Kar hodil sem, bolje sem pogledal	3
Glasno sem klical	3
Šel sem po poti, kjer sem prišel	2
Skupaj	32

Največ (6) učencev so našli drugi (starši, znanci, reševalci), ostali pa so se znašli sami (preglednica 22). K načinom iskanja prave poti so se spontano zatekli tako s pomočjo vizualnega kot avditivnega in kinestetičnega zaznavanja. Nekateri odgovori so gotovo bolj posledica teoretičnega znanja o orientaciji kot pa realnega uspešnega orientiranja, saj menimo, da bi otroci, ki se izgubijo, sami zelo težko našli pravo pot npr. glede na mah ali z rabo kompasa in zemljevida, čeprav so nekateri tako zapisali.

Če bi se izgubili v neznanem kraju, bi se dve tretjini učencev (66,4 % oz. 81 odgovorov) zateklo po ustno informacijo, bodisi bi prosili nekoga, ki je tam že bil, da jim opiše pot, ali pa bi vprašali mimoidoče. Ta rezultat podkrepljuje ugotovitev Tverskya in Leeja (1998), ki sta zapisala, da »besedni opisi zelo eksplicitno izpostavljajo odločitve, kjer se morajo posamezniki odločiti, kam bodo krenili«. Ustne informacije lahko na učence učinkujejo pozitivno tudi s psihološko-socialnega vidika (občutek, da jim bo nekdo pomagal, da v težavi ne bodo sami), lahko pa se jih učenci prav zaradi psihološko-socialnih razlogov izogibajo (npr. učenci, ki se bojijo navezovati stik z drugimi ali jih je strah reakcij neznanih oseb).

Pri učencih, ki so bili udeleženi v naši raziskavi, so zemljevidi kot najljubši način pomoči pri orientaciji v neznanem kraju uporabni precej redkeje kot ustni napotki.

Preglednica 23: Načini iskanja pomoči v neznanem kraju, če bi se izgubili

Način pomoči v neznanem kraju	f	f %
Prosil bi nekoga, ki je tam že bil, da mi opiše pot	41	33,6
Vprašal bi mimoidoče	40	32,8
Uporabil bi zemljevid	52	42,6
Uporabil bi GPS-napravo	3	2,5
Uporabil bi kompas	2	1,6
Skupaj odgovorov	138	113,1

Zemljevid bi kot orientacijski pripomoček v neznanem kraju uporabilo 42,6 % oz. 52 vprašanih. Napravi mobilni navigator ali kompas bi uporabilo le 4,1 % oz. 5 učencev.

Glede na splošno dejstvo, da ljudje največ informacij sprejemamo preko vizualnih kanalov, so ti podatki zelo zanimivi, a pričakovani, saj veljajo zemljevidi za zahtevne vizualne pripomočke. Kadar spoznamo, da kljub vizualnemu opazovanju okoli sebe ne vemo, kje smo, nagonsko zaznavne kanale naravnomo na druge vrste zaznav. V našem primeru se je večina učencev odločila za avditivno sredstvo komuniciranja. V literaturi obstajajo trditve, da je raba zemljevidov miselno zelo kompleksno in komplicirano opravilo, nismo pa zasledili rezultatov raziskave, ki bi statistično potrdila, da so zemljevidi za rabo na terenu težje razumljivi kot besedni opisi poti. Pri izbiri načina iskanja pomoči v neznanem okolju imajo zagotovo pomemben vpliv psihološki dejavniki, kot so npr. stopnja zaupljivosti do soljudi (proti stopnji zaupljivosti do zemljevidov), osebni občutek razbremenitve ob delitvi težave s soljudmi in pričakovanje pomoči.

V neznanem kraju bi si od 122 vprašanih dva učenca pomagala na tri različne načine, 12 na dva načina, ostali so se opredelili za en odgovor.

Zanimalo nas je tudi, kakšno je zaupanje učencev, da bi našli pravo pot po besednem opisu, če bi se izgubili.

Preglednica 24: Zaupanje učencev, da bi našli pravo pot po besednem opisu

Ali bi našel pravo pot, če bi ti jo nekdo samo opisal?	f	f %
Verjetno je ne bi našel	12	9,8
Našel bi jo z veliko težavami	26	21,3
Če bi se potrudil, bi jo našel	40	32,8
Verjetno bi jo še kar hitro našel	28	23
Verjetno bi jo takoj našel	16	13,1
Skupaj	122	100

Dobra tretjina učencev (36,1 % oz. 44 vprašanih) meni, da bi takoj ali kar hitro našli pravo pot, če bi jim jo nekdo samo opisal, druga tretjina (32,8 % oz. 40 vprašanih) predvideva, da bi pravo pot samo z opisom našli, če bi se potrudili, slaba tretjina (31,1 % oz. 38 vprašanih) pa

pričakuje, da prave poti samo po opisu verjetno ne bi našli ali pa bi imeli pri iskanju veliko težav.

Če posplošimo, rezultati v tem poglavju ne presenečajo in v splošno zadovoljstvo kažejo na prevladujočo pozitivno podobo in samozavest učencev ob reševanju problemov v neznanem okolju.

3.4.2.2 Preizkus spretnosti orientacije na šolskem hodniku

S preizkusom orientacije na šolskem hodniku smo poleg rezultatov spretnosti orientiranja učencev želeli ugotoviti tudi stopnjo razumevanja pisnih navodil pri reševanju prostorskih nalog v realnem prostoru. Ker je reševanje potekalo posamično in zaporedno, učenci niso imeli možnosti izmenjati svojih izkušenj in odgovorov. Vsakega učenca smo na šolskem hodniku postavili na isto začetno točko, nato pa je prejel delovni list (priloga), s katerim smo ugotavljali praktično uporabo skice, vključno z branjem elementov, razumevanjem razdalj, smeri in risanjem prehojene poti. Povprečno so nalogo učenci opravili v 4,2 minutah, najhitrejši so za rešitev vseh nalog potrebovali le 1,5 minute, najpočasnejša pa je bila učenka, ki je naloge reševala 9 minut.

V prvi nalogi je bila skica s fotografijami istih 5 predmetov, ki so bili razpostavljeni tudi na tleh pred njimi na enakih mestih in v enakem razmerju kot na skici. Učenci so morali primerjati razporeditev predmetov na skici in pred sabo ter obkrožiti, ali je razporeditev enaka ali ne.

Preglednica 25: Primerjava predmetov na skici in na šolskem hodniku

Učenec pravilno prepozna, da je razporeditev predmetov na skici in pred njim enaka	f	f %
Da	102	83,6
Ne	19	15,6
Brez odgovora	1	0,8
Skupaj	122	100

Pravilno je odgovorilo 83,6 % oz. 102 učenca, 15,6 % oz. 19 učencev pa je izbralo napačen odgovor, kar ocenjujemo kot pričakovani rezultat.

Slika 18: Primerjava predmetov na skici in na šolskem hodniku

Naslednja naloga je zahtevala, da na skico vrišejo znak, kjer trenutno stojijo. Če je učenec vrisal znak znotraj 2cm radija od stojišča na skici,³² smo odgovor upoštevali kot pravilen, sicer pa kot nepravilen.

Preglednica 26: Pravilnost vrisanega stojišča

Učenec pravilno vriše stojišče	f	f %
Da	109	89,3
Ne	10	8,2
Brez odgovora	3	2,5
Skupaj	122	100

Večina otrok, kar 89,3 % oz. 109 posameznikov, je svoje stojišče pravilno vrisala, kar je glede na starost otrok, preprostost prostorske postavitve in jasnost skice prav tako pričakovano.

S tretjo nalogo smo preverjali občutek za razdaljo, saj so učenci morali ugotoviti, kateri predmet je od njih najbolj oddaljen.

Presenetljivo ni pravilno odgovorila niti polovica otrok (le 45,9 % oz. 56 učencev je obkrožilo ustrezen odgovor), saj se naloga zdi enostavna. Kar 10,7 % (13 učencev) ni podalo nobenega odgovora, pri mnogih odgovorih pa se je odrazilo slabo razumevanje naloge, kar lahko sklepamo iz odgovora, ki je na drugem mestu po pogostosti. Kar tretjina učencev (32,8 % oz. 40 posameznikov) je namreč kot odgovor izbrala predmet, pri katerem so stali, ko so odgovarjali na to vprašanje, ne pa najbolj oddaljenega predmeta. Rezultat te naloge je eden

³² Zgornja skica predmetov je v pomanjšanem merilu, originalna velikost skice je razvidna iz priloge.

izmed dobrih pokazateljev, kako površno učenci berejo navodila in kako pomembno način spraševanja vpliva na pravilnost odgovorov. Menimo, da bi bilo veliko več pravih odgovorov, če vprašanje ne bi bilo pisno, ampak ustno.

Preglednica 27: Izbira najbolj oddaljenega predmeta

Odgovor na vpr., kateri predmet je najbolj oddaljen	f	f %
Knjiga (pravilen odg.)	56	45,9
Torbica	40	32,8
Obesek	5	4,1
Pisalo	2	1,6
Dva predmeta ali več	6	4,9
Ni odgovora	13	10,7
Skupaj	122	100

Naslednja naloga je bila namenjena razumevanju smeri. Od učencev je zahtevala, da se postavijo v določen položaj (k torbici – tako, da je knjiga za njihovim hrbtom) in obkrožijo, kaj je na njihovi desni strani. Pri reševanju smo beležili, ali s položajem telesa dejansko sledijo pisnim navodilom (kako so obrnjeni). Le 36,9 % oz. 45 učencev je s svojo držo telesa (knjiga za hrbtom) nakazalo, da natančno upoštevajo navodila, ostali pa so se postavili različno v polkrožni smeri od 0 do 180 stopinj oz. so se med reševanjem naloge obračali v desno in nazaj. Možnih pravih odgovorov je bilo več, napačen pa samo eden. Zanimalo nas je predvsem, koliko učencev bo kot desno stran razumelo samo neposredno desno smer in koliko jih bo imelo širše razumevanje (neposredno desno + desno zadaj).

Preglednica 28: Prepoznavanje smeri

Odgovor na vprašanje, kaj je na desni strani	f	f %
Obesek, platenka in pisalo (pravilen odg.)	10	8,2
Obesek in platenka (pravilen odg.)	5	4,1
Obesek (pravilen odg.)	78	63,9
Platenka (pravilen odg.)	13	10,7
Pisalo (pravilen odg.)	2	1,6
Knjiga (napačen odgovor)	7	5,7
Ni odgovora	7	5,7
Skupaj	122	100

Širše razumevanje je izkazalo le 8,2 % oz. 10 učencev, ki so izbrali vse tri predmete desno od njih, ozko razumevanje pa je izkazalo 63,9 % oz. 78 posameznikov, kar ni presenetljivo. Verjetno imajo tudi nekateri učenci, ki so izbrali kot odgovor predmet, ki je bil neposredno desno, širše razumevanje desne strani, vendar so iz pisnih testov navajeni izbirati enopomenske odgovore. Po koncu preizkusa sta se v kombiju namreč sošolki pogovarjali, kaj sta izbrali. Ena je izbrala odgovor, ki nakazuje širše razumevanje, druga pa ne. Komentirala je: »Saj bi tudi jaz izbrala tisti odgovor, pa sem mislila, da je treba obkrožiti samo tisto, kar je najbolj desno.« 5,7 % (7 učencev) je odgovorilo napačno, prav toliko pa jih ni odgovorilo na vprašanje.

Naloga, ki je od učencev zahtevala, da napišejo, katere predmete vidijo v posameznih smereh, sodi med tipične orientacijske naloge, kjer je podano izhodišče gledanja in ena od smeri, tri smeri pa je potrebno dopolniti. Rešitev je možno doseči z miselno rotacijo, ker gre za orientacijo v realnem prostoru, pa si je mogoče pomagati tudi s pravilno telesno postavitvijo (z obračanjem telesa/papirja). Ustrezno telesno postavitev so od učencev zahtevala tudi pisna navodila, kjer je bilo navedeno, naj se postavijo k platenki in gledajo proti pisalu, nato pa napišejo, kaj vidijo v posameznih smereh.

Preglednica 29: Orientacija z dopolnjevanjem treh smeri ob že podani eni smeri

Odg. na vpr., kateri predmeti so v posameznih smereh	f	f %
Pravilen odgovor	78	63,9
Nepravilen odgovor	43	35,2
Brez odgovora	1	0,8
Skupaj	122	100

Dejansko se je pravilno obrnilo le 30,3 % oz. 37 učencev, večina jih je gledala levo ali desno od zahtevane smeri v polkrogu (od 0 do 180 stopinj). 2,5 % oz. trije posamezniki so se obrnili povsem v nasprotno smer od zahtevane. Ob reševanju se je 14,8 % oz. 18 učencev obračalo, večina (85,2 % oz. 104 učenci) pa je ves čas reševanja naloge obdržala isti položaj. Pravilno je predmete vpisalo nekaj manj kot dve tretjini otrok (63,9 % oz. 78 posameznikov), kar je glede na izkušnje pri reševanju podobnih nalog nadpovprečen rezultat. V praksi opažamo, da ima s tovrstnimi nalogami težave vsaj polovica otrok.

Na koncu preizkusa so se učenci vrnili na izhodiščno točko in na skico vrisali pot, ki so jo pravkar prehodili.

Preglednica 30: Pravilnost risanja prehojene poti

Vrisana prehojena pot	f	f %
Pravilno	51	41,8
Neppravilno	70	57,4
Ni vrisane poti	1	0,8
Skupaj	122	100

Pri tem je bilo uspešnih 41,8 % oz. 51 učencev. Več kot polovica učencev (57,4 % oz. 70 posameznikov) je vrisala napačno pot, kar glede na visoko stopnjo zahtevnosti naloge prav tako ocenjujemo kot pričakovani rezultat.

Tri četrt učencev (74,6 % oz. 91 posameznikov) je vrisalo pot kot eno črto, četrtnina učencev (25,4 % oz. 31 posameznikov) pa je med reševanjem nalog naredila več kot eno krožno pot, kar pomeni, da so se vračali na točke, kjer so že bili in niso dosledno upoštevali pisnih navodil. Nekateri so reagirali zmedeno in so risali s poskušanjem. Imeli so občutek, da so

skico narisali narobe, a je niso znali popraviti. Podobno, kot smo pri preizkusu kartografskega znanja/spretnosti ugotovili, da je risanje zemljevida zahtevnejša kartografska spretnost od branja zemljevida, tudi pri preizkusu prostorske orientacije ugotavljamo, da je risanje prehojene poti za 10- do 11-letne otroke zahtevnejše opravilo od branja skice.

Rezultati preizkusa spretnosti prostorske orientacije na hodniku presegajo pričakovanja. Povprečje uspešnosti učencev v preizkusu orientiranja na šolskem hodniku je visoko, saj znaša aritmetična sredina deleža uspešnih učencev vseh šestih nalog kar 68,7 %. Razlog za visok delež uspešnosti v preizkusu orientacije na šolskem hodniku pripisujemo majhnemu številu predmetov, ki smo jih uporabili v preizkusu, razmeroma enostavni postavitvi teh predmetov in majhni površini območja postavitve predmetov.

Kazalnik spretnosti orientiranja

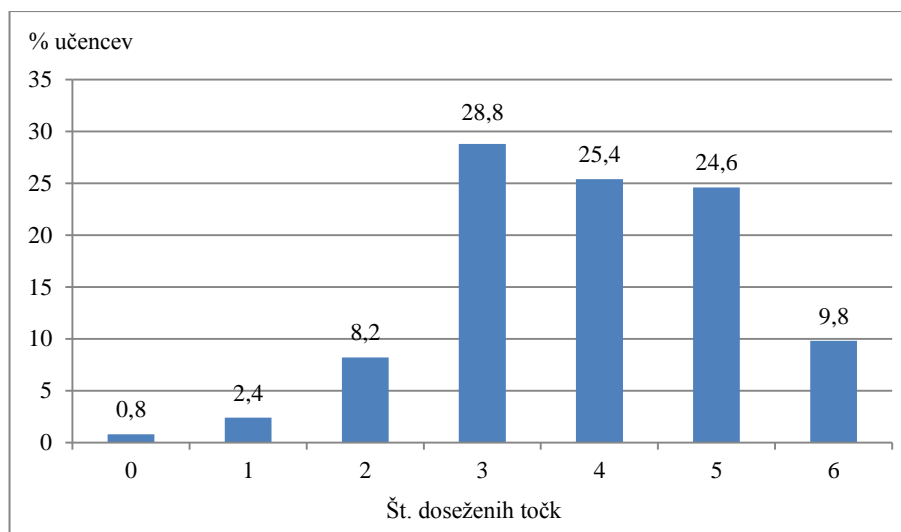
Ker smo želeli rezultate posameznih vprašanj posplošiti v splošno oceno spretnosti orientiranja, smo izračunali kazalnik spretnosti orientiranja, pri čemer smo upoštevali pravilnost posameznih nalog tako, da smo za vsako pravilno rešeno nalogo dodelili po eno točko (skupaj možnih 6 točk).

Preglednica 31: Točkovanje za kazalnik spretnosti orientiranja

Naloga	Št. točk	% uspešnih učencev
1. Je razporeditev enaka?	0 ali 1	83,6
2. Ali je v skico pravilno vrisal znak, kjer stoji?	0 ali 1	89,3
3. Kateri predmet je najbolj oddaljen, če stoji pri torbici?	0 ali 1	45,9
4. Kaj je desno od učenca, če stoji pri torbici?	0 ali 1	88,5
5. Kateri predmeti so v posameznih smereh?	0 ali 1	63,9
6. Ali je učenec pravilno vrisal prehojeno pot?	0 ali 1	41,1

Rezultati so pokazali, da je večina učencev (92,7 %) doseglo 3 točke ali več, najvišje možno število točk pa je doseglo 12,3 % učencev, ki so preizkus orientacije opravili brez napake. Največ učencev (29,5 %) je doseglo 4 točke. učencev (88,6 % oz. 108 učencev)

Slika 19: Rezultati kazalnika spretnosti orientiranja



Pri izračunu povezanosti med kazalnikom kartografskega znanja in kazalnikom spretnosti orientiranja ugotovimo, da sta kartografsko znanje in uspešnost orientacije na hodniku statistično pomembno, a šibko pozitivno povezana ($r=0,289$; $p=0,001$). Učenci, ki so izkazali pri preizkusu kartografskega znanja/spretnosti boljše rezultate, so bili boljši tudi pri preizkusu prostorske orientacije.

3.4.3 Raba mobilnega navigatorja

Za ugotavljanje uspešnosti/spretnosti učencev pri hoji z mobilnim navigatorjem (in kasneje tudi s papirnatim zemljevidom) smo uporabili tri kriterije:

- (1) samostojnost (število različnih vrst pomoči učencem – pomoč z ulicami, pomoč z zgradbami, pomoč z ulicami in zgradbami ter pomoč, kjer je učenca orientirala spremljevalka),
- (2) natančnost (število napak – kolikokrat so učenci šli predaleč, zavili prezgodaj ali v napačno smer) in
- (3) hitrost (porabljen čas za hojo na 1000 m poti).

Kot dodatne kazalce (opisani so v poglavju o natančnosti) smo šteli:

- ali so se učenci v točki odločitve (križišču) takoj obrnili v pravo smer,
- ali so preverjali situacijo s pogledom (z izmeničnimi pogledi na zemljevid in v okolico),
- ali so se med hojo ustavljali,
- ali so obračali telo in pogledovali nazaj,
- ali so se vrteli na mestu in

- ali so oklevali (npr. kadar so učenci vidno izražali, da niso prepričani, kam naj gredo, so stopicljali na mestu, nekateri so se ob močno upočasnjeni hoji popraskali po obrazu, drugi kaj zamrmrali ali rekli sebi, tretji skomigali z rameni).

Na terenu smo na petih izbranih kontrolnih točkah izpolnjevali opazovalni list za posameznega učenca, posebna (dodatna) opažanja pa smo beležili vso pot.

Pred odhodom na teren smo učence v pisnem vprašalniku povprašali tudi o njihovem trenutnem počutju in o pričakovanju uspešnosti, saj smo se želeli prepričati, da morebitna pretirana nesproščenost in pomanjkanje samozavesti ne bi vplivala na rezultate. Učenci so lahko izbrali poljubno število odgovorov, večinoma so izbrali po en ponujen odgovor, 122 učencev je izbralo skupaj 144 odgovorov.

Preglednica 32: Počutje učencev takoj po prihodu v novo okolje ob pričakovanju preizkusa

Počutje pred hojo na terenu	f	f %
Počutim se udobno	50	41,0
Radoveden sem	86	70,5
Strah me je, nervozen sem	8	6,5
Skupaj odgovorov	144	118,0

Večina učencev je bila dobro razpoložena in je pred terenskim preizkusom izrazila radovednost ob pričakovanju preizkusa (70,5 % od vseh odgovorov učencev), le 6,5 % učencev je pred terenskim preizkusom čutilo strah ali nervozo. Nihče ni svojega počutja opisal z lastnimi besedami, čeprav je bila ta možnost v vprašalniku posebej ponujena.

Na vprašanje, kako mislijo, da bodo opravili preizkus, je večina otrok izrazila samozaupanje.

Preglednica 33: Pričakovanje lastnega uspeha učencev pred preizkusom

Pričakovanje učencev, kako bodo opravili preizkus	f	f %
Verjetno odlično	26	21,3
Precej dobro	60	49,2
Naredil bom nekaj napak, sicer pa še kar dobro	28	23,0
Najbrž mi ne bo šlo dobro	0	0,0
Ne vem	8	6,6
Skupaj	122	100

Skoraj polovica otrok (49,2 %) je izrazila pričakovanje, da bodo preizkus opravili precej dobro, 21,3 % jih je pričakovalo odličen rezultat. Če seštejemo, je bilo kar 70,5 % otrok v izrazito pozitivnem pričakovanju lastnega uspeha, 23 % otrok pa je pričakovalo še kar dober rezultat z nekaj napakami. Le 6,6 % otrok se v svojih pričakovanjih do napovedanih dejavnosti tistega dne ni moglo opredeliti, nihče pa ni predvideval, da bo neuspešen.

Rezultati počutja in pričakovanja uspeha pred preizkusom orientacije na hodniku in na terenu kažejo prepričljivo prevladujoč pozitiven odnos, saj v visokih odstotkih izražena radovednost, udobno počutje in pozitivna pričakovanja pomenijo ugodne pogoje za izvedbo preizkusov.

Preglednica 34: Počutje učencev po opravljenih preizkusih

Opis počutja po preizkusu	f	f %
Všeč mi je bilo, v redu, dobro	106	86,9
Zeblo me je	20	16,4
Zanimivo	18	14,8
Užival sem	7	5,7
Radoveden sem bil	6	4,9
Strah me je bilo	4	3,3
Spoznal sem nov kraj	3	2,5
Varno	2	1,6
Vesel sem bil	2	1,6
Čudno	1	0,8
Nervozen sem bil	1	0,8
Utrudil sem se	1	0,8
Skupaj odgovorov	171	140,2

Po opravljenem terenskem preizkusu so učenci ponovno povedali, kako se počutijo, zapisovalka pa je njihovo pripoved zabeležila. Kar 106 učencev (86,9 % odgovorov) se je na terenu počutilo dobro. Ker je preizkus potekal pozimi, je 20 učencev (16,4 % odgovorov) omenilo, da jih je zeblo, hkrati pa so večinoma povedali tudi, da jim je bilo všeč. Le 7 učencev (5,7 % odgovorov) je navedlo počutje, ki bi ga lahko opredelili kot negativno (strah, nervoja, čudno počutje, utrujenost).

Glede na spodbudne podatke o počutju otrok pred izvajanjem preizkusov in po njih lahko sklenemo, da so bili s tega vidika zagotovljeni dobri psihološki pogoji za uspešno izvedbo raziskave.

3.4.3.1 Samostojnost učencev pri rabi mobilnega navigatorja

Oprelitev (ne)samostojnosti

Vsak učenec je dobil pred hojo ustno navodilo (priloga 5), naj poskuša vso pot hoditi sam z mobilno napravo, brez pomoči spremljevalke.

V opazovalno listo smo ob individualnem spremljanju učencev na terenu beležili, ali uporabljajo mobilno napravo brez pomoči ali ne. Če je posamezni učenec vso pot od starta do cilja sam hodil po poti in pri tem ni zaprosil za nasvet oz. pomoč spremljajoče osebe ali drugih (npr. mimoidočih) oseb in se ni znašel v težavah, kjer bi spremljevalka ocenila, da potrebuje usmerjanje (pomoč), smo šteli, da je pri uporabi mobilnega navigatorja samostojen. Tudi

učence, ki so ponekod oklevali, se ustavljali, zavili v napačno smer in so svojo zmoto sami ugotovili in popravili še pred naslednjo točko odločitve (zavojem v križišču), smo šteli kot samostojne, saj so uspešno brez pomoči drugih oseb sami nadaljevali oz. so se vrnili na začrtano pot.

Učence, ki so skrenili z začrtane poti (bodisi so zavili prezgodaj, so šli križišče predaleč ali so na točki odločitve zavili v napačno smer) in svoje zmote niso sami ugotovili in popravili do naslednjega križišča, smo šteli za nesamostojne. Pred naslednjo točko odločitve (naslednjim križiščem) smo jih ustavili in jim pomagali v tem zaporedju:

- a) najprej smo ponudili pomoč z ulicami (skupaj z učencem smo primerjali ulice na mobilnem navigatorju in v realnem okolju), če se učenec še vedno ni znašel, smo ponudili
- b) pomoč z zgradbami (skupaj smo primerjali prikazane zgradbe na mobilnem navigatorju in v realnem okolju), če se učenec še vedno ni znašel, smo ponudili
- c) pomoč z ulicami in zgradbami (skupaj smo hkrati primerjali ulice in zgradbe na mobilnem navigatorju in v realnem okolju), če se učenec še vedno ni znašel, pa smo
- d) učenca orientirali (v pravo smer smo obrnili njegovo telo, mu razložili potek ulic in postavitev zgradb na terenu in na mobilnem navigatorju, mu pokazali, od kod je prišel in kam naj nadaljuje pot).

Učenci, pri katerih v opazovalno listo nismo zabeležili nobene od omenjenih vrst pomoči, so bili v statističnih analizah opredeljeni kot samostojni. Posameznik, ki je potreboval pomoč, je lahko prejel eno, dve, tri ali vse štiri naštetih vrste pomoči. Kadar smo v opazovalno listo zabeležili, da je prejel prvo od naštetih vrst (pomoč z ulicami), smo šteli, da je na poti nesamostojen.

Število obveznih in dodatnih kontrolnih točk

Pri hoji z mobilnim navigatorjem smo podatke za vsakega učenca beležili na petih izbranih kontrolnih točkah (v križiščih), za posameznike, ki so nesamostojnost izkazovali izven izbranih petih kontrolnih točk, pa smo podatke dodatno pisno zabeležili in upoštevali v analizi. Startna točka je štela hkrati tudi kot prva kontrolna točka. Vsak zapis, ki smo ga naredili izven območja obveznih petih kontrolnih točk, smo šteli kot zapis nove, dodatne kontrolne točke. Tako je bilo pri 76,2 % (93 učencih) zabeleženih pet obveznih kontrolnih točk, pri vseh ostalih učencih pa več: 6 kontrolnih točk je bilo pri 17,2 % (21 učencev), 7 kontrolnih točk pri 5,7 % (7 učencih). Pri nobenem učencu ni bilo zabeleženih 8 kontrolnih točk. Le pri enem učencu, kar pomeni 0,8 % vseh učencev, ki so opravljali preizkus, smo zabeležili 9 kontrolnih točk.

V poglavju o izkušnjah rabe mobilnega navigatorja pri otrocih je naštetih več primerov uspešne rabe te naprave, čeprav nikjer ni moč zaslediti številčnega podatka o samostojnosti rabe posameznih učencev. Na številnih tujih spletnih straneh³³ je razvidno, da 10-letni in mlajši otroci v ZDA in Veliki Britaniji v praksi uspešno uporabljajo mobilni navigator predvsem v manjših skupinah, mi pa smo se odločili za individualno preverjanje samostojnosti uporabe.

H 1: V neznanem realnem okolju je z nalogo sledenja načrtani poti zmožnih samostojno uporabljati mobilni navigator več kot polovica otrok, zajetih v raziskavi.

Glede na rezultate lahko hipotezo 1 potrdimo, kar dokazuje naslednja statistika: od 122 učencev je vso pot samostojno (brez zunanje pomoči) uporabljalo mobilni navigator 107 učencev (87,7 %), ostalih 15 učencev (12,3 %) pa je potrebovalo pomoč spremljajoče osebe vsaj enkrat.

Preglednica 35: Samostojnost uporabe mobilnega navigatorja

Uporaba mobilnega navigatorja	f	f %
Ni samostojne uporabe	15	12,3
Samostojna uporaba	107	87,7
Skupaj	122	100

Delež učencev, ki so samostojno uporabljali mobilni navigator, je visoko nad pričakovanimi 50 %. Izračun hi-kvadrat preizkusa je 69,38 pri manj kot 1-odstotnem tveganju ($p=0,000$). Delež učencev, ki so vso pot samostojno uporabljali mobilni navigator, in učencev, ki ga niso vedno samostojno uporabljali, se statistično pomembno razlikujeta.

Pomoč pri hoji

Učencev, ki bi se med potjo samodejno ustavili in ne bi vedeli, v katero smer naj nadaljujejo pot, ali takih, ki bi spremljevalko ali mimoidoče spraševali, kam naj gredo, v skupini učencev, udeleženih v raziskavi, ni bilo.

³³ Npr. (1) GPS & GIS Lesson Plans & Links, <http://sciencespot.net/Pages/classgpslsn.html>, (2) Richardson: <http://www.marwoodweb.org/newstech%20jan06b%20rev.pdf>, (3) Learninginhand, <http://learninginhand.com/> (4) viri, navedeni v poglavju o tujih primerih rabe mobilnega navigatorja.

Preglednica 36: Pomoč učencem pri hoji z mobilnim navigatorjem

Opazovani kazalnik	Pogostost pojava		Vsaj enkrat		Vedno		Skupaj	
	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
Ne ve, kam naj gre, prejme pomoč z ulicami	120	98,4	2	1,6	0	0	122	100
Ne ve, kam naj gre, prejme pomoč z zgradbami	122	100	0	0	0	0	122	100
Ne ve, kam naj gre, prejme pomoč z ulicami in zgradbami	122	100	0	0	0	0	122	100
Ne ve, kam naj gre, prejme pomoč, mi ga orientiramo	109	89,3	13	10,7	0	0	122	100
Napačno zavije, a sam najde pravo pot	98	80,3	24	19,7	0	0	122	100

Le enemu učencu od 122 je bilo potrebno pomagati trikrat tako, da smo ga ponovno orientirali, enega smo med potjo ponovno orientirali dvakrat, 11 učencev pa enkrat (ti učenci so v križišču pozabili zaviti in so mislili, da hodijo v pravi smeri ali pa so zavili križišče prezgodaj). Skupno je bilo potrebno med celotno potjo z mobilnim navigatorjem orientirati 13 učencev, 109 učencev (89,3 %) pa ne. Dvema učencema je bilo po enkrat potrebno pomagati tako, da smo skupaj primerjali ulice na mobilnem navigatorju in v realnem okolju, vsi ostali (107 učencev oz. 87,7 %) pa niso potrebovali prav nobene pomoči. Petina učencev (19,7 % oz. 24 posameznikov) je vsaj enkrat na poti zavila napačno, a so kmalu (že po koraku ali nekaj korakih) to ugotovili sami ter so zavili na pravo pot, zato smo jih šteli kot samostojne.³⁴

Ti podatki dokazujejo veliko samostojnost večine učencev pri hoji (sledenju) do cilja z mobilnim navigatorjem.

Kazalnik samostojnosti pri hoji z mobilnim navigatorjem (KSMN)

Zaradi lažjega izračuna statistične povezanosti med izbranimi kazalci smo izračunali kazalnik samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja (KSMN), pri čemer smo upoštevali samostojnost učencev (opredeljeno s številom potrebnih vrst pomoči) pri hoji z mobilnim navigatorjem in število kontrolnih točk, zabeleženih za posameznega učenca. Poleg petih obveznih kontrolnih točk, na katerih smo beležili opažanja, smo za slabo četrtno učencev (23,8 % oz. 29 posameznikov) zabeležili zapise na dodatnih kontrolnih točkah. Ker je vsak od teh zapisov pomenil pomembno informacijo bodisi o samostojnosti ali natančnosti posameznika, smo ta podatek upoštevali pri izračunu samostojnosti in tudi pri ugotavljanju uspešnosti uporabe mobilnega navigatorja.

KSMN je izračunan tako:

$$\text{KSMN} = \left(1 - \frac{pu+pz+puz+po}{\text{št.k.t. MN}} \right) * 100$$

³⁴ Pomen izrazov v preglednici: nikoli = na nobeni kontrolni točki, vsaj enkrat = vsaj na eni kontrolni točki, vedno = na vseh kontrolnih točkah (velja pri vseh preglednicah s temi oznakami v nadaljevanju).

pu = učenec, ki prejme pomoč z ulicami
 pz = učenec, ki prejme pomoč z zgradbami
 puz = učenec, ki prejme pomoč z ulicami in zgradbami hkrati
 po = učenec, ki prejme pomoč z orientiranjem učenca
 št. k. t. MN = število kontrolnih točk na poti z mobilnim navigatorjem

Vrednost 0 pomeni, da ni samostojne rabe na nobeni kontrolni točki, vrednost 100 pa, da so učenci samostojni na vseh kontrolnih točkah.

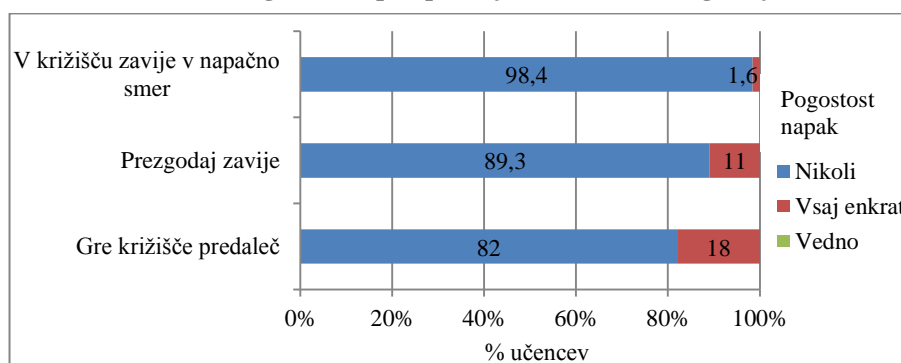
Pri izračunu kazalnika smo v prvem koraku izračunali razmerje med vsoto različnih vrst pomoči, ki jih je prejel učenec, in številom kontrolnih točk. Različni učenci so lahko imeli različno število kontrolnih točk – poleg petih obveznih še dodatne. Izračunano razmerje nam pove, v kolikšnem deležu je posamezen učenec koristil pomoč. Pri izračunu končnega kazalnika smo izračunano razmerje odšteli od 1 in rezultat pomnožili s 100, s čimer smo dobili učencev kazalnik samostojnosti pri hoji.

3.4.3.2 Natančnost učencev pri rabi mobilnega navigatorja

Pogostost napak

Rezultati merjenja natančnosti hoje z mobilnim navigatorjem preko števila napak (kolikokrat so učenci šli predaleč, zavili prezigodaj ali v napačno smer) kažejo, da učenci na poti niso imeli veliko težav.

Slika 20: Pogostost napak pri hoji z mobilnim navigatorjem



Večina učencev ni nikoli skrenila s prave poti. Pri težavah z zavijanjem v pravo smer je bila najpogostejša napaka, da so šli učenci križišče predaleč. 82 % oz. 100 učencev s tem ni imelo nobene težave, 18 % oz. 22 učencev pa je vsaj enkrat šlo križišče predaleč. Delni razlog za to, da je najpogostejša napaka prav hoja predaleč, lahko iščemo tudi v odzivanju naprave s kratkim časovnim zamikom. Učencev, ki bi šli pri vsaki kontrolni točki predaleč, ni bilo.

Druga najpogostejša napaka je bila, da so učenci zavili prej, kot je prikazovala pot na ekranu, čeprav so zavili v ustrezno smer (levo ali desno). S tem ni imelo nobenih težav 89,3 % oz. 109 učencev, 10,7 % (13 učencev) pa jih je vsaj enkrat prezgodaj zavilo.

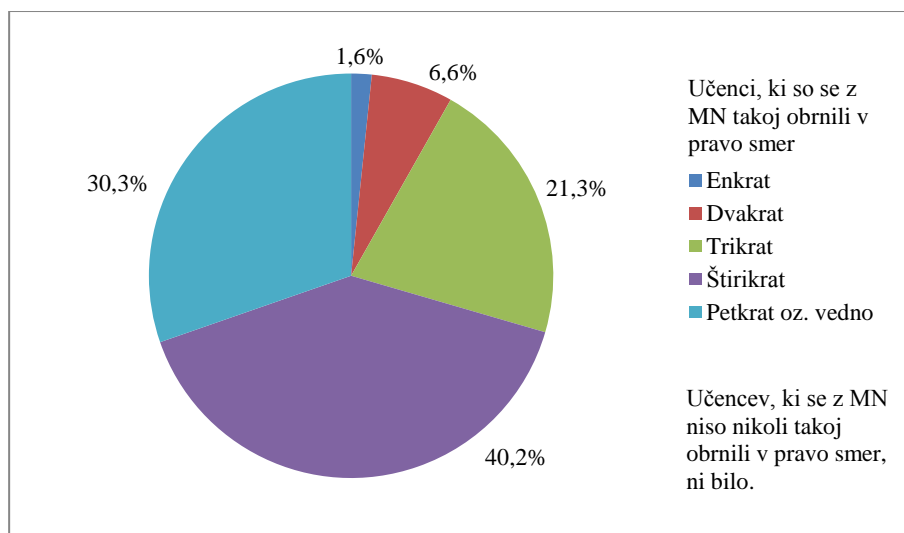
Tretja vrsta napake je bila, da so učenci na točki odločitve (v križišču) zavili v napačno smer. To je povzročalo preglavice samo dvema učencema od 122 (1,6 %), saj sta po enkrat zamenjala levo in desno smer in zavila narobe. 19,7 % učencev (24 posameznikov), ki so napačno zavili, je samo ugotovilo zmoto in našlo pravo pot še pred naslednjim križiščem.

S spremljanjem ravnanja učencev, ali se na posameznih točkah odločitve takoj (brez omahovanja) obrnejo v pravo smer, ali izražajo negotovost (z ustavljanjem, obračanjem med hojo, z vrtenjem na mestu ali oklevanjem), smo želeli ugotoviti način ravnanja posameznikov, ki je sicer lahko zgolj posledica strategije pri hoji, pogosto pa je odraz (ne)prepričanosti, morda tudi (ne)samozavesti učencev. V raziskavi nismo ugotavljali vzrokov posameznikovih ravnanj na posameznih kontrolnih točkah, ampak zgolj pogostost naštetih ravnanj skozi celotno pot.

Takojšnja izbira prave smeri

Učencev, ki se vsaj na eni kontrolni točki na poti z mobilnim navigatorjem ne bi nikoli takoj obrnili v pravo smer, ni bilo.

Slika 21: Učenci, ki so se z mobilnim navigatorjem takoj obrnili v pravo smer na kontrolnih točkah

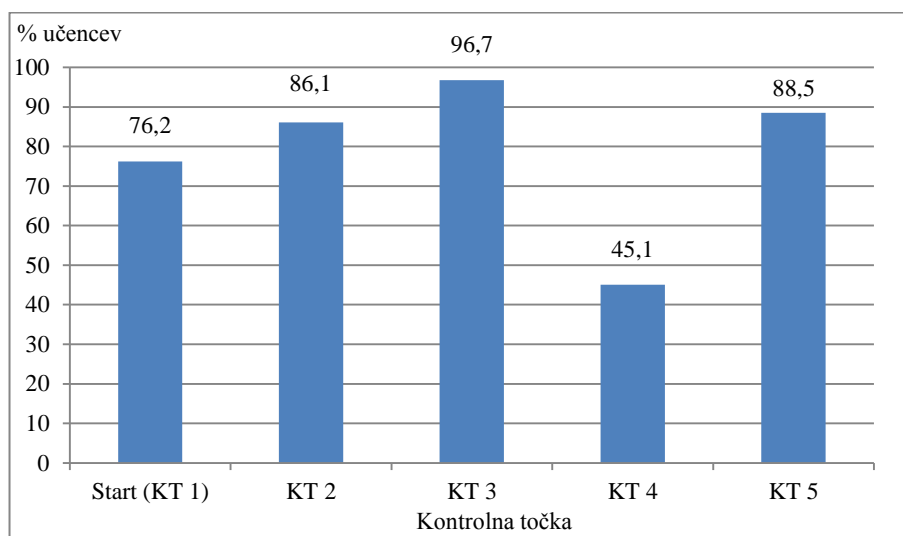


Na vseh kontrolnih točkah se je vedno takoj, ne da bi ustavili korak, v pravo smer obrnila slaba tretjina učencev (30,3 % ali 37 učencev).

40,2 % (49 učencev) je pot s takojšnjim obratom v pravo smer brez ustavljanja nadaljevalo na štirih od petih obveznih kontrolnih točk. Če ta podatka seštejemo, ugotovimo, da je kar 70,5 % učencev na poti z mobilnim navigatorjem tekoče brez ustavljanja oz. samo z enim postankom takoj izbralo pravo smer. 21,3 % oz. 26 učencev se je takoj obrnilo v pravo smer trikrat, 6,6 % (8 učencev) dvakrat, samo 2 učenca (1,6 %) sta brez ustavljanja ali oklevanja takoj pravilno zavila le enkrat.

Že na startu, ko je večina otrok prvič dobila v roke mobilni navigator, je presenetljivo veliko učencev (76,2 % oz. 93 učencev) takoj zavilo pravilno.

Slika 22: Deleži učencev, ki so se z mobilnim navigatorjem takoj obrnili v pravo smer na posameznih kontrolnih točkah



Nato je delež učencev, ki so takoj zavili v pravo smer, naraščal in je znašal na tretji kontrolni točki kar 96,7 %, saj so negotovost (ustavljanje, obračanje, oklevanje) na tej točki izražali le štirje učenci, nihče pa na tej točki ni potreboval pomoči spremljevalke. Največ težav je učencem povzročala kontrolna točka 4, kjer je brez oklevanja pravilno zavilo 45,1 % učencev (55 oseb). Ta točka je povzročala toliko težav zato, ker je bilo po mobilnem navigatorju treba slediti bližnjici, ki je vodila čez parkirišče (slika 23), kar je zmedlo mnogo učencev. Dotlej so učenci hodili le po pločniku ali ob cesti, zato so se na tem mestu mnogi ustavili in preverjali, ali bodo zavili prav, če skrenejo s ceste in prečkajo parkirišče. Na tej točki se je ustavilo 44,3 % učencev (54 oseb), obračalo se jih je 24,6 % (30 oseb), na mestu se jih je vrtelo 11,5 % (14 oseb), s pogledom pa je situacijo preverjalo kar 58,2 % učencev (71 oseb).

Na zadnji obvezni kontrolni točki se je delež učencev, ki so takoj prav zavili, spet občutno povečal, saj je znašal 88,5 % (108 učencev), čeprav tudi ta točka odločitve ni bila zelo enostavna. Tik pred križiščem, kjer bi naj učenci zavili levo, je bil namreč asfaltiran odcep do

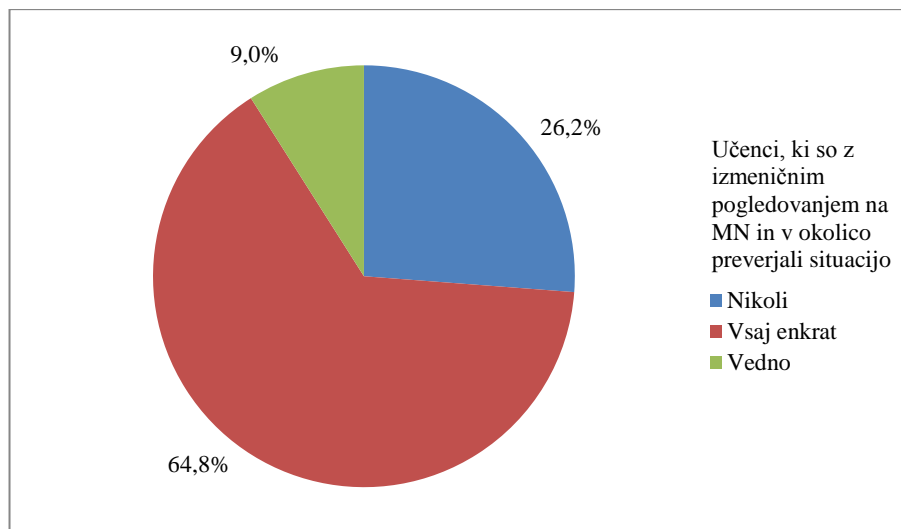
garaže prav tako na levi strani in večina učencev, ki so se ustavili ali oklevali, je imela težave prav zaradi tega odcepa.

Slika 23: Učenec je pri hoji z mobilnim navigatorjem pri KT 4 s ceste pravilno zavil na parkirišče



Preverjanje situacije na poti s pogledom

Večina učencev (64,8 % oz. 79 učencev) je med potjo z mobilnim navigatorjem vsaj enkrat s pogledom preverjala situacijo (to pomeni, da so izmenjaje vsaj dvakrat zaporedoma pogledali okoli sebe in na napravo).

Slika 24: Učenci, ki so pri hoji z mobilnim navigatorjem s pogledom preverjali situacijo

To izmenično pogledovanje na načrt (mobilno napravo) in v okolico razumemo kot običajni del posameznikovega načina iskanja poti z načrtom v neznanem okolju, čeprav je morda včasih lahko tudi izraz negotovosti. 9,0 % (11 učencev) je s pogledom redno (na vseh kontrolnih točkah) preverjalo situacijo, 26,2 % (32 učencev) pa ni z izmeničnim pogledovanjem na mobilno napravo in v okolico nikoli preverjalo situacije.

Izražanje negotovosti

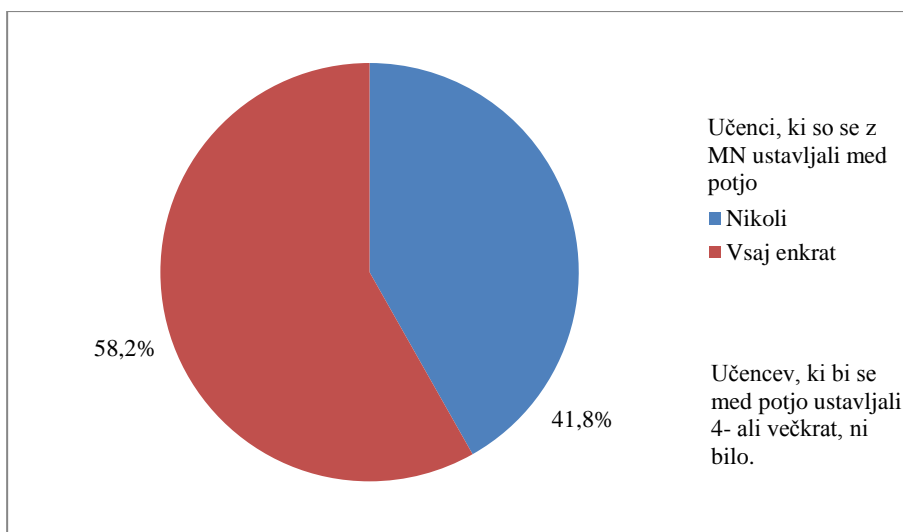
Izražanje negotovosti pri hoji smo opredelili z:

- ustavljanjem med hojo,
- obračanjem telesa in pogledovanjem nazaj,
- vrtenjem na mestu in z
- oklevanjem.

Preglednica 37: Preverjanje situacije in izražanje negotovosti na poti z mobilnim navigatorjem

Opazovani kazalnik	Pogostost pojava		Nikoli		Vsaj enkrat		Vedno		Skupaj	
	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
S pogledom preverja situacijo	32	26,2	79	64,8	11	9	122	100		
Med hojo se ustavlja	51	41,8	71	58,2	0	0	122	100		
Med hojo se obrača	73	59,8	49	40,2	0	0	122	100		
Vrti se na mestu	86	70,5	36	29,5	0	0	122	100		
Ni prepričan, kam naj gre, okleva	114	93,4	8	6,6	0	0	122	100		

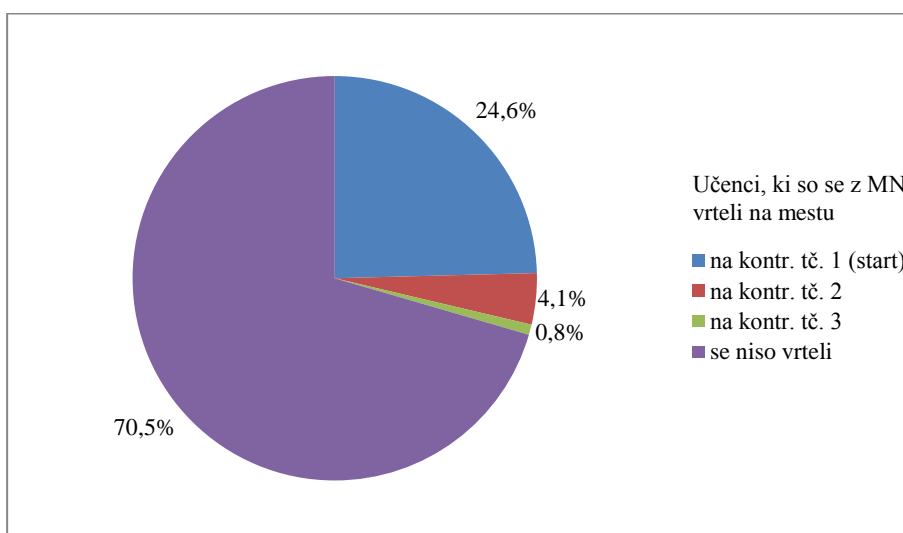
Med naštetimi kategorijami opazovanja ravnanja smo najpogosteje zabeležili ustavljanje.

Slika 25: Učenci, ki so se z mobilnim navigatorjem ustavljali med potjo

58,2 % (71 učencev) se je na poti z mobilnim navigatorjem ustavilo vsaj enkrat, 41,8 % (51 učencev) pa se ni ustavilo nikoli. Učencev, ki bi se ustavljali pogosteje kot štirikrat, ali takih, ki bi se ustavili na vseh kontrolnih točkah, ni bilo.

Redkeje, kot so se ustavljali, so se učenci obračali. Večina učencev (59,8 % oz. 73 učencev) se ni med potjo nikoli obrnila, ostalih 40,2 % (49 učencev) pa se je obrnilo vsaj enkrat. Učencev, ki bi se med potjo redno obračali, ni bilo.

Prav tako se večina učencev (70,5 % oz. 86 učencev) z mobilnim navigatorjem ni nikoli vrtela (se obračala okoli svoje osi) na mestu.

Slika 26: Učenci, ki so se z mobilnim navigatorjem vrteli na mestu

Med tistimi, ki so se vrteli, jih je bilo največ (24,6 % oz. 30 učencev) na startu, ko jih je zanimalo, kako se obnaša naprava, če se z njo vrtijo, nato pa je število učencev, ki so se vrteli,

upadalo. Na naslednji kontrolni točki jih je bilo samo še 4,1 % (5 učencev), na tretji kontrolni točki se ni vrtel nihče, na četrti kontrolni točki, ki je sicer povzročala največ težav pri hoji z mobilnim navigatorjem, se je na mestu vrtelo 11,5 % (14 učencev), na peti kontrolni točki pa se je na mestu vrtel le en učenec (0,8 %).

Učencev, ki bi vidno izražali, da niso prepričani, kam naj gredo, je bilo zelo malo. Opazno je oklevalo le 6,6 % oz. 8 učencev, pri večini (93,4 % oz. 114 učencih) pa oklevanja nismo zaznali.

Pogostost izražanja komentarjev med hojo

Med potjo z mobilnim navigatorjem sva spremljevalki pri 41,8 % učencih (51 osebah) zabeležili komentarje – samogovore (učenci niso nakazali, da pričakujejo odgovor spremljevalke, ampak so samostojno nadaljevali pot). Primeri komentarjev:

- »Ne vem, kje moram zaviti, tukaj kaže dol.«
- »Primožičeva ulica. Zdaj je narobe. Ne, prav je.«
- »Zdaj pa tja, pa spet zavijemo, pa spet gor.«
- »Samo vijolični črti moram slediti.«
- »Avto³⁵ se mi ves čas obrača. To je čisto podobno kot igrica na računalniku.«
- »Zdaj bi moral biti kmalu ovinek.«
- »Zdaj pa ni več puščice. Tu kaže zavoj 40 m. Tu morava zaviti. Zdaj je že Primožičeva ulica.«
- »Zdaj pa kaže vedno bolj zakomplicirano.«
- »Zdaj bomo zavili. Že vidim cilj.«
- »Zdaj moram pa dol.«
- »Tam je Mlinska pot. Tja grem.«
- »Tu še ne zavijem. Sateliti bi morali pošiljati podatke pogosteje. V prihodnje bo gotovo tehnologija bolj razvita.«
- »Še malo, pa bova zavila. Sva že blizu.«

Med zanimive zapiske sodijo naslednji:

- Ena izmed učenk se je želela vso pot pogovarjati. Veliko je spraševala in komentirala dogajanje. Primer komunikacije, ki je od spremljevalke zahteval, da pritrjuje in spodbuja učenko: »Je šlo Marini dobro? A ne, da se tudi jaz najdem? Zdaj vidim, da me avto spremlja. Prej se je obračal. Tu vidim, da bo neko križišče. Vidim, da moram hoditi samo

³⁵ Avto je bila simbolna oznaka na mobilnem navigatorju, ki je kazala položaj potujoče osebe na zemljevidu.

naravnost, da je avto prav obrnjen. Saj je prav lušno malo hoditi, a ne? Marine tudi dolgo ni bilo nazaj. Mene tudi ne bo dolgo, a ne? Je šla Marina po isti poti? ... A tu reka teče? Kaj bo pa zdaj? A na črno pot ne smem iti? Samo vijolični moram slediti.«

- Eden od učencev je vprašal, ali ima GPS tudi nastavitev za traktor.
- Eden od učencev je tako zaverovano gledal v napravo, da se je zaletel v ograjo.

Kazalnik natančnosti hoje z mobilnim navigatorjem (KNMN)

Glede na rezultate različnih ravnanj, ki smo jih analizirali, smo za potrebe kasnejše statistične analize izračunali kazalnik natančnosti hoje z mobilnim navigatorjem (KNMN) na osnovi števila napak na posameznih kontrolnih točkah:

$$\text{KNMN} = \left(1 - \frac{kp+prz+nz}{\text{št.k.t.}}\right) * 100$$

kp = učenec, ki gre križišče predaleč

prz = učenec, ki prezgodaj zavije

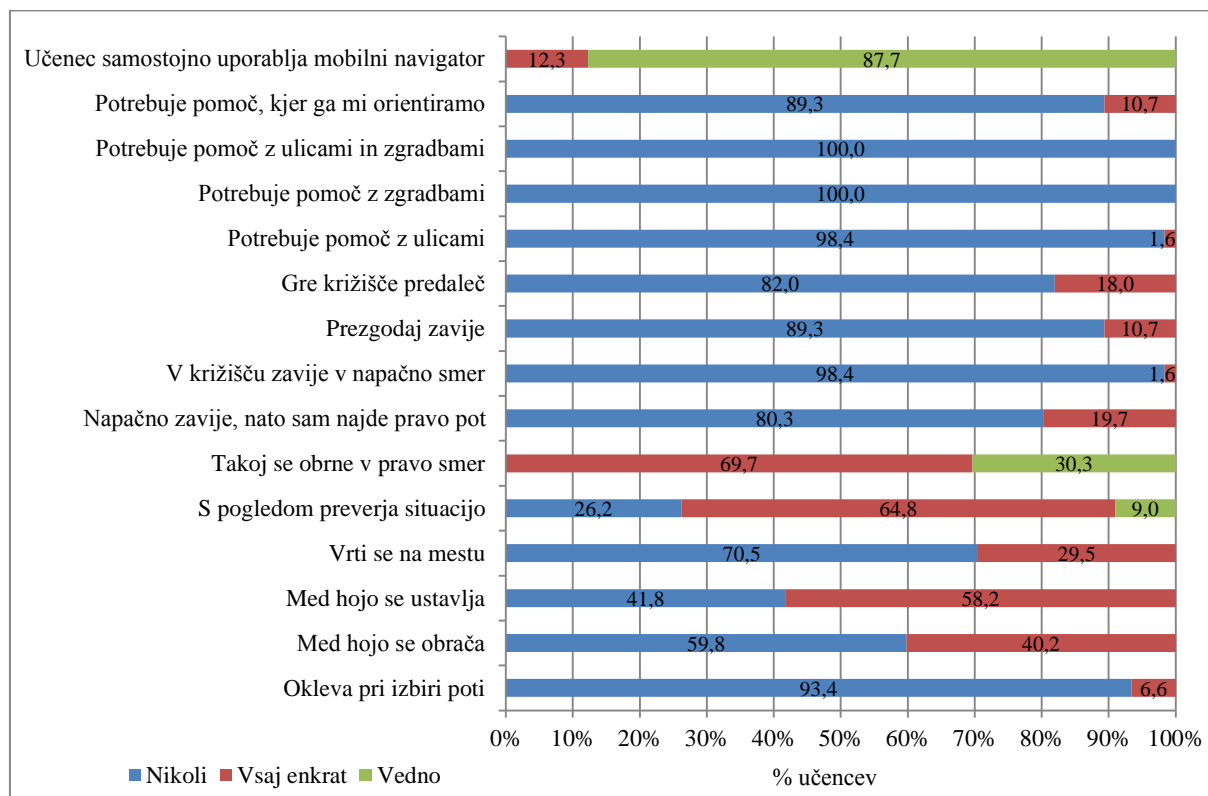
nz = učenec, ki narobe zavije

št. k. t. MN = število kontrolnih točk na poti z mobilnim navigatorjem

Vrednost 0 pomeni, da so bili učenci nenatančni (so šli predaleč, so prezgodaj zavili, narobe zavili) na vseh kontrolnih točkah, vrednost 100 pa pomeni, da so bili vedno natančni (brez napak) na vseh kontrolnih točkah.

Pri izračunu kazalnika smo v prvem koraku izračunali razmerje med tem, kolikokrat je učenec naredil eno izmed napak, in številom kontrolnih točk na poti z mobilnim navigatorjem. Različni učenci so lahko imeli različno število kontrolnih točk – poleg petih obveznih še dodatne. Izračunano razmerje nam pove, v kolikšnem deležu je posamezen učenec na poti naredil napako. Pri izračunu končnega kazalnika smo izračunano razmerje odšteli od 1 in rezultat pomnožili s 100, s čimer smo dobili učenčev kazalnik natančnosti pri hoji.

Primerjavo rezultatov za različne vrste opazovanj pri uporabi mobilnega navigatorja prikazuje slika 27, komentar pa sledi v poglavju 3.4.5, kjer rabo mobilnega navigatorja prikazujemo v primerjavi z rabo papirnatega zemljevida.

Slika 27: Pregled opazovanj pri uporabi mobilnega navigatorja

3.4.3.3 Hitrost hoje pri rabi mobilnega navigatorja

Učenci so ves čas preizkusa na terenu pri hoji z mobilnim navigatorjem lahko hodili s svojim tempom.

Med 120 učenci, za katere smo zabeležili čas hoje z mobilnim navigatorjem, je najhitrejši učenec pot opravil v 7 minutah, najpočasnejši pa je za isto pot porabil 27 min. Povprečni čas hoje z mobilnim navigatorjem je bil 12,4 min. Dolžina poti je znašala 850 m. Povprečni čas hoje (aritmetična sredina) z mobilnim navigatorjem na 1000 m znaša 14,4 min. Mediana je 14,1 min.

Preglednica 38: Dejanski čas hoje z mobilnim navigatorjem

Čas hoje	f	f %
Manj kot 10 min	9	7,5 %
10-14 min	93	77,5 %
15-19 min	14	11,7 %
20 min in več	4	3,3 %
Skupaj	120	100,0 %

Več kot tri četrtine učencev (77,5 % oz. 93 posameznikov) je za pot z mobilnim navigatorjem potrebovalo 10-14 minut.

Če čas prehojene poti preračunamo na 1000 m poti (zaradi kasnejše primerjave s časom, ki so ga učenci potrebovali za pot s papirnatim zemljevidom), ugotovimo, da je največ učencev (45,9 % oz. 59 posameznikov) porabilo za pot od 14 do 17 minut.

Preglednica 39: Čas hoje z mobilnim navigatorjem, preračunan na 1000 m poti

Čas hoje na 1000 m (v min)	f	f %
Pod 11 min	9	7,38
11 - 13,9 min	37	30,33
14 - 16,9 min	56	45,9
17 - 19,9 min	10	8,2
20 min in več	8	6,56
Ni podatka	2	1,64
Skupaj	122	100

Hitrost hoje z mobilnim navigatorjem je negativno povezana z natančnostjo pri hoji z mobilnim navigatorjem ($r=-0,25$; $p=0,006$) in s samostojnostjo pri hoji z mobilnim navigatorjem ($r=-0,37$; $p=0,000$). Učenci, ki so bili pri hoji z mobilnim navigatorjem natančnejši in samostojnejši, so pri hoji porabili več časa. To je posledica dejstva, da smo učence, ki so se zmotili, kmalu popravili in zaradi napak pri hoji niso izgubili veliko časa.

3.4.3.4 Izbor 2D- ali 3D-pogleda

Mobilna naprava nudi možnost egocentričnega pogleda v prostoru in se samodejno prilagaja ob premikanju in spreminjanju smeri uporabnika, zato je za orientacijo v prostoru potreben manjši kognitivni napor kot pri rabi papirnatih zemljevidov, kjer mora uporabnik ob vsaki menjavi smeri preverjati in usklajevati usmeritev papirnatega zemljevida z dejanskim stanjem na terenu.

Pri prikazu karte uporabljeni mobilni navigator Garmin nüvi ponuja tri možnosti: 2D-smer gor, 2D-sever gor in 3D-smer gor. Pogled »smer gor« pomeni egocentrično naravnost, saj je ne glede na to, kako se uporabnik navigatorja obrača, predlagana smer hoje, ki jo kaže puščica, vedno na zgornjem srednjem delu ekrana. Pogled »sever gor« je podoben kartografskemu prikazu na papirnatih zemljevidih, saj je sever vedno na zgornjem delu ekrana, puščica, ki kaže smer hoje, pa se obrača skladno z obračanjem uporabnika naprave.

Glede na rezultate raziskav, ki jih navajata Rakkolainen in Vainio (2001), se uporabniki mobilnih zemljevidov bolje znajdejo, če uporabljajo 3D-prikaz, saj lažje in hitreje prepoznajo prepoznavne znake (orientirje) in se zato hitreje premikajo, kot če uporabljajo 2D-prikaz (Burigat & Chittaro, 2007; v Rakkolainen & Vainio, 2001). 3D-pogled deluje manj abstraktno

in bolj približa realnost prostora. Razlogi, ki podpirajo H9, so navedeni tudi v teoretičnem delu v poglavju o 2D- in 3D-prikazih.

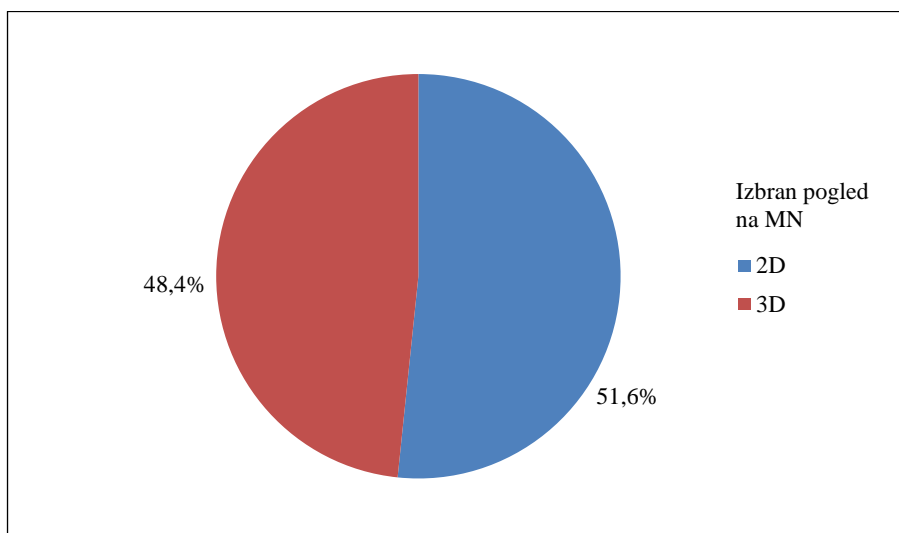
Slika 28: Pogledi na mobilnem navigatorju: 2D-sever gor, 3D-smer gor, in 2D-smer gor



H 9: Večina učencev bo izbrala na mobilnem navigatorju kot bolj priljubljen prikaz zemljevida 3D- in ne 2D-pogled.

Vsakemu učencu smo tik pred startom pokazali možnosti prikaza pogleda na mobilnem navigatorju v istem zaporedju, ki ga ponuja naprava (2D-smer gor, 2D-sever gor in 3D-smer gor), samostojno so lahko izbrali najbolj priljubljen pogled.

Slika 29: Izbor 2D-/3D-pogleda na mobilnem navigatorju tik pred startom



Od 122 učencev jih je 48,4 % (59 posameznikov) izbralo 3D-pogled, 51,6 % (63 posameznikov) pa 2D-pogled. Od teh, ki so izbrali 2D-pogled, je 60 posameznikov izbralo možnost smer gor, le trije pa možnost, kjer je sever vedno na vrhu, a sta si dva med potjo premislila in ta pogled zamenjala za 2D-pogled – smer navzgor, le eden izmed 122 učencev je vso pot prehodil z nastavitvijo 2D-sever gor.

Hipoteze, da bo večina učencev izbrala 3D-pogled, na podlagi hi-kvadrat preizkusa, ki je 0,131 ($p=0,717$) ne moremo potrditi, saj je tveganje preveliko.

Ker so vsi učenci razen treh izbrali možnost pogleda »smer navzgor«, v naši raziskavi ni bilo možno ugotavljati, ali drži predpostavka, da prednosti samodejnega prilagajanja egocentričnega pogleda pozitivno vplivajo na uspešnost učencev pri orientaciji. Že dejstvo, da je tako velika večina učencev izbrala pogled »smer navzgor«, kaže, da je ta način pogleda bistveno bolj priljubljen od »sever navzgor«.

Menimo, da je nepričakovano velikemu deležu učencev, ki so izbrali pogled 2D-smer navzgor, botrovalo dejstvo, da je bil prvi ponujeni pogled na napravi prav ta, saj so mnogi učenci sliko, ki so jo zagledali na ekranu najprej, takoj sprejeli in jih nadaljnji pogledi niso niti zanimali. Nekateri so očaranost nad prikazom tudi komentirali: »O, kot na (računalniški) igrici. Super je.« Dva učenca sta sredi prikaza možnosti treh pogledov pred odhodom na pot komentirala: »To je v redu, ne bi drugega pogleda«, še preden smo uspeli pokazati 3D-pogled kot zadnjo možnost izbire. Zanimivo bi bilo spremljati rezultate, če bi bila prva ponujena možnost pogled 2D-sever gor, saj bi bilo skoraj zagotovo več zmot pri hoji. Slika zemljevida se namreč ne bi sproti obračala v smeri hoje in bi imeli zaradi tega učenci več težav z orientacijo.

Pri nekaterih učencih je bila izbira za 2D-pogled morda odraz dejstva, da jih spominja na papirnati zemljevid, s katerim že imajo izkušnje in jim je zato bližji kot 3D-pogled, s katerim mnogi nimajo izkušenj. Pomembnejša od izbire dimenzionalnosti pogleda je bila za učence egocentričnost pogleda.

Med učenci, ki so vso pot samostojno uporabljali mobilni navigator, jih je 53,7 % uporabljalo 3D-pogled in 46,3 % 2D-pogled.

Preglednica 40: Samostojna uporaba mobilnega navigatorja glede na izbiro pogleda (2D ali 3D)

Izbira pogleda	f/%	Samostojnost uporabe mobilnega navigatorja		Skupaj
		Vsaj enkrat	Vedno	
2D	f	25	38	63
	%	62,5 %	46,3 %	51,6 %
3D	f	15	44	59
	%	37,5 %	53,7 %	48,4 %
Skupaj	f	40	82	122
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Na podlagi hi-kvadrat preizkusa, popravljenega za 2x2 tabelo, ne moremo potrditi povezanosti med izbiro pogleda in samostojno uporabo mobilnega navigatorja (hi-kvadrat=2,2; $p=0,138$).

Preglednica 41: Hi-kvadrat preizkus za samostojno uporabo mobilnega navigatorja glede na izbiro pogleda

Kazalec	Vrednost	df	p
Hi-kvadrat	2,811	1	0,094
Hi-kvadrat, popravljen za 2x2 tabelo	2,201	1	0,138
Kullbackov koeficient	2,835	1	0,092

Tudi natančnost pri hoji z mobilnim navigatorjem se statistično značilno ne razlikuje glede na izbiro pogleda ($t=-1,119$; $p=0,265$). Enako velja za čas hoje z mobilnim navigatorjem, ki se prav tako statistično značilno ne razlikuje glede na izbiro pogleda ($t=1,34$; $p=0,180$).

Preglednica 42: Natančnost in čas hoje glede na izbiro pogleda na mobilnem navigatorju (2D ali 3D)

Kazalec	Izbira pogleda	f	Arit. sred.	St. odklon
Kazalnik natančnosti z mobilnim navigatorjem (1-100)	2D	63	93,3	10,946
	3D	59	95,4	9,413
Čas hoje z mobilnim navigatorjem (na 1.000 metrov)	2D	63	15,0	3,344
	3D	57	14,2	3,450

Preglednica 43: Natančnost in čas hoje glede na izbiro pogleda na mobilnem navigatorju – Levenov preizkus in t-preizkus

Kazalec	PEV/PNV	Levenov preizkus enakosti varianc		t-preizkus		
		F	p	t	df	p
Kazalnik natančnosti z mobilnim navigatorjem (1-100)	PEV	4,157	0,044	-1,114	120	0,268
	PNV			-1,119	119,2	0,265
Čas hoje z mobilnim navigatorjem (na 1.000 metrov)	PEV	0,148	0,702	1,341	118	0,182
	PNV			1,339	116,0	0,183

PEV – predpostavka enakosti varianc, PNV – predpostavka neenakosti varianc (velja povsod v nadaljevanju)

Sklenemo lahko, da na uspešnost pri hoji z mobilnim navigatorjem izbira pogleda (2D ali 3D) nima vpliva. Zaradi premajhnega števila učencev, ki so se odločili za uporabo 2D-pogleda »sever navzgor«, nismo mogli statistično preveriti, kolikšen vpliv ima na uspešnost pri hoji egocentrična usmerjenost zemljevida.

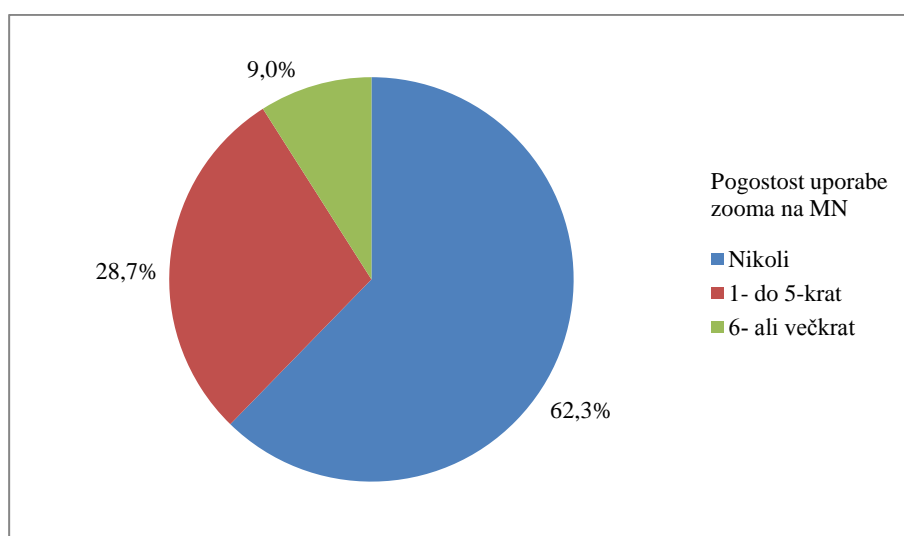
3.4.3.5 Druga opazovanja na poti z mobilnim navigatorjem

Z ustnim vprašanjem med hojo smo pri učencih preverili tudi njihovo poznavanje izbranega topografskega znaka na mobilnem zemljevidu. 75 učencev smo med hojo preko mostu vprašali, kaj pomeni modra črta na mobilnem navigatorju. Kar 73 (97,3 %) jih je pravilno ugotovilo, da je to reka (uporabili so tudi pojme voda, potok, rečica), le dva učenca nista vedela, kaj naj bi to bilo.

Spremljevalki učencem nisva posebej ponudili ali prepovedali možnosti uporabe vseh funkcij na mobilnem navigatorju, spremljali sva tudi njihovo radovednost in si beležili, če so napravo želeli sami podrobneje raziskati. Zapisali sva, kaj in kako pogosto so to počeli (katere tipke so pritisnili) in kaj so spraševali ali komentirali.

Za samodejno uporabo zooma se je med potjo odločilo 37,7 % oz. 46 učencev, večina (62,3 % oz. 76 učencev) pa je bila povsem zadovoljna in neeksperimentalna v tej smeri. Od tistih, ki so uporabili zoom, ga je 28,7 % oz. 35 učencev uporabilo 1- do 5-krat, 11 učencev pa 6- ali večkrat.

Slika 30: Pogostost uporabe zooma na mobilnem navigatorju



Tako učenci, ki so uporabljali zoom, kot tisti, ki ga niso, izkazujejo enako veselje do uporabe novih naprav oz. naprav, ki delujejo na gumbe, kar kažejo vrednosti aritmetičnih sredin v preglednici 44.

Preglednica 44: Uporabniki zooma in veselje do uporabe naprav – opisne statistike

Vprašanje za učence	Uporaba zooma	f	Arit. sred.	St. odklon
Ali bi z veseljem uporabljal kakšno novo napravo?	ni uporabljal zooma	76	3,97	1,107
	uporabljal zoom	46	4	1,011
Ali rad uporabljaš druge naprave, ki delujejo na gumbe?	ni uporabljal zooma	76	3,71	0,964
	uporabljal zoom	46	3,61	1,022

Levenov preizkus in t-preizkus kažeta, da med učenci, ki so uporabljali zoom, in tistimi, ki ga niso, ni statistično pomembnih razlik v izkazovanju veselja do novih naprav in do naprav, ki delujejo na gumbe.

Preglednica 45: Uporabniki zooma in veselje do uporabe naprav – Levenov preizkus in t-preizkus

Vprašanje za učence	PEV/PNV	Levenov preizkus enakosti varianc		t-preizkus		
		F	p	t	df	p
Ali bi z veseljem uporabljal kakšno novo napravo?	PEV	0,09	0,765	-0,131	120	0,896
	PNV			-0,134	101,8	0,893
Ali rad uporabljaš druge naprave, ki delujejo na gumbe?	PEV	0,52	0,472	0,553	120	0,581
	PNV			0,545	90,7	0,587

Zanimanje učencev za eksperimentiranje z napravo se je kazalo tudi na naslednje načine:

- Učenka je sama spremenila pogled iz 2D v 3D.
- Učenec je glasno bral vse podatke, ki so bili napisani na ekranu naprave.
- Učenec: »Ali ta GPS govori? Kako naredim, da bi govoril?«
- Učenec: »Zakaj tu piše 20 metrov?«
- Učenec: »Zakaj tu piše 300 metrov?«
- Učenec: »Ali lahko izbiraš drug avto?« – Učenec je želel izbrati drugačen avto za prikaz na ekranu.
- Učenec: »Ali deluje, če so samo trije sateliti? Lahko uporabim samo glasovno nastavitev, da bi dal Garmin v rokav? ... Slišal sem, da so GPS-i zelo uporabni na ladji.«
- Učenec: »Se je ta GPS že kdaj pokvaril?«
- Učenka: »Ali ta naprava, če ne zaviješ prav, res reče: Zakaj ne ubogaš?«
- Učenec: »Kako lahko avto potuje tako točno?«

Od osmih učencev, ki so z vprašanji izražali radovednost do delovanja naprave, je le eno vprašanje postavila deklica, vsa ostala pa dečki.

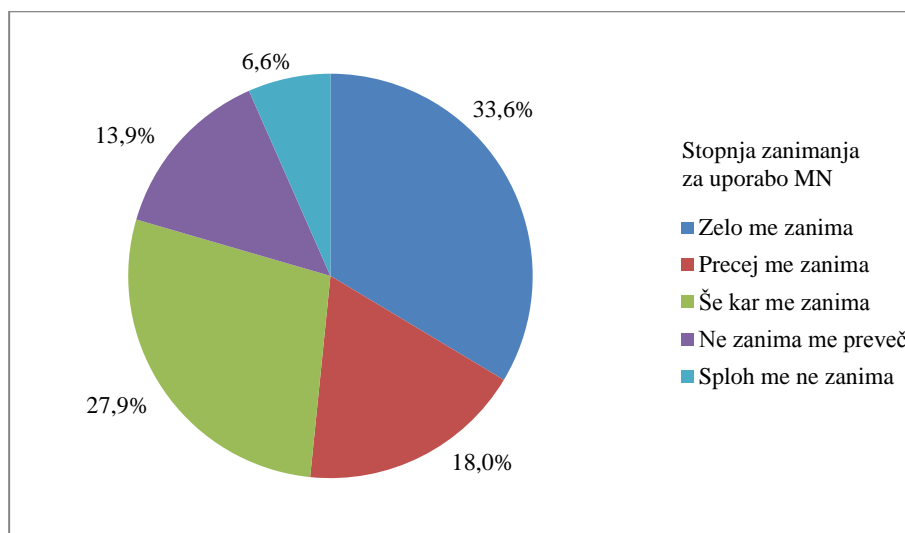
3.4.3.6 Samostojnost pri rabi mobilnega navigatorja in uspešnost pri preizkusu prostorske orientacije

V poglavju o preizkusu kartografskega znanja smo statistično dokazali, da je kartografsko znanje statistično pomembno, vendar šibko povezano s spretnostjo orientiranja na hodniku ($r=0,289$; $p=0,001$), nismo pa še dokazali povezave med spretnostjo orientiranja iz preizkusa na šolskem hodniku in samostojnostjo na terenu ob rabi mobilnega navigatorja. Z neparametričnim Spearmanovim koeficientom korelacije rangov smo preverili, ali so učenci, ki so izkazali večjo stopnjo samostojnosti pri hoji z mobilnim navigatorjem, izkazali tudi boljše rezultate pri preizkusu orientacije na hodniku. Pri izračunu smo upoštevali kazalnik samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja in kazalnik spretnosti orientiranja (izračunali smo ga na podlagi rezultatov iz preizkusa orientiranja učencev na šolskem hodniku). Vrednost koeficienta znaša 0,106 in ni statistično značilna ($p=0,246$).

3.4.3.7 Samostojnost pri rabi mobilnega navigatorja in zanimanje za uporabo mobilnega navigatorja

V vprašalniku pred terenskim preizkusom in po njem smo učence vprašali, kako močno jih zanima uporaba mobilnega navigatorja.

Slika 31: Stopnja zanimanja za uporabo mobilnega navigatorja (pred preizkusom)



Dobra polovica učencev (51,6 % oz. 63 vprašanih) je odgovorila, da jih uporaba te naprave zelo ali precej zanima, 27,9 % oz. 34 vprašanih zanima »še kar«, 20,5 % oz. 25 vprašanih pa raba mobilnega navigatorja ne zanima.

Tudi na vprašanje »Kako rad uporabljaš druge naprave na gumbe?« je več kot polovica učencev (54,1 % oz. 66 vprašanih) odgovorila, da zelo oz. precej radi uporabljajo tovrstne naprave. To vprašanje je bilo v vprašalniku postavljeno za vprašanjem, ali radi uporabljajo računalnik in mobilni telefon, tako da je termin »druge naprave« imel kontekstualno ozadje.

Preglednica 46: Stopnja veselja do uporabe drugih naprav (razen računalnika in mobilnega telefona), ki delujejo na gumbe, pri 10-letnih učencih

Stopnja veselja (Kako radi učenci uporabljajo druge naprave na gumbe?)	f	f %
Zelo radi	30	24,6 %
Precej radi	36	29,5 %
Še kar radi	43	35,2 %
Neradi	12	9,8 %
To sovražijo	1	0,8 %
Skupaj	122	100,0 %

Učencev, ki nimajo veselja do uporabe drugih naprav na gumbe, je 10,6 % (13 vprašanih), kar je približno za polovico manj od tistih, ki so se negativno opredelili do zanimanja za uporabo mobilnega navigatorja.

Z neparametričnim Spearmanovim koeficientom korelacije rangov smo preverili, ali je z večjo stopnjo samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja pri učencih večje tudi njihovo zanimanje do uporabe mobilnega navigatorja oziroma veselje do uporabe ostalih naprav, ki delujejo na gumb.

Preglednica 47: Povezanost med samostojnostjo učencev pri rabi mobilnega navigatorja in zanimanjem do mobilnega navigatorja oz. veseljem do uporabe drugih naprav, ki delujejo na gumb

Kazalec	ro/p/f	Zanimanje za mobilni navigator (pred preizkusom)	Veselje do uporabe drugih naprav, ki delujejo na gumb
Kazalnik samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja*	ro	-0,072	-0,018
	p	0,429	0,846
	f	122	122
Zanimanje za mobilni navigator (pred preizkusom)	ro		0,375*
	p		0,000
	f		122

*Korelacija je statistično značilna pri stopnji tveganja 0,01 (dvostranski preizkus).
ro = Spearmanov koeficient korelacije rangov

Vrednost koeficienta je v obeh primerih blizu 0, kar kaže, da med stopnjo samostojnosti in zanimanjem za uporabo mobilnega navigatorja ter stopnjo samostojnosti in veseljem do uporabe drugih naprav na gumb ni povezanosti. Tudi več učencev, ki niso samostojno uporabljali mobilnega navigatorja, je izrazilo precejšnje zanimanje do uporabe mobilnega navigatorja oz. veselje do uporabe naprav na gumb.

Statistično pomembna pozitivna povezanost se kaže med zanimanjem za mobilni navigator in veseljem do uporabe drugih naprav, ki delujejo na gumb ($r=0,375$; $p=0,000$). Učenci, ki so pred preizkusom na terenu izrazili večje zanimanje za rabo mobilnega navigatorja, so izrazili tudi večje veselje do uporabe drugih naprav, ki delujejo na gumb.

To si lahko razlagamo s preprostim življenjskim dejstvom o različnosti med ljudmi – nekateri radi uporabljajo vse naprave na gumb, drugi pač nobene.

3.4.3.8 Nesamostojnost pri rabi mobilnega navigatorja in učni uspeh

Rezultati pisnega vprašalnika pred terenskim preizkusom kažejo, da so imeli v raziskavi udeleženi učenci v preteklem šolskem letu v povprečju zelo dober učni uspeh. Delež učencev z odlično oceno se je pri matematiki, družbi in naravi gibal med 55 in 60 %, pri športu pa je bilo učencev z odlično oceno kar 84,4 % (preglednica 48).

Preglednica 48: Ocene učencev pri izbranih predmetih v preteklem šolskem letu

Ocena	Matematika		Družba		Narava		Šport	
	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
1	0	0,0	0	0,0	1	0,8	0	0,0
2	2	1,6	4	3,3	3	2,5	0	0,0
3	11	9,0	16	13,1	19	15,6	2	1,6
4	39	32,0	29	23,8	28	23,0	16	13,1
5	68	55,7	72	59,0	69	56,6	103	84,4
Ni odgovora	2	1,6	1	0,8	2	1,6	1	0,8
Skupaj	122	100,0	122	100,0	122	100,0	122	100,0

Z neparametričnim Mann-Whitneyevim preizkusom povprečnih rangov smo preverili razlike med povprečnimi vrednostmi ocen učencev, ki niso bili samostojni pri uporabi mobilnega navigatorja. Ta preizkus smo uporabili glede na to, da smo v vzorec zajeli le 15 učencev (to so vsi učenci, ki so bili ob uporabi mobilnega navigatorja nesamostojni).

Preglednica 49: Rezultati izbranih statističnih preizkusov za povezanost med nesamostojnostjo uporabe mobilnega navigatorja in posameznimi učnimi predmeti

Preizkus	Matematika	Družba	Narava	Šport
Mann-Whitney U	608	585,5	567	674
Wilcoxon W	728	705,5	687	794
Z	-1,61	-1,874	-1,965	-1,542
p	0,107	0,061	0,049	0,123

Rezultat pokaže, da med kazalcem samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja (KSMN) in oceno pri predmetu narava obstaja šibka statistično pomembna pozitivna povezanost ($r=0,19$; $p=0,042$), medtem ko se pozitivna povezanost pri predmetih matematika, družba in šport zgolj nakazuje, a ni statistično pomembna. Le pri predmetu narava so statistično značilno višje ocene dosegli učenci, ki so bili samostojni pri uporabi mobilnega navigatorja.

Pozitivna statistično pomembna povezanost obstaja med predmeti matematika in narava ($r=0,601$; $p=0,000$), med matematiko in družbo ($r=0,666$; $p=0,000$) ter med naravo in družbo ($r=0,800$; $p=0,000$).

Za primerjavo povprečnih ocen pri predmetih glede na samostojnost uporabe mobilnega navigatorja smo uporabili t-preizkus. Med učenci, ki so samostojno uporabljali mobilni navigator, in tistimi, ki ga niso, se pokaže, da imajo učenci, ki so samostojno uporabljali mobilni navigator, statistično značilno višje ocene pri matematiki, družbi in naravi, pri športu pa ne.

Preglednica 50: Povprečne ocene pri predmetih – Levenov preizkus in t-preizkus

Učni predmet	PEV/PNV	Levenov preizkus enakosti varianc		t-preizkus		
		F	p	t	df	p
Matematika	PEV	2,264	0,135	-2,156	118	0,033
	PNV			-1,561	15,7	0,138
Družba	PEV	0,938	0,335	-1,974	119	0,051
	PNV			-1,678	16,7	0,112
Narava	PEV	1,228	0,270	-2,238	118	0,027
	PNV			-1,712	16,0	0,106
Šport	PEV	22,153	0,000	-2,384	119	0,019
	PNV			-1,388	14,9	0,186

19 učencev od 122 je med hojo povedalo, da imajo mobilni navigator doma, od tega pa jih je le 9 že poskusilo samostojno uporabljati to napravo.

3.4.3.9 Uspešnost rabe mobilnega navigatorja in zanimanje za rabo zemljevidov

Umkova (2001a, 205) ugotavlja, da 8- do 9-letni učenci zelo radi delajo z izdelanimi barvnimi zemljevidi, ki so primerni njihovemu predznanju.

Preglednica 51: Veselje do uporabe papirnatih zemljevidov (pred preizkusom na terenu)

Ali rad uporabljaš papirnate zemljevide?	f	f %
Zelo rad	19	15,6
Precej rad	19	15,6
Še kar rad	64	52,5
Nerad	15	12,3
Sovražim jih	5	4,1
Skupaj	122	100

Večina 10-letnih učencev (52,5 % oz. 64 posameznikov) še kar rada uporablja papirnate zemljevide. 31,2 % učencev (38 posameznikov) jih zelo oz. precej rada uporablja, 16,4 % (20 posameznikov) pa dela s papirnatimi zemljevidi ne mara.

V pisnem vprašalniku pred terenskim preizkusom smo učence spraševali tudi, kako močno jih zanima delo z zemljevidi.

Preglednica 52: Stopnja zanimanja za delo z zemljevidi (pred preizkusom na terenu)

Kako močno te zanima delo z zemljevidi?	f	f %
Zelo me zanima	13	10,7
Precej me zanima	27	22,1
Še kar me zanima	56	45,9
Ne zanima me preveč	19	15,6
Sploh me ne zanima	7	5,7
Skupaj	122	100

Po pričakovanjih so rezultati podobni tistim, ki smo jih dobili na vprašanje, ali radi uporabljajo papirnate zemljevide. Tretjino učencev (32,8 % oz. 40 posameznikov) delo z zemljevidi zelo oz. precej zanima, 45,9 % učencev (56 posameznikov) še kar zanima, 21,3 % učencev (26 posameznikov) pa delo z zemljevidi ne zanima.

Drugačna slika rezultatov se je pokazala ob ocenjevanju zanimivosti dela z zemljevidi po preizkusu na terenu, saj je na petstopenjski lestvici zanimivost dela s papirnatimi zemljevidi ocenjena precej višje v primerjavi z zanimanjem za delo z zemljevidi pred preizkusom na terenu. Rezultatov ne moremo neposredno primerjati, saj smo pred preizkusom učence spraševali o stopnji zanimanja dela z zemljevidi na splošno (v vprašalniku niso bili posebej omenjeni papirnati zemljevidi), po preizkusu na terenu pa so ocenjevali zanimivost dela, ki so ga opravili s papirnatimi zemljevidi. Vendarle pa sklepamo, da učenci vidijo precejšnjo podobnost med vprašanji o zanimanju oz. zanimivosti (podobno kot se je podobnost izkazala med vprašanjema o veselju do uporabe zemljevidov in zanimanju do uporabe zemljevidov), zato bi bili rezultati verjetno precej podobni, če bi tudi po preizkusu na terenu učence spraševali o zanimanju in ne o zanimivosti.

Preglednica 53: Ocena zanimivosti dela z mobilnim navigatorjem in papirnatimi zemljevidi (po preizkusu na terenu)

Ocena	Zanimivost MN (po preizkusu)		Zanimivost PZ (po preizkusu)	
	f	f %	f	f %
1 – zelo dolgočasno	0	0	0	0
2	0	0	4	3,3
3	1	0,8	12	9,8
4	18	14,8	50	41
5 – zelo zanimivo	103	84,4	56	45,9
Skupaj	122	100	122	100

Najvišji dve oceni na lestvici pri zanimivosti dela s papirnatimi zemljevidi je podelilo kar 86,9 % oz. 106 učencev, kar je v primerjavi z zanimanjem do dela z zemljevidi, izraženim pred preizkusom na terenu, kar za polovico učencev (natančneje za 54,1 %) več.

Pred preizkusom na terenu je dobra polovica učencev (51,6 %) ocenila, da jih uporaba mobilnega navigatorja zelo oz. precej zanima (sešteli smo število učencev, ki so podelili oceno 5 in 4), 20,5 % učencev pa je ocenilo, da jih uporaba mobilnega navigatorja ne zanima (podelili so oceno 1 ali 2).

Preglednica 54: Ocena zanimanja za mobilni navigator (pred preizkusom na terenu)

Ocena	Zanimanje za MN (pred preizkusom)	
	f	f %
1 – sploh me ne zanima	8	6,6
2	17	13,9
3	34	27,9
4	22	18
5 – zelo me zanima	41	33,6
Skupaj	122	100

Med ocenama veselja do uporabe papirnatih zemljevidov in zanimanja do uporabe mobilnega navigatorja (podatki so iz vprašalnika pred preizkusom na terenu) se ni pokazala statistično pomembna povezanost ($r=0,022$; $p=0,810$).

Tudi med ocenama zanimivosti dela s papirnatim zemljevidom in zanimivosti dela z mobilnim navigatorjem po preizkusu na terenu ni statistično pomembne povezanosti ($r=0,078$; $p=0,391$).

Aritmetična sredina ocene zanimivosti dela s papirnatimi zemljevidi znaša 4,30, aritmetična sredina ocene zanimivosti dela z mobilnim navigatorjem pa 4,84.

Aritmetični sredini ocene zanimivosti dela s papirnatimi zemljevidi in zanimivosti dela z mobilnim navigatorjem (po preizkusu na terenu) se med seboj statistično pomembno razlikujeta: učencem je delo z mobilnim navigatorjem zanimivejše ($t=-7,076$; $p=0,000$).

H 6a: Predpostavljamo, da bodo učenci, ki izražajo večje zanimanje do dela z zemljevidi, pri rabi mobilnega navigatorja uspešnejši.

Ta del hipoteze je zavržen, statistični dokaz pa je naslednji:

Preglednica 55: Povezanost med zanimanjem do dela z zemljevidi in uspešnostjo uporabe mobilnega navigatorja – korelacijska matrika

Kazalec	r/p/f	Čas hoje z MN (na 1.000 metrov)	Kazalnik natančnosti hoje z MN	Kazalnik samostojnosti uporabe MN
Veselje do uporabe PZ (pred preizkusom)	r	-0,005	-0,068	0,014
	p	0,961	0,459	0,882
	f	120	122	122
Zanimanje do dela z zemljevidi (pred preizkusom)	r	0,117	-0,111	0,018
	p	0,203	0,225	0,848
	f	120	122	122
Zanimanje za rabo MN (pred preizkusom)	r	0,028	-0,019	-0,071
	p	0,762	0,833	0,438
	f	120	122	122

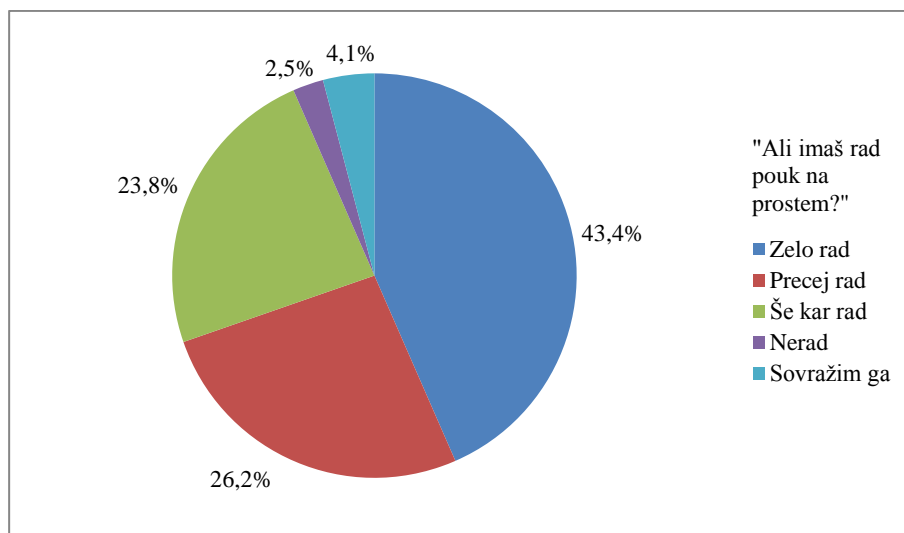
Na podlagi Pearsonovega koeficienta ne moremo potrditi povezanosti uspešnosti rabe mobilnega navigatorja (v izračunu smo upoštevali hitrost hoje, kazalnik natančnosti in kazalnik samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja) in zanimanja do dela z zemljevidi, saj so vsi koeficienti blizu 0 in torej niso statistično značilni. Tudi med veseljem do uporabe zemljevidov in kazalniki uspešnosti rabe mobilnega navigatorja ni statistično značilne povezanosti.

Noben od kazalnikov uspešnosti rabe mobilnega navigatorja ni statistično značilno povezan z zanimanjem za rabo mobilnega navigatorja, ki so ga izrazili učenci pred preizkusom na terenu.

3.4.3.10 Uspešnost rabe mobilnega navigatorja in veselje do pouka na prostem

Večina učencev ima rada pouk na prostem (izven učilnice), saj se je v vprašalniku pred preizkusom na terenu kar 69,6 % učencev opredelilo, da imajo tovrstni pouk zelo oz. precej radi, 23,8 % učencev ga ima še kar rado, le 6,6 % učencev ga ne mara.

Slika 32: Veselje učencev do pouka na prostem



Ko so učenci odgovarjali, katera trditev jim je bližja, se je večina (84,4 % oz. 103 odgovori) odločila, da ima raje pouk na prostem kot v učilnici, le 15,6 % (19 odgovorov) daje prednost pouku v učilnici. Po razlogih nismo spraševali, glede na izkušnje učenci navadno komentirajo, da je »zunaj manj dolgočasno«, »zunaj se več dogaja«, »zunaj lahko hodimo in tekamo, v razredu pa sedimo«.

Tudi profesorica razrednega pouka Monika Bedök je v raziskavi, ki jo je leta 2008 opravila kot del diplomskega dela na Pedagoški fakulteti v Ljubljani, ugotovila, da je na vprašanje »Ti je bolj všeč terensko delo ali pouk v učilnici?« vseh 19 učencev 3. razreda OŠ Kuzma odgovorilo, da imajo raje terensko delo kot pouk v učilnici.

H 6b: Predpostavljamo, da bodo učenci, ki izražajo večje veselje do pouka na prostem, pri rabi mobilnega navigatorja uspešnejši.

Hipoteza je delno potrjena, statistični dokaz pa naslednji:

Pri statističnem izračunu smo upoštevali vrednosti treh kazalcev uspešnosti:

- čas hoje,
- kazalnik natančnosti (odraža število napak in je izražen v vrednostih od 0 do 100),
- kazalnik samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja (KSMN, ki je prav tako izražen v vrednostih od 1 do 100).

Preglednica 56: Povezanost med veseljem do pouka na prostem in zanimanjem za rabo mobilnega navigatorja

Kazalec	r/p	Čas hoje z mobilnim navigatorjem (na 1.000 metrov)	Kazalnik natančnosti z mobilnim navigatorjem	Kazalnik samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja	Čas hoje s papirnatim zemljevidom (na 1.000 metrov)	Kazalnik natančnosti s papirnatim zemljevidom	Kazalnik samostojnosti uporabe papirnatega zemljevida
Veselje do pouka na prostem	r	-,210(*)	-0,096	0,05	0,015	-0,146	-0,096
	p	0,021	0,294	0,584	0,871	0,109	0,295

*Korelacija je statistično značilna pri stopnji tveganja 0,05 (dvostranski preizkus).

Vsakega od kazalcev smo primerjali s skupinama učencev, ki imajo raje pouk na prostem oziroma v učilnici. Statistično značilne razlike med skupinama učencev obstajajo v času hoje z mobilnim navigatorjem, ne pa tudi v natančnosti in samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja. Učenci, ki imajo raje pouk na prostem, so bili na poti z mobilnim navigatorjem v povprečju hitrejši za približno dve minuti ($t=-2,5$; $p=0,013$). Morda jim je večjo hitrost narekoval prav večji zanos pri hoji.

Preglednica 57: Uspešnost rabe mobilnega navigatorja glede na preference učencev do pouka na prostem/v učilnici – opisne statistike

Kazalec	Imaš raje pouk na prostem ali v učilnici?	f	Arit. sred.	St. odklon
Čas hoje z mobilnim navigatorjem (na 1.000 metrov)	Raje na prostem	102	14,31	3,244
	Raje v učilnici	18	16,47	3,807
Kazalnik natančnosti hoje z mobilnim navigatorjem	Raje na prostem	103	93,95	10,662
	Raje v učilnici	19	96,27	7,516
Kazalnik samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja	Raje na prostem	103	97,83	6,496
	Raje v učilnici	19	95,34	9,438

Preglednica 58: Uspešnost rabe mobilnega navigatorja glede na preference učencev do pouka na prostem/v učilnici – Levenov preizkus in t-preizkus

Kazalec	Levenov preizkus enakosti varianc		t-preizkus		
	F	p	t	df	p
Čas hoje z mobilnim navigatorjem (na 1.000 metrov)	1,977	0,162	-2,532	118,0	0,013
			-2,263	21,6	0,034
Kazalnik natančnosti z mobilnim navigatorjem	4,146	0,044	-0,905	120,0	0,367
			-1,148	33,0	0,259
Kazalnik samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja	6,983	0,009	1,418	120,0	0,159
			1,1	21,3	0,284

3.4.4 Raba IKT in uspešnost rabe mobilnega navigatorja

3.4.4.1 Spretnosti in izkušnje z rabo IKT-pripomočkov ter uspešnost rabe mobilnega navigatorja

Raziskave kažejo (Richardson, 2006), da raba tehničnih naprav povečuje dosežke učencev.

H 5: Glede na tehnične spretnosti, ki jih zahteva raba različnih vrst IKT, predpostavljamo, da obstaja pozitivna povezanost med uspešnostjo (samostojnostjo, natančnostjo, hitrostjo) rabe mobilnega navigatorja in pogostostjo uporabe IKT. Predvidevamo, da se udeleženci v raziskavi, ki pogosto uporabljajo IKT-naprave, s pomočjo mobilnega navigatorja bolj uspešno znajdejo na terenu kot tisti, ki te naprave redko uporabljajo.

Hipoteza je zavrnjena, dokaz pa je naslednji:

Povezanost smo izračunali iz kazalnika samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja (KSMN) in indeksa pogostosti uporabe IKT (0-100). Slednji je izračunan na podlagi podatkov iz pisnega vprašalnika o pogostosti:

- uporabe računalnika,
- uporabe programa Word,
- uporabe e-pošte,
- shranjevanja slik s spletnih strani,

- igranja računalniških igric,
- uporabe klepetalnice,
- nalaganja glasbe,
- pošiljanja SMS-sporočil,
- igranja igrice z mobilnim telefonom,
- uporabe kompasa,
- uporabe gameboya.

Učenci so pri vsaki od navedenih IKT-dejavnosti izbirali med 6 ponujenimi odgovori pogostosti uporabe (od skoraj vsak dan do nikoli). Lestvico smo zaradi lažje interpretacije obrnili (1 - nikoli, 6 - skoraj vsak dan) in izračunali indeks pogostosti rabe IKT, kjer vrednost 0 pomeni, da učenci nikoli ne uporabljajo IKT, vrednost 100 pa pomeni, da IKT uporabljajo redno (skoraj vsak dan).

Preglednica 59: Pogostost uporabe izbranih IKT-dejavnosti – 1. del

Pogostost uporabe	Računalnik - razno		Word		E-pošta		Shranj. slik s spleta		Igrice na rač.		Klepetalnica		Nalaganje glasbe	
	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
Skoraj vsak dan	51	41,8	4	3,3	11	9	10	8,2	42	34,4	27	22,1	13	10,7
Vsaj enkrat na teden	42	34,4	16	13,1	23	18,9	21	17,2	34	27,9	17	13,9	22	18
Vsaj enkrat na mesec	10	8,2	26	21,3	16	13,1	18	14,8	16	13,1	11	9	16	13,1
Ne vsak mesec	6	4,9	18	14,8	8	6,6	11	9	13	10,7	5	4,1	10	8,2
Doslej le nekajkrat	6	4,9	24	19,7	17	13,9	20	16,4	9	7,4	10	8,2	17	13,9
Nikoli	7	5,7	32	26,2	47	38,5	40	32,8	8	6,6	50	41	44	36,1
Ni odgovora	0	0	2	1,6	0	0	2	1,6	0	0	2	1,6	0	0
Skupaj	122	100	122	100	122	100	122	100	122	100	122	100	122	100

Preglednica 60: Pogostost uporabe izbranih IKT-dejavnosti – 2. del

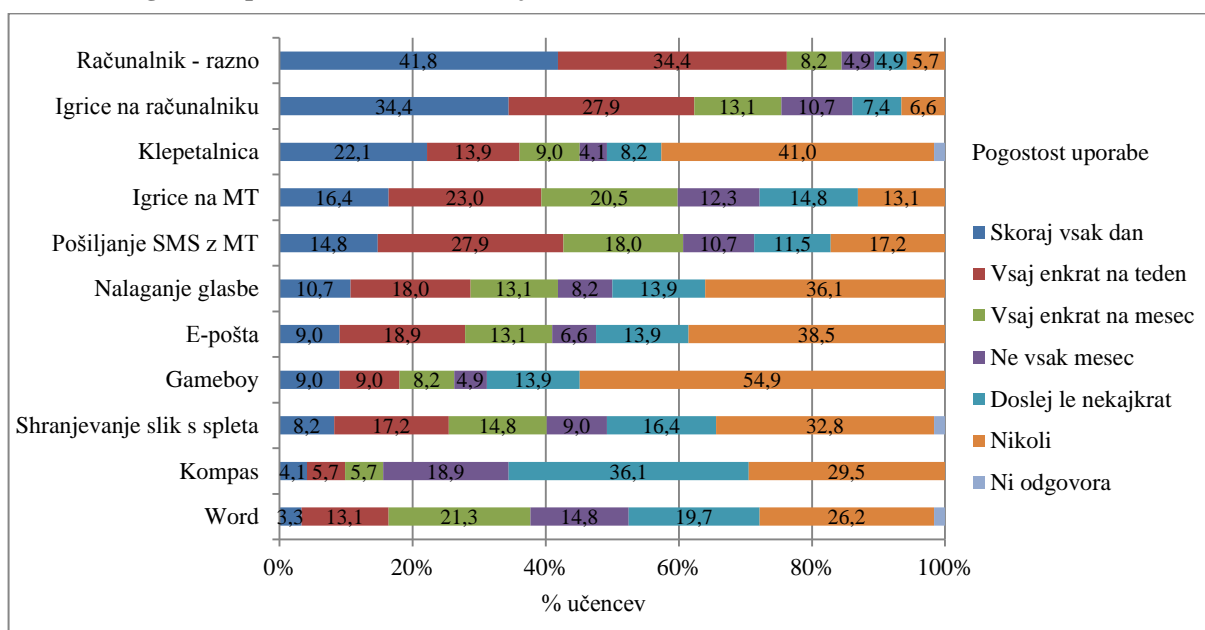
Pogostost uporabe	Pošiljanje SMS z MT		Igrice na MT		Kompas		Gameboy	
	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
Skoraj vsak dan	18	14,8	20	16,4	5	4,1	11	9
Vsaj enkrat na teden	34	27,9	28	23	7	5,7	11	9
Vsaj enkrat na mesec	22	18	25	20,5	7	5,7	10	8,2
Ne vsak mesec	13	10,7	15	12,3	23	18,9	6	4,9
Doslej le nekajkrat	14	11,5	18	14,8	44	36,1	17	13,9
Nikoli	21	17,2	16	13,1	36	29,5	67	54,9
Skupaj	122	100	122	100	122	100	122	100

Aritmetična sredina rezultatov naštetih 11 indikatorjev znaša 3,2, kar pomeni, da v povprečju učenci uporabljajo izbrane IKT-naprave med »vsaj enkrat na mesec« in »ne vsak mesec«. Po pričakovanjih učenci najpogosteje uporabljajo računalnik – vsak dan ga uporablja 41,8 % učencev, vsaj enkrat tedensko 34,4 % učencev, kar skupaj pomeni 76,2 % učencev. Dobra tretjina učencev (34,4 %) vsak dan na računalniku igra igrice. Kar 41 % petošolcev ni še nikoli

uporabilo katere izmed klepetalnic, 38,5 % ni še nikoli uporabilo e-pošte, 36,1 % jih ni nikoli naložilo glasbe, 32,8 % učencev pa ni nikoli shranilo slik s spleta.

Med pogoste dejavnosti sodi tudi pošiljanje SMS-jev preko mobilnih telefonov, saj 42,7 % učencev na ta način komunicira skoraj vsak dan ali vsaj enkrat na teden, igrice na mobilnem telefonu pa skoraj vsak dan ali vsaj enkrat na teden igra 39,4 % otrok. Gameboyi med učenci niso več zelo popularni, saj jih večina (54,9 %) ni še nikoli uporabila.

Slika 33: Pogostost uporabe izbranih IKT-dejavnosti



Indeks pogostosti rabe IKT smo izračunali kot aritmetično sredino naštetih 11 indikatorjev tako, da smo lestvico pretvorili na vrednosti od 0 (nikoli) do 100 (skoraj vsak dan). Najnižji izračunan indeks je znašal 3,64, najvišji pa 98,18. Aritmetična sredina je 45,84.

Rezultat pokaže, da med kazalnikom samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja in indeksom pogostosti uporabe IKT ni statistično pomembne povezanosti ($r=0,146$; $p=0,110$).

Tudi med indeksom pogostosti uporabe IKT in natančnostjo ter hitrostjo hoje z mobilnim navigatorjem ni povezanosti.

Preglednica 61: Povezanost med indeksom pogostosti uporabe IKT in uspešnostjo rabe mobilnega navigatorja

Kazalec	r/p	Čas hoje z MN (na 1.000 m)	Kazalnik natančnosti z MN	Kazalnik samostojnosti uporabe MN
Indeks pogostosti uporabe IKT (0 -100)	r	-0,063	0,017	0,146
	p	0,492	0,856	0,11

Ker statistično nismo dokazali povezanosti z nobenim od kazalcev uspešnosti (ne s samostojnostjo, ne z natančnostjo, ne s hitrostjo) rabe mobilnega navigatorja, lahko trdimo, da je hipoteza 5 zavrnjena, saj se udeleženci v raziskavi, ki pogosto uporabljajo IKT-naprave, s pomočjo mobilnega navigatorja enako uspešno znajdejo na terenu kot tisti, ki te naprave redko uporabljajo.

3.4.4.2 Veselje in zanimanje za rabo IKT-pripomočkov ter uspešnost rabe mobilnega navigatorja

V poglavju 3.4.3.2 (Uspešnost rabe mobilnega navigatorja in zanimanje za rabo zemljevidov) smo prikazali rezultate o zanimanju/veselju učencev do rabe mobilnega navigatorja. Tudi računalnik, mobilni telefon in druge naprave, ki delujejo na gumbе, večina učencev rada uporablja. Najraje med temi tremi možnostmi uporabljajo računalnik.

Preglednica 62: Veselje do uporabe računalnika, mobilnega telefona in drugih naprav na gumbе

Kako rad uporabljaš naprave?	Računalnik		Mobilni telefon		Druge naprave, ki delujejo na gumbе	
	f	f %	f	f %	f	f %
Zelo rad	48	39,3 %	41	33,6 %	30	24,6 %
Precej rad	38	31,1 %	32	26,2 %	36	29,5 %
Še kar rad	34	27,9 %	45	36,9 %	43	35,2 %
Nerad	1	0,8 %	2	1,6 %	12	9,8 %
To sovražim	1	0,8 %	2	1,6 %	1	0,8 %
Skupaj	122	100,0 %	122	100,0 %	122	100,0 %

Učenci so večinoma naklonjeni preizkušanju novosti na računalniku in mobilnem telefonu.

Preglednica 63: Zanimanje do preizkušanja novosti na računalniku

Stopnja zanimanja do preizkušanja novosti na računalniku	f	f %
Da, takoj ko je mogoče, preizkusim novost	20	16,4
Preizkusim, ko imam čas	45	36,9
Včasih preizkusim, včasih pa ne	37	30,3
Večinoma ne preizkusim	11	9
Nikoli ne preizkusim	8	6,6
Ni podatka	1	0,8
Skupaj	122	100

Nekaj več kot polovica učencev (53,3 % oz. 65 učencev) na računalniku rada preizkusi novost, za katero izvedo od drugih, večinoma ali nikoli pa novosti ne preizkusi 15,6 % oz. 19 učencev. Ostalih 30,3 % oz. 37 učencev kaže spreminjajočo stopnjo zanimanja do preizkušanja novosti na računalniku, saj novost včasih preizkusijo, drugič pa ne.

Podobni so rezultati za stopnjo zanimanja do preizkušanja novosti na mobilnem telefonu, kjer 52,4 % oz. 64 učencev zelo oz. precej zanima, kaj vse bi še lahko počeli z mobilnim telefonom, 29,5 % oz. 36 učencev to še kar zanima, 17,3 % oz. 21 učencev pa to ne zanima.

Preglednica 64: Veselje do uporabe novih naprav

Stopnja veselja do uporabe novih naprav	f	f %
Da, zelo bi bil vesel uporabe nove naprave	53	43,4
Precej bi bil vesel	25	20,5
Še kar	37	30,3
Ne bi bil preveč vesel	3	2,5
Sploh ne	4	3,3
Skupaj	122	100

Skoraj dve tretjini otrok (63,9 % oz. 78 učencev) bi se zelo ali precej razveselilo uporabe nove naprave, kar kaže visoko stopnjo sprejemanja novosti.

Med veseljem do uporabe novih naprav in veseljem do raznih naprav, ki delujejo na gumbe, obstaja statistično pomembna povezanost ($r=0,514$; $p=0,000$). Otroci, ki si želijo uporabljati nove naprave, si želijo uporabljati tudi različne naprave, ki delujejo na gumbe.

Ugotavljali smo tudi, ali učenci vedo, kaj je mobilni navigator in ali so ga že uporabljali.

Preglednica 65: Ali učenci vedo, kaj je mobilni navigator

Ali veš, kaj je GPS-navigator (mobilni navigator)?	f	f %
Nisem še slišal za to	15	12,3
Sem že slišal, a ne vem točno	52	42,6
Sem bil zraven, ko so to uporabljali drugi, a ne vem, kako se uporablja	15	12,3
Sem bil zraven, ko so to uporabljali drugi in vem, kako se uporablja	23	18,9
Sem že sam uporabljal	16	13,1
Ni podatka	1	0,8
Skupaj	122	100

Približno polovica 10-letnikov (54,9 % oz. 67 odgovorov) ne ve točno, kaj je mobilni navigator ali zanj še niso slišali. Podatek je pričakovan, saj ti otroci verjetno doslej niso imeli priložnosti, da bi ga lahko spoznali. 13,1 % oz. 16 učencev je mobilni navigator že samih uporabljalo.

Prikazani rezultati kažejo, da IKT-naprave učenci večinoma radi in z zanimanjem uporabljajo, zato je strah pred zavračanjem IKT odveč.

Zanimivo je pogledati povezanost med indeksom pogostosti uporabe IKT in več drugimi izbranimi kazalci.

Preglednica 66: Povezanost med indeksom pogostosti uporabe IKT in izbranimi kazalci

Kazalec	r/p	Indeks pogostosti uporabe IKT (0 -100)
Zanimanje za mobilni navigator (pred preizkusom na terenu)	r	0,271(**)
	p	0,003
Zanimivost mobilnega navigatorja (po preizkusu na terenu)	r	-0,222(*)
	p	0,014
Veselje do uporabe papirnatih zemljevidov (pred preizkusom na terenu)	r	-0,189(*)
	p	0,037
Zanimanje za delo z zemljevidi (pred preizkusom na terenu)	r	-0,075
	p	0,410
Zanimanje za delo s papirnatimi zemljevidi (po preizkusu na terenu)	r	-0,209(*)
	p	0,021
Veselje do pouka na prostem	r	0,13
	p	0,153

**Korelacija je statistično značilna pri stopnji tveganja 0,01 (dvostranski preizkus).

*Korelacija je statistično značilna pri stopnji tveganja 0,05 (dvostranski preizkus).

Učenci, ki pogosteje uporabljajo IKT, so izkazali pred preizkusom na terenu večje zanimanje za mobilni navigator ($r=0,271$; $p=0,003$), medtem ko so po preizkusu nižje ocenili zanimivost dela z njim kot učenci, ki redkeje uporabljajo IKT ($r=-0,22$; $p<0,05$). Sklepamo, da se učenci, ki pogosteje uporabljajo IKT, za tovrstne novosti hitro navdušijo, ko pa jih spoznajo, jim niso več zanimive ali pa je zanje uporaba mobilnega navigatorja preveč enostavna (vključuje premalo manipulacij) in premalo izzivalna.

Učenci, ki pogosteje uporabljajo IKT, so izrazili manjše veselje za delo s papirnatimi zemljevidi ($r=-0,189$; $p=0,037$). Ta povezanost je izračunana na podlagi vprašanja »Ali rad uporabljaš papirnate zemljevide?«, medtem ko smo zanimanje za rabo zemljevidov ugotavljali z vprašanjem »Kako močno te zanima delo z zemljevidi?«. Zanimanje za delo z zemljevidi (pred preizkusom na terenu) ni statistično pomembno povezano s pogostostjo uporabe IKT ($r=-0,075$; $p=0,410$). Po preizkusu na terenu se je pokazalo, da tisti učenci, ki pogosteje uporabljajo IKT, ocenjujejo delo s papirnatimi zemljevidi kot manj zanimivo ($r=-0,209$; $p=0,021$). Otroci, ki pogosteje uporabljajo IKT, so bolj naklonjeni tehnološkim (v današnjem času predvsem digitalnim) novostim, med katere papirnati zemljevid kot konvencionalni pripomoček, ki ga poznamo že stoletja, gotovo ne sodi.

Po preizkusu sicer ni bilo nobenega učenca, ki ga mobilni navigator ne bi zanimal, povečala se je tudi splošna stopnja zanimanja do uporabe te naprave, vendar pri učencih, ki sicer redkeje uporabljajo IKT. Aritmetična sredina ocene zanimanja do uporabe mobilnega navigatorja je pred preizkusom na terenu znašala 3,6, po preizkusu pa je ocena zanimivosti dela z MN znašala kar 4,8. Ko so učenci, ki redko uporabljajo IKT, spoznali delovanje te naprave, je

njihovo zanimanje zanjo precej naraslo, obratno pa je visoko zanimanje upadlo pri učencih, ki pogosto uporabljajo IKT.

3.4.5 Raba papirnatega zemljevida v primerjavi z rabo mobilnega navigatorja

V nadaljevanju primerjamo uspešnost rabe papirnatega zemljevida in uspešnost rabe mobilnega navigatorja glede samostojnosti, natančnosti in hitrosti učencev pri njuni uporabi. Ugotavljamo povezanost med spretnostjo rabe zemljevidov v učilnici in na terenu ter primerjamo ocene učencev o težavnosti in zanimivosti obeh načinov orientiranja na poti.

3.4.5.1 Primerjava samostojnosti učencev

Oprelitev (ne)samostojnosti uporabe papirnatega zemljevida je enaka kot pri uporabi mobilnega navigatorja. Tudi ob hoji s papirnatim zemljevidom smo podatke sproti beležili na vseh pomembnejših točkah, kjer so se učenci morali odločiti, kam bodo zavili. Izbranih kontrolnih točk, kjer smo beležili rezultate za vse učence, je bilo 7 (označene so v prilogi na zemljevidu), za posameznike, ki so izkazovali nesamostojnost izven teh kontrolnih točk, pa smo podatke sproti dodatno pisno zabeležili in upoštevali v analizi. Podobno kot pri hoji z mobilnim navigatorjem smo tudi pri hoji s papirnatim zemljevidom vsak zapis, ki smo ga naredili izven območja 7 kontrolnih točk, šteli kot zapis nove, dodatne kontrolne točke. Poleg 7 obveznih smo tako dobili še 7 novih (neobveznih) točk.

Število obveznih in dodatnih kontrolnih točk

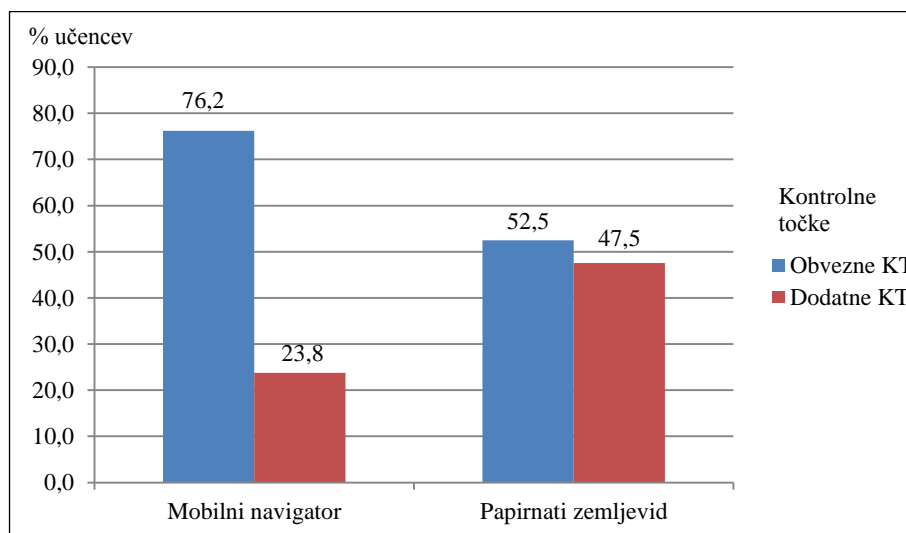
Pri hoji s papirnatim zemljevidom je bilo le pri dobri polovici učencev (64 učencev oz. 52,5 %) zabeleženih samo 7 obveznih kontrolnih točk, pri vseh ostalih pa več.

Preglednica 67: Primerjava števila učencev z obveznimi in dodatnimi kontrolnimi točkami pri hoji z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom

Kontrolne točke	Mobilni navigator (5 obveznih KT)		Papirnat zemljevid (7 obveznih KT)	
	f	f %	f	f %
Obvezne KT	93	76,2	64	52,5
Ena dodatna KT	21	17,2	30	24,6
Dve dodatni KT	7	5,7	18	14,8
Tri dodatne KT	0	0,0	9	7,4
Štiri dodatne KT	1	0,8	1	0,8
Skupaj	122	99,9	122	101,0

8 kontrolnih točk je bilo pri 30 učencih (24,6 %), 9 kontrolnih točk pri 18 učencih (14,8 %), 10 kontrolnih točk pri 9 učencih (7,4 %), največje doseženo število kontrolnih točk pri posamezniku pa je bilo 11 in sicer pri enem učencu (0,8 %).

Slika 34: Primerjava števila učencev z obveznimi in dodatnimi kontrolnimi točkami pri hoji z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom



Medtem ko smo pri hoji z mobilnim navigatorjem izven območja obveznih kontrolnih točk zabeležili dodatne kontrolne točke le pri slabi četrtini učencev (23,8 % oz. 29 učencev), smo pri hoji s papirnatim zemljevidom zabeležili dodatne kontrolne točke kar pri dvakrat več učencih (47,5 % oz. 58 učencev). Učencev, kjer smo pri hoji z mobilnim navigatorjem zabeležili le obvezne kontrolne točke in eno dodatno, je bilo 93,4 % (114 posameznikov). Pri hoji s papirnatim zemljevidom je bilo učencev, kjer smo zabeležili le obvezne kontrolne točke in eno dodatno, precej manj (77 % oz. 94 učencev).

Pri hoji s papirnatim zemljevidom smo zabeležili 9 učencev več z eno dodatno kontrolno točko (24,6 % oz. 30 učencev) kot pri hoji z mobilnim navigatorjem (17,2 % oz. 21 učencev). Dve dodatni kontrolni točki smo pri hoji z mobilnim navigatorjem zabeležili pri 7 učencih (5,7 % od vseh učencev), kar je 11 učencev manj kot pri hoji s papirnatim zemljevidom, kjer sta bili dve dodatni kontrolni točki zabeleženi pri 18 učencih (14,8 % od vseh učencev). Dodatnih treh kontrolnih točk nismo zabeležili pri hoji z mobilnim navigatorjem pri nobenem učencu, pri hoji s papirnatim zemljevidom pa pri 9 učencih (7,4 % od vseh učencev). Največje število dodatnih kontrolnih točk (štiri) je bilo zabeleženo tako pri hoji z mobilnim navigatorjem kot pri hoji s papirnatim zemljevidom samo pri enem učencu (0,8 % od vseh učencev).

Zabeleženo večje število dodatnih kontrolnih točk poleg obveznih pomeni večje omahovanje in negotovost posameznega učenca ter nakazuje na večjo nesamostojnost na poti. Ker iz

rezultatov razberemo, da smo na poti s papirnatim zemljevidom zabeležili dodatne kontrolne točke pri dvakrat več učencih kot na poti z mobilnim navigatorjem in da je bilo na poti s papirnatim zemljevidom več učencev z višjim številom dodatnih kontrolnih točk, je razvidno, da so imeli učenci na poti s papirnatim zemljevidom več pomislekov in težav kot na poti z mobilnim navigatorjem.

Medtem ko je z mobilnim navigatorjem samostojno hodilo kar 87,7 % vseh učencev, je delež učencev, ki so bili s papirnatim zemljevidom samostojni na vseh kontrolnih točkah, le 1,6 %, saj sta vso pot samostojno prehodila le dva učenca. Večina (94,3 % oz. 115 učencev) je bila nesamostojnih vsaj na eni kontrolni točki, 5 učencev (4,1 %) pa je bilo nesamostojnih na vseh kontrolnih točkah.

Slika 35: Učenka s spremljevalko pri hoji s papirnatim zemljevidom



Pomoč pri hoji

Podobno kot pri mobilnem navigatorju smo tudi pri hoji s papirnatim zemljevidom učencem nudili pomoč z ulicami, z zgradbami, z ulicami in zgradbami hkrati, ali pa smo učenca orientirali. V prvem koraku pomoči so lahko učenci sami izbrali, ali želijo pomoč z ulicami (spremljevalka pove ime ulice in to ulico pokaže na zemljevidu) ali z zgradbami

(spremljevalka na zemljevidu pokaže najbližjo zgradbo). Sprva smo nameravali vsem učencem pomagati v istem vrstnem redu v štirih korakih: (1) ulice, (2) zgradbe, (3) ulice in zgradbe hkrati, (4) orientiranje učenca, vendar se je kmalu pokazalo, da nekateri učenci ne želijo pomoči z ulicami, ampak so takoj izrazili, da želijo pomoč z zgradbami (vprašali so npr. »Mi lahko pokažeš, kje je na zemljevidu ta blok, ki ga vidiva tukaj?«), zato smo jim v prvem koraku pomoči dovolili izbiro med ulicami in zgradbami. Spremljevalka je vprašala npr.: »Ti pokažem na zemljevidu ulico, kjer sva zdaj ali ti pokažem na zemljevidu to hišo (zraven katere stojiva)?« Če se učenec ni takoj odločil, je spremljevalka najprej ponudila pomoč z ulicami. Nekateri od učencev, ki so prejeli pomoč z ulicami, so kasneje prejeli tudi pomoč z zgradbami, nekateri pa so prejeli samo pomoč z ulicami.

Od 122 učencev je pomoč z ulicami na poti s papirnatim zemljevidom vsaj enkrat prejelo 6,6 % oz. 8 učencev), pomoč z zgradbami pa je vsaj enkrat prejelo 38,5 % oz. 47 učencev. Pomoč z ulicami in zgradbami je vsaj enkrat prejelo 4,9 % oz. 6 učencev, vsaj enkrat pa je bilo potrebno orientirati 5,7 % oz. 7 učencev. Odkritje, da je bila veliko več učencem kot prvi korak pomoči ljubša pomoč z zgradbami kot pomoč z ulicami, je po teoretski plati že vrsto let utemeljeno in zato tudi pričakovano. V poglavju o vrstah in konstrukciji prostorskega znanja so opisane faze konstrukcije prostorskega znanja v neznanem okolju od začetnega deklarativnega znanja, ki temelji na poznavanju objektov, preko proceduralnega, kjer so značilne povezave med objekti in oblikovanje poti, do konfiguracijskega znanja, kjer prihaja do pregleda nad območjem. Naš eksperiment je potrdil, da je bilo največ učencev, ki so potrebovali pomoč pri orientiranju, sprva v fazi deklarativnega znanja in so si želeli pomoč z zgradbami, na drugem mestu pa je bila pomoč z ulicami.

Preglednica 68: Primerjava samostojnosti in vrst pomoči pri hoji z MN in PZ

Opazovani kazalec	Pogostost pojava		Mobilni navigator				Papirnat zemljevid							
			Nikoli		Vsaj enkrat		Vedno		Nikoli		Vsaj enkrat		Vedno	
	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
Samostojnost	0	0	15	12	107	88	5	4,1	115	94,3	2	1,6		
Pomoč, kjer ga orientiramo	109	89,3	13	11	0	0	90	74	7	5,7	25	20,5		
Pomoč z ulicami in zgradbami	122	100	0	0	0	0	99	81	6	4,9	17	13,9		
Pomoč z zgradbami	122	100	0	0	0	0	26	21	47	38,5	49	40,2		
Pomoč z ulicami	120	98,4	2	1,6	0	0	80	66	8	6,6	34	27,9		
Sprva ne ve, kam naj gre, nato sam najde pot	98	80,3	24	20	0	0	96	79	10	8,2	16	13,1		

Vedno, na vseh opazovalnih točkah, je na poti s papirnatim zemljevidom pomoč z zgradbami prejelo 40, 2 % oz. 49 učencev, pomoč z ulicami je prejelo 27,9 % oz. 34 učencev, pomoč z ulicami in zgradbami pa je prejelo 13,9 % oz. 17 učencev. Na poti z mobilnim navigatorjem

učencev, ki bi potrebovali pomoč z zgradbami ali z zgradbami in ulicami, ni bilo, le dva učenca (1,6 %) sta potrebovala pomoč z ulicami.

Najvišjo obliko pomoči, kjer je učenca orientirala spremljevalka, je vedno, na vsaki kontrolni točki, na poti s papirnatim zemljevidom potrebovala petina učencev (20,5 % oz. 25 posameznikov). Vsaj enkrat, a ne vedno, je bilo potrebno orientirati 5,7 % oz. 7 učencev. Skoraj tri četrt učencev (73,8 % oz. 90 učencev) ni bilo nikoli potrebno orientirati z zunanjo pomočjo, kar ocenjujemo kot dober rezultat za 10-letne učence, ki s samostojno rabo papirnatih zemljevidov v realnem okolju nimajo veliko (nekateri sploh nobenih) izkušenj.

V primerjavi z mobilnim navigatorjem ti podatki dokazujejo, da je hoja s papirnatim zemljevidom težavnejša, saj je precej več učencev izkazalo nesamostojnost.

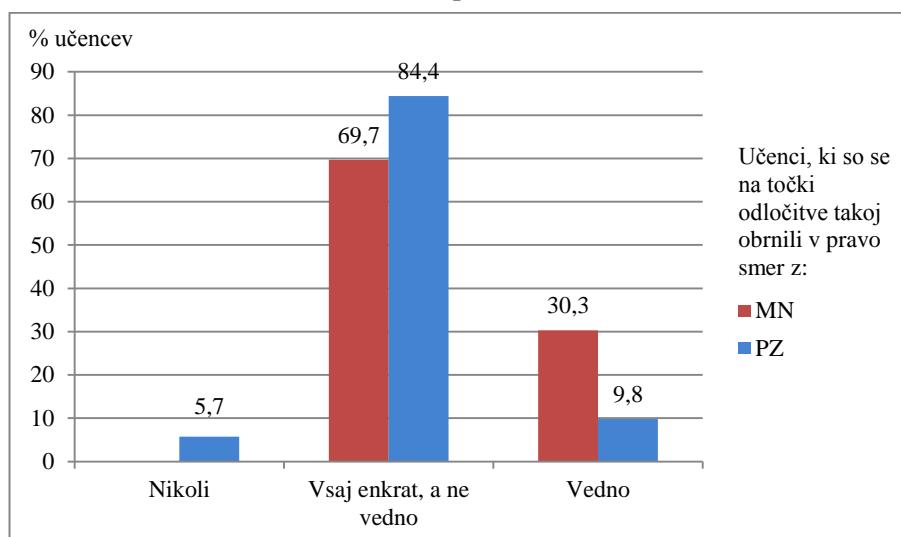
Takojšnji obrat v pravo smer

Medtem ko na poti z mobilnim navigatorjem ni bilo učencev, ki se vsaj na eni kontrolni točki ne bi takoj obrnili v pravo smer, je bilo na poti s papirnatim zemljevidom takih učencev 7 (5,7 %).

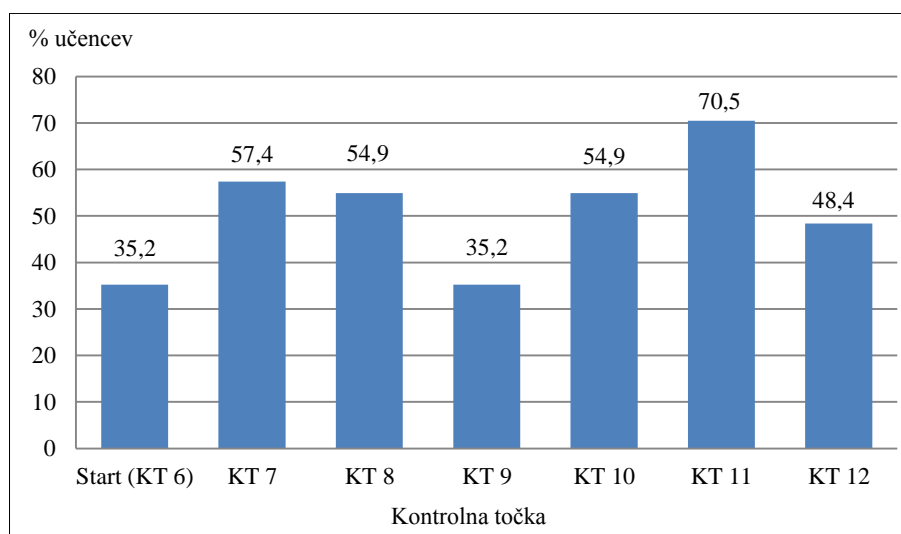
Preglednica 69: Učenci, ki so se na obveznih kontrolnih točkah takoj obrnili v pravo smer

Način hoje	Oznaka KT	f	f %
Mobilni navigator	Start (KT 1)	93	76,2
	KT 2	105	86,1
	KT 3	118	96,7
	KT 4	55	45,1
	KT 5	108	88,5
	Aritm. sredina	95,8	78,5
Papirnati zemljevid	Start (KT 6)	43	35,2
	KT 7	70	57,4
	KT 8	67	54,9
	KT 9	43	35,2
	KT 10	67	54,9
	KT 11	86	70,5
	KT 12	59	48,4
	Aritm. sredina	62,1	50,9

Vedno (v vsakem križišču) se je z mobilnim navigatorjem takoj obrnilo v pravo smer kar trikrat več učencev (30,3 % oz. 37 učencev) kot s papirnatim zemljevidom (9,8 % oz. 12 učencev). Tudi ti podatki kažejo, da je hoja z mobilnim navigatorjem potekala pri več učencih bolj tekoče kot hoja s papirnatim zemljevidom.

Slika 36: Primerjava deležev učencev, ki so se z mobilnim navigatorjem in s papirnatim zemljevidom takoj obrnili v pravo smer

Deleži učencev, ki so se s papirnatim zemljevidom na posamezni kontrolni točki takoj obrnili v pravo smer, so razvidni iz slike 37.

Slika 37: Deleži učencev, ki so se s papirnatim zemljevidom takoj obrnili v pravo smer na posameznih kontrolnih točkah (KT)

Na startu je s papirnatim zemljevidom takoj pravilno zavila dobra tretjina učencev (35,2 % oz. 43 učencev), z mobilnim navigatorjem pa je bil startni uspeh bistveno večji, saj je takoj pravilno zavilo 76,2 % oz. 93 učencev.

Na poti s papirnatim zemljevidom je največ težav učencem povzročala kontrolna točka 9, kjer je brez oklevanja pravilno zavilo le 35,2 % učencev (43 oseb). Ta točka je povzročala veliko težav zato, ker je pot vodila med bloki, ki so si bili na videz in po tlorisu na zemljevidu precej podobni. Le redki učenci so na zemljevidu prešteli, mimo koliko blokov so že šli. Večinoma so hoteli zaviti intuitivno. Kar 39,3 % oz. 48 učencev je na tej točki potrebovalo pomoč z

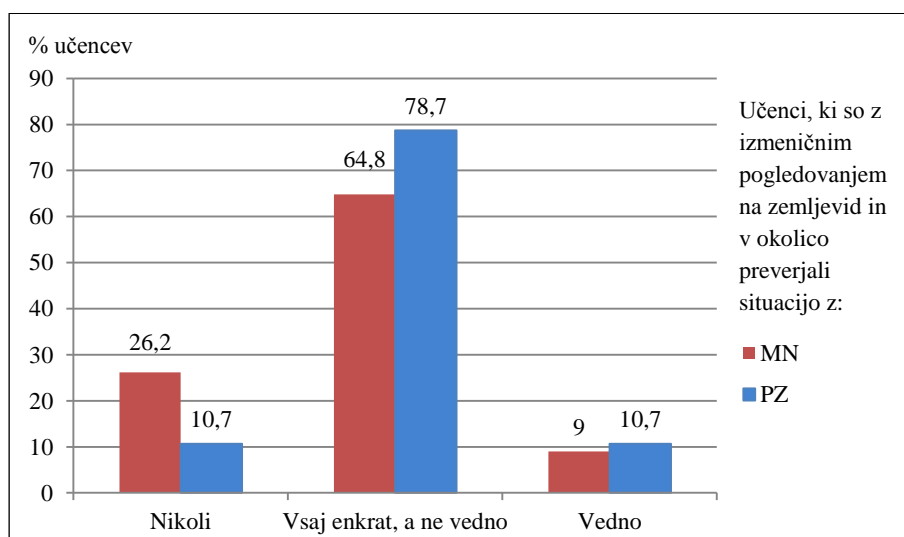
zgradbami, dva učenca (1,6 %) pa sta na tej točki potrebovala pomoč, kjer smo ju ponovno orientirali. Primerjava aritmetičnih sredin takojšnjih pravih obratov kaže, da se je z mobilnim navigatorjem na kontrolnih točkah takoj obrnilo v pravo smer v povprečju dobre tri četrtine (78,5 %) učencev, s papirnatim zemljevidom pa le polovica (50,9 %) vseh učencev.

Ker je bilo pri hoji s papirnatim zemljevidom več obveznih točk preverjanja, je bilo tudi več možnosti za zabeležene napake učencev.

Preverjanje situacije na poti s pogledom

Podobno kot na poti z mobilnim navigatorjem je tudi na poti s papirnatim zemljevidom večina učencev (78,7 % oz. 96 učencev) vsaj enkrat s pogledom preverjala situacijo.

Slika 38: Učenci, ki so preverjali situacijo



Delež učencev, ki so preverjali situacijo, je večji pri hoji s papirnatim zemljevidom, kar kaže, da so bili učenci aktivnejši, saj so se pogosteje znašli v položaju, v katerem so usmerjali pogled na stanje v realnosti in ga primerjali s stanjem na zemljevidu. Za to skoraj neopazno fizično aktivnostjo se skriva tudi miselna aktivnost otrok.

Medtem ko ni z mobilnim navigatorjem 26,2 % oz. 32 učencev nikoli preverjalo situacije, je bilo takih učencev pri hoji s papirnatim zemljevidom le 10,7 % oz. 13 učencev. Delež tistih, ki so redno preverjali situacijo, je pri obeh načinih hoje podoben (okoli 10 %).

Izražanje negotovosti

Enako kot pri hoji z mobilnim navigatorjem smo izražanje negotovosti pri hoji s papirnatim zemljevidom tudi na poti s papirnatim zemljevidom spremljali s:

- pogostejšim ustavljanjem med hojo,

- pogostejšim vrtenjem (obračanjem okoli sebe) na mestu,
- pogostejšim obračanjem telesa in pogledovanjem nazaj in
- pogostejšim oklevanjem.

Med naštetimi kategorijami opazovanja ravnanja smo pri hoji z mobilnim navigatorjem zabeležili naslednje zaporedje: najpogostejše je bilo ustavljanje, na drugem mestu je bilo obračanje, na tretjem vrtenje na mestu in na zadnjem oklevanje. Tudi pri hoji s papirnatim zemljevidom je bilo najpogostejše ustavljanje, le da je število otrok, ki so se ustavljali na poti s papirnatim zemljevidom, veliko večje.

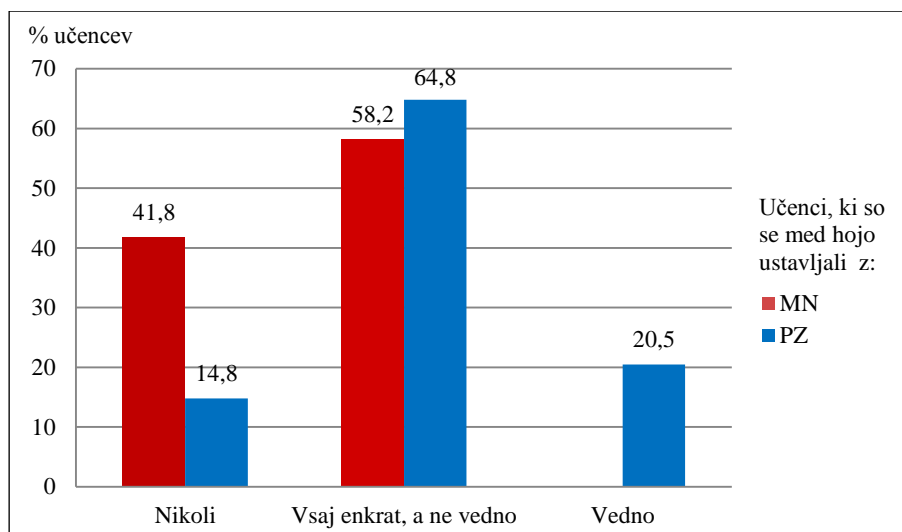
Preglednica 70: Rezultati načinov izražanja negotovosti pri hoji

Opazovani kazalec	Pogostost pojava		Mobilni navigator						Papirnat zemljevid					
			Nikoli		Vsaj enkrat		Vedno		Nikoli		Vsaj enkrat		Vedno	
	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
Med hojo se ustavlja	51	41,8	71	58,2	0	0,0	18	14,8	79	64,8	25	20,5		
Med hojo se obrača, pogleduje nazaj	73	59,8	49	40,2	0	0,0	65	53,3	33	27	24	19,7		
Ni prepričan, kam naj gre, okleva	114	93,4	8	6,6	0	0,0	79	64,8	21	17,2	22	18,0		
Vrti se na mestu	86	70,5	36	29,5	0	0	116	95,0	1	0,8	5	4,1		

Na vseh točkah odločitve se je s papirnatim zemljevidom ustavila petina učencev (20,5 % oz. 25 posameznikov), skoraj dve tretjini pa je bilo učencev, ki so se ustavili vsaj enkrat. Na drugem mestu po pogostosti izražanja negotovosti je bilo le z malenkostnim zaostankom za ustavljanjem obračanje med hojo s pogledovanjem nazaj. Na vseh točkah se je s telesom obračalo 19,7 % oz. 24 učencev, vsaj enkrat pa se je obračala dobra četrtina učencev (27 % oz. 33 posameznikov). Na tretjem mestu je bilo oklevanje (vedno je oklevalo 18,0 % oz. 22 učencev, vsaj enkrat pa 17,2 % oz. 21 učencev). Na zadnjem mestu med opazovanimi znaki izražanja negotovosti je bilo vrtenje na mestu (obračanja telesa okoli svoje osi), kar smo vedno zabeležili le pri 4,1 % oz. 5 učencih, vsaj enkrat pa le pri enem učencu.

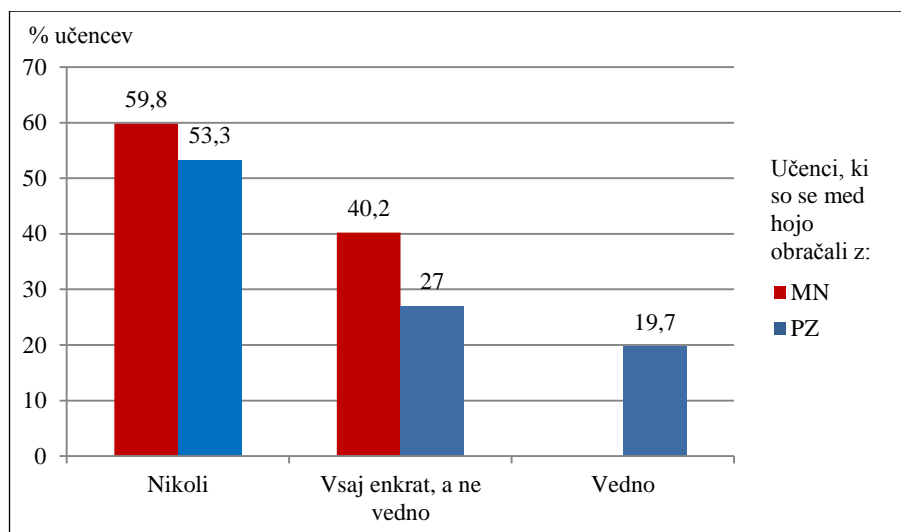
Bistvena razlika med obema načinoma hoje je, da pri uporabi mobilnega navigatorja ni bilo niti enega učenca, ki bi se vedno ustavljal, obračal ali okleval, pri uporabi papirnatega zemljevida pa se je delež učencev, ki so redno (na vsaki kontrolni točki) izražali vsaj enega od teh treh načinov negotovosti, gibal med 18 in 20,5 % učencev. Nov dokaz, da so imeli učenci pri hoji z mobilnim navigatorjem manj težav, je razviden tudi v večjem deležu otrok, ki z mobilnim navigatorjem niso nikoli izrazili katerega od omenjenih načinov izražanja negotovosti.

Slika 39: Učenci, ki so se ustavljali med hojo, po pogostosti ustavljanja



Izmed kontrolnih točk so se učenci pri hoji s papirnatim zemljevidom najpogosteje ustavljali na KT 12 (tu se je ustavilo 43,4 % oz. 53 učencev), kar je razumljivo, saj se je pred njimi pojavil prehod za pešce, za katerim je pot kmalu zavila desno. Največ učencev, ki so se na tej točki zmotili, je prekmalu (že pred prehodom) zavilo. Na tej točki smo opazili tudi najpogostejše oklevanje (17,2 % oz. 21 učencev) na celotni poti in precej preverjanja situacije s pogledom (56,6 % oz. 69 učencev). Sicer je največ učencev s pogledom preverjalo situacijo na KT 8 (57,4 % oz. 70 učencev), kjer so se učenci tudi najpogosteje med vsemi KT obračali (učencev, ki so se na tej KT obračali, je bilo 14,8 % oz. 18 posameznikov).

Pri pogostosti obračanja med potjo rezultati odražajo večjo negotovost pri hoji s papirnatim zemljevidom le v kategoriji »vedno«. Medtem ko se je 19,7 % oz. 24 učencev na poti s papirnatim zemljevidom na vsaki kontrolni točki obračalo s pogledovanjem nazaj, tega načina izražanja negotovosti na poti z mobilnim navigatorjem ni na vsaki kontrolni točki izkazoval nihče. Je pa to poleg vrtenja na mestu edini način izražanja negotovosti izmed petih načinov, ki smo jih beležili, kjer je v kategoriji »vsaj enkrat« zabeleženo več primerov na poti z mobilnim navigatorjem kot na poti s papirnatim zemljevidom.

Slika 40: Učenci, ki so se obračali med hojo, po pogostosti obračanja

Medtem ko se je na poti z mobilnim navigatorjem vsaj enkrat, a ne vedno, obrnilo 40,2 % oz. 49 učencev, je bilo takih učencev na poti s papirnatim zemljevidom 27,0 % oz. 33 posameznikov. Skoraj dve tretjini učencev (64,8 % oz. 79 posameznikov) pri hoji s papirnatim zemljevidom ni nikoli vidno izražalo, da niso prepričani, kam naj gredo. Opazno je na vsaki kontrolni točki s papirnatim zemljevidom oklevalo 18,0 % oz. 22 učencev, z mobilnim navigatorjem pa nihče. Delež učencev, ki so oklevali občasno (vsaj enkrat med potjo), je pri hoji s papirnatim zemljevidom prav tako višji kot pri hoji z mobilnim navigatorjem (17,2 % pri hoji s papirnatim zemljevidom in le 6,6 % pri hoji z mobilnim navigatorjem).

Če posplošimo rezultate izražanja vseh petih načinov izražanja negotovosti, je bilo na poti z mobilnim navigatorjem bistveno manj zabelezk kot na poti s papirnatim zemljevidom, kar je eden od dokazov, da je bila pot s papirnatim zemljevidom za učence zahtevnejša. Prav to je bilo mnogim učencem všeč, saj so uživali v spoznanju, da se uspejo znajti. Kadar jim je bilo treba pomagati, večine to ni motilo, ampak so z visoko koncentracijo in z zanimanjem nadaljevali pot.

Pogostost izražanja komentarjev med hojo

Komentarji učencev, ki smo jih zabeležili pri hoji s papirnatim zemljevidom, so enako pogosti kot komentarji pri hoji z mobilnim navigatorjem.

Preglednica 71: Število komentarjev učencev na poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom

Št. komentarjev	Mobilni navigator		Papirnat zemljevid	
	f	f %	f	f %
0	51	41,8	51	41,8
1	30	24,6	32	26,2
2	16	13,1	18	14,8
3	11	9,0	6	4,9
4	9	7,4	8	6,6
5	2	1,6	3	2,5
6	0	0,0	2	1,6
9	3	2,5	2	1,6
Skupaj	122	100,0	122	100,0

Ob vsakem načinu hoje je ustne komentarje podalo 58,2 % učencev (71 posameznikov). Več kot 9 komentarjev hoje nismo zabeležili pri nobenem učencu (preglednica 71). Pri obeh načinih hoje je približno četrtnina učencev podala en komentar. Delež učencev, ki so med potjo govorili, z naraščanjem števila komentarjev pada.

Vsebinsko so komentarji pri obeh načinih hoje podobni, večinoma so samogovori.

Primeri, zabeleženi pri hoji s papirnatim zemljevidom:

- Deček: »Še naprej!«
- Deček: »Mislim, da greva prav.«
- Deček: »Zdaj greva med bloke. Tu so same Polanškove ulice.«
- Deček: »Torej, zdaj grem tja.«
- Deček: »Takole. Tu je en blok za tem, torej gremo tu levo.«
- Deklica: »Tu ne morem iti, ker so smrekce.«
- Deklica: »Tu je most. Tu lahko samomore delajo. Kaj pa, če se most podre?«
- Deček: »Malo naprej je Primožičeva ulica.«
- Deček: »Zdaj bi moral biti tu še en blok.«
- Deklica: »Zdaj je prav tako obrnjeno.«
- Deklica: »Zdaj moram zemljevid obrniti.«
- Deklica: »Nikoli nisem pomislila, da je treba obrniti zemljevid.«
- Deklica: »Tu greva samo še naravnost do cilja.«
- Deček: »Ta blok je manjši od drugih dveh.«
- Deček: »To je prvi blok, to je pa drugi.«
- Deček: »Tam bi šli po bližnjici.«
- Deček: »Naslednjič zavijeva desno.«
- Deček: »Tu je ta U.« (Pokaže na vrtec.)

- Deček: »Tu ne piše, katera ulica je, sklepam, da ta, ker ni nobene druge. (S prstom kaže na zemljevid.)
- Deček: »Tukaj sva že bila.«
- Deklica: »Zdaj bomo zavili po moji pameti.«
- Deklica: »Glej, muc!«

Nekaj je bilo tudi vprašanj, namenjenih spremljevalki, npr.:

- Deček: »A so tukaj kakšne table za ulice?«
- Deček: »Koliko časa že hodiva? Več kot eno uro?«
- Deklica: »Ali bomo naredili krog?«
- Deklica: »Kam moram biti obrnjena, da bo zemljevid prav kazal?«
- Deček: »Kako je garaža velika?«
- Deček: »Koliko pa je teh Polanškovih ulic?«
- Deček: »A so te pikice vhodi? Zakaj jih pa tukaj ni?«
- Deček: »Ste zemljevid pobrali s Telekoma?«
- Deček: »Zakaj so tu spomeniki? Zakaj jih pri drugih šolah ni?«
- Deček: »Bo še kdaj ta orientacija?«

3.4.5.2 Primerjava natančnosti učencev

Število napak

Na poti s papirnatim zemljevidom je bilo pri učencih po pričakovanjih veliko več napak pri zavijanju v pravo smer kot na poti z mobilnim navigatorjem.

Preglednica 72: Napake učencev pri hoji z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom

Opazovani kazalec	Pogostost pojava		Mobilni navigator				Papirnat zemljevid							
			Nikoli		Vsaj enkrat		Vedno		Nikoli		Vsaj enkrat		Vedno	
	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
Gre križišče predaleč	100	82,0	22	18,0	0	0,0	67	54,9	21	17,2	34	27,9		
Prezgodaj zavije	109	89,3	13	10,7	0	0,0	61	50,0	16	13,1	45	36,9		
V križišču zavije v napačno smer	120	98,4	2	1,6	0	0,0	90	73,8	10	8,2	22	18,0		

Medtem ko je bila na poti z mobilnim navigatorjem najpogostejša napaka, da so šli učenci križišče predaleč, je bila na poti s papirnatim zemljevidom najpogostejša težava, da so učenci prezgodaj zavili. Pri natančno polovici učencev (61 učencih) smo zabeležili, da so zavili prezgodaj, od teh je kar 36,9 % (45 učencev) zavilo prekmalu v vsakem križišču. Na poti z

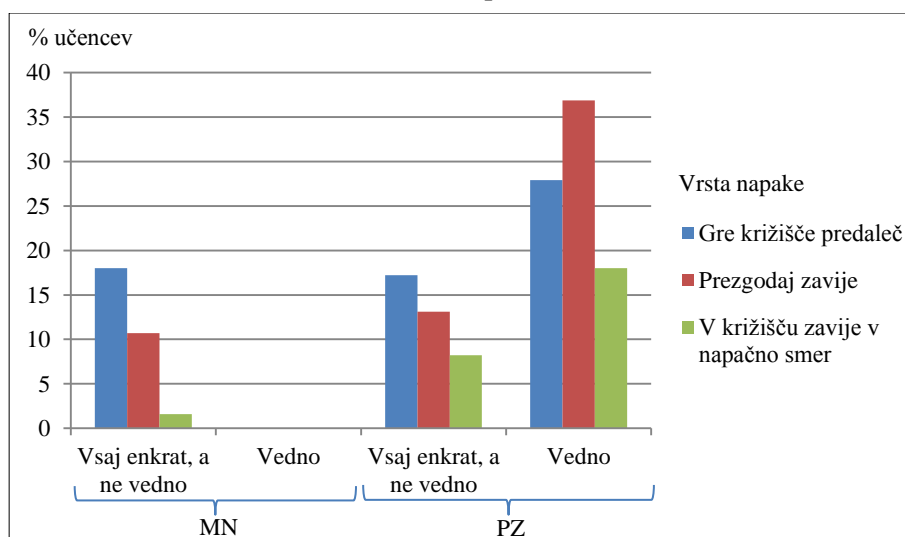
mobilnim navigatorjem je bilo učencev, ki so zavili prezgodaj, le 10,7 % (13 učencev), vendar nihče od njih ni zavil prezgodaj na vsaki točki odločitve.

Druga najpogostejša napaka na poti s papirnatim zemljevidom je bila, da so šli učenci križišče predaleč. Takih učencev je bilo 45,1 % (55 učencev), od teh je vedno šlo predaleč 27,9 % oz. 34 učencev. Na poti z mobilnim navigatorjem otrok, ki bi šli pri vsaki kontrolni točki predaleč, ni bilo.

Tretja vrsta napake je bila tako na poti s papirnatim zemljevidom kot na poti z mobilnim navigatorjem, da so učenci na točki odločitve (v križišču) zavili v napačno smer. Medtem ko je ob uporabi navigatorja to povzročalo preglavice samo dvema učencema od 122 (1,6 %), je bilo na poti s papirnatim zemljevidom učencev s tovrstno napako 26,2 % (32 učencev), od tega je 18 % (22 učencev) napačno zavilo prav na vsaki kontrolni točki.

Če seštejemo vse tri vrste napak, ki so jih zagrešili učenci na poti s papirnatim zemljevidom na vsaki od kontrolnih točk, je rezultat naravnost osupljiv, saj se je na poti na enega od opisanih treh načinov vedno zmotilo kar 82,8 % učencev (101 posameznik), na poti z mobilnim navigatorjem pa ni bilo niti enega učenca, ki bi katero od treh opisanih napak zagrešil vedno.

Slika 41: Pogostost napak učencev na poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom glede na vrsto napake

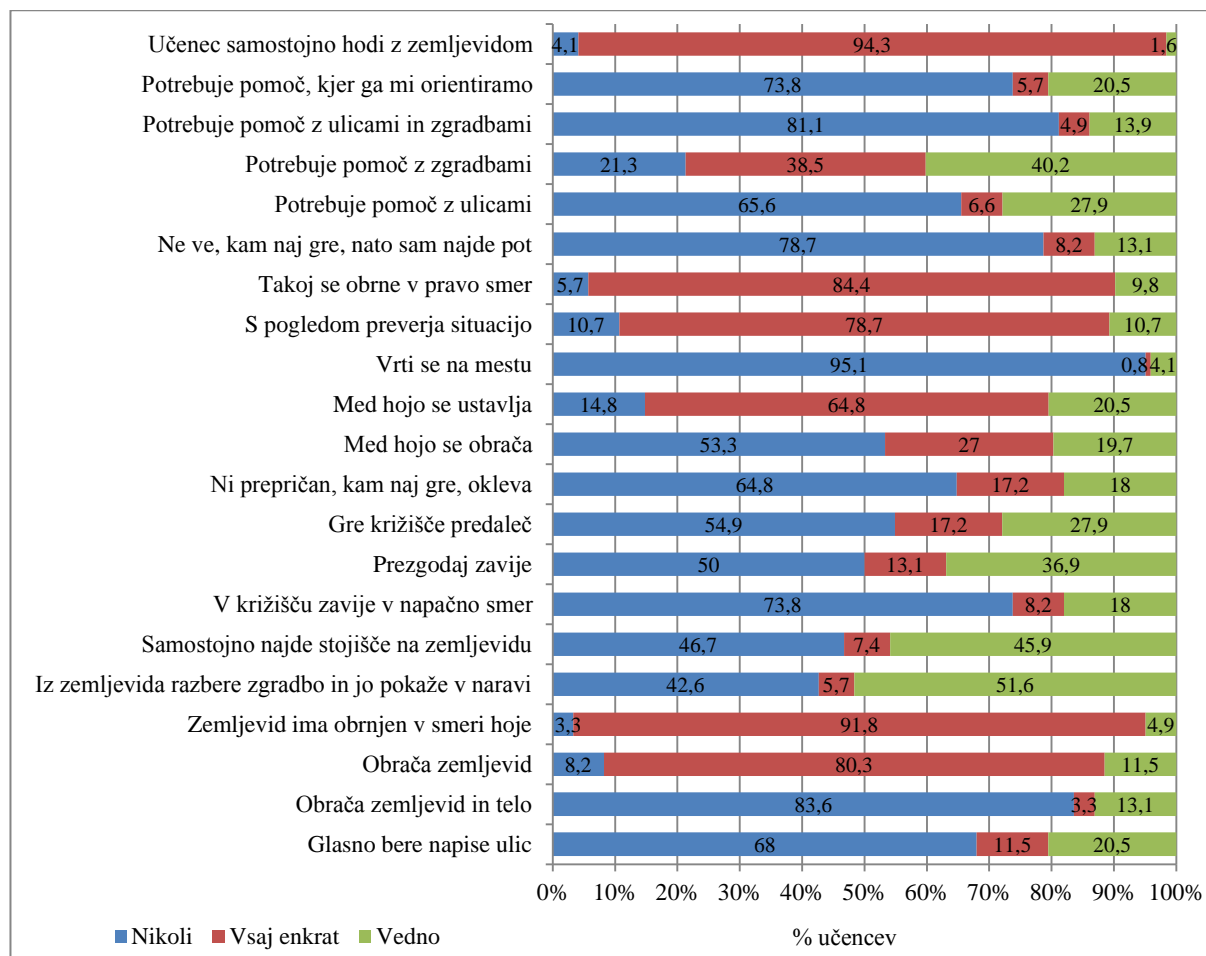


Največja razlika med obema načinoma hoje je razvidna pri kategoriji »prezgodaj zavije«, najmanjša pa pri »gre križišče predaleč«. Opazno je bilo, da so bili učenci na poti s papirnatim zemljevidom bolj neučakani. Ko so iz zemljevida razbrali, da bo treba zaviti, so to želeli narediti prej, kot je bilo potrebno, večinoma predvsem zaradi slabe ocene razdalje na zemljevidu glede na realnost. Nekateri učenci so šteli objekte, drugi pa so bolj po občutku sledili zarisani črti, ki je pomenila njihovo pot, ne da bi preverjali stanje objektov na

zemljevidu in v realnosti, kaj šele upoštevali grafično merilo, ki bi jim sicer pomagalo pri razdaljah.

Uporabo mobilnega navigatorja po opazovanih kazalcih smo prikazali v poglavju 3.4.3, spodaj pa na podobno pregleden način prikazujemo še opazovane kazalce za uporabo papirnatega zemljevida.

Slika 42: Uporaba papirnatega zemljevida po opazovanih kazalcih



3.4.5.3 Primerjava hitrosti hoje

Učenci so ves čas preizkusa na terenu, tako kot pri hoji z mobilnim navigatorjem, tudi pri hoji s papirnatim zemljevidom lahko hodili s svojim tempom.

Tudi pri hoji s papirnatim zemljevidom smo zabeležili podatke za 120 učencev.

Najhitrejša učenca sta pot opravila v 8 minutah, najpočasnejši pa je porabil 24 min. Povprečni čas hoje s papirnatim zemljevidom je bil 13,98 min. Pot je bila za 100 m daljša kot pri hoji z mobilnim navigatorjem (950 m). Povprečni čas hoje (aritmetična sredina) s papirnatim

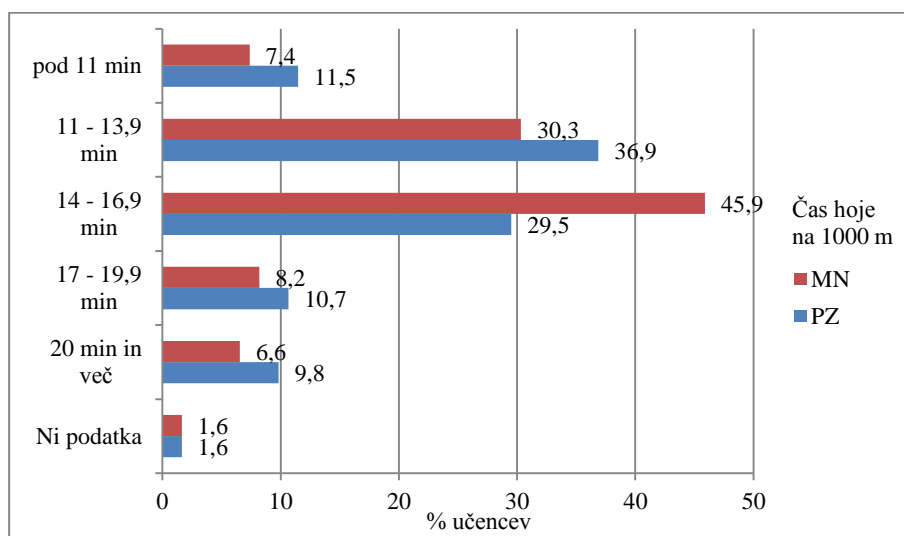
zempljevidom na 1000 m znaša 14,5 min, mediana je 14,2 min. Povprečni čas hoje (aritmetična sredina) z mobilnim navigatorjem na 1000 m pa znaša le malenkost manj (14,4 min), mediana je 14,1 min.

Preglednica 73: Čas hoje na 1000 m poti z mobilnim navigatorjem in s papirnatim zempljevidom

Čas hoje na 1000 m (v min)	Hoja z mobilnim navigatorjem		Hoja s papirnatim zempljevidom	
	f	f %	f	f %
Pod 11 min	9	7,4	14	11,5
11 - 13,9 min	37	30,3	45	36,9
14 - 16,9 min	56	45,9	36	29,5
17 - 19,9 min	10	8,2	13	10,7
20 min in več	8	6,6	12	9,8
Ni podatka	2	1,6	2	1,6
Skupaj	122	100,00	122	100,00

S papirnatim zempljevidom je (preračunano na 1000 m poti) največ učencev (36,9 % oz. 45 posameznikov) hodilo od 11 do 13,9 minut, z mobilnim navigatorjem pa je največ učencev (45,9 % oz. 56 posameznikov) hodilo od 14 do 16,9 minut. V vseh časovnih razredih razen v razredu od 14 do 16,9 minut hoje na 1000 m poti je bil delež učencev, ki so hodili s papirnatim zempljevidom, nekoliko višji.

Slika 43: Primerjava časa hoje učencev s papirnatim zempljevidom in mobilnim navigatorjem



Če za vsak način hoje seštejemo kategoriji najpogostejših dveh časovnih razredov, ugotovimo, da je z mobilnim navigatorjem na 1000 m poti več kot tri četrt učencev (76,2 % oz. 93 posameznikov) hodilo od 11 do 16,9 min, s papirnatim zempljevidom pa sta znotraj teh dveh časovnih razredov razporejeni dve tretjini učencev (66,4 % oz. 81 posameznikov). Pri hoji s papirnatim zempljevidom je bilo nekoliko več učencev v najhitrejšem in tudi v najpočasnejšem časovnem razredu kot pri hoji z mobilnim navigatorjem.

3.4.5.4 Druga opazovanja na poti s papirnatim zemljevidom

Pri iskanju svojega stojišča na zemljevidu se je pokazala dihotomnost – ali učenci stojišče znajo poiskati ali ne. Nekaj manj kot polovica (45,9 % oz. 56 učencev) je vedno našla svoje stojišče na zemljevidu, podoben delež učencev pa ga ni našel nikoli. To je pokazatelj, da spretnost »znati poiskati stojišče« ni naključje. Učenci, ki to spretnost obvladajo, jo obvladajo takorekoč vedno, tisti, ki pa te spretnosti ne obvladajo, ji niso kos na nobeni točki ali zelo redko. Zelo malo (7,4 % oz. 9) je bilo namreč učencev, ki so stojišče na zemljevidu znali poiskati občasno (vsaj enkrat, a ne vedno).

Preglednica 74: Rezultati izbranih kazalcev pri hoji s papirnatim zemljevidom

Opazovani kazalnik	Pogostost pojava		Nikoli		Vsaj enkrat		Vedno	
	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
Samostojno najde stojišče na zemljevidu	57	46,7	9	7,4	56	45,9		
Iz zemljevida razbere bližnjo zgradbo in jo pokaže v naravi	52	42,6	7	5,7	63	51,6		
Zemljevid ima obrnjen v smeri hoje	4	3,3	112	91,8	6	4,9		
Obrača zemljevid	10	8,2	98	80,3	14	11,5		
Obrača zemljevid in telo	102	83,6	4	3,3	16	13,1		
Glasno bere napise ulic	83	68,0	14	11,5	25	20,5		

Podobno kot pri iskanju stojišča na zemljevidu lahko tudi pri razbiranju bližnje zgradbe na zemljevidu in njenim prepoznavanjem v realnosti ugotovimo polarnost. Ker gre v obeh primerih za podobno dejavnost z vidika zahtevnosti orientacijske spretnosti, je podoben rezultat pričakovan. Polovica učencev (51,6 % oz. 63 posameznikov) je znala iz zemljevida razbrati bližnjo zgradbo in jo pokazati v realnosti, nekaj manj kot polovica (42,6 % oz. 52 posameznikov) pa ne.

Drugače je pri usmerjenosti zemljevida v smeri hoje. Tu je bilo le malo otrok, ki so imeli zemljevid vedno obrnjen v smeri hoje (4,9 % oz. 6 posameznikov) in še nekoliko manj je bilo takih, ki zemljevida niso nikoli poravnali s smerjo hoje (3,3 % oz. 4 posamezniki). Večina učencev (91,8 % oz. 112 posameznikov) je imela zemljevid obrnjen v smeri hoje občasno (vsaj enkrat). Učenci so na poti veliko pogosteje obračali le zemljevid, kot da bi se sami (s telesom) obračali skupaj z zemljevidom. To kaže, da so večinoma že sposobni miselne rotacije.

Kar petina učencev (20,5 % oz. 25 posameznikov) je pri hoji samodejno glasno prebrala napis ulice, ko se je pojavil. Večina učencev (68,0 % oz. 83 posameznikov) napisa katere izmed ulic ni glasno prebrala nikoli, čeprav so te napise mnogi zaznali.

3.4.5.5 Primerjava uspešnosti obeh načinov prehojene poti

H 2: V raziskavi udeleženi učenci bodo pri orientaciji/navigaciji na neznanem območju večinoma uspešnejši/spretnejši (samostojnejši, natančnejši, hitrejši) z mobilnim navigatorjem kot s papirnatim zemljevidom.

Hipoteza je delno potrjena, statistični dokaz pa je naslednji:

Za statistično merjenje uspešnosti na poti smo uporabili naslednje kazalce:

- kazalnik samostojnosti rabe mobilnega navigatorja/papirnatega zemljevida,
- kazalnik natančnosti hoje in
- hitrost hoje na 1000 m (v min).

Kazalnik samostojnosti in kazalnik natančnosti na poti

V poglavju o rabi papirnatega zemljevida v primerjavi z mobilnim navigatorjem smo že prikazali, da je bilo skupno število učencev, ki so bili bolj samostojni in natančni na poti z mobilnim navigatorjem, veliko večje od števila učencev, ki so bili bolj samostojni in natančni na poti s papirnatim zemljevidom. V nadaljevanju primerjamo samostojnost in natančnost posameznih učencev v obeh načinih prehojene poti.

Preglednica 75: Samostojnost, natančnost in hitrost hoje s papirnatim zemljevidom in mobilnim navigatorjem – opisne statistike

Kazalec	Arit. sred.	St. odklon
Kazalnik samostojnosti uporabe MN	97,44	7,046
Kazalnik samostojnosti uporabe PZ	69,97	18,147
Kazalnik natančnosti z MN	94,31	10,244
Kazalnik natančnosti s PZ	77,56	16,181
Čas hoje z MN na 1000 m (v min)	14,40	3,859
Čas hoje s PZ na 1000 m (v min)	14,48	3,788

Povprečna ocena kazalnika samostojnosti uporabe MN (arit. sredina=97,4) je statistično pomembno višja kot povprečna ocena kazalnika samostojnosti uporabe PZ (arit. sredina=69,9). Učenci so bili pri uporabi MN statistično pomembno bolj natančni (arit. sredina=94,3) v primerjavi z uporabo PZ (arit. sred.=77,5). Oba t-preizkusa dvojic pokažeta statistično značilno razliko (preglednica 76).

Med samostojnostjo pri rabi mobilnega navigatorja in samostojnostjo pri rabi papirnatega zemljevida nismo ugotovili statistično pomembne povezanosti ($r=0,009$; $p=0,279$), kar pomeni, da učenci, ki so bili npr. samostojni pri rabi mobilnega navigatorja, niso bili nujno samostojni tudi pri rabi papirnatega zemljevida.

Preglednica 76: Samostojnost, natančnost in hitrost hoje s papirnatim zemljevidom in mobilnim navigatorjem – t-preizkus dvojic

Kazalec	Razlika med arit. sred.	St. odklon razlike med aritm. sredine	t	df	p
Kazalnik samostojnosti uporabe MN – kazalnik samostojnosti uporabe PZ	27,463	18,807	16,129	121	0,000
Kazalnik natančnosti hoje z MN – kazalnik natančnosti hoje s PZ	16,752	19,542	9,468	121	0,000
Čas hoje z MN na 1000 m (v min) – čas hoje PZ na 1000 m (v min)	-0,081	4,729	-0,190	121	0,849

Prav tako učenci, ki so bili natančnejši na poti z mobilnim navigatorjem, niso bili nujno tudi natančnejši na poti s papirnatim zemljevidom ($r=-0,046$; $p=0,618$).

Hitrost hoje na 1000 m

Razlike med porabljenim časom za pot z mobilnim navigatorjem in časom za pot s papirnatim zemljevidom so minimalne in statistično nepomembne, saj so učenci (preračunano na 1000 m dolžine poti) v povprečju porabili za pot z mobilnim navigatorjem le za 0,1 min manj časa kot za pot s papirnatim zemljevidom (poglavje 3.4.2.3).

Preglednica 77: Primerjava časa hoje z mobilnim navigatorjem s časom hoje s papirnatim zemljevidom (na 1000 m poti, v min)

Kazalec		Čas hoje s papirnatim zemljevidom na 1000 m (v min)					Skupaj
		pod 11 min	11 - 13,9 min	14 - 16,9 min	17 - 19,9 min	20 min in več	
Čas hoje z mobilnim navigatorjem na 1000 m (v min)	pod 11 min	18,8 %	8,9 %	5,6 %	0,0 %	16,7 %	9,0 %
	11 - 13,9 min	43,8 %	40,0 %	25,0 %	15,4 %	8,3 %	30,3 %
	14 - 16,9 min	37,5 %	44,4 %	55,6 %	38,5 %	41,7 %	45,9 %
	17 - 19,9 min	0,0 %	2,2 %	11,1 %	15,4 %	25,0 %	8,2 %
	20 min in več	0,0 %	4,4 %	2,8 %	30,8 %	8,3 %	6,6 %
Skupaj		16	45	36	13	12	122
		100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Preglednica 78: Primerjava časa hoje s papirnatim zemljevidom s časom hoje z mobilnim navigatorjem (na 1000 m poti, v min)

Kazalec		Čas hoje z mobilnim navigatorjem na 1000 m (v min)					Skupaj	
		pod 11 min	11 - 13,9 min	14 - 16,9 min	17 - 19,9 min	20 min in več		
Čas hoje s papirnatim zemljevidom na 1000 m (v min)	pod 11 min	27,3 %	18,9 %	10,7 %	0,0 %	0,0 %	13,1 %	
	11 - 13,9 min	36,4 %	48,6 %	35,7 %	10,0 %	25,0 %	36,9 %	
	14 - 16,9 min	18,2 %	24,3 %	35,7 %	40,0 %	12,5 %	29,5 %	
	17 - 19,9 min	0,0 %	5,4 %	8,9 %	20,0 %	50,0 %	10,7 %	
	20 min in več	18,2 %	2,7 %	8,9 %	30,0 %	12,5 %	9,8 %	
Skupaj		št. uč.	11	37	56	10	8	122
		% uč.	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Razlike med aritmetičnima sredinama so minimalne. Zaradi nenormalne porazdelitve časov smo naredili tako t-preizkus dvojic kot Wilcoxonov preizkus predznačenih rangov. Na podlagi t-preizkusa, ki znaša $-0,190$, razlik med aritmetičnima sredinama ne moremo potrditi, saj je tveganje več kot 5-odstotno ($p=0,849$).

Z Wilcoxonovim testom predznačenih rangov (angl. Wilcoxon Signed Ranks Test) smo preverili, kako se med seboj razlikujeta povprečna ranga. Vrednost Z-statistike znaša $-0,204$ (temelji na pozitivnih rangih). Tveganje je preveliko ($p=0,838$), da bi razliko med medianama lahko potrdili.

Razlog za takšen rezultat je nedvomno odraz načina izvajanja preizkusa, saj so učenci, ki so se znašli v težavah in so potrebovali pomoč spremljevalke, to pomoč dobili takoj in zaradi tega praktično niso izgubili veliko časa. Če bi preizkus izvajali na način, da bi učence pustili tavati brez časovne omejitve, bi bili rezultati zanesljivo drugačni. Učenci bi bili na poti s papirnatim zemljevidom počasnejši, saj so v povprečju potrebovali večkratno pomoč kot učenci z mobilnim navigatorjem. Medtem ko pri hoji z mobilnim navigatorjem ni noben učenec potreboval stalne pomoči (na vsaki kontrolni točki), je bilo učencev, ki so vedno potrebovali stalno pomoč pri hoji s papirnatim zemljevidom, precej (preglednica 68). Kar petina vseh učencev (25 učencev oz. 20,5 %) je potrebovala pomoč, kjer jih je bilo potrebno na vsaki kontrolni točki ponovno orientirati. Morda bi se nekoliko večja razlika v porabljenem času pokazala tudi, če bi polovica učencev prehodila najprej pot z mobilnim navigatorjem, polovica pa najprej s papirnatim zemljevidom, saj je morda v prvem delu poti daljši »čas ogrevanja«, proti koncu pa k pospeševanju morda botruje lahna utrujenost in želja, da bi čim prej spet prišli do cilja. V našem primeru so vsi učenci opravljali najprej pot z mobilnim navigatorjem, šele nato pa s papirnatim zemljevidom.

Statistična povezanost med časoma poti z mobilnim navigatorjem in s papirnatim zemljevidom je minimalna ($r=0,235$; $p=0,009$), kar pomeni, da so učenci, ki so bili hitri na poti s papirnatim zemljevidom, navadno pot hitro opravili tudi z mobilnim navigatorjem.

Vrednost hi-kvadrat preizkusa znaša 33,28 pri manj kot 5-odstotnem tveganju ($p=0,007$). Med časoma obstaja povezanost, ki pa ni povsem linearna. Med učenci, ki so na poti s papirnatim zemljevidom porabili manj kot 11 min, nihče ni z mobilnim navigatorjem porabil več kot 20 min, medtem ko je med učenci, ki so porabili na poti z mobilnim navigatorjem manj kot 11 min, kar 18,2 % porabilo s papirnatim zemljevidom več kot 20 min. Skoraj petina učencev, ki so bili pri hoji z mobilnim navigatorjem med najhitrejšimi, je bila torej pri hoji s papirnatim

zemljevidom med najpočasnejšimi. Z drugimi besedami: učenci, ki so bili z mobilnim navigatorjem zelo hitri, so bili lahko s papirnatim zemljevidom zelo počasni.

Med učenci, ki so s papirnatim zemljevidom porabili 20 min in več, jih je tretjina (33,3 %) z mobilnim navigatorjem porabila 17 min ali več, medtem ko je med učenci, ki so porabili z mobilnim navigatorjem 20 min in več, kar 62,5 % porabilo s papirnatim zemljevidom 17 min in več.

Ugotovimo lahko, da so bili učenci, ki so hodili zelo počasi z mobilnim navigatorjem, zelo verjetno počasni tudi pri hoji s papirnatim zemljevidom. Tisti, ki so bili zelo počasni s papirnatim zemljevidom, pa niso bili nujno počasni tudi z mobilnim navigatorjem.

Če povzamemo, so bili v raziskavi udeleženi učenci pri orientaciji/navigaciji na neznanem območju pri hoji z mobilnim navigatorjem v primerjavi s hojo s papirnatim zemljevidom večinoma samostojnejši in natančnejši, ne pa tudi hitrejši.

3.4.5.6 Povezanost med spretnostjo rabe zemljevidov v učilnici in na terenu

V raziskavi uspešnosti rabe zemljevida je tako v učilnici kot na terenu zemljevid temeljno orodje dela, saj informacije, ki jih dobijo udeleženci, temeljijo na podobi zemljevida (in ne npr. na ustnem opisu poti).

H 7: Predvidevamo, da obstaja povezanost med spretnostjo rabe zemljevidov v učilnici in na terenu. Učenci, ki bodo izkazali dobro znanje pri uporabi papirnatih zemljevidov v učilnici, naj ne bi imeli večjih težav tudi na terenu, in sicer tako pri uporabi papirnatih zemljevidov kot pri uporabi mobilne navigacije.

Hipoteza ni potrjena, statistični dokaz pa je naslednji:

Za statistični izračun smo uporabili naslednje kazalce:

- kazalnik kartografskega znanja (iz preizkusa v učilnici),
- kazalnika natančnosti hoje z mobilnim navigatorjem/s papirnatim zemljevidom,
- kazalnika samostojnosti rabe mobilnega navigatorja/papirnatega zemljevida
- hitrost hoje na 1000 m (v min) z mobilnim navigatorjem/papirnatim zemljevidom.

Med preizkusom kartografskega znanja, opravljenim v učilnici, in uspešnostjo rabe mobilnega navigatorja ni statistično pomembne povezanosti. Prav tako ni statistično pomembne

povezanosti med preizkusom kartografskega znanja, opravljenim v učilnici, in uspešnostjo rabe papirnatega zemljevida na terenu. Pearsonovi koeficienti za vse tri kazalnike (samostojnost uporabe, natančnost pri hoji in hitrost hoje) tako pri mobilnem navigatorju kot pri papirnatem zemljevidu kažejo, da povezanosti ni.

Preglednica 79: Povezave med uspešnostjo rabe zemljevida v učilnici in na terenu

Kazalec	r/p	Kazalnik kartografskega znanja	Čas hoje z MN (na 1.000 metrov)	Kazalnik natančnosti z MN	Kazalnik samostojnosti rabe MN	Čas hoje s PZ (na 1.000 metrov)	Kazalnik natančnosti s PZ
Čas hoje z MN (na 1.000 metrov)	r	-0,076					
	p	0,409					
	N	120					
Kazalnik natančnosti z MN	r	-0,014	-0,250(**)				
	p	0,882	0,006				
	N	122	120				
Kazalnik samostojnosti rabe MN	r	0,128	-0,373(**)	0,205(*)			
	p	0,161	0	0,024			
	N	122	120	122			
Čas hoje s PZ (na 1.000 metrov)	r	0,013	0,342(**)	-0,178	-0,163		
	p	0,884	0	0,051	0,075		
	N	120	118	120	120		
Kazalnik natančnosti s PZ	r	-0,023	0,063	-0,046	-0,015	-0,257(**)	
	p	0,805	0,496	0,618	0,871	0,005	
	N	122	120	122	122	120	
Kazalnik samostojnosti rabe PZ	r	0,101	-0,135	-0,01	0,099	-0,417(**)	0,801(**)
	p	0,267	0,142	0,916	0,279	0	0
	N	122	120	122	122	120	122

**Korelacija je statistično značilna pri stopnji tveganja 0,01 (dvostranski preizkus).

*Korelacija je statistično značilna pri stopnji tveganja 0,05 (dvostranski preizkus).

Preglednica 80: Povezanost med preizkusom kartografskega znanja in uspešnostjo rabe mobilnega navigatorja ter papirnatega zemljevida – Pearsonov koeficient

r/p	Čas hoje z MN (na 1.000 metrov)	Kazalnik natančnosti z MN	Kazalnik samostojnosti rabe MN	Čas hoje s PZ (na 1.000 metrov)	Kazalnik natančnosti s PZ	Kazalnik samostojnosti rabe PZ
r	-0,076	-0,014	0,128	0,013	-0,023	0,101
p	0,409	0,882	0,161	0,884	0,805	0,267

Pridobljeni statistični dokazi kažejo, da učenci, ki so odlični pri kartografskem znanju za mizo, ne znajo nujno svojega znanja uporabiti tudi v situaciji na terenu. To v pogovorih omenjajo mnoge učiteljice, ki izvajajo kartografski pouk tako v učilnici kot na terenu, razloge pa navajajo predvsem v večji motiviranosti učencev »praktikov« v primerjavi z učenci »teoretiki«. Še posebej izpostavljajo deklice, ki so odlične učenke v učilnici, a se pogosto ne znajdejo na terenu, in dečke, ki slabo opravijo kartografske teste v učilnici, se pa odlično znajdejo v različnih situacijah na terenu.

Veselje do pouka na prostem in veselje do uporabe zemljevidov

Med veseljem do pouka na prostem in veseljem do uporabe papirnatih zemljevidov, ki so ga izrazili učenci pred preizkusom na terenu, obstaja statistično pomembna povezanost ($r=0,248$; $p=0,006$). Učenci, ki imajo raje pouk na prostem, tudi raje uporabljajo papirnati zemljevid.

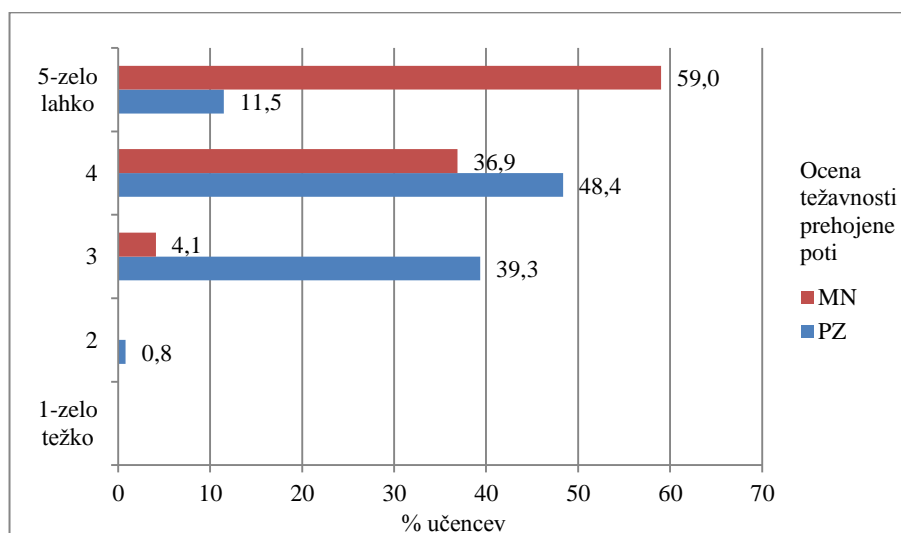
Statistično pomembna povezanost obstaja tudi med veseljem do pouka na prostem in zanimanjem za rabo zemljevidov, ki so ga izrazili učenci pred preizkusom na terenu ($r=0,257$; $p=0,004$), ne pa med veseljem do pouka na prostem in zanimanjem za rabo zemljevidov, ki so ga izrazili učenci po preizkusu na terenu, kar je zelo zanimivo. Morda bi bil rezultat drugačen, če bi učence tudi po preizkusu spraševali po veselju do pouka na prostem. Pojmovanje pouka na prostem je zelo široko in si ga učenci verjetno predstavljajo predvsem glede na izkušnje, ki jih imajo (športni dnevi, šola v naravi).

3.4.5.7 Primerjava ocen težavnosti in ocen zanimivosti obeh načinov orientiranja na poti

Po prehojeni poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom so učenci z ocenami od 1 do 5 ocenili, kako težavna je bila pot (1=zelo težka, 5=zelo lahka) in kako zanimivo je bilo (1=zelo dolgočasno, 5=zelo zanimivo).

Ocene težavnosti

Slika 44: Ocena težavnosti prehojene poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom



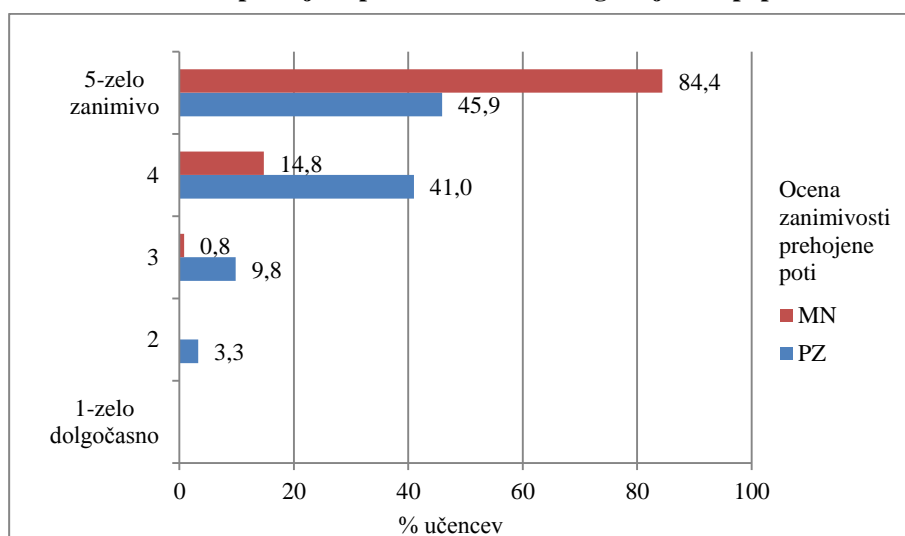
Večina učencev (59,0 % oz. 72 posameznikom) je pot z mobilnim navigatorjem ocenila kot zelo lahko, 36,9 % (45 posameznikov) jo je ocenilo kot lahko (ocena 4), 4,1 % (5 učencem) se je zdela pot srednje težavna, saj so jo ocenili z oceno 3, nihče pa ni podal ocene 1 ali 2.

Pot s papirnatim zemljevidom so učenci ocenili kot bolj težavno, čeprav tudi tu ni nihče izbral ocene, ki pomeni zelo težavno pot, le enemu učencu (0,8 %) se je pot zdela težavna (ocena 2). V primerjavi z mobilnim navigatorjem je bistveno manj učencev (11,5 % oz. 14 posameznikov) pot ocenilo kot zelo lahko. Večina (48,4 % oz. 59 posameznikov) je menila, da je bila pot lahka, za srednjo oceno težavnosti pa se je odločilo 39,3 % oz. 48 otrok.

Aritmetična sredina ocene težavnosti poti z mobilnim navigatorjem je 4,55, aritmetična sredina ocene težavnosti poti s papirnatim zemljevidom pa 3,70.

Ocene zanimivosti

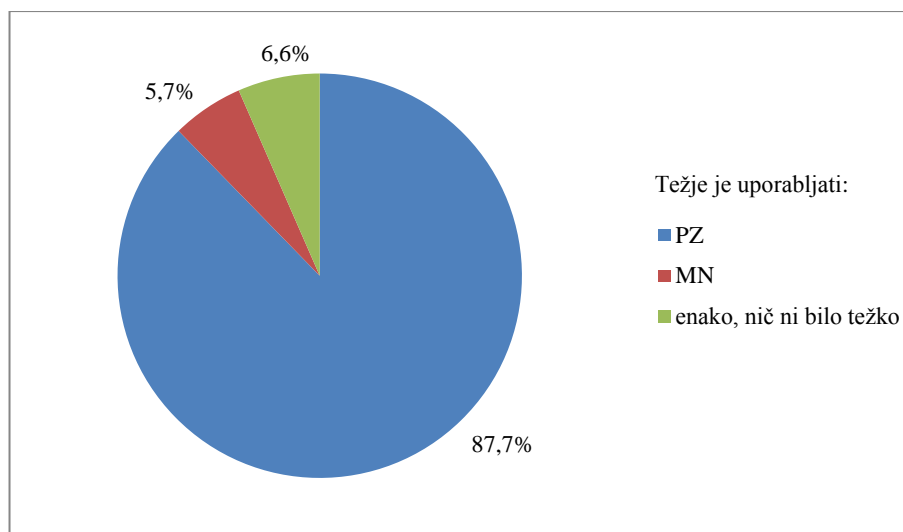
Slika 45: Ocena zanimivosti prehojene poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom



Pri oceni zanimivosti poti je večina (84,4 % učencev) ocenila pot z mobilnim navigatorjem z najvišjo oceno. Tudi pot s papirnatim zemljevidom je po pogostosti ocen največkrat ocenjena z najvišjo oceno, čeprav je delež v primerjavi z mobilnim navigatorjem bistveno nižji (45,9 % učencev). Veliko učencev je ocenilo zanimivost poti s papirnatim zemljevidom z oceno 4 (41,0 % učencev). Nihče ni ocenil nobenega načina hoje kot zelo dolgočasnega, pri mobilnem navigatorju je bila najnižja podeljena ocena zanimivosti 3, pri papirnatem zemljevidu pa 2. Glede na ocene zanimivosti so učenci izkazali večjo naklonjenost poti z mobilnim navigatorjem.

Primerjava težavnosti in zanimivosti prehojene poti

V nadaljevanju smo od učencev želeli, da primerjajo težavnost in zanimivost obeh načinov prehojene poti in utemeljijo svoj odgovor.

Slika 46: Primerjava težavnosti hoje s papirnatim zemljevidom in mobilnim navigatorjem

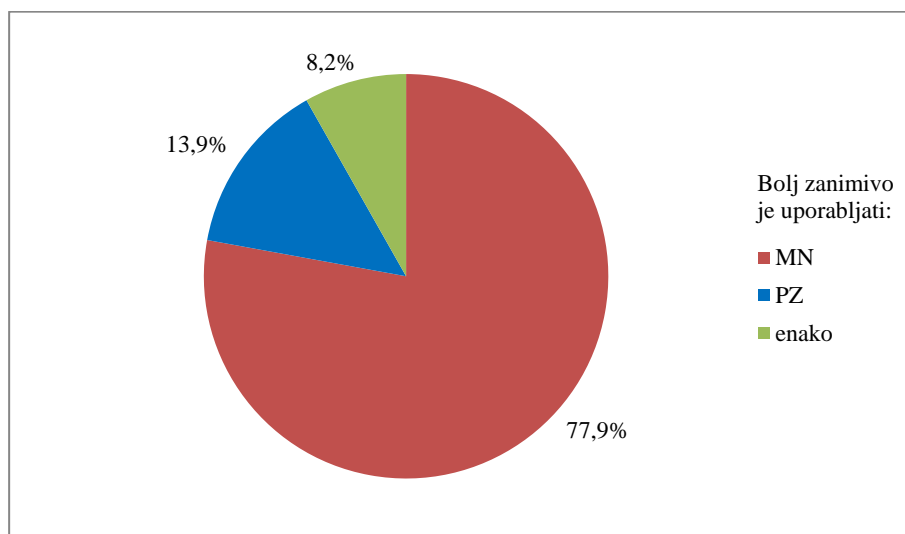
Večini (87,7 % oz. 107 učencem) je bila težja hoja s papirnatim zemljevidom. Med razlogi, zakaj ga težje uporabljati, je najpogostejši odgovor (48,4 % oz. 59 odgovorov), da »papirni zemljevid ne vodi, ne kaže, če si na pravi poti«. Na drugem mestu je odgovor, da »ga je treba orientirati« (10,7 % oz. 13 učencev), na tretjem pa, da je mobilni navigator enostavnejši, lažji za uporabo (7,4 % oz. 9 odgovorov). Vsi ostali odgovori zajemajo manj kot 5 % vprašanih. Med njimi so npr., da papirni zemljevid »prikazuje preveč ulic«, »nisem se znašel«, »nisem vedel, kje moram zaviti«, »hiše in poti so drugače vrisane« ipd.

Raziskave ravnanja odraslih oseb (Herman idr., 2003) so pokazale, da se uporabniki egocentričnih zemljevidov v prostoru gibljejo hitreje in brez napak v primerjavi z uporabniki zemljevidov, ki so orientirani v smeri sever – jug (slednji so izkazali napake pri orientaciji zaradi težav z rotacijo). Ker je temeljna prednost mobilnega navigatorja prav možnost stalne egocentrične orientacije, ki se ob premikanju v različne smeri samodejno prilagaja, lahko učenci uporabljajo možnost egocentrično orientiranega prikaza območja na ekranu. Pri papirnatih zemljevidih te možnosti ni. Papirne zemljevide morajo učenci v terenskem preizkusu orientirati sami brez dodatnih pripomočkov (npr. kompasa) glede na stanje v okolici, kar je kognitivno zelo zahtevno opravilo, ki pomeni več možnosti orientacijskih napak in povzroča pri navigaciji več težav.

Med drugim nas je zanimalo tudi, koliko otrok bo v intervjuju po prihodu s terena opazilo/omenilo razlog različne orientiranosti zemljevida na mobilnem navigatorju in papirnatega zemljevida kot ključni razlog za enostavnejšo uporabo mobilnega navigatorja. Odgovorov, da je papirni zemljevid težje uporabljati, ker »ga je potrebno orientirati« in ker »ga je potrebno obračati«, je bilo skupaj le 14,8 % oz. 18 učencev.

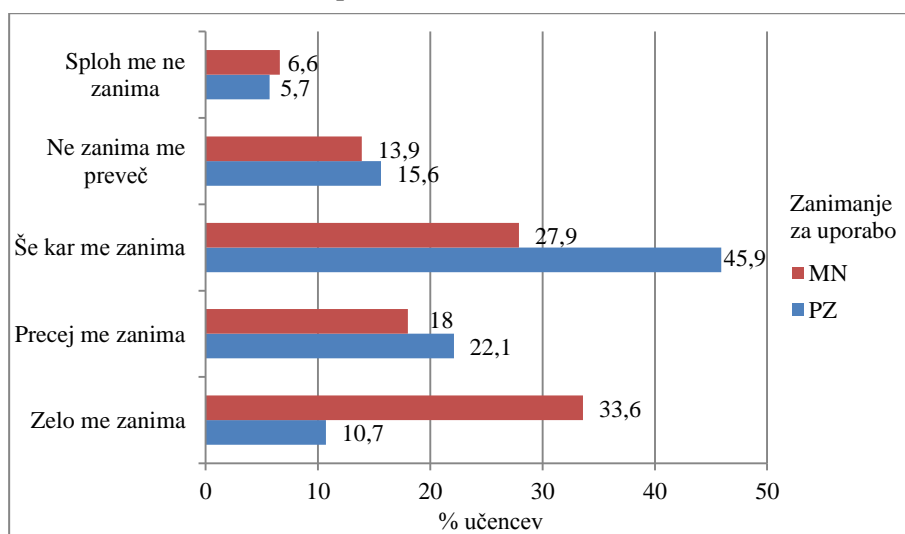
Na podlagi prejšnjih odgovorov je razumljivo pričakovati, da bo večini učencev bolj zanimivo uporabljati mobilni navigator.

Slika 47: Primerjava zanimivosti hoje s papirnatim zemljevidom in mobilnim navigatorjem



Večini (77,9 % oz. 95 odgovorov) je bila hoja z navigatorjem zanimivejša. Kot razloge so navedli, da je »pot lažje vidna, bolj usmerjena« (31,3 % oz. 38 odgovorov), da so ga prvič uporabljali (24,6 % oz. 30 odgovorov), da je uporaba enostavna (9,8 % oz. 12 odgovorov), da so zemljevidi elektronski (7,4 % oz. 9 odgovorov), da je vidno lastno premikanje (6,6 % oz. 8 odgovorov). Vseh 13,9 % oz. 17 učencev, ki so kot bolj zanimiv način izbrali papirnati zemljevid, je navedlo isti razlog – vseč jim je bilo, da so se morali sami znati.

Slika 48: Stopnja zanimanja za delo z mobilnim navigatorjem in za delo s papirnatimi zemljevidi (pred preizkusom na terenu)



Med ocenama zanimanja do rabe papirnatih zemljevidov (pred preizkusom) in mobilnega navigatorja (pred preizkusom) ni statistično pomembne povezanosti ($r=0,02$; $p<0,1$).

H 8: Predvidevamo, da bo raba mobilnega navigatorja večini v raziskavo zajetih uporabnikov zanimivejša in enostavnejša kot raba papirnatega zemljevida.

Hipoteza je potrjena, dokaz pa naslednji:

Preglednica 81: Težavnost in zanimivost poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom (po preizkusu na terenu) – opisne statistike

Kazalec	Arit. sred.	f	St. odklon	St. napaka arit. sredine
Težavnost PZ (od 1-zelo težko do 5-zelo enostavno)	3,70	122	0,676	0,061
Težavnost MN (od 1-zelo težko do 5-zelo enostavno)	4,55	122	0,576	0,052
Zanimivost dela s PZ (po preizkusu)	4,29	122	0,779	0,071
Zanimivost dela z MN (po preizkusu)	4,84	122	0,393	0,036

Med ocenama težavnosti rabe mobilnega navigatorja in papirnatega zemljevida obstaja šibka pozitivna povezanost ($r=0,271$; $p=0,003$). Učenci, ki so ocenili težavnost poti z mobilnim navigatorjem kot enostavno, so praviloma tudi težavnost poti s papirnatim zemljevidom ocenili kot enostavno.

Preglednica 82: Težavnost poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom – t-preizkus dvojic

Kazalec dvojic	t-preizkus dvojic			t	df	p
	Arit. sred.	St. odklon	St. napaka arit. sred.			
Težavnost PZ – težavnost MN	-0,84	0,761	0,069	-12,257	121	<0,001
Zanimivost PZ (po testiranju) – zanimivost MN (po testiranju)	-0,54	0,845	0,076	-7,076	121	0,000

Aritmetični sredini ocene težavnosti dela s papirnatim zemljevidom in težavnosti dela z mobilnim navigatorjem se med seboj statistično razlikujeta: učenci so ocenili rabo mobilnega navigatorja kot enostavnejšo ($t=-12,257$; $p<0,001$).

Tudi aritmetični sredini zanimivosti rabe papirnatega zemljevida in zanimivosti rabe mobilnega navigatorja se med seboj statistično razlikujeta: učencem je mobilni navigator zanimivejši ($t=-7,076$; $p<0,001$).

3.4.6 Priljubljenost uporabe mobilnega navigatorja v primerjavi s papirnatim zemljevidom

V neki raziskavi 111 odraslih ljudi so ugotavljali, ali raje uporabljajo papirnate ali elektronske zemljevide. Ker so sodelovali pretežno študenti računalništva, so pričakovali, da bodo večinoma naklonjeni elektronskim zemljevidom. 65 se jih je lahko opredelilo za možnost, da oboje enako radi uporabljajo. Od teh jih je 17 dalo prednost papirnatim zemljevidom, 22 elektronskim zemljevidom, 26 pa jih ni dalo prednosti enemu ali drugemu. Med 46 vprašanimi, ki so lahko izbirali samo med papirnatimi in elektronskimi zemljevidi brez možnosti, da bi izbrali oboje kot enako priljubljeno, se jih je 24 opredelilo za papirnate in 22 za elektronske zemljevide (Reilly, 2003, 2).

V naši raziskavi so učenci po terenskem preizkusu s svojimi besedami opisali, kaj jim je/ni bilo všeč pri delu z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom. Več stvari, ki so jim bile všeč, so našteali za mobilni navigator (224 zapisi)³⁶ kot za papirnati zemljevid (145 zapisov).³⁷

Kaj je učencem všeč pri uporabi mobilnega navigatorja/papirnatega zemljevida

Preglednica 83: Kaj je učencem všeč pri uporabi mobilnega navigatorja

Na mobilnem navigatorju je učencem všeč:	f	f %
Sam pokaže pot	97	79,5
Avto, premikanje avta	32	26,2
Ne moreš zgrešiti poti	20	16,4
Sam sem ga uporabljal, tipkal nanj	16	13,1
Enostavna uporaba	11	9,0
Označena pot	10	8,2
Piše razdaljo do križišča	8	6,6
Cilj je označen	7	5,7
Ni gumbov, praktičen je	5	4,1
Več zemljevidov v eni napravi	3	2,5
Napisi ulic	3	2,5
Zoom	2	1,6
Ne kaže preveč stavb in okolice	2	1,6
Oznaka strani neba	2	1,6
Vidi se reka	2	1,6
Slika zemljevida	1	0,8
Ni treba iskati napisov za ulice	1	0,8
Lahko poslušas zvoke	1	0,8
Prvič sem ga uporabljal	1	0,8
Zgubil sem se, ni mi všeč	1	0,8
Ne vem	1	0,8
Skupaj odgovorov	226	185,2

³⁶ Od 226 odgovorov smo odšteli odgovora »ne vem« in »ni mi všeč, ker sem se zgubil«.

³⁷ Od 160 odgovorov smo odšteli odgovore »ne vem« in »nič mi ni všeč«.

Kar 79,5 % učencev (97 posameznikov) navdušuje to, da mobilni navigator »sam pokaže pot«, dobra četrtina (26,2 % oz. 32 posameznikov) je omenila avto ali premikanje avta.³⁸ 16,4 % (20 učencev) se je ob hoji z mobilnim navigatorjem počutilo tako dobro vodenih, da so menili, da »ne morejo zgrešiti poti«, 13,1 % (16 učencev) pa je kot vsečno izpostavilo samostojnost ob hoji. Všeč jim je bila še enostavna uporaba (9,0 %), označena pot (8,2 %), označen cilj (5,7 %) in druge podrobnosti, razvidne iz preglednice. Odgovori so pričakovani. Predvidevamo, da bi odrasli kot vsečne naštel iste stvari, le delež odgovorov, da jim je všeč premikajoči avto in samostojnost pri uporabi, je tipično otroški in bi bil pri odraslih najbrž precej nižji.

Pri uporabi papirnatega zemljevida je tretjini učencev (33,6 % oz. 41 posameznikom) všeč, da je potrebno na poti vložiti določen napor oz. da »se je potrebno znajti«. S prehojeno potjo so bolj zadovoljni, če je dovolj izzivalna in je rezultat truda, ne pa, če je »prelahka«.

Zanimiv je odgovor dobre četrtine učencev (27 % oz. 33 posameznikov), ki jim je všeč, da papirnati zemljevid »kaže stavbe« in »ostale stvari«. Nekateri so napisali dobesečno »stavbe in ostale stvari«, drugi so navajali stavbe in ceste, stavbe in ulice, hiše in cerkev, škatlaste hiše in križišča ipd. Mobilni navigator prav tako pokaže vse omenjeno, vendar so učenci kljub temu to opazno izpostavili pri papirnatem zemljevidu. Verjetno so želeli povedati, da papirnati zemljevid prikazuje širšo okolico s stavbami in ostalimi elementi zemljevida ves čas enako, kar omogoča dobro preglednost.

Tudi odgovor, da je učencem všeč, ker je na papirnatem zemljevidu »vrisana celotna pot« (22,1 % oz. 27 posameznikov) nam pove, da si učenci želijo dobre preglednosti, ki jim ves čas hoje daje občutek varnosti, saj jim nenehno na isti način nudi informacije o tem, kje so bili, kje so trenutno in kam gredo. Na mobilnem navigatorju bi prav tako lahko dobili te informacije z uporabo tipk za zoom (+ in –), vendar jih ob tem zmede način povečevanja in pomanjševanja območja, ki zahteva možganski napor zaradi nenehnega prilagajanja ob ponovnem orientiranju na večjem/manjšem območju. Če je prikaz območja ves čas isti, je občutek nadzora za učence močnejši in ugodnejši, kot če je prikazano območje potrebno povečevati ali pomanjševati. Pomen občutka nadzora poudarja tudi odgovor učencev, da jim je všeč, ker lahko papirnati zemljevid po svoje obračajo in orientirajo (9 % oz. 11 odgovorov), mobilnega navigatorja pa ne. Ti učenci so imeli na navigatorju izbrano funkcijo, kjer je smer cilja prikazana na vrhu.

³⁸ Premikajoči se avto na napravi je kazal položaj posameznika na zemljevidu.

Preglednica 84: Kaj je učencem všeč pri uporabi papirnatega zemljevida

Na papirnatem zemljevidu je učencem všeč:	f	f %
Potrebno se je znati	41	33,6
Kaže stavbe in ostale stvari	33	27,0
Vrisana celotna pot	27	22,1
Sam sem ga lahko obračal, orientiral	11	9,0
Nič mi ni všeč	9	7,4
Orientiranje po stavbah	8	6,6
Ne vem	6	4,9
Opazuješ okolico	4	3,3
Lahko sem se izgubil	3	2,5
Prosto sem hodil	3	2,5
Vse mi je všeč	3	2,5
Naučiš se delati z zemljevidom	3	2,5
Drugačen način dela kot MN	2	1,6
Ni bila težka pot	2	1,6
Plastificiran	1	0,8
Bolj sem ga navajen	1	0,8
Lažji za nositi	1	0,8
Zapletena pot	1	0,8
Bolj natančen	1	0,8
Skupaj	160	131,1

Pomembna je tudi vsebina manjšinskih odgovorov, razvidnih iz preglednice, saj bi se gotovo tudi kdo od drugih učencev strinjal z njimi, če bi za to vprašanje ponudili izbirnost. Izpostaviti želimo odgovora, da je nekaterim učencem všeč, ker s papirnatim zemljevidom lahko opazujejo okolico (3,3 % oz 4 posameznikom) in to, da se naučijo delati z zemljevidom (2,5 % oz. 3 posameznikom), kar je pomembna informacija z didaktičnega vidika. Glede na to, da so učenci odgovore oblikovali sami, smo bili teh zapisov še posebej veseli, saj kažejo na veselje do gibanja v okolju in doživljanja okolja ter veselje do učenja.

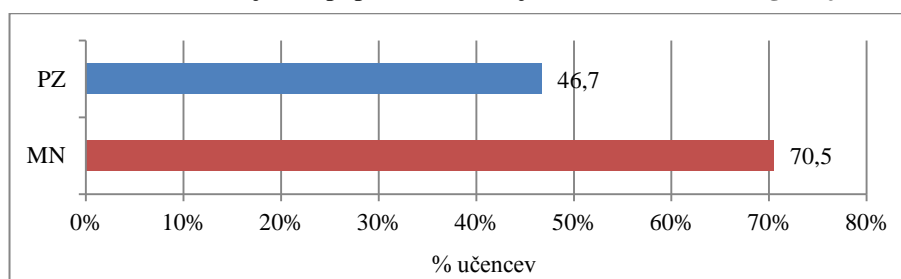
Če odgovore otrok primerjamo z izsledki v teoretičnem delu (poglavje o primerjavi značilnosti papirnatih in elektronskih mobilnih zemljevidov), ugotovimo, da so učenci s svojimi besedami našli relativno malo značilnosti obeh vrst zemljevidov, vendar so njihovi odgovori podali veliko pomembnih informacij. Od 25 značilnosti, naštetih v teoretičnem delu, so jih učenci omenili 7. Z zbranimi podatki smo dobili vpogled v stopnjo pomembnosti (rang) posameznih vrst zemljevida pri otrocih. Prvo mesto pri naštevanju všečnih stvari pri rabi papirnatega zemljevida je presenetljivo, saj nismo predvidevali, da bo delež otrok, ki jim je všeč ravno večji kognitivni napor ob uporabi papirnatega zemljevida, tako visok. Ta podatek je zelo razveseljiv, saj kaže pozitivno usmerjenost k aktivnosti in napredku. Pričakovali smo, da se bo največ odgovorov nanašalo na to, da papirnati zemljevidi nudijo boljši pregled nad širšim območjem, kar se sicer odraža v odgovorih, ki so po pogostosti na 2. in 3. mestu. Če odgovore teh dveh kategorij seštejemo, ugotovimo, da je skoraj za polovico otrok (49,1 % oz. 60

posameznikov) pomembna informiranost in preglednost nad širšim območjem (da so prikazane stavbe in druge stvari ter vrisana celotna pot). Seštevek odgovorov, ki izražajo pozitivno usmerjenost ob srečevanju z določenim naporom (potrebno se je znajti, sam sem lahko obračal/orientiral zemljevid, vseh mi je orientiranje po stavbah, naučiš se delati z zemljevidom) je 63 odgovorov oz. 51,7 % vseh odgovorov, kar kaže, da je skupaj približno enako učencem vseh »zemljevid kot izziv za orientiranje« in »zemljevid kot vir preglednih informacij«.

Kaj učence moti pri delu z mobilnim navigatorjem/papirnatim zemljevidom

Delež učencev, ki jih na mobilnem navigatorju nič ne moti, je precej višji od deleža učencev, ki jih nič ne moti na papirnatem zemljevidu.

Slika 49: Delež učencev, ki jih na papirnatem zemljevidu/mobilnem navigatorju nič ne moti



Ta podatek sam po sebi ni nujno tudi pokazatelj o večji priljubljenosti mobilnega navigatorja, čeprav ga lahko razlagamo tudi s tega vidika.

Preglednica 85: Kaj učence moti pri uporabi mobilnega navigatorja

Na mobilnem navigatorju učencem ni všeč:	f	f %
Nič me ne moti	86	70,5 %
Avto se počasi odziva	17	13,9 %
Občutljiv ekran	8	6,6 %
Ni držala	2	1,6 %
Potrebuje nekaj časa za ponovno orientacijo	2	1,6 %
Ni natančen	2	1,6 %
Nastavljenost na sever	1	0,8 %
Ročno premikanje zemljevida	1	0,8 %
Ne zaznava avtov in ljudi	1	0,8 %
Preveliko cest je vrisanih	1	0,8 %
Da položaj pešca označuje avto	1	0,8 %
Ne vidi se celotna pot naenkrat	1	0,8 %
Ob močni svetlobi se slabo vidi	1	0,8 %
Nismo uporabljali zvoka	1	0,8 %
Bal sem se, da mi bo padel na tla	1	0,8 %
Včasih pokaže napačno pot	1	0,8 %
Barva poti se spreminja	1	0,8 %
Skupaj odgovorov	128	104,6 %

Odgovori učencev, ki so opisali, kaj jih pri mobilnem navigatorju moti, kažejo, da so najbolj nezadovoljni s počasnostjo odzivanja.

13,9 % oz. 17 učencev je izpostavilo kot nezaželeno lastnost to, da avto, ki kaže položaje premikanja iskalca poti, ne odreagira vedno takoj, ampak z nekajsekundno zamudo. Tem odgovorom lahko prištejemo še dva, ki sta izpostavila, da potrebuje naprava določen čas za ponovno orientacijo. Počasna odzivnost kot glavna slabost moti torej 15,5 % oz. 19 učencev. 6,6 % oz. 8 učencem ni všeč močna občutljivost ekrana, ki lahko zaradi neprevidnosti povzroči nehoteni dotik in spremembo slike. Med odgovori najdemo z vsebinskega vidika tehnične pomanjkljivosti, ki so splošno znane tudi proizvajalcem mobilnih navigatorjev in jih glede na trenutne tehnične zmožnosti očitno ni možno/ni ekonomično spremeniti (npr. počasnost odzivanja, nezaznavanje premikajočih predmetov in ljudi), kartografske pomanjkljivosti (npr. nenatančnost kartografskih podlag) in individualna opažanja, ki bi jih učenci z ustreznim znanjem mimogrede odpravili (npr. nastavljenost na sever, označevanje položaja pešca s simbolom avta). Zanimivo je, da ni nihče pripomnil, da ga moti majhen ekran in da je samo eden učenec izpostavil kot slabost to, da ni vidna celotna pot naenkrat, eden pa je izpostavil težave z merilom, saj je verjetno hodil z močno pomanjšano sliko območja in ga je motilo preveč vrisanih cest.

Preglednica 86: Kaj učence moti pri uporabi papirnatega zemljevida

Na papirnatem zemljevidu učencem ni všeč:	f	f %
Nič me ne moti	57	46,7
Sam sem se moral orientirati	21	17,2
Nenatančen zemljevid	7	5,7
Poti so podobne	6	4,9
Stavbe niso označene	5	4,1
Zgubil sem se	4	3,3
Ni napisanih razdalj	4	3,3
Hitro se lahko zmotiš	4	3,3
Nisem ga znal orientirati	3	2,5
Kratka, lahka pot	2	1,6
Vreme	2	1,6
Ni vrisanih strani neba	2	1,6
Zemljevid je bilo treba obračati	2	1,6
Težka/zapletena pot	2	1,6
Nisem vedel, kje ali kam zaviti	2	1,6
Pot je bila določena	1	0,8
Folija na zemljevidu	1	0,8
Ni legende	1	0,8
Dolga pot	1	0,8
Preveč narisanih hiš	1	0,8

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Na papirnatem zemljevidu učencem ni všeč:	f	f %
Nekatere podrobnosti niso narisane	1	0,8
Premalo napisov za ulice	1	0,8
Premajhno merilo	1	0,8
Ne vem	1	0,8
Skupaj odgovorov	131	107,4

Pri papirnatem zemljevidu največ učencev (17,2 % oz. 21 posameznikov) moti, da se morajo z njim »sami orientirati«, kar pomeni, da čutijo ob papirnatem zemljevidu kot pomočniku pri iskanju poti manjšo oporo in večji napor kot ob mobilnem navigatorju. Tem odgovorom lahko prištejemo še tiste, ki jim ni bilo všeč, da zemljevida niso znali orientirati, da ga je potrebno obračati in da niso vedeli, kam zaviti ... tako da je odgovorov, ki odražajo težave s samostojnim orientiranjem, še več. Nenatančnost zemljevida je izpostavilo 5,7 % oz. 7 učencev, čeprav je bil kartografski prikaz na papirnatem zemljevidu enako natančen kot pri mobilnem navigatorju. Zaradi možnosti povečave območja so imeli nekateri otroci občutek večje natančnosti. Zanimiva je tudi opazka, da »so si na papirnatem zemljevidu poti podobne«. To poudarja pomen puščice pri vodenju z navigatorjem, kjer so učenci imeli občutek, da je pot, po kateri hodijo, drugačna od drugih poti.

Če med zapisi, kaj učence moti pri uporabi papirnatega zemljevida, seštejemo tiste, ki neposredno izražajo težave z orientacijo (sam sem se moral orientirati, zgubil sem se, hitro se lahko zmotiš, zemljevida nisem znal orientirati, zemljevid je bilo treba obračati, nisem vedel, kje ali kam zaviti), ugotovimo, da je takih zapisov skupaj 36 (29,5 % odgovorov).

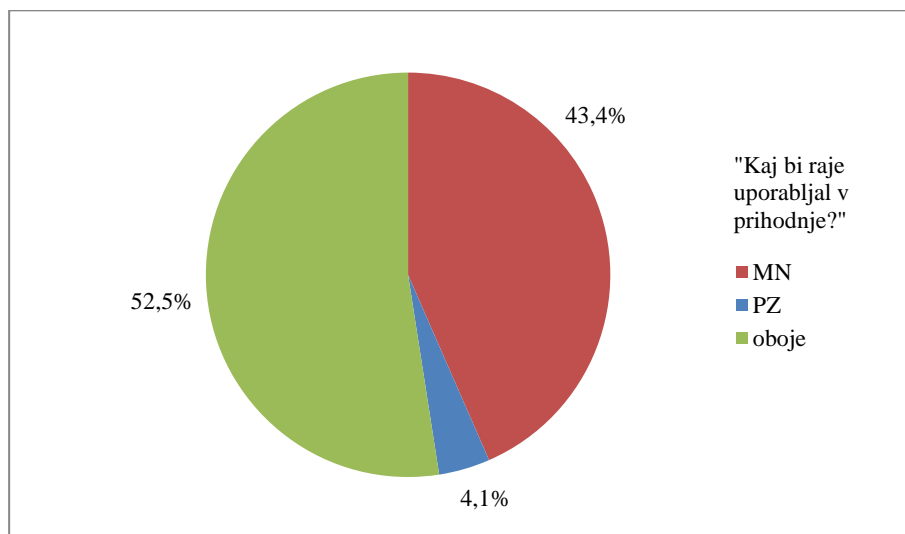
Na poti bi bilo lažje, če ...

Učenci so v ustnem vprašalniku dopolnili stavek: »Na poti bi bilo lažje, če ...«

29,5 % oz. 36 učencev je odgovorilo, da bi jim bilo lažje, če bi vso pot uporabljali mobilni navigator, 13,9 % oz. 17 učencev si je želelo, da bi bila celotna pot na terenu vidno označena s smerokazi (npr. z barvnimi puščicami), 8,2 % oz. 10 učencem bi bilo lažje, če bi bilo manj ovinkov, 6,6 % oz. 8 učencem, če bi bila dobro vidna imena ulic, manj kot 5 % učencem pa bi bilo lažje, če bi poznali okolico, če bi bila pot krajša, če bi bile označene strani neba, podane orientacijske točke, če bi spremljevalka govorila, kam je potrebno zaviti, če pot ne bi potekala med bloki, če bi bilo bolj toplo vreme, če bi se vozili, če bi nekdo pot prej opisal idr.

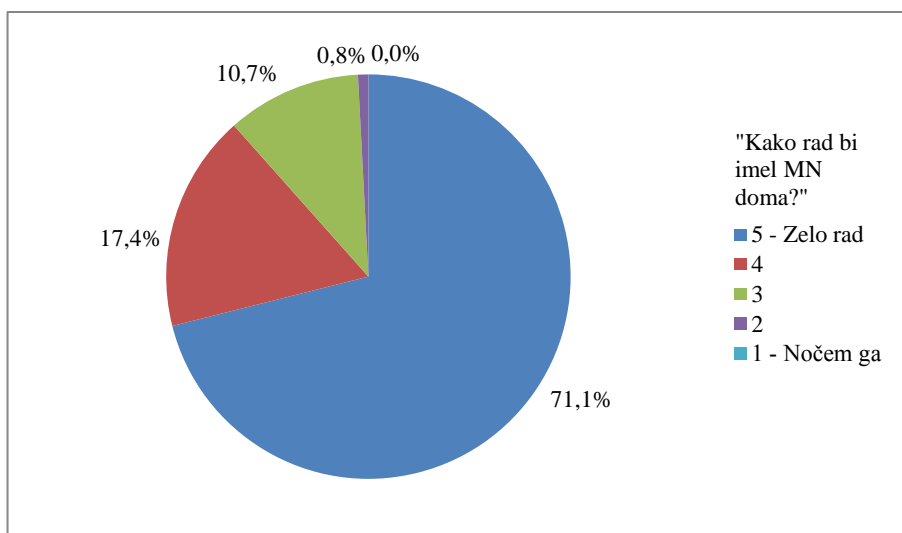
Kaj bi učenci v prihodnje raje uporabljali

Slika 50: Deleži učencev, ki bi v prihodnje uporabljali svoj najljubši prikaz zemljevida



Ko so se morali v vprašalniku učenci opredeliti, ali bi v prihodnje raje uporabljali zemljevid na mobilnem navigatorju, papirnatem zemljevidu ali oboje, se jih je več kot polovica (52,5 % oz. 63 odgovorov) odločila, da bi uporabljali oboje. Med preostalimi odgovori je dobil večjo podporo mobilni navigator (43,4 % oz. 53 odgovorov), papirnati zemljevid pa je izbralo le 4,1 % oz. 5 učencev.

Slika 51: Kako radi bi učenci imeli mobilni navigator doma



71,1 % oz. 58 učencev bi si zelo želelo imeti mobilni navigator doma, nadaljnjih 17,4 % oz. 14 učencev bi ga rado imelo, kar pomeni skupaj 88,5 % oz. 72 otrok, ki si precej želijo imeti to napravo. Pri skoraj četrtini (23,2 % oz. 19 učencih) mobilni navigator že imajo. Ti so se v kategorijah razporedili od zelo rad bi ga imel do srednje rad bi ga imel.

3.4.7 Zaznavanje/opazovanje okolice med hojo z mobilnim navigatorjem in hojo s papirnatim zemljevidom

3.4.7.1 Opisovanje prehojene poti

Po prehojeni poti so učenci ustno odgovarjali na zastavljena vprašanja, zapisovalka pa je njihove odgovore zapisala. Iz zapisov smo ocenili:

- natančnosti opisa poti (5 ocen: od 1 – povsem nenatančno do 5 – zelo natančno) in
- vrstni red opisanih stvari (3 ocene: 1 – pravilen opis poti, 2 – delno pravilen opis, 3 – ni opisana pot, so le našteje posameznosti).

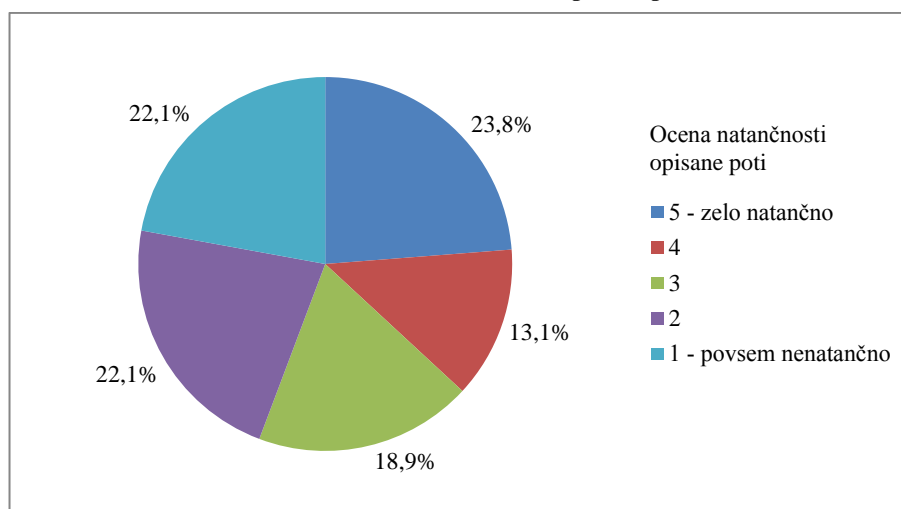
Pri oceni natančnosti smo upoštevali, ali je opisana le pot z mobilnim navigatorjem ali tudi pot s papirnatim zemljevidom, ali je iz opisa učenca moč razbrati dejanski potek (vrstni red) poti ali ne, ali je opisana kakšna podrobnost in kolikšna je količina pridevnikov in glagolov.

Posebej smo zapise pregledali tudi z geografskega vidika, pri čemer smo zabeležili:

- ali sta uporabljena izraza levo in desno,
- ali je uporabljen izraz orientacija,
- ali so omenjene dolžinske enote za razdalje (m, km) in
- ali so omenjene smeri neba.

Kar 96,2 % (100 posameznikov) je pod navodilom »Opiši pravkar prehojeno pot« opisalo pot, ki so jo prehodili z mobilnim navigatorjem. Nekoliko manj je bilo učencev (90,4 % oz. 94 posameznikov), ki so opisali pot s papirnatim zemljevidom, čeprav je bil ta del poti na terenu na vrsti kasneje oz. tik pred nalogo ustnega opisovanja prehojene poti. Kaže, da je učencem pot z mobilnim navigatorjem pustila večji vtis ali pa jih je več opisalo pot z mobilnim navigatorjem prav zato, ker je bila na terenu na vrsti najprej. Več učencev je prehojeno pot opisalo nenatančno kot natančno.

Slika 52: Ocena natančnosti opisane poti



Povsem nenatančnih opisov je bilo 22,1 %, ravno toliko je bilo tudi pretežno nenatančnih opisov, kar skupaj pomeni 44,2 % odgovorov. Na nasprotni strani je skoraj četrtina učencev (23,8 %) podala zelo natančen besedni opis poti. Če jim prištejemo še tiste, ki so pot opisali precej natančno (13,1 %), je teh opisov 36,9 %. Srednjo stopnjo natančnosti smo zabeležili pri 18,9 % učencev.

Osredotočili smo se tudi na nekatere druge značilnosti posameznikovih opisov poti, ki so zbrane v preglednici 86.

Preglednica 87: Izbrane značilnosti opisa prehojene poti

Značilnost opisa prehojene poti	f	f %
Opisana je pot z mobilnim navigatorjem	100	96,2 %
Opisana je pot s papirnatim zemljevidom	94	90,4 %
Uporabljeni izrazi levo in desno	54	51,9 %
Uporabljen izraz orientacija	6	5,8 %
Omenjene razdalje v metrih	8	7,7 %
Omenjene smeri neba	4	3,8 %
Omenjeno, da se je učenec zmotil	8	7,7 %

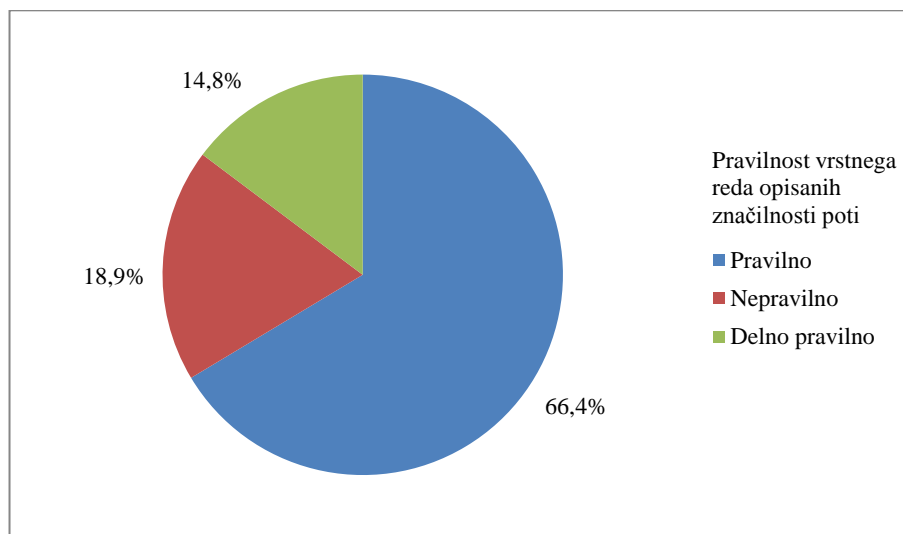
Dobra polovica učencev (51,9 % oz. 54 posameznikov) je v besednih opisih uporabljala izraza levo in desno, kar ocenjujemo kot visok delež in hkrati kot dokaz o pomembnosti teh izrazov pri opisovanju poti. Smeri neba (sever, jug) je v opisu navedlo le 3,8 % otrok (4 posamezniki). 7,7 % otrok je imenovalo konkretne dolžinske mere (npr. »po 50 metrih sem zavil čez cesto«), besedo orientacija pa je uporabilo 5,8 % otrok. Prešteli smo tudi število navedb učencev, ki so v prostem opisu poti poudarili, da so se zmotili (bilo jih je 7,7 %), čeprav jih po tem nismo spraševali.

Preglednica 88: Primeri opisov poti

Ocena natančnosti in pravilnost vrstnega reda opisa	Opis poti
Natančen opis s pravilnim vrstnim redom (vprašalnik št. 25)	»Najprej sem se postavil pred šolo, dali ste mi napravo GPS, zavil sem levo, šel čez reko, malo naprej od podstavka za rože pri zapori za avte sem zavil desno, nato sem šel na prvem ovinku levo, naravnost do križišča, zavil desno naprej do cilja z GPS. Z zemljevidom sem šel naravnost, med dvema večjima blokoma sem zavil levo, ko sta bila bloka mimo, sem zavil desno, potem levo, šel naravnost do zapore za avte in po isti poti nazaj.«
Srednje natančen opis s pravilnim vrstnim redom (vprašalnik št. 4)	»Od šole sem šel čez most mimo blokov, mimo garaž in parkirišča, prišel do ceste, šel do hiše in nazaj do ceste, nato do parkirišča, mimo njega, med bloki in nazaj v šolo.«
Precej nenatančen opis z delno pravilnim vrstnim redom, brez opisa okoljskih lastnosti (vprašalnik št. 55)	»Najprej greš približno 50 m naravnost, zaviješ desno, spet naravnost, potem se mi zdi, da levo, naravnost, spet levo, naravnost in desno, pa naravnost in diagonalno, naravnost, levo in naravnost.«
Nenatančen opis, ki ne vsebuje vrstnega reda (vprašalnik št. 120)	»Pot je vijugasta, asfaltirana. Šli smo čez most, bila je dolga in bilo je zanimivo.«

Zanimala nas je tudi pravilnost vrstnega reda značilnosti poti, ki so jih navedli učenci.

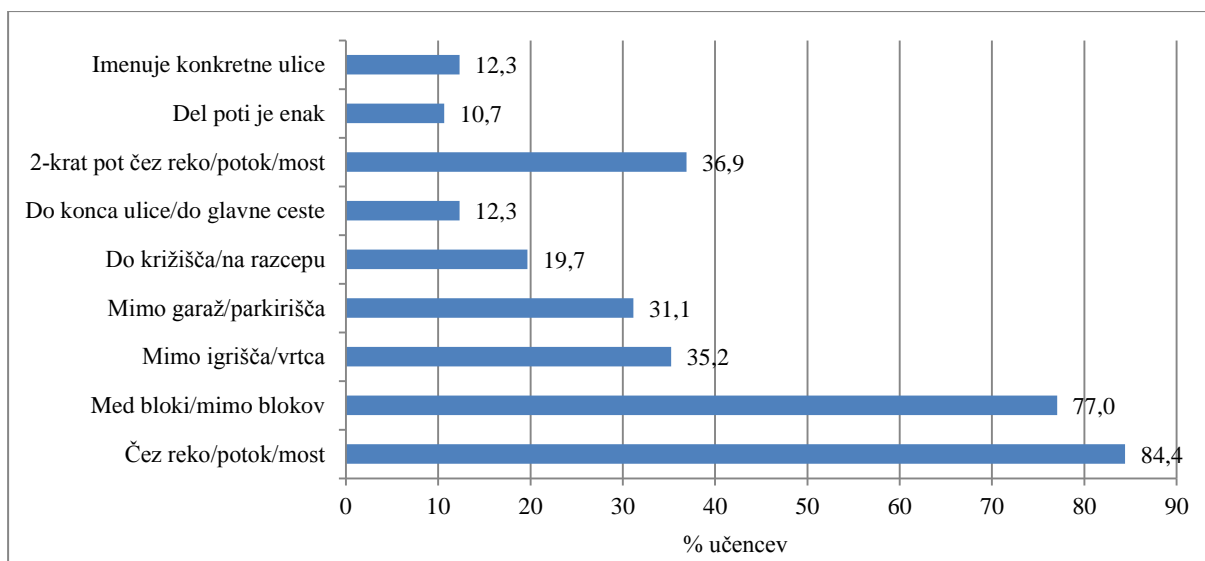
Slika 53: Pravilnost vrstnega reda opisanih značilnosti poti



Kar dve tretjini otrok (66,4 % oz. 81 posameznikov) je pri opisu poti navedlo pravilni vrstni red značilnosti, kakor so si sledile od starta do cilja. Ta visok delež pravilnosti kaže na dobro zapomnitev sosledja dogodkov in na dejstvo, da priklic dogodkov in njihova organizacija v linearno zaporedje večini 10-letnih otrok ne dela težav. To je z didaktičnega vidika pomembna informacija, saj si lahko do ustreznega opisa poti pomagamo ravno preko časovnega in prostorskega sosledja dogodkov/značilnosti. Le 18,9 % otrok (23 posameznikov) ni podalo opisa v ustreznem vrstnem redu, ampak so mešano naštevali podrobnosti, ki so se jih spomnili s posameznih odsekov poti.

Iz opisov učencev lahko razberemo razdelitev poti na segmente. Najočitnejša okoljska meja je bil prehod čez potok, tej je po številčnosti zapisov sledila meja, povezana s pomembnim dogodkom – menjavo mobilnega navigatorja za papirnati zemljevid. V opisih smo opazili značilne segmentacije po okoljskih lastnostih, ki jih za 10-letne otroke ugotavlja tudi Allen (Cornell & Heth, 2006, 189). Po okoljskih lastnostih v naši raziskavi prevladujejo štiri kategorije: »čez potok/reko/most«, »med bloki/mimo blokov«, »mimo igrišča/vrtca« in »mimo garaž/parkirišča«.

Slika 54: Omenjene značilnosti v opisih poti



Kar 84,4 % otrok (103 posamezniki) je v opisu poti navedlo, da so prečkali potok/reko/most. V naslednjem vprašanju, kjer so naštevali, kaj vse so zaznali ob poti, je podatek podoben, saj je 49,2 % (60 posameznikov) naštel, da so videli potok/reko, 33,6 % (41 posameznikov) pa, da so videli most, kar skupaj pomeni 82,8 % (101 posameznikov) omenb potoka/reke/mostu. Več kot tri četrtine otrok (77,0 % oz. 94 posameznikov) je v opisu poti omenilo, da so šli mimo blokov/med bloki, pri naštevanju posameznosti, ki so jih zaznali, pa je bloke izpostavilo še več otrok (84,4 % oz. 103 posamezniki). Nekaj več kot tretjina otrok (35,2 % oz. 43 posameznikov) je v opisu omenila, da so šli mimo igrišča/vrtca, nekaj manj kot tretjina (31,1 % oz. 38 posameznikov) pa, da so šli mimo garaž/parkirišča.

Skoraj petina otrok (19,7 % oz. 24 posameznikov) je v opisih omenilo križišče ali razcep, glavno cesto ali konec ulice je omenilo le 12,3 % oz. 15 otrok. Ta nizka deleža sta nekoliko presenetljiva, saj smo pričakovali, da bodo to pomembnejši mejniki. Glede na to, da otroci te starosti še nimajo veliko izkušenj s samostojnim gibanjem v prometu (v primerjavi z odraslimi), je ta rezultat povsem razumljiv. Križišča in glavne ceste so pomembni označevalci segmentov poti za odrasle, ne pa za večino 10-letnih otrok.

Manj kot 10 % otrok je omenilo, da so šli »po ravnini«, »med igrali«, »čez park« ali »po pločniku«. Zelo malo je edinstvenih odgovorov kot jih je v svoji raziskavi zasledil npr. Torell (Cornell & Heth, 2006, 195). Med opisom poti je bila ob opisu hiš podana le ena zanimiva primerjava: »hiše so bile čudne, velike kakor mozolji, ki so gledali ven«. Presenetljivo malo je bilo v opisih pridevnikov npr. le štrikrat je med 122 opisi kot pridevnik uporabljena barva »za

rdečo hišo«, »hiša z rožnato barvo«, »bajta z rumenimi ali belimi vrati« in »hiša z belimi okni«.

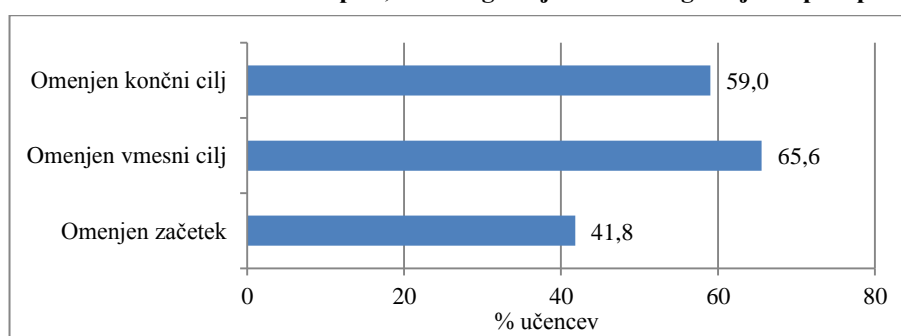
Med prebiranjem opisov je opazno, da so učenci, ki so omenjali besedi za opis smeri (levo, desno), omenili tudi več okoljskih lastnosti. Učenci, ki so uporabili izraza levo in desno, so v povprečju našli 11,2 stvari, tisti, ki niso uporabljali izrazov levo in desno, pa so navedli 8,5 stvari ($t=-3,719$; $p=0,000$).

Učenci so celotno pot opravljali krožno, le manjši del poti (začetni in končni – od šole preko potoka) je bil isti. Več kot tretjina (36,9 % oz. 45 posameznikov) je v opisu poti omenilo dvakratno prečkanje potoka, kar dodatno poudarja pomen zaznave te okoljske lastnosti. Dobra desetina (10,7 % oz. 13 otrok) je opazila in tudi povedala, da je bil del poti isti.

Malenkost višji delež otrok (12,3 % oz. 15 posameznikov) je v opisu poimenoval ulice (npr. Žorgova, Primožičeva), kar kaže, da so brali napise na smerokazih ali hišah.

V opisih poti smo analizirali tudi, ali so učenci posebej omenili začetek poti (npr. »Od šole sem šel ...«), vmesni cilj, kjer so zaključili pot z mobilnim navigatorjem in začeli pot s papirnatim zemljevidom, ter končni cilj, ko so prišli nazaj do šole. Te omembe kažejo na sistematičnost opisov s ključnimi opornimi točkami. V šoli so učenci pri besednem sporočanju pri slovenskem jeziku navajeni na opise, ki vsebujejo začetni del, jedro in zaključek, kar bi v našem primeru opisa poti lahko asociativno pomenilo start, vmesni cilj in končni cilj.

Slika 55: Omemba začetka poti, vmesnega cilja in končnega cilja v opisu poti



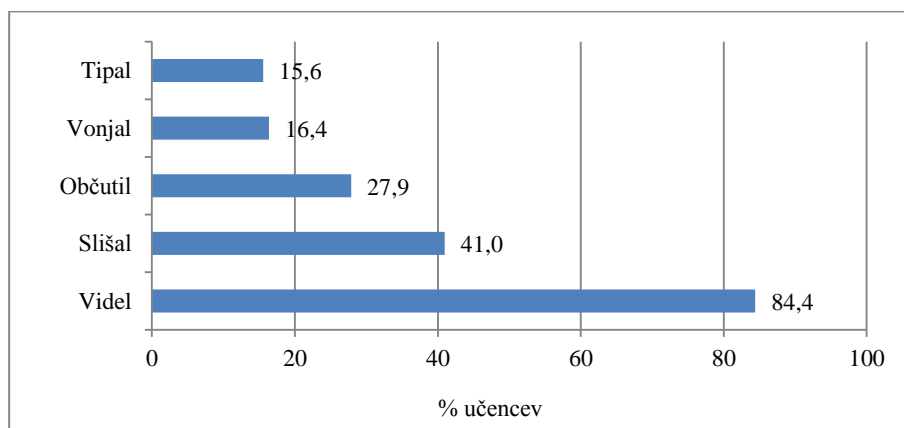
Najmočnejši vtis je pustil vmesni cilj, ki sta v prostem besednem opisu omenili skoraj dve tretjini otrok (65,6 % oz. 80 posameznikov). Imenovali so ga »cilj« ali »prvi cilj« ali opisno »do hiše, kjer sem dobil zemljevid« ali »z zemljevidom pa sem šel ...« ipd. To je pričakovani delež, saj je bila menjava navigatorja za papirnat zemljevid najpomembnejša in na celotni poti edina tovrstna prelomnica, povzročena z nekim dejanjem. Siceršnje organiziranje spomina poti v hierarhični red vsebuje segmentacijo poti pretežno glede na prepoznavne točke oz. okoljske

lastnosti (npr. most, bloki, garaže) in smeri (npr. levo, naravnost, naprej, diagonalno). Drugih pomembnih dejanj, ki bi bila enaka za vse učence, na celotni poti ni bilo. Med dejanji, značilnimi za pot posameznikov, so bila npr. srečanje s smetarjem, mačka, ki teče čez cesto, kihanje s problemom, ker ni bilo robca, lajanje psa ipd. Ta dejanja so učencem podobno kot prepoznavne točke in smeri pomagala, da so se lažje spomnili poti.

Končni cilj je omenilo 59 % otrok (72 posameznikov). Uporabili so besedo »cilj« ali »nazaj do šole«, s čimer so krajevno opredelili konec poti. Startna točka je bila omenjena pri 41,8 % (51 otrok), najpogosteje so omenili »od šole« ali »najprej sem dobil GPS«, skoraj polovica (48,2 % oz. 71 otrok) pa je pot začela kar s konkretnim opisom (npr. »šel sem ...«). Tudi zapise, kot so »najprej sem šel«, smo šteli v kategorijo, kjer začetek poti ni omenjen, saj v tej časovni besedni zvezi ni moč zaznati niti kraja niti dejanja, ki bi podkrepila, kje je bil dejanski začetek poti.

Z vprašanjem: »Kaj vse si zaznal ob poti?« smo želeli ugotoviti količino besed, ki kažejo na prevladujočo zaznavno področje. Podrobnosti, ki so jih naštevali učenci, smo glede na njihovo ubesedenje kategorizirali v 5 kategorij (videl, slišal, občutil, vonjal, tipal).

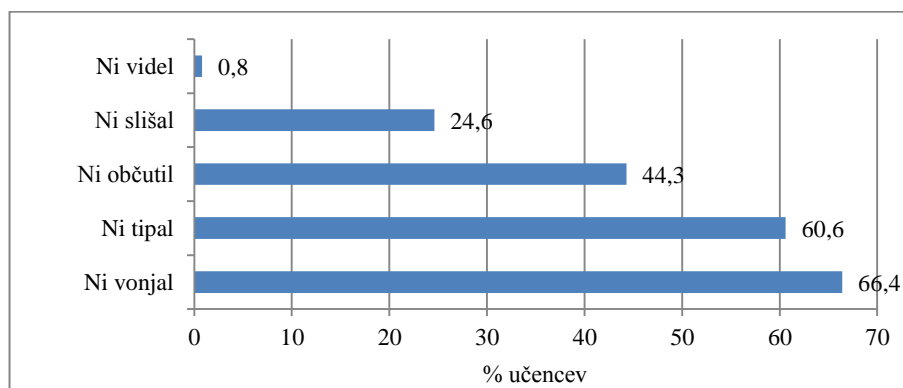
Slika 56: Kategorije zaznanih posameznosti glede na pogostost zaznav



Kar 84,4 % učencev (103 posamezniki) je na vprašanje odgovorilo »videl sem«, polovico manj je bilo tistih, ki so opisali nekaj, kar so slišali (41,0 % oz. 50 posameznikov). 27,9 % otrok (34 posamezniki) je uporabilo izraz »čutil sem« ali pa je bilo odgovor možno kategorizirati glede na opisano zaznavo (npr. mraz). Posameznosti, ki so jih vonjali, je izpostavilo 16,4 % otrok (20 posameznikov), tiste, ki so jih tipali, pa 15,6 % (19 posameznikov). Nekateri so iste stvari naštevali kot »videl sem« in nato tudi kot »slišal sem« npr. ljudi, psa, ptice.

Po pričakovanjih je največ učencev med opaženimi posameznostmi naštel stvari, ki so jih ob poti videli.

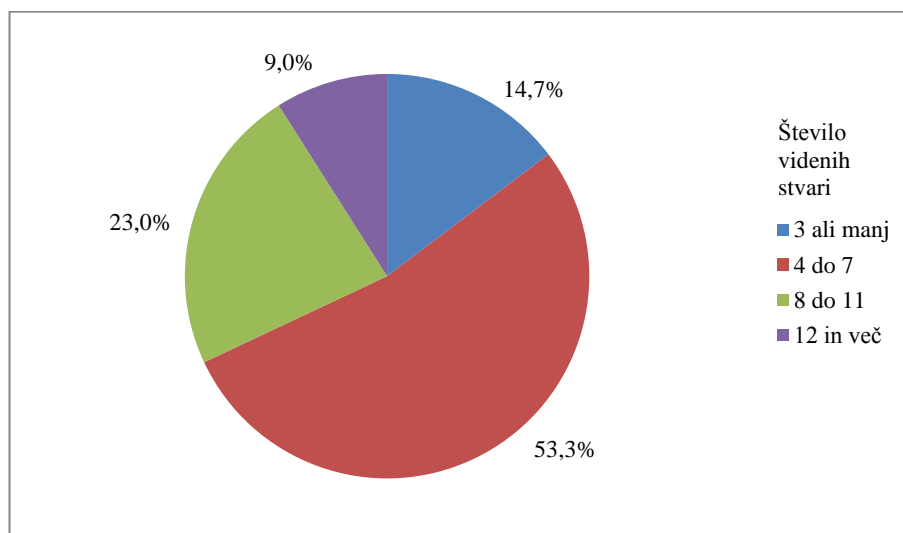
Slika 57: Deleži učencev, ki na poti niso zaznali ničesar, po kategorijah zaznav



Med kategorijami zaznav, ki jih samodejno niso omenili, je po pogostosti na prvem mestu vonj, saj dve tretjini (66,4 % oz. 81 učencev) ni naštel ničesar, kar bi ob poti vonjali. Kategorije »tipal sem« ni omenilo 60,6 % oz. 74 učencev. Manj kot polovica učencev ni naštel ničesar iz kategorije »občutil sem«, slaba četrtnina učencev pa ni naštel ničesar, kar bi ob poti slišali.

Le eden od vseh učencev ni naštel nobene stvari, ki bi jo ob poti videl.

Slika 58: Število naštetih posameznosti, ki so jih ob poti učenci videli



14,7 % oz. 18 učencev je naštel eno, dve ali tri posameznosti. Večina učencev (53,3 % oz. 65 posameznikov) je naštel 4 do 7 stvari, ki so jih videli. 23,0 % oz. 28 posameznikov je naštel od 8 do 11 stvari, 12 ali več stvari pa je ob poti videlo in tudi naštel 9,0 % oz. 11 učencev. Največ učencev je naštel 5 stvari (19,7 % oz. 24 posameznikov).

V kategoriji »videl sem« smo našli 65 besed. Na prvem mestu po pogostosti so že prejemljeni bloki (84,4 % oz. 103 navedbe), sledijo hiše (59,0 % oz. 72 odgovorov), reka/potok/potoček (49,2 % oz. 60 odgovorov), avto (49,2 % oz. 60 odgovorov), ljudje/sprehajalci (46,7 % oz. 57 odgovorov), drevesa (38,5 % oz. 47 odgovorov), cesta/pot/ulice (37,7 % oz. 46 odgovorov), most (33,6 % oz. 41 odgovorov), vrtec (28,7 % oz. 35 odgovorov), pes (21,3 % oz. 26 odgovorov). Ostale stvari, ki so jih našli učenci, je videla manj kot petina posameznikov.

Preglednica 89: Število naštetih posameznosti, ki so jih učenci ob poti slišali, vonjali, občutili in tipali

Št. stvari	Slišal		Vonjal		Občutil		Tipal	
	f	f %	f	f %	f	f %	f	f %
0	30	24,6	81	66,4	54	44,3	74	60,6
1	39	32	32	26,2	53	43,4	18	14,8
2	25	20,5	9	7,4	14	11,5	28	23
3	22	18	0	0	1	0,8	2	1,6
4	4	3,3	0	0	0	0	0	0
5	2	1,6	0	0	0	0	0	0
Skupaj	122	100	122	100	122	100	122	100

V vsaki od ostalih kategorijah zaznav (slišal, vonjal, občutil, tipal) je največ otrok, ki niso navedli ničesar. Na drugem mestu po pogostosti tistih, ki so nekaj našli, je največ navedb po pričakovanih v kategoriji »slišal sem«, nato pa »občutil sem«.

Preglednica 90: Zaznane posameznosti, ki so jih navedli učenci

Kategorija in št. besed	Besede, ki so jih navedli učenci in deleži pogostosti navedb
Videl 65 besed	<ul style="list-style-type: none"> – bloki (84,4 %), hiše (59,0 %), most (33,6 %), vrtec (28,7 %), igrišče (18,9), garaže (13,1 %), šola (6,6 %), ograja (6,6 %), trgovina (1,6 %), spomenik (1,6 %), vas (0,8 %), dvorišča (0,8 %), vrt (0,8 %), gradbišče (0,8 %), zaklonišče (0,8 %), – ljudje/sprehajalci (46,7 %), otroci (9,0 %), dojenček (1,6 %), vzgojiteljica (0,8 %), poštar (0,8 %), – cesta/pot/ulice (37,7 %), pločnik (10,7 %), napisi ulic (7,4 %), prometni znaki (7,4 %), parkirišče (5,7 %), svetilke (4,9 %), ovire za avte (1,6 %), cestne oznake (0,8 %), ovinki (0,8 %), semafor (0,8 %), – reka/potok/potoček (49,2 %), drevesa (38,5 %), trava/park (16,4 %), rastline (12,3 %), hribi (3,2 %), gozd (1,6 %), oblaki (0,8 %), sončna svetloba (0,8 %), – avto (49,2 %), kolo (1,6 %), smetarski avto (1,6 %), avtobus (0,8 %), – pes (21,3 %), mačka (18,0 %), ptice (7,4 %), ververica (0,8 %), račke (0,8 %), – smetnjak (4,9 %), grafiti (1,6 %), korita za rože (0,8 %), oblačila (0,8 %), hiš. številke (0,8 %), zid (0,8 %), – pesek (2,5 %), luža (2,5 %), dež (1,6 %), klopce (0,8 %), duda (0,8 %), – GPS-naprava (5,7 %), zemljevid (4,9 %),
Slišal 14 besed	<ul style="list-style-type: none"> – avtomobili (43,3 %), govornica/otroci (35,2 %), ptice (27,9 %), reka (16,4 %), pes (5,7 %), veter (8,2 %), hoja (5,7 %), glasba (1,6 %), mačke (1,6 %), zvonjenje (1,6 %), dež (0,8 %), motorna žaga (0,8 %), pometanje (0,8 %),
Občutil 15 besed	<ul style="list-style-type: none"> – mraz (34,4 %), Sonce (9,0 %), veter (7,4), tla (4,9 %), dež/vlaga (4,1 %), vročino (1,6 %), veselje (1,6 %), svež zrak (1,6 %), pouk (0,8 %), bolečina (0,8 %), meglo (0,8 %), utrip srca (0,8 %), strah (0,8 %), utrujenost (0,8 %),

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kategorija in št. besed	Besede, ki so jih navedli učenci in deleži pogostosti navedb
Vonjal 12 besed	– svež zrak/narava (18,9 %), izpuhi (9,8 %), hrana (3,3 %), ogenj/dim (3,3 %), smetarji/smeti (1,6 %), mraz (1,6 %), cigaretni dim (0,8 %), ljudi (0,8 %), gnoj (0,8 %),
Tipal 9 besed	– GPS (29,5 %), zemljevid (27,0 %), ograja/drog (3,3 %), grmovje (2,5 %), blok (0,8 %), avto (0,8 %), jakno (0,8 %), dežnik (0,8 %).

Med 14 naštetimi stvarmi, ki so jih učenci slišali, so najpogostejši avtomobili (43,3 % oz. 53 otrok), sledijo jim govornica/otroci (35,2 % oz. 43 otrok), ptice (27,9 % oz. 34 otrok) in reka (16,4 % oz. 20 otrok). Občutili so najpogosteje mraz (34,4 % oz. 42 otrok), Sonce, ki je druga najpogostejša omemba v tej kategoriji, je omenilo 9,0 % oz. 11 otrok. Vonjali so najpogosteje svež zrak/naravo (18,9 % oz. 23 otrok), zatem pa izpuhe (9,8 % oz. 12 otrok). Med najpogosteje otipanimi stvarmi sta mobilni navigator (29,5 % oz. 36 otrok) in zemljevid (27,0 % oz. 33 otrok), ki so ju držali v roki.

Odgovori so pričakovani in primerljivi z rezultati iz opisov poti. Bloke in hiše, med katerimi so se učenci sprehajali, je bilo možno zaznati na prevladujočem delu poti, prav tako ceste, avtomobile, ljudi, drevesa, mraz ... Zanimivo je, da nihče med zaznanimi posameznostmi ni omenil križišča ali razcepa, v opisih poti pa je to omenila skoraj petina otrok (19,7 % oz. 24 posameznikov). V opisu poti je 12,5 % otrok omenjalo konkretna imena ulic, pri navedbi posameznosti pa ni nihče omenil imena katere izmed ulic. Večji razkorak v odgovorih je tudi pri imenovanju garaž/parkirišč, ki jih je v opisu poti navedlo 31,1 % otrok, pri naštevanju zaznanih posameznosti pa le 18,8 % otrok. Nepričakovano visok se zdi tudi delež otrok, ki so omenili svež zrak ali naravo (18,9 %). Večji delež odgovorov smo pričakovali pri naštevanju živali, saj dobra četrtina učencev, ki so videli ali slišali psa in približno petina tistih, ki so videli ali slišali mačko, pomeni relativno nizek delež glede na siceršnje zanimanje otrok za živali.

Učenci, ki so več stvari slišali, so tudi več stvari vonjali in tipali (podatki o stopnji povezanosti so razvidni iz preglednice 90). Tisti, ki so jih več vonjali, so jih tudi več občutili in tipali. Med naštetimi stvarmi, ki so jih videli, in vsemi ostalimi kategorijami zaznav (slišali ...), ni statistično pomembne povezanosti.

Preglednica 91: Povezave med kategorijami zaznanih posameznosti in časom hoje

Kazalec	r/p/f	Čas hoje z MN	Čas hoje s PZ	Koliko stvari je videl?	Koliko stvari je slišal?	Koliko stvari je vonjal?	Koliko stvari je občutil?
Čas hoje s PZ	r	0,342(**)					
	p	0					
	f	118					
Koliko stvari je videl?	r	0,045	0,019				
	p	0,624	0,834				
	f	120	120				
Koliko stvari je slišal?	r	0,089	-0,02	0,087			
	p	0,332	0,832	0,341			
	f	120	120	122			
Koliko stvari je vonjal?	r	0,161	0,131	0,1	0,331(**)		
	p	0,079	0,155	0,275	0		
	f	120	120	122	122		
Koliko stvari je občutil?	r	-0,07	-0,205(*)	0,001	0,118	0,198(*)	
	p	0,445	0,025	0,988	0,195	0,029	
	f	120	120	122	122	122	
Koliko stvari je tipal?	r	0,195(*)	0,049	0,043	0,192(*)	0,300(**)	0,250(**)
	p	0,033	0,594	0,636	0,034	0,001	0,006
	f	120	120	122	122	122	122

**Korelacija je statistično značilna pri stopnji tveganja 0,01 (dvostranski preizkus).

*Korelacija je statistično značilna pri stopnji tveganja 0,05 (dvostranski preizkus).

Med številom naštetih stvari, ki so jih učenci tipali, in časom hoje z mobilnim navigatorjem obstaja zelo šibka statistična pozitivna povezanost ($r=0,195$; $p=0,033$). Učenci, ki so naštel več stvari, ki so jih otipali, so praviloma porabili za pot z mobilnim navigatorjem več časa.

Zanimivo je, da obstaja zelo šibka negativna statistična povezanost med številom naštetih stvari, ki so jih učenci občutili, in časom hoje s papirnatim zemljevidom ($r=-0,205$; $p=0,025$). Učenci, ki so naštel več stvari, ki so jih občutili, so praviloma porabili za pot s papirnatim zemljevidom manj časa. Ker je bilo največ med njimi tistih, ki so dejali, da jih je zeblo, je to povsem razumljivo, saj so na poti pohiteli.

Učenci so v kategoriji »videli« naštel povprečno 6,5 stvari, v kategoriji »slišali« povprečno 1,5 stvari, občutili in tipali so povprečno 0,7 stvari, vonjali 0,4 stvari.

3.4.7.2 Prepoznavanje motivov prehojene poti

Pred odhodom na teren in med hojo v neznanem okolju učencev nismo posebej opozarjali, naj opazujejo okolico. Po vrnitvi s terena smo v ustni intervju vključili tudi prepoznavanje fotografij. Vsakemu učencu smo pokazali 20 fotografij (motivov), izmed katerih so ob poti lahko videli 15 motivov, petih pa niso mogli videti (št. 2, 3, 9, 16 in 19), saj so bile fotografije posnete na nekem drugem območju. Opis posameznih fotografij (motivov) je razviden iz

preglednice 91. Zapis »ni ob poti« pomeni, da fotografija ni bila posneta ob poti in niti ne na območju, kjer so hodili učenci. Vse fotografije, ki so bile posnete na območju, ki so ga obhodili učenci, so bile posnete s stojišč na pešpoti v smeri hoje učenca. Posnetki so bili sveži, narejeni nekaj dni pred začetkom izvedbe preizkusa v istem letnem času (zima).

Preglednica 92: Opis fotografij, med katerimi so učenci skušali prepoznati okolico prehojene poti

Št. foto.	Vsebina fotografije	Prevladujoči elementi	Letni čas	Stran v smeri hoje: leva (L), desna (D)
1	Kamniti spomenik narodnim herojem, zelenica, živa meja in kovinska ograja	grajeno okolje	zima	L ob poti z MN, D ob poti s PZ.
2	Potok v urejeni strugi, zelenica na bregovih, leseni most, drevje, teniško igrišče	narava	poletje	ni ob poti
3	Stanovanjske stolpnice, parkirišče, garaže, bloki, drevesa, ulična svetilka	grajeno okolje	zima	ni ob poti
4	Most za pešce (betonski s kovinsko ograjo), drevje, bloki	grajeno okolje	zima	naravnost pred učencem ob poti z MN in s PZ.
5	Stanovanjske hiše z dvorišči, počitniška prikolica, zelenica	grajeno okolje	zima	D ob poti z MN, L ob poti s PZ.
6	Potok in bregova, drevesa, odpadlo listje	narava	zima	D ali L ob poti z MN, D ali L ob poti s PZ.
7	Drevo posebne oblike, odpadlo listje, druga drevesa	narava	zima	D ob poti z MN, L ob poti s PZ.
8	Pritlične garaže za osebne avtomobile, asfaltirana površina, bloki, otroško igrišče, drevje	grajeno okolje	zima	D ob poti z MN, L ob poti s PZ.
9	Kiosk z zelenjavo, asfaltirano parkirišče z avtomobili, stanovanjski bloki	grajeno okolje	zima	ni ob poti
10	Otroško igrišče z modrim toboganom in gugalnicama, koš za smeti, del tega igrišča viden tudi na fotogr. št. 8	grajeno okolje	zima	D ob poti z MN, L ob poti s PZ.
11	Pritlične garaže za osebne avtomobile, asfaltirana površina, del teh garaž viden tudi na fotogr. št. 8	grajeno okolje	zima	D ob poti z MN, L ob poti s PZ.
12	Rumena enonadstropna stanovanjska hiša z dvoriščem in ograjo	grajeno okolje	zima	D ob poti s PZ.
13	Stanovanjski blok s parkiriščem in parkiranimi avtomobili, drevje	grajeno okolje	zima	L ob poti s PZ.
14	Napis Frizerski salon (izvesek iz hiše)	grajeno okolje	ni razvidno	L ob poti z MN.
15	Pešpot, levo travnata klančina zaklonišča, desno del bloka, v ozadju vrtec (isti vrtec viden tudi na foto. št. 20)	grajeno okolje	zima	naravnost pred učencem ob poti s PZ.
16	Asfaltirana ulica z enonadstropnimi stanov. hišami in ograjenimi dvorišči	grajeno okolje	zima	ni ob poti
17	Leseni križ z ograjeno zelenico sredi križišča s tremi asfaltiranimi cestami, zadaj ograja s hišo, prometni znak	grajeno okolje	zima	naravnost pred učencem ob poti z MN, ko je v križišču zavil levo, na njegovi D strani
18	Stanovanjski bloki z asfaltiranim parkiriščem, park. avtomobili in zelenico	grajeno okolje	zima	L ob poti z MN
19	Dvopasovna asfaltirana cesta s semaforjem, prehod za pešce, pločnik s kolesarsko stezo, na vsaki strani ceste hiše, v ozadju gozd	grajeno okolje	zima	ni ob poti
20	Otroški vrtec z igriščem na zelenici	grajeno okolje	zima	naravnost pred učencem ob poti s PZ, ko je v križišču zavil desno, na njegovi L strani

Od 15 fotografij, ki so bile posnete ob poti, je bilo:

- 8 fotografij okolice, ki bi jo učenci lahko videli dvakrat: najprej na poti z mobilnim navigatorjem, nato pa še na poti s papirnatim zemljevidom (št. 1, 4, 5, 6, 7, 8, 10 in 11),
- 3 fotografije okolice, ki bi jo lahko videli samo na poti z mobilnim navigatorjem (št. 14, 17 in 18),
- 4 fotografije okolice, ki bi jo lahko opazili samo na poti s papirnatim zemljevidom (št. 12, 13, 15 in 20).

Med 15 fotografijami jih je bilo 13 s prevladujočimi elementi grajenega okolja in le 2 takšni, kjer prevladuje narava (št. 6 in 7). Na eni fotografiji (št. 14) je bil prikazan detajl, medtem ko je bilo na vseh ostalih večje območje.

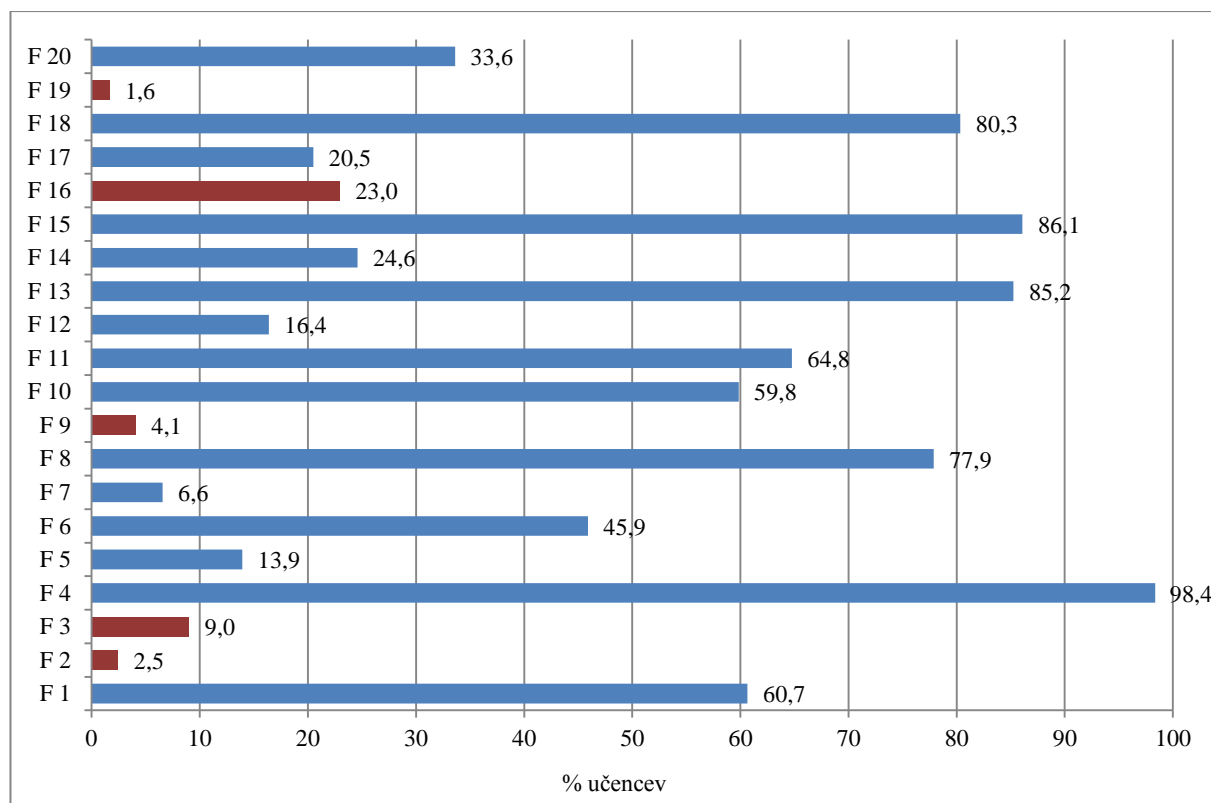
Fotografijam smo pred izvedbo preizkusa določili naključno izbrane številke od 1 do 20, ki smo jih zabeležili na hrbtni strani, da niso motile učencev. Pred vsakega učenca smo položili vse fotografije v enakem vrstnem redu in ga prosili, naj izmed vseh prikazanih izbere tiste, ki prikazujejo okolico, ki jo je videl na poti. Nato smo ga prosili, naj izbere fotografije, ki jih zagotovo ni videl. Nazadnje smo od učenca želeli, da fotografije razvrsti v vrstni red, kot misli, da so si sledili motivi v zaporedju od začetka do konca poti.

Prepoznavanje motivov, ki so jih učenci izbrali kot »opazil sem ob poti«

Skoraj vsi učenci (98,4 % oz. 120 učencev) so na fotografiji št. 4 prepoznali most za pešce, preko katerega so šli dvakrat – na poti z mobilnim navigatorjem v eni smeri in na poti s papirnatim zemljevidom v drugi smeri.

Dvakrat so šli tudi mimo spomenika, ki je najbližja točka startu in cilju, vendar je to pravilno zaznalo 60,7 % oz. 74 učencev, kar je dobro tretjino manj kot most. To kaže, da za prepoznavanje ni toliko bistvena bližina začetne in končne točke poti kot velikost oz. markantnost elementa v okolju. Potok kot linijski element, ki je pešču dobro opazen zaradi daljšega (pribl. 50 m dolgega) mostu z odličnim razgledom pod sabo, kjer je možno z višine približno 10 metrov videti strugo, je bil po pričakovanjih najmarkantnejša podrobnost, ki so jo na celotni poti opazili učenci.

Slika 59: Motivi na fotografijah, ki so jih učenci izbrali kot »videno ob poti«



F = fotografija. F 2, F 3, F 9, F 16, F 19 – številke fotografij motivov, ki so bili posneti izven območja raziskave.

Med tremi motivi, ki so bili posneti samo na delu poti, ki so ga učenci prehodili z mobilnim navigatorjem, je bil za učence najbolj opazen stanovanjski bloki z asfaltiranim parkiriščem, parkiranimi avtomobili in zelenico (fotografija št. 18). Prepoznalo ga je 80,3 % oz. 98 učencev. Glede na to, da so bili bloki za učence najbolj opazen element v okolju, je to povsem pričakovani odgovor. Napis Frizerski salon (izvesek iz hiše), ki je bil na fotografiji št. 14, je prepoznala približno četrtina (24,6 % oz. 30 učencev), leseni križ z ograjeno zelenico sredi križišča s tremi asfaltiranimi cestami na fotografiji št. 17 pa približno petina (20,5 % 25 učencev), kar je glede na markantnost in križiščno lego postavitve presenetljivo malo. Če izračunamo aritmetično sredino, je motive s treh fotografij, ki so jih učenci lahko opazili samo na poti z mobilnim navigatorjem, povprečno opazilo 51 učencev (41,8 % od vseh učencev).

Med štirimi motivi, posnetimi samo na delu poti, ki so ga učenci prehodili s papirnatim zemljevidom, jih je največ (86,1 % oz. 105 učencev) prepoznalo motiv s fotografije št. 15 – pešpot, travnato klančino zaklonišča, del bloka in v ozadju vrtec. Ker so na fotografiji dobro vidne kar štiri podrobnosti, med katerimi je travnata klančina še posebej opazen element, saj otroci zaradi višine niso mogli videti na drugo stran, je rezultat pričakovan. Temu motivu sledi po pogostosti izbire motiv s fotografije št. 13 – stanovanjski blok s parkiriščem in parkiranimi avtomobili, ki ga je prepoznalo 85,2 % oz. 104 učenci, kar je glede na markantnost blokov

prav tako pričakovano. Preseneča rezultat prepoznavanja motiva s fotografije št. 20 – vrtec z igriščem, ki ga je prepoznala le tretjina učencev (33,6 % oz. 41 učencev). Na zadnjem mestu prepoznavnosti med motivi na poti s papirnatim zemljevidom je motiv s fotografije št. 12 – rumena enonadstropna stanovanjska hiša z dvoriščem in ograjo. To sicer opazno hišo je prepoznalo le 16,4 % oz. 20 učencev. Ta hiša se je pojavila kmalu po začetku hoje s papirnatim zemljevidom, ko je bila večina učencev očitno preveč skoncentrirana na zemljevid in pravilno smer hoje, ki je kazala skorajšnji zavoj na levo, omenjena hiša pa je bila na desni strani. Ker so bili učenci pripravljani, da bodo kmalu zavili levo, večinoma na svojo desno stran sploh niso bili pozorni. Podobno si lahko s stopnjo koncentracije na naslednji zavoj razlagamo nizek delež prepoznavnosti fotografije št. 20, kjer se je motiv pojavil naravnost pred učenci v smeri hoje, a so bili večinoma skoncentrirani na to, da bodo kmalu zavili desno, zato so svojo pozornost bolj usmerjali v desno stran kot v vrtec v ospredju.

Aritmetična sredina za motive s štirih fotografij, ki so jih učenci lahko zaznali/opazili samo na poti s papirnatim zemljevidom, je za 13,5 % višja kot pri motivih, ki so jih učenci opazili z mobilnim navigatorjem, saj znaša 55,3 % od vseh učencev. Podatek, da so učenci bolje opazili motive ob poti s papirnatim zemljevidom kot ob poti z mobilnim navigatorjem, si lahko razlagamo s povečano stopnjo zbranosti na poti s papirnatim zemljevidom, saj rezultati vprašalnika, ki so ga učenci izpolnili po prehojeni poti, kažejo, da so v del poti s papirnatim zemljevidom vložili več napora. Vzorec števila opazovanih motivov je minimalen, zato je zanesljivost rezultatov neprepičljiva.

Opazno je, da so učenci dobro prepoznali grajene elemente, ki so v svojih značilnostih markantnejši od večine drugih elementov – most (fotografija št. 4), bloke s parkirišči (fotografiji št. 13 in 18) in pot s travnato klančino zaklonišča (fotografija št. 15), slabo pa so prepoznali naravo – strugo potoka z bregovoma (fotografija št. 6) in drevesa z odpadlim listjem (fotografija št. 7). Nepričakovano je, da je tako malo otrok prepoznalo ta dva naravna elementa, saj bi pričakovali, da bo vsaj struga potoka, ki so jo prečkali kar dvakrat, prepoznana vsaj pri polovici učencev. Očitno je učence na tem delu poti tako prevzel most, da videza potoka niti opazili niso. Ker je ob hoji čez dolg most na delu poti z mobilnim navigatorjem večina pravilno odgovorila, da modra črta na karti navigatorja pomeni potok/reko, je ta odgovor še bolj presenetljiv. Če so bili preveč zaverovani v opazovanje zemljevida na navigatorju, bi pričakovali, da bo več otrok vsaj pri vračanju nazaj ob uporabi papirnatega zemljevida potok opazilo tako dobro, da bi ga potem prepoznali tudi na fotografiji. Imamo dokaz, da so otroci potok opazili, saj ga je večina otrok imenovala, ko so naštevali zaznane

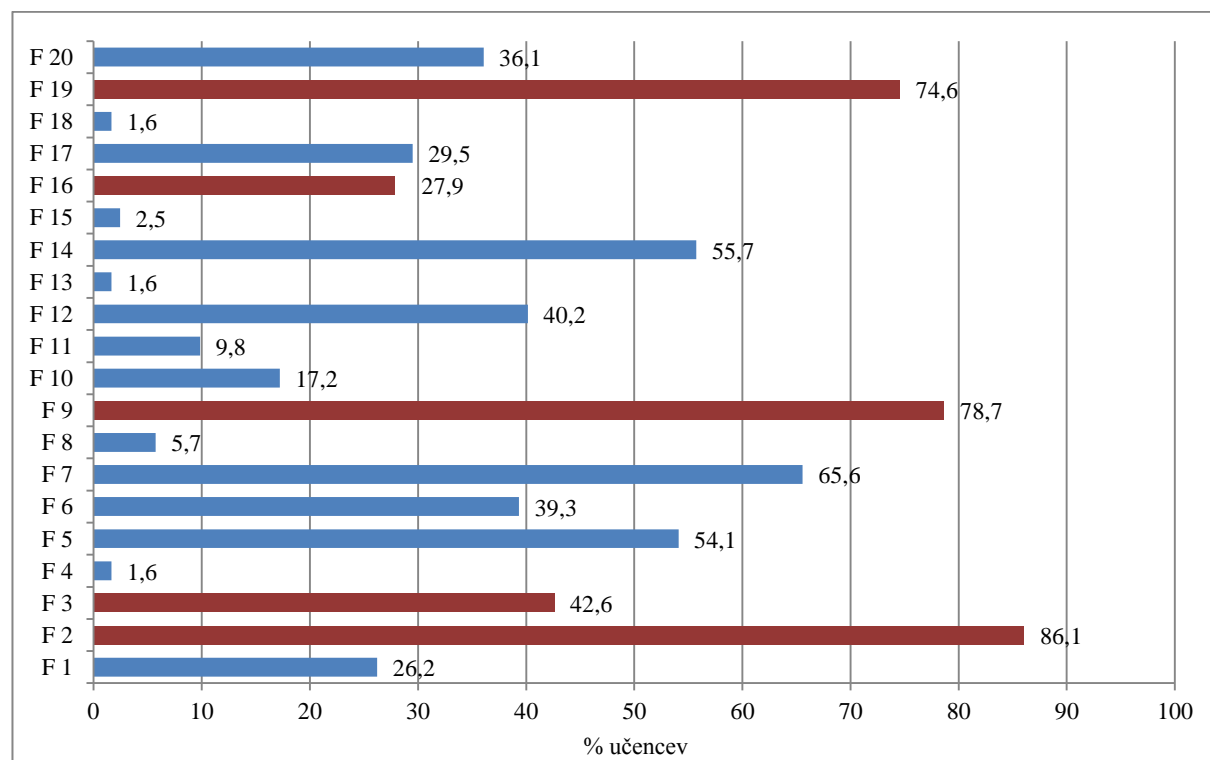
podrobnosti s poti, vendar ga niso izbrali kot prepoznanega. Med slabo prepoznavnimi elementi so tudi točkovni prikazi, kot sta križ (fotografija št. 17) in rumena hiša (fotografija št. 12).

Med motivi, ki so jih učenci na poti opazili, so na zadnja tri mesta uvrščene fotografije, ki so bile posnete izven območja izvajanja preizkusa. Večina učencev je pravilno opazila, kateri motivi se niso pojavljali ob prehojeni poti in teh fotografij ni izbrala kot »videnih«. Fotografije št. 19 ni izbralo kar 120 učencev (98,4 % od vseh učencev), fotografije št. 2 ni izbralo 119 učencev (97,5 % od vseh učencev), fotografije št. 9 pa 117 učencev (95,9 %). Tudi ostali fotografiji, ki sta bili posneti izven območja izvedbe raziskave, je večina učencev pustila neizbrani: fotografije št. 3 ni izbralo 91,0 % oz. 111 učencev, fotografije št. 16, ki ima med vsemi petimi fotografijami najslabši rezultat, pa ni izbralo 77,0 % oz. 94 učencev. Rezultati kažejo, da so učenci odlično zaznali okolico, ki so jo prehodili, saj se je v povprečju kar 92 % od vseh učencev pravilno odločilo, ko med fotografijami, ki so jih opazili med potjo, niso izbrali 5 motivov, ki so bili posneti izven območja raziskave.

Prepoznavanje motivov, ki so jih učenci izbrali kot »nisem opazil ob poti«

Ko so učenci izbirali fotografije motivov, ki jih ob poti niso opazili, so na prvih treh mestih z večino pravilno izbrali fotografije, ki jih ob poti dejansko ni bilo.

Slika 60: Motivi na fotografijah, ki so jih učenci izbrali kot »ni bilo ob poti«



F = fotografija. F 2, F 3, F 9, F 16, F 19 – številke fotografij motivov, ki so bili posneti izven območja raziskave.

86,1 % oz. 105 učencev je bilo prepričanih, da niso videli potoka na fotografiji št. 2. Ta visok delež otrok, ki so pravilno trdili, da niso videli potoka, je morda posledica dejstva, da je ta fotografija za razliko od drugih posneta v poletnem času. 78,7 % oz. 96 učencev je kot »nisem opazil« izbralo oranžne bloke na fotografiji št. 9 in 74,6 % oz. 91 učencev prometno cesto s kolesarsko stezo in semaforjem na fotografiji št. 19. Pričakovali bi, da bo še več otrok izbralo fotografijo št. 19, saj na celotni poti, ki so jo prehodili, ni bilo štiripasovne ceste, nobenega semaforja in kolesarske steze. Ker pa so videli ceste, je bil to za četrtno otrok očitno zadosten razlog, da te fotografije niso izbrali.

Rezultati govorijo o odlični prepoznavnosti motivov, ki niso bili posneti na območju raziskave.

Med motivi, ki so bili posneti ob poti, a so jih učenci izpostavili kot take, ki jih zagotovo niso videli, so najpogosteje izbrali drevesa na fotografiji št. 7 (65,6 % oz. 80 učencev), edini detajlni posnetek z napisom »Frizerski salon« na fotografiji št. 14 (55,7 % oz. 68 učencev) in stanovanjske hiše z dvorišči, počitniško prikolico in zelenico na fotografiji št. 5 (54,1 % oz. 66 učencev). Ta tretji motiv je bil ob poti viden dvakrat, ker pa je bil posnet z mostu, med učenci ni bil opažen, saj je most sam po sebi očitno tako močno pritegnil pozornost učencev, da večina ni opazila ne potoka, ne dreves in tudi ne hiš, med katerimi ima ena vidno počitniško prikolico. Pod »nisem opazil« je 40,2 % oz. 49 učencev izbralo rumeno hišo z leseno ograjo, za ostale motive, ki jih niso opazili, pa se je opredelilo manj od 40 % otrok.

Če primerjamo motive, ki so bili posneti samo ob poti z mobilnim navigatorjem in samo ob poti s papirnatim zemljevidom, ugotovimo, da z mobilnim navigatorjem kot »na poti nisem opazil« pravilno večina učencev ni izbrala fotografije št. 18 (bloki s parkiriščem). Le dva izmed vseh 122 učencev sta trdila, da motiva te fotografije ni bilo ob poti. Večina učencev (55,7 % oz. 68 posameznikov) se je zmotila pri izboru fotografije št. 14, čeprav so šli tik mimo motiva, ki je prikazoval napis frizerski salon in je bil eden od redkih tovrstnih napisov na poti, sicer na dobro opaznem mestu. Fotografijo št. 17 je izbralo kot »nisem opazil« 29,5 % oz. 36 učencev.

Aritmetična sredina prepoznavanja motivov treh fotografij, ki so jih učenci videli le ob poti z mobilnim navigatorjem in so jih izbrali kot »ob poti nisem opazil«, znaša 29,0 %.

Med motivi, posnetimi samo na poti s papirnatim zemljevidom, je najboljši rezultat dosegla fotografija št. 13 (bloki s parkiriščem). Gre za podobno vsebino motiva kot pri fotografiji št.

18 na poti z mobilnim navigatorjem. Rezultat je povsem identičen kot pri fotografiji št. 18, saj sta tudi na poti s papirnatim zemljevidom le 2 posameznika trdila, da motiva fotografije blokov (št. 13) ni bilo ob poti. Odličen rezultat je dosegel tudi motiv s fotografije št. 15 (klančina zaklonišča), saj so le 3 posamezniki trdili, da tega motiva ni bilo ob poti. Motiv fotografije št. 12 (rumena hiša) je kot »nisem videl ob poti« izbralo 40,2 % oz. 49 učencev, motiv fotografije št. 20 (vrtec) pa 36,1 % oz. 44 učencev.

Preglednica 93: Motivi, ki so jih učenci izbrali kot opažene/neopažene na poti

Št. fotogr.	»Opazil sem«		»Nisem opazil«	
	f	f %	f	f %
F 1	74	60,7	32	26,2
F 2*	3	2,5	105	86,1
F 3*	11	9,0	52	42,6
F 4	120	98,4	2	1,6
F 5	17	13,9	66	54,1
F 6	56	45,9	48	39,3
F 7	8	6,6	80	65,6
F 8	95	77,9	7	5,7
F 9*	5	4,1	96	78,7
F 10	73	59,8	21	17,2
F 11	79	64,8	12	9,8
F 12***	20	16,4	49	40,2
F 13***	104	85,2	2	1,6
F 14**	30	24,6	68	55,7
F 15***	105	86,1	3	2,5
F 16*	28	23,0	34	27,9
F 17**	25	20,5	36	29,5
F 18**	98	80,3	2	1,6
F 19*	2	1,6	91	74,6
F 20***	41	33,6	44	36,1

* Fotografije motivov, ki so bile posnete na drugem območju (jih ob poti ni bilo)

** Fotografije motivov, ki so bile posnete samo na poti z mobilnim navigatorjem.

*** Fotografije motivov, ki so bile posnete samo na poti s papirnatim zemljevidom.

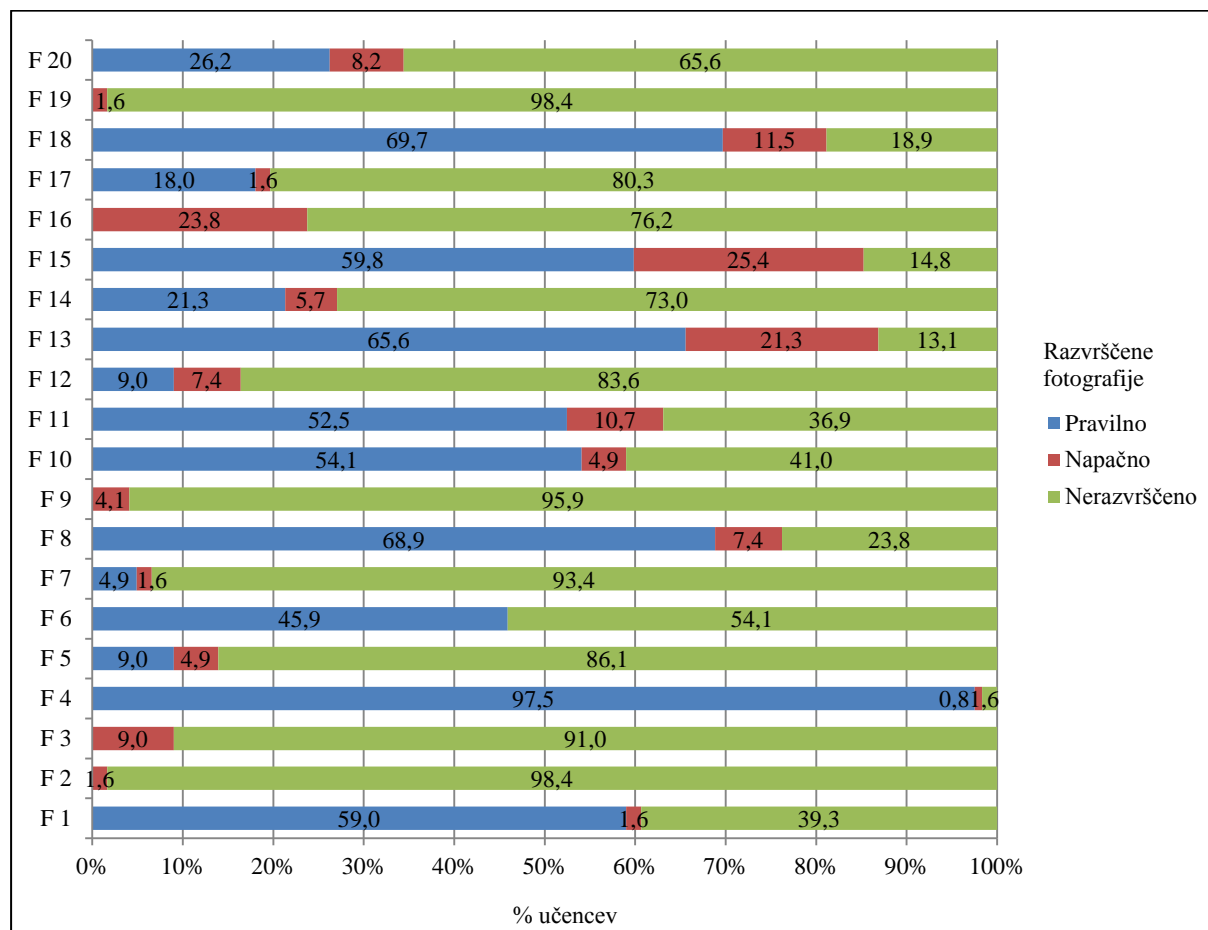
Aritmetična sredina za motive štirih fotografij, ki so jih učenci videli le ob poti s papirnatim zemljevidom in so jih izbrali kot »ob poti nisem opazil«, znaša 20,1 %.

Razlika med aritmetičnima sredinama izbire »nisem opazil« na poti z mobilnim navigatorjem in na poti s papirnatim zemljevidom znaša 8,9 %. To pomeni, da so tudi pri izbiri motivov v kategoriji »nisem opazil« boljše rezultate dosegli učenci na poti s papirnatim zemljevidom, saj je manj učencev izbralo motive, ki so ob poti bili.

Razvrstitev motivov s fotografij

Potem ko so učenci izbrali fotografije, ki so bile po njihovem mnenju posnete ob poti, smo jih prosili, da jih razvrstijo v vrstni red glede na to, kaj so videli na poti najprej in kaj nazadnje. Kar 12 od 20 fotografij večina učencev sploh ni razvrstila.

Slika 61: Deleži pravilno/napačno/nerazvrščenih fotografij glede na to, kaj so učenci na poti videli najprej in kaj nazadnje



Med fotografijami, ki so jih pravilno razvrstili, je najboljši rezultat dosegla fotografija št. 4 (most), ki je bila pri večini učencev najpogosteje pravilno izbrana fotografija in tudi prva v zaporedju izbranih fotografij. Skoraj vsi učenci (97,5 % oz. 119 učencev) so jo glede na svoj izbor fotografij razvrstili pravilno.

Druga najpogosteje pravilno razvrščena fotografija je bila št. 18 (stanovanjski bloki s parkiriščem), ki jo je pravilno razvrstilo 69,7 % oz. 85 učencev, sledita ji fotografija št. 8 (pritlične garaže za osebne avtomobile z asfaltirano površino in bloki) ter fotografija št. 13 (stanovanjski blok s parkiriščem), ki ju je prav tako pravilno razvrstilo okoli dve tretjini (65,6 %) učencev. Rezultati kažejo, da so učenci, ki so posamezne fotografije pravilno izbrali, te

fotografije večinoma tudi pravilno razvrstili v sosledje od začetka do konca poti, kar kaže na dobro spominjanje sosledja dogodkov na poti.

Več kot polovica učencev je pravilno razvrstila še fotografije št. 1 (spomenik), št. 10 (otroško igrišče), št. 11 (garaže) in št. 15 (klančina zaklonišča).

Med fotografijami motivov, ki niso bili posneti na območju raziskave (fotografije št. 2, 3, 9, 16 in 19) se je največ učencev zmotilo pri fotografiji št. 16 (ulica s stanovanjskimi hišami).

Izračunali smo tudi kazalnik pravilne razvrščenosti fotografij (KPRF):

$$KPRF = \frac{\text{število pravilno razvrščenih motivov fotografij}}{\text{število motivov fotografij, ki so bili ob poti in jih je učenec izbral kot "opazil sem"}}$$

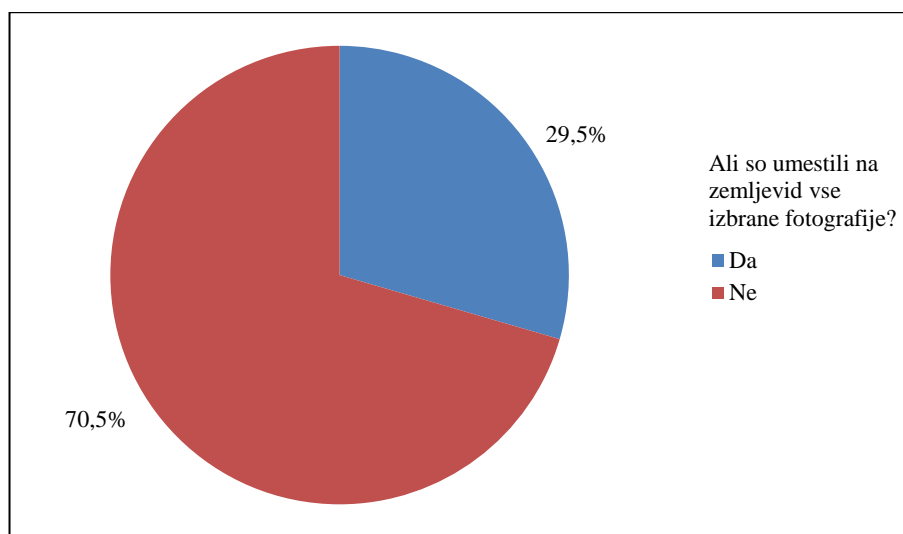
KPRF se giblje v vrednostih od 0 do 100. Vrednost 0 pomeni, da ni pravilne razvrščenosti fotografij, vrednost 100 pa, da je razvrščenost fotografij 100 % pravilna.

Izračunan KPRF znaša 85,2, kar pomeni, da je pravilna razvrščenost motivov fotografij, ki so bili ob poti in so jih učenci izbrali kot »opazil sem«, v povprečju 85,2 % pravilna. Najnižji izračunan KPRF je bil 43,0. S 100 % natančnostjo je fotografije pravilno razvrstilo 29,7 % učencev (35 posameznikov).

Vrisovanje mesta motiva s fotografije na zemljevid

Po povratku s terenskega dela raziskave so učenci v zemljevid vrisovali mesta, kjer so bile posnete fotografije.

Slika 62: Delež učencev, ki so na zemljevid umestili vse izbrane fotografije



Večina učencev (70,5 % oz. 86 posameznikov) po pričakovanjih na zemljevid ni znala umestiti vseh fotografij, ki so jih izbrali kot »opazil sem ob poti«.

Preglednica 94: Število pravilno vrisanih mest fotografij na zemljevid območja, ki so ga prehodili učenci

Št. pravilno vrisanih mest fotografij	f	f %
Ena	11	9
Dve	18	14,8
Tri	20	16,4
Štiri	18	14,8
Pet	17	13,9
Šest	14	11,5
Sedem	9	7,4
Osem	4	3,3
Devet	2	1,6
Deset	1	0,8
Nobena	8	6,6
Skupaj	122	100

6,6 % oz. 8 učencev ni na zemljevid pravilno vrisalo nobene fotografije. Ta nizek delež je prijetno presenetljiv. Nekaj manj kot polovica učencev je pravilno vrisala dve, tri ali štiri fotografije (46,0 % oz. 56 učencev), kar ocenjujemo kot dober rezultat, saj je dejavnost vrisovanja zahtevna.

Povezanost med rezultati testa kartografskega znanja in številom pravilno vrisanih fotografij ni statistično pomembna ($r=0,113$; $p=0,230$).

Le štirje učenci (3,3 %) so pravilno vrisali vsa mesta posnetih fotografij. Podobno kot pri pravilno vrisanih fotografijah, je slaba polovica učencev (48,4 % oz. 59 posameznikov) nepravilno vrisala po dve, tri ali štiri fotografije.

Preglednica 95: Število nepravilno vrisanih mest fotografij na zemljevid območja, ki so ga prehodili učenci

Št. nepravilno vrisanih mest fotografij	f	f %
Ena	17	13,9
Dve	20	16,4
Tri	18	14,8
Štiri	21	17,2
Pet	14	11,5
Šest	13	10,7
Sedem	6	4,9
Osem	6	4,9
Devet	2	1,6
Deset	1	0,8
Nobena	4	3,3
Skupaj	122	100

Izračunali smo tudi razliko med pravilno in nepravilno vrisanimi fotografijami (pri vsakem učencu smo številu pravilno vrisanih mest fotografij odšteli nepravilno vrisane).

Preglednica 96: Razlika med pravilno in nepravilno vrisanimi mesti fotografij

Pravilno minus napačno vrisani motivi fotografij	f	f %
-7 in več	4	3,3
-5, -6	5	4,1
-3, -4	16	13,1
-1, -2	24	19,7
0	10	8,2
1, 2	18	14,8
3, 4	20	16,4
5, 6	9	7,4
7 in več	3	2,5
skupaj	110	90,2
nič	12	9,8
skupaj	122	100,0

Približno enako učencev je vrisalo fotografije pravilno in napačno. Pravilno je fotografije vrisalo 41,0 % oz. 50 učencev, napačno pa le en učenec manj. Pri 9,8 % oz. 12 učencih razlike ni bilo mogoče izračunati, saj ni bila vrisana nobena pravilno bodisi nepravilno umeščena fotografija. Odličen rezultat razlike s 5 ali več pravilno vrisanimi fotografijami je izkazalo 9,9 % oz. 12 učencev. 5 ali več fotografij je napačno razvrstilo 4,5 % oz. 9 učencev.

3.4.7.3 Zaznavni tipi učencev

Na podlagi vprašalnika (priloga 4) smo učence razvrstili v sedem skupin zaznavnih tipov:

- vizualni,
- avditivni,
- kinestetični,
- vizualno-avditivni,
- avditivno-kinestetični,
- vizualno-kinestetični,
- mešani (vizualno-avditivno-kinestetični).

Podrobnosti izvedbe vprašalnika o zaznavnem tipu posameznika

Učenci so ob individualnem pisnem izpolnjevanju vprašalnika (priloga 4) izmed 30 podanih trditev z obkrožanjem izbirali, ali se s posamezno trditvijo strinjajo ali ne. Vprašalnik je prirejen po vprašalniku, ki ga že več let zapored, tudi v štud. letu 2008/09, izvajajo študenti razrednega pouka na Pedagoški fakulteti Ljubljana pri predmetu Pedagoška psihologija.

Preglednica 97: Ključ za uvrstitev izbranih trditev v vizualni, avditivni ali kinestetični zaznavni tip

Št.	Trditev	Zaznavni tip		
		Vizualni	Avditivni	Kinestet.
1.	Zbrano poslušam, ko nekdo pripoveduje o svojih počitnicah.		☺	
2.	Raje imam umirjene filme in zgodbe, ki se razvijajo počasi, kot filme, polne akcije, hrupa in posebnih učinkov.			☺
3.	Lep dan si predstavljam tako, da ostanem doma in sem udobno oblečen.			☺
4.	Za prvi vtis o človeku me bolj pritegne njegov glas kot pa videz in gibi.		☺	
5.	Rad opazujem ljudi, ko hodijo mimo mene.	☺		
6.	Ko slišim glasbo z radia, zraven brundam ali pojem.		☺	
7.	Iz hiše grem šele, ko se prepričam o svojem dobrem izgledu.	☺		
8.	V filmih me včasih bolj kot zgodba pritegnejo posebni vizualni učinki, pokrajina ali kostumi.	☺		
9.	Velik del prostega časa preživim ob telefoniranju.		☺	
10.	Pogosto moram vstati, se pretegniti in razgibati.			☺
11.	Po zelo napornem dnevu je moje telo napeto in le stežka se sprostim.			☺
12.	Raje poslušam pripovedovalca zgodb, kot berem knjigo.		☺	
13.	Imam jasno predstavo o tem, kakšno naj bi bilo moje življenje.	☺		
14.	Rad poslušam pogovore.		☺	
15.	Ljudi pogosto presojam po njihovi obleki in pojavi.	☺		
16.	Med razlago v šoli rad čečkam ali kaj brkljam.	☺		
17.	Pogosto poslušam glasbo.		☺	
18.	Z lahkoto objamem nekoga, ki sem ga pravkar spoznal.			☺
19.	V trebuhu začutim, če srečam nekoga, ki ga ne maram.			☺
20.	Ko vstopim v prostor, mi najprej pade v oči oprema prostora.	☺		
21.	Pri tuširanju si pojem, brundam ali se pogovarjam s seboj.		☺	
22.	Sprošča me masaža ramen.			☺
23.	Na telesu rad občutim toploto sonca.			☺
24.	Kadar mi je kdo všeč, me najprej pritegne njegov videz.	☺		
25.	Kadar mi je v šoli dodeljena neka naloga, jo lažje razumem in izpolnim, če je napisana kot če mi jo kdo pove.	☺		
26.	Kadar rešujem probleme, mi pomaga, če o njih govorim.		☺	
27.	Da dobro spim, je najpomembneje, da je postelja zelo udobna.			☺
28.	Kadar sem napet, me najprej začnejo motiti zvoki.		☺	
29.	Če koga ne maram, postanem takoj pozoren, če se mi približuje.			☺
30.	Knjige s privlačnimi, barvnimi platnicami me takoj pritegnejo.	☺		
Skupaj		10 odg.	10 odg.	10 odg.

Vsak odgovor, zabeležen v označenem polju v preglednici, je štel eno točko. Sešteli smo število točk znotraj posameznih kategorij odgovorov. V vsaki od treh kategorij zaznavnih tipov je bilo možno doseči največ 10 točk. Če je bila vsota točk v posamezni kategoriji vsaj za dve točki višja od vsote v drugi in tretji kategoriji, smo učenca opredelili v eno od treh glavnih

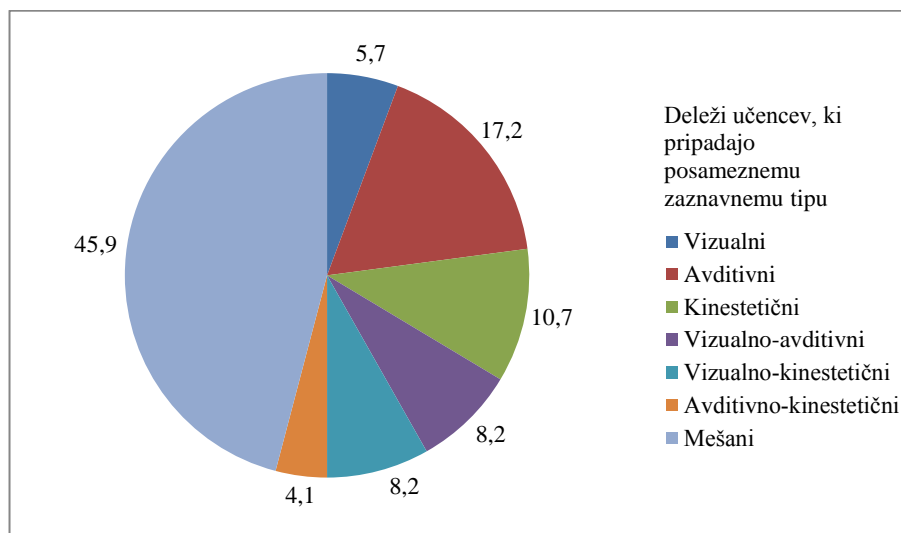
kategorij zaznavnih tipov. Če je bila razlika med dvema kategorijama manjša od dveh točk, vendar je od tretje kategorije odstopala dve točki ali več, smo učenca opredelili kot vizualno-avditivni, vizualno-kinestetični ali avditivno-kinestetični tip. Če učenec v nobeni od kategorij ni odstopal za dve točki ali več, smo ga opredelili kot mešani (vizualno-avditivno-kinestetični) zaznavni tip.

Preglednica 98: Uvrstitev učencev v sedem skupin zaznavnih tipov

Zaznavni tip	f	f %
Vizualni	7	5,7
Avditivni	21	17,2
Kinestetični	13	10,7
Vizualno-avditivni	10	8,2
Vizualno-kinestetični	10	8,2
Avditivno-kinestetični	5	4,1
Mešani	56	45,9
Skupaj	122	100

Rezultati kažejo, da največ učencev (45,9 % oz. 56 posameznikov) pripada mešanemu zaznavnemu tipu. Proti pričakovanjem je na drugem mestu avditivni zaznavni tip, ki mu pripada 17,2 % učencev (21 posameznikov). Kot kinestetični tip smo opredelili 10,7 % učencev (13 posameznikov), le 5,7 % učencev (7 posameznikov) je pripadlo vizualnemu zaznavnemu tipu.

Slika 63: Zaznavni tipi učencev



3.4.7.4 Razlike v uspešnosti zaznavanja okolice po zaznavnih tipih učencev

Ne glede na to, ali uporabniki kartografske predloge ob hoji na terenu uporabljajo papirnati zemljevid ali mobilni navigator, ves čas menjujejo pozornost med kartografskim virom in

realno pokrajino, zato glede na vrsto kartografske predloge naj ne bi bilo razlik v podrobnosti opazovanja oz. številu stvari, ki jih opazijo učenci kot značilnosti okolja. Hunt in Waller (1999) sicer opozarjata, da sledenje (s karto ali brez) kot tehnika iskanja poti lahko odvrne posameznikovo pozornost od pridobivanja geografskih informacij, saj je iskalec na terenu osredotočen na pot kot sredstvo do cilja, ob čemer ne izve veliko o okolju, ki ga obdaja. To je pomembno didaktično spoznanje na področju prostorske orientacije, zato nas je v raziskavi zanimalo tudi, kako (dobro/slabo) bodo učenci v naši raziskavi zaznavali/opazovali okolje, skozi katero jih bo vodila pot.

H 3a: Pri zaznavanju/opazovanju okolice bodo učenci tako z mobilnim navigatorjem kot s papirnatim zemljevidom podobno podrobno zaznali/opazili izbrane značilnosti okolice.

Hipoteza 3a je delno potrjena.

Med fotografijami, ki si jih je individualno ogledal vsak učenec po povratku s poti v učilnici, so bili tudi motivi, ki jih je bilo možno opaziti samo ob poti z mobilnim navigatorjem, in motivi, ki jih je bilo možno opaziti samo ob poti s papirnatim zemljevidom. Zanimalo nas je, koliko učencev bo izbralo te motive (tri motive za pot z mobilnim navigatorjem in tri motive za pot s papirnatim zemljevidom) kot »opazil sem« ob poti.

S t-preizkusom dvojic smo preverili, ali se povprečno število izbranih motivov, ki jih je učenec zaznal pri uporabi mobilnega navigatorja, razlikuje od povprečnega števila izbranih motivov, ki jih je zaznal pri uporabi papirnatega zemljevida.

Preglednica 99: Število zaznanih motivov glede na uporabo PZ/MN – t-preizkus dvojic

Kazalec	Aritm. sred.	f	St. odklon	t	df	p
Zaznan motiv z mobilnim navigatorjem	1,25	122	0,767	-6,989	121	0,000
Zaznan motiv s papirnatim zemljevidom	1,89	122	0,670			

Učenci so z mobilnim navigatorjem v povprečju zaznali 1,25 motivov, s papirnatim zemljevidom pa 1,89. Razlika je statistično značilna ($t=-6,989$, $p=0,000$), kar pomeni, da hipoteze ne moremo potrditi. Ker so se ob poti s papirnatim zemljevidom učenci pogosteje znašli v težavah (to je razvidno iz podatkov o večjem številu napak, večjem številu potrebnih pomoči in večjem številu različnih vrst oklevanja na poti s papirnatim zemljevidom), so verjetno nezavedno bolj pozorno motrili okolico in primerjali stanje v realnosti s stanjem na zemljevidu. Ob tem so okolico bolj zaznali kot pri hoji z mobilnim navigatorjem, kjer so imeli manj težav na poti.

Ker se je vsebina motivov na treh fotografijah ob poti z mobilnim navigatorjem delno razlikovala od vsebine motivov na treh fotografijah ob poti s papirnatim zemljevidom, smo se odločili še za dodaten preizkus hipoteze. Izbrali smo popolnoma primerljivi fotografiji glede na vsebino motiva (stanovanjski blok s parkiriščem, parkiranimi avtomobili in zelenico) in glede na stran hoje – oba motiva sta se pojavila na levi strani v smeri hoje. Preverili smo, ali obstaja statistično pomembna razlika v deležih učencev, ki so zaznali motiv, ki je bil samo ob poti z mobilnim navigatorjem (fotografija št. 18), in učencev, ki so zaznali motiv, ki je bil samo ob poti s papirnatim zemljevidom (fotografija št. 13).

Preglednica 100: Delež učencev, ki so/niso zaznali F 13 in F 18

Fotografija	Zaznal	Ni zaznal
F 13	81,0 %	19,0 %
F 18	86,7 %	13,3 %

Delež učencev, ki so zaznali fotografijo ob poti s papirnatim zemljevidom, je 86,7 %, delež učencev, ki so zaznali fotografijo z mobilnim navigatorjem, pa 81,0 %. Na podlagi hi-kvadrat preizkusa za enakost deležev, ki znaša 0,241 ($p=0,623$), ne moremo potrditi razlik v deležih učencev. Ta dokaz pomeni, da hipoteza 3a drži. Oba uporabljena statistična preizkusa pokažeta različne rezultate, zato je ta hipoteza delno potrjena.

Sicer je obe fotografiji (F 13 in F 18 skupaj) kot »opazil sem ob poti« izbralo 69,7 % učencev, pravilno pa ju je razvrstilo 58,6 % učencev.

H 3b: Boljše rezultate pri zaznavanju/opazovanju okolice bodo pokazali učenci, ki pripadajo vizualnemu zaznavnemu tipu.

Vzorec, ki smo ga zajeli v raziskavo, je premajhen, da bi dovolj zanesljivo potrdili ali ovrgli to hipotezo. Število učencev, ki pripadajo vizualnemu tipu, je zgolj 7, vizualno-avditivnemu in vizualno-kinestetičnemu tipu pa pripada samo po 10 učencev. Kljub temu smo z analizo variance preverili razlike v opazovanju okolice med posameznimi zaznavnimi tipi učencev.

Upoštevali smo:

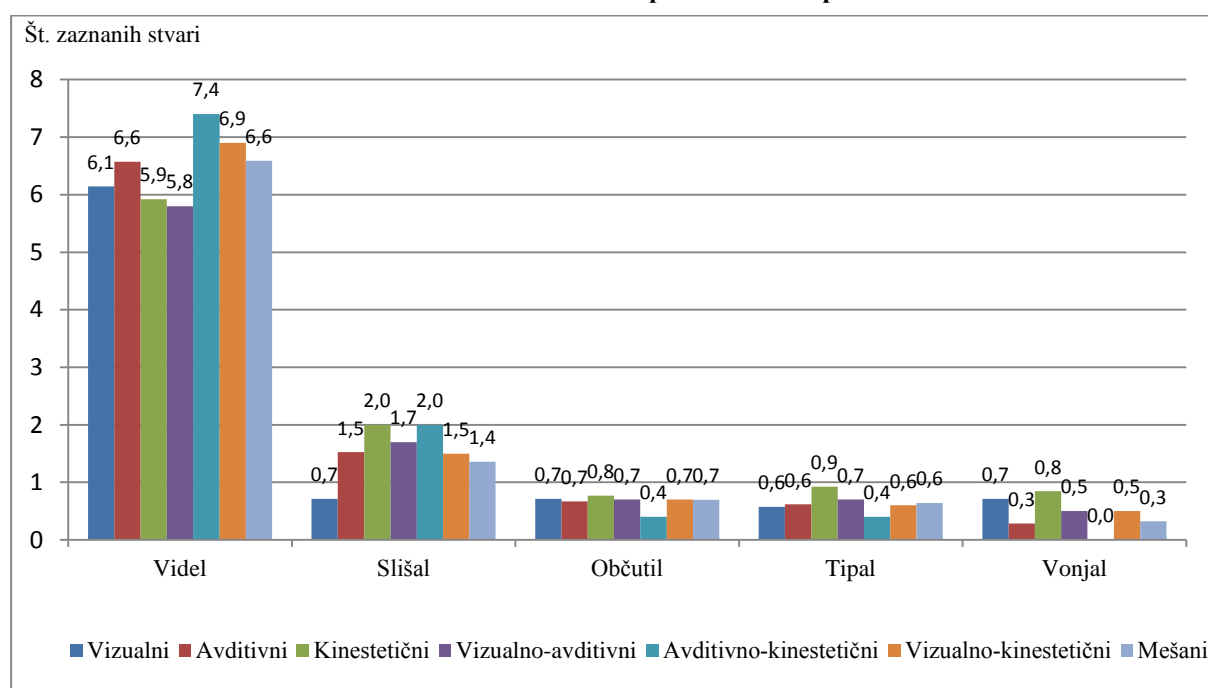
- rezultate prepoznavanja motivov fotografij, ki so jih učenci opazili ob poti (število motivov, ki so bili ob poti in so jih učenci izbrali kot »opazil sem« in število motivov, ki jih ni bilo ob poti in so jih učenci izbrali kot »opazil sem«);
- rezultate prepoznavanja motivov fotografij, ki jih učenci niso opazili ob poti (število motivov, ki so bili ob poti in so jih učenci izbrali kot »nisem opazil« in število motivov, ki jih ni bilo ob poti in so jih učenci izbrali kot »nisem opazil«) in

– število stvari, ki so jih po posameznih kategorijah zaznav našli učenci.

Statistično značilne razlike glede na zaznavne tipe se kažejo samo pri pravilno razvrščenih fotografijah ($F=2,339$; $p=0,036$). Največje število motivov so navedli pripadniki avditivno-kinestetičnega zaznavnega tipa (arit. sred.=8,8), najmanj pa pripadniki vizualno-kinestetičnega tipa (arit. sred.=6,2). Število učencev v posameznih kategorijah je majhno, zato je zanesljivost F-preizkusa vprašljiva.

Število stvari, ki so jih po posameznih kategorijah zaznav našli učenci, se glede na zaznavni tip statistično značilno razlikuje le v kategoriji »vonjal« ($F=2,198$; $p=0,048$), vendar pa moramo upoštevati, da je število učencev v posameznih kategorijah dokaj majhno, zato je zanesljivost F-preizkusa vprašljiva. Poleg tega je pri tej kategoriji Levenov preizkus statistično značilen, zato F-preizkus ni veljaven. Zaradi tega smo naknadno naredili še Tamhaneov Post Hoc preizkus, ki homogenosti varianc med posameznimi skupinami ne predpostavlja. Rezultat pokaže, da obstaja statistično značilna razlika le med mešanim in avditivno-kinestetičnim tipom. Učenci, ki pripadajo slednjemu tipu, niso navedli nobene stvari, ki so jo vonjali.

Slika 64: Število zaznanih stvari po zaznavnih tipih učencev



Glede na rezultate so največ stvari v kategoriji »videli« našli učenci, ki pripadajo avditivno-kinestetičnemu zaznavnemu tipu, kar je zelo zanimivo in nepričakovano spoznanje. Povprečno so našli 7,4 stvari. Razlog je verjetno majhno število učencev, ki so bili opredeljeni pod avditivno-kinestetični zaznavni tip. Ključno je, da razlike med posameznimi skupinami

zaznavnih tipov niso velike. Med številom stvari v kategoriji »slišali« so jih najmanj našteli vizualni tipi učencev (povprečno 0,7 na posameznika), največ pa kinestetični in avditivno-kinestetični tipi učencev (povprečno 2 stvari). V kategoriji »vonjali« so največ stvari našteli pripadniki kinestetičnega tipa (0,8), najmanj (0,3) pa pripadniki avditivnega in mešanega tipa. Med pripadniki avditivno-kinestetičnega tipa ni nihče naštel česa, kar bi vonjal. V kategoriji »občutili« so največ stvari našteli pripadniki kinestetičnega zaznavnega tipa (0,8), pa tudi v kategoriji »tipal« so največ stvari našteli pripadniki kinestetičnega zaznavnega tipa (0,9), razlike med skupinami pa so minimalne.

Pred raziskavo smo predvidevali, da bi boljše rezultate pri opazovanju značilnosti pokrajine morali izkazali pripadniki vizualnega zaznavnega tipa, saj v tovrstnem opazovanju pokrajine in ob izbrani metodi preverjanja opaženih elementov v okolju (na podlagi izbora in razvrščanja fotografij, ki so vizualni medij sporočanja) prevladuje vizualno zaznavanje/opazovanje. Morda je razlog za dejstvo, da so največ stvari v kategoriji »videli« našteli pripadniki avditivno-kinestetičnega zaznavnega tipa v tem, da so bili učenci na poti ves čas v gibanju, kar je pri kinestetikih povzročilo občutek ugodja in sproščenosti, to pa je botrovalo k večjemu zaznavanju. Morda so jih nezavedno motivirali tudi zvoki novega okolja, ki so povečali njihovo pozornost, to pa se je odrazilo v večjem zaznavanju ali pa preizkus pripadnosti zaznavnim tipom ni bil dovolj prilagojen otrokom.

3.4.8 Razlike med spoloma

V praksi opazamo, da dečki izkazujejo večje zanimanje do dela s tehničnimi napravami kot deklice, saj pri praktičnem delu v spolno mešanih dvojicah ali večjih skupinah pogosto samodejno prevzamejo pobudo za delo z napravo, postavljajo več vprašanj o delovanju naprave in pogosteje z raziskovalnim namenom pritiskajo na neznane gumbe, da bi ugotovili, čemu so namenjeni.

Več raziskovalcev je dokazalo, da pri reševanju prostorskoorientacijskih nalog pri odraslih obstajajo razlike med spoloma, saj so moški v povprečju boljši od žensk (Hunt & Waller, 1999). Mnoge raziskave s kognitivnega in nevroznanstvenega področja poročajo o razlikah med spoloma pri nalogah iz miselne rotacije (pri večini tipov nalog dečki izkazujejo boljše rezultate). Pri testiranjih v realnem prostoru so moški pogosto boljši pri iskanju poti, obstajajo pa tudi raziskave, kjer razlika med spoloma ni bila dokazana (Devlin, 2001).

Montello idr. (1999) ugotavljajo, da se moški hitreje znajdejo v novem okolju in so boljši pri iskanju poti k novi lokaciji, izbirajo bolj neposredne poti, imajo bolj razvit čut za smeri in so bolj samozavestni pri iskanju poti v novem okolju, vendar dokazi ne podpirajo trditve, da so moški boljši pri spretnosti branja zemljevidov.

Raziskovalci v ZDA opažajo na različnih primerih v geografiji razlike med spoloma skozi celotno šolsko obdobje. Beatty (2002) je npr. ugotovil, da si dekleta bolje zapomnijo orientirje (prepoznavne znake), fantje pa so boljši pri iskanju lokacij na zemljevidih, razdaljah in smereh. Ženske pogosteje uporabljajo orientirje, kadar podajajo smeri in opisujejo poti (Miller & Santoni, 1986, v Montello, 1999). Obstajajo raziskave, ki potrjujejo, da so ženske boljše pri priklicu spomina, kadar gre za lokacijo predmetov v naravnem okolju (Montello idr., 1999).

Med obsežno statistično bazo smo se odločili za primerjavo razlik med spoloma na treh področjih:

- (1) zanimanje do dela z mobilnim navigatorjem,
- (2) uspešnost rabe mobilnega navigatorja in
- (3) podrobnosti opazovanja okolice.

V nekaterih segmentih raziskave se bodo pojavile razlike med spoloma:

H 4a: Dečki bodo pred raziskavo izrazili večje zanimanje do dela z mobilnim navigatorjem kot deklice.

H 4b: V uspešnosti rabe mobilnega navigatorja bodo dečki izkazali boljše rezultate kot deklice.

H 4c: V podrobnostih opazovanja okolice ne bodo opazne bistvene razlike med spoloma.

V naši raziskavi so statistično pomembne razlike med spoloma opazne pri zanimanju do uporabe mobilnega navigatorja, kjer so dečki pred preizkusom na terenu izkazali večje zanimanje do uporabe kot deklice ($t=2,413$; $p=0,017$). Na petstopenjski lestvici so ocenili, kako močno jih zanima raba mobilnega navigatorja. Povprečna ocena zanimanja dečkov je 3,82, deklic pa 3,28. Del hipoteze, da bodo dečki pred raziskavo izrazili večje zanimanje do dela z mobilnim navigatorjem kot deklice, torej drži.

Preglednica 101: Stopnja zanimanja do uporabe mobilnega navigatorja v primerjavi s papirnati zemljevidom po spolu

Kaj je bilo učencem bolj zanimivo?	f			f %		
	Deklice	Dečki	Skupaj	Deklice	Dečki	Skupaj
Mobilni navigator	42	53	95	77,8 %	77,9 %	77,9 %
Papirnati zemljevid	9	8	17	16,7 %	11,8 %	13,9 %
Oboje enako zanimivo	3	7	10	5,6 %	10,3 %	8,2 %
Skupaj	54	68	122	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Preglednica 102: Hi-kvadrat preizkus in Kullbackov koeficient za stopnjo zanimanja do uporabe mobilnega navigatorja po preizkusu na terenu

Preizkus	Vrednost	p
Hi-kvadrat	1,344(a)	0,511
Kullbackov koeficient	1,371	0,504

(a) Ena celica (16,7 %) ima pričakovano vrednost manj kot 5. Najmanjša pričakovana vrednost je 4,43.

Po preizkusu na terenu in izbiri odgovora, ali je bolj zanimivo uporabljati mobilni navigator ali papirnati zemljevid, razlike med spoloma niso bile več opazne, kot kažeta rezultata hi-kvadrat preizkusa in Kullbackovega koeficienta (hi-kvadrat=1,344, $p=0,511$; Kullbackov koeficient=1,371; $p=0,504$). V primerjavi s papirnati zemljevidom je bil mobilni navigator bolj zanimiv 77,8 % deklicam in 77,9 % dečkom.

Kot kazalec zanimanja za uporabo mobilnega navigatorja smo uporabili tudi samodejno uporabo zooma med potjo.

Preglednica 103: Samodejna uporaba zooma glede na spol

Št. uporab zooma	Deklice		Dečki		Skupaj	
	f	f %	f	f %	f	f %
Nikoli	32	59,3 %	44	64,7 %	76	62,3 %
1- do 5-krat	20	37,0 %	15	22,1 %	35	28,7 %
6- ali večkrat	2	3,7 %	9	13,2 %	11	9,0 %
Skupaj	54	100,0 %	68	100,0 %	122	100,0 %

Več deklic kot dečkov je samodejno uporabljalo zoom 1- do 5-krat, dečki pa so bili bolj drzni pri večkratni uporabi, saj so ga pogosteje kot deklice uporabljali 6- ali večkrat. Največkrat (26-krat) je zoom uporabil deček. 8 učencev (6,6 %) ga je uporabilo samo enkrat. Večina tistih, ki je zoom uporabila, ga je torej uporabila dvakrat ali več. Zanimivo je tudi, da je bilo v primerjavi z deklicami več dečkov, ki niso nikoli uporabili zooma (64,7 % od vseh dečkov), kar je za 5,2 % večji delež kot pri deklicah.

Razlike med deklicami in dečki, ki so uporabili zoom, so na meji statistične pomembnosti. To smo preverili s Kullbackovim $2\hat{I}$ -preizkusom³⁹, ki znaša 5,827 ($p=0,054$).

Preglednica 104: Uporaba zooma glede na spol – rezultati statističnega preizkusa

Statistični preizkus	Vrednost	df	p
Hi-kvadrat preizkus	5,530 (a)	2	0,063
Kullbackov $2\hat{I}$ -preizkus	5,827	2	0,054

(a) Ena celica (16,7 %) ima pričakovano vrednost manj kot 5. Najmanjša pričakovana vrednost znaša 4,87.

V natančnosti uporabe mobilnega navigatorja so se bolj izkazale deklice ($t=2,344$; $p=0,021$), v samostojnosti uporabe in času hoje pa nismo ugotovili statistično značilnih razlik. Del hipoteze, da bodo v uspešnosti rabe mobilnega navigatorja dečki pokazali boljše rezultate kot deklice, je torej zavržen. Dečki so pokazali statistično pomembno večje zanimanje za delo z mobilnim navigatorjem ($t=-2,413$; $p=0,017$).

Preglednica 105: Zanimanje do mobilnega navigatorja in uspešnost rabe mobilnega navigatorja po spolu – opisne statistike

Izbrani kazalec	Spol	f	Arit. sredina	St. odklon	St. napaka arit. sredine
Zanimanje do uporabe mobilnega navigatorja (od 1 do 5)	ženski	54	3,28	1,17	0,159
	moški	68	3,82	1,29	0,157
Natančnost z mobilnim navigatorjem (od 1 do 100)	ženski	54	96,59	7,28	0,991
	moški	68	92,50	11,84	1,435
Kazalec samostojne uporabe mobilnega navigatorja (od 1 do 100)	ženski	54	96,53	8,08	1,100
	moški	68	98,16	6,06	0,735
Čas hoje z mobilnim navigatorjem (na 1.000 metrov)	ženski	53	14,94	3,75	0,515
	moški	67	14,40	3,11	0,380

Preglednica 106: Zanimanje za mobilni navigator in uspešnost rabe mobilnega navigatorja po spolu - Levenov preizkus enakosti varianc in t-preizkus

Izbrani kazalec	PEV/ PNV	Levenov preizkus enakosti varianc		t-preizkus		
		F	p	t	df	p
Zanimanje do uporabe mobilnega navigatorja (od 1 do 5)	PEV	1,204	0,275	-2,413	120	0,017
	PNV			-2,441	117,8	0,016
Natančnost z mobilnim navigatorjem (od 1 do 100)	PEV	21,556	0	2,224	120	0,028
	PNV			2,344	113,5	0,021
Kazalec samostojne uporabe mobilnega navigatorja (od 1 do 100)	PEV	6,38	0,013	-1,275	120	0,205
	PNV			-1,234	95,8	0,22
Čas hoje z mobilnim navigatorjem (na 1.000 metrov)	PEV	0,358	0,551	0,862	118	0,39
	PNV			0,843	100,5	0,401

V številu zaznanih stvari, ki so jih učenci naštevili v ustnem vprašalniku po preizkusu na terenu, nismo ugotovili statistično značilnih razlik glede na spol.

³⁹ Kullbackov $2\hat{I}$ -preizkus je razmerje verjetij (angl. likelihood ratio), ki ga uporabljamo za ugotavljanje povezanosti dveh nominalnih spremenljivk za manjše vzorce. (Sagadin, J., Statistične metode za pedagoge, Maribor, Obzorja, 2003, str. 305)

Preglednica 107: Število zaznanih stvari glede na spol – opisne statistike

Kazalec	Spol	f	Arit. sred.	St. odklon
Koliko stvari je videl?	ženski	54	6,37	2,99
	moški	68	6,57	3,53
Koliko stvari je slišal?	ženski	54	1,52	1,30
	moški	68	1,46	1,18
Koliko stvari je vonjal?	ženski	54	0,43	0,63
	moški	68	0,40	0,63
Koliko stvari je občutil?	ženski	54	0,74	0,65
	moški	68	0,65	0,75
Koliko stvari je tipal?	ženski	54	0,69	0,86
	moški	68	0,63	0,91

Preglednica 108: Število zaznanih stvari glede na spol – Levenov preizkus enakosti varianc in t-preizkus

Izbrani kazalec	PEV/PNV	Levenov preizkus enakosti varianc		t-preizkus		
		F	p	t	df	p
Koliko stvari je videl?	PEV	1,67	0,199	-0,338	120	0,736
	PNV			-0,344	119,5	0,731
Koliko stvari je slišal?	PEV	1,291	0,258	0,279	120	0,781
	PNV			0,276	108,2	0,783
Koliko stvari je vonjal?	PEV	0,071	0,791	0,252	120	0,802
	PNV			0,251	113,3	0,802
Koliko stvari je občutil?	PEV	2,303	0,132	0,727	120	0,468
	PNV			0,739	119,0	0,461
Koliko stvari je tipal?	PEV	0,033	0,856	0,325	120	0,746
	PNV			0,327	116,3	0,744

V podrobnostih opazovanja okolice so se na podlagi prepoznavanja in razvrščanja fotografij dečki bolj izkazali kot deklice, zato tega dela hipoteze ne moremo potrditi.

Dečki so izbrali v povprečju več fotografij motivov, ki so jih opazili na poti ($t=-2,94$; $p=0,004$). Izbrali so povprečno 8,2 fotografiji, deklice pa 7,2 fotografiji.

Preglednica 109: Opazovanje okolice prehojene poti s pomočjo fotografij – opisna statistika

Kazalec	Spol	f	Arit. sred.	St. odklon
A Število motivov, ki so bili ob poti in jih je izbral kot "opazil sem"	ženski	54	7,22	1,656
	moški	68	8,22	2,014
B Število motivov, ki jih ni bilo in jih je izbral kot "opazil sem"	ženski	54	0,39	0,712
	moški	68	0,41	0,777
C (A-B)	ženski	54	6,83	1,691
	moški	68	7,81	2,153
D Število motivov, ki so bili ob poti in jih je izbral kot "nisem opazil"	ženski	54	3,85	1,559
	moški	68	3,88	1,741
E Število motivov, ki jih ni bilo ob poti in jih je izbral kot "nisem opazil"	ženski	54	2,91	1,120
	moški	68	3,25	1,342
F (D-E)	ženski	54	-0,94	2,096
	moški	68	-0,63	2,252
G (C+F)	ženski	54	5,89	3,289
	moški	68	7,18	3,905

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	Spol	f	Arit. sred.	St. odklon
H Število pravilno razvrščenih fotografij	ženski	54	6,30	1,621
	moški	68	6,87	1,564
I Število napačno razvrščenih fotografij	ženski	54	1,28	1,219
	moški	68	1,74	1,482
J (H-I)	ženski	54	5,02	2,132
	moški	68	5,13	2,225

Razlika (C) med (A) številom motivov, ki so bili ob poti in so jih učenci izbrali kot "opazil sem" in (B) številom motivov, ki jih ni bilo ob poti in so jih izbrali kot "opazil sem" kaže, da so bili v prepoznavanju motivov s fotografij dečki boljši kot deklice ($t=-2,7$; $p=0,007$). Poleg tega, da so opazili več motivov, so se manjkrat zmotili pri motivih, ki jih ni bilo ob poti.

Pri skupnem kazalcu prepoznavanja okolice (G) oz. skupnem prepoznavanju motivov, ki so bili ob poti in ki jih ob poti ni bilo, so bili dečki prav tako statistično boljši kot deklice ($t=-1,937$; $p<0,1$). Boljši so bili tudi v številu pravilno razvrščenih fotografij ($t=-1,97$; $p<0,1$) in v številu napačno razvrščenih fotografij ($t=-1,83$; $p<0,1$).

Preglednica 110: Opazovanje okolice prehojene poti s pomočjo fotografij – Levenov preizkus enakosti varianc in t-preizkus

Izbrani kazalec	PEV/ PNV	Levenov preizkus enakosti varianc		t-preizkus		
		F	p	t	df	p
A Število motivov, ki so bili ob poti in jih je izbral kot »opazil sem«	PEV	1,7	0,2	-2,94	120	0,004
	PNV			-3,01	119,8	0,003
B Število motivov, ki jih ni bilo in jih je izbral kot »opazil sem«	PEV	0,5	0,5	-0,17	120	0,867
	PNV			-0,17	117,5	0,866
C (A-B)	PEV	1,6	0,2	-2,73	120	0,007
	PNV			-2,8	120	0,006
D Število motivov, ki so bili ob poti in jih je izbral kot »nisem opazil«	PEV	0,5	0,5	-0,1	120	0,920
	PNV			-0,1	118,2	0,919
E Število motivov, ki jih ni bilo ob poti in jih je izbral kot »nisem opazil«	PEV	3,2	0,1	-1,5	120	0,135
	PNV			-1,54	119,7	0,127
F (D-E)	PEV	1	0,3	-0,78	120	0,435
	PNV			-0,79	117	0,431
G (C+F)	PEV	1,9	0,2	-1,94	120	0,055
	PNV			-1,98	119,6	0,050
H Število pravilno razvrščenih fotografij	PEV	0,5	0,5	-1,97	120	0,051
	PNV			-1,96	111,9	0,052
I Število napačno razvrščenih fotografij	PEV	2,1	0,1	-1,83	120	0,070
	PNV			-1,87	119,8	0,064
J (H-I)	PEV	0	1	-0,29	120	0,775
	PNV			-0,29	115,8	0,774

PEV – predpostavka enakosti varianc

PNV – predpostavka neenakosti varianc

4 ZAKLJUČKI IN SMERNICE

4.1 Zaključki

V teoretičnem delu disertacije je kartografska pismenost opredeljena kot del splošne pismenosti. Z vidika Bloomove in Marzano-Kendallove taksonomije učnih ciljev smo preko primerov dokazali, da lahko dejavnosti z zemljevidi umestimo v vse ravni zahtevnosti od najnižje do najvišje taksonomske stopnje. Raba zemljevidov je zaradi kompleksnosti za otroke zahtevna in z vidika izobraževanja zelo pomembna, saj zemljevidi niso le vir informacij za miselni razvoj, ampak pomembno vplivajo na razvijanje sposobnosti razmišljanja otrok. Domneve, da se napor, ki ga otroci vlagajo pri delu z zemljevidi, lahko obrestuje tudi v napredku na drugih področjih (npr. pri logičnem sklepanju pri matematiki ali v simbolnem izražanju pri likovni umetnosti), bi bilo smiselno potrditi z nadaljnjimi raziskavami.

Iz literature smo povzeli izbrane ugotovitve raziskav s področja prostorske orientacije in navigacije, iskanja poti z zemljevidi in opazovanja okolice. Ugotovili smo, da je na tem področju največ raziskav s področja kognitivne psihologije in da nobena raziskava ni zasnovana z didaktičnega vidika. Izhodišče za razvijanje kartografske pismenosti otrok v osnovnošolskem obdobju pomenijo ugotovitve avtorjev (poglavje 2.1.5.1), ki dokazujejo uspešno rabo kartografskega gradiva že pri otrocih v predšolski dobi. Primeri usmerjanja razvijanja kartografskih in prostorskoorientacijskih spretnosti otrok od vstopa v šolo do 6. razreda (poglavje 2.1.6) kažejo, da je v Veliki Britaniji za mlajše otroke v šolah na tem področju bistveno višja raven pričakovanih znanj in spretnosti kot v Sloveniji. V ZDA so velike razlike med posameznimi šolami, v učnih načrtih je poudarjena integracija tehnologije, pri družboslovnih (geografskih) vsebinah pa je delo z mobilnim navigatorjem vključeno od leta 1994 dalje. Učenci v tujini uporabljajo mobilni navigator v različnih okoljih in pri različnih vsebinah, najpogostejše so biološke in geografske vsebine. V Sloveniji je učni načrt prvih dveh vzgojno-izobraževalnih obdobjev za družboslovne vsebine široko zasnovan in omogoča učiteljem na področju razvijanja kartografske pismenosti veliko avtonomije. Posamezni učitelji lahko izberejo različne vsebinske in metodične poudarke, za uporabo mobilnega navigatorja se slovenski učitelji odločijo le izjemoma. Možnosti za vključevanje mobilnega navigatorja v pouk obstajajo tako v sklopu splošnih ciljev kot tudi v sklopu posameznih predmetov (spoznavanje okolja, družba in drugje), tako da s formalne plati ni ovir za uporabo tega pripomočka.

Z vidika uporabnosti teorije v praksi sta pomembni vsebini o podpori pri iskanju poti (poglavje 2.4.5) in o prepoznavanju poti kot posledici zaznavanja/opazovanja okolice pri otrocih (poglavje 2.4.6), kjer je poudarjen pomen prepoznavnih točk, sečišč, delov poti in besedno posredovanje tega, kar otroci zaznajo/opazijo ob poti. Te vsebine v prihodnje zahtevajo bolj izrazito didaktično poglobljenost, saj lahko nova spoznanja pomembno vplivajo na usmeritve pouka pri rabi zemljevidov.

V nadaljevanju so izpostavljene glavne ugotovitve iz eksperimentalnega dela disertacije.

Izkušnje z zemljevidi in kartografsko znanje/spretnosti učencev

10-letni učenci imajo pri delu z zemljevidi že kar nekaj izkušenj. Večina v raziskavo zajetih petošolcev (64,8 %) ocenjuje, da so od začetka šolanja do sredine 5. razreda v šoli zemljevide uporabili več kot 10-krat, kar je glede na učna načrta predmetov spoznavanje okolja in družba tudi pričakovani odgovor. Veliko redkeje uporabljajo zemljevide doma, saj je razlika med tistimi, ki so zemljevid uporabili 10-krat ali več v šoli, in tistimi, ki so ga enako pogosto uporabili doma, kar 47,4 %. Najbolj priljubljena dejavnost pri uporabi zemljevidov je iskanje različnih podatkov (krajev, rek ...), zelo redko učenci zemljevide in prikazane podatke interpretirajo. Presenetljiv je podatek o dosedanji rabi zemljevidov na računalniku, ki kaže, da večina učencev (56,6 %) še nikoli ni uporabila zemljevida na računalniku.

Pri preizkusu kartografskega znanja/spretnosti so 10-letni učenci pokazali rezultate, ki ustrezajo njihovi starosti in glede na opazovanja podobno starih otrok v slovenskih šolah celo nekoliko presegajo pričakovanja. Pri branju zemljevida so zelo uspešni v prepoznavanju znaka za hišo, iskanju in razumevanju izbranih točkovnih elementov zemljevida (gasilski dom, grad, bolnišnica, šola) ter v uporabi mreže zemljevida, saj je pri vsaki od nalog te vrste pravilno odgovorilo nad 87 % učencev. Več težav imajo z iskanjem in razumevanjem abstraktnejšega črtnega elementa zemljevida (železnice), pri tej nalogi je bilo uspešnih le nekaj več kot polovica (52,2 %) učencev. Tudi z razumevanjem zveze med zemljevidom in realnim okoljem večina petošolcev, zajetih v raziskavo, nima težav. Najtrši oreh jim predstavljajo uporabne naloge, kjer je potrebno poiskati ustrezne informacije na zemljevidu na več mestih, jih analizirati in jih z logičnim sklepanjem uporabiti na poti do rešitve (npr. naloga, kjer naj bi razbrali širino reke). Čeprav je na karti grafično merilo, ga večina 10-letnikov ne zna pravilno uporabiti oz. pozabijo na možnost njegove uporabe. Pri branju zemljevida je to edina naloga, kjer je bilo uspešnih manj kot polovica (natančneje 41,0 %) učencev. Ta naloga je težja za več učencev kot naloga, ki zahteva, da razberejo smer toka reke (uspešnih 54,1 %), in naloga, kjer z uporabo zemljevida razberejo najbližjo pot od občine do šole (uspešnih 63,9 % učencev).

Tudi skupni rezultati preizkusa risanja 10-letnih učencev so zelo dobri. Medtem ko imajo tretješolci precej več težav z risanjem kot z branjem zemljevida, se pri petošolcih kaže za odtonek večja uspešnost pri branju kot pri risanju zemljevida. Pri risanju vsakega od opazovanih elementov (pogled od zgoraj, znaki, lega in razporeditev, razdalje in velikosti, drugi elementi, kot so legenda, oznake smeri ipd.) je bilo uspešnih nad 58 % petošolcev, uspešnost dve leti mlajših učencev pa je bila v podobnem preizkusu (Umek, 2001a, 175) pri vsakem od naštetih elementov 43 % ali manj. Starejši učenci so najboljše rezultate dosegli pri razdaljah in velikostih, kjer so imeli mlajši učenci največ težav. Glavni razlog za to je poleg višje razvojne stopnje otrok in več matematičnih ter kartografskih izkušenj verjetno nedavna obravnava teh vsebin v šoli.

10-letni učenci v vseh delih preizkusa kartografskega znanja/spretnosti po pričakovanjih dosegajo boljše rezultate, kot so jih v podobnem preizkusu (Umek, 2001a, 175) dosegli dve leti mlajši učenci. Razlike med mlajšimi in starejšimi učenci so bistveno večje pri risanju kot pri branju zemljevida.

Spretnost prostorske orientacije

Večina učencev je zelo samozavestnih ob reševanju orientacijskih problemov v neznanem okolju. Če bi se izgubili v neznanem kraju, bi se najpogosteje (66,4 % učencev) zatekli po ustno informacijo. Podoben delež učencev (65,6 %) meni, da lahko v naravi sami ugotovijo, kje je sever, če se potrudijo, kar je glede na izkušnje iz naše prakse precenjen rezultat.

Preizkus orientacije na šolskem hodniku je pokazal, da znajo učenci dobro primerjati razporeditev predmetov na preprosti skici in pred sabo in pravilno vrisati svoje stojišče na skici (pri teh nalogah je bilo uspešnih več kot 80 % otrok). Največ težav imajo z risanjem prehojene poti (57,4 % otrok poti ne zna narisati pravilno) in ocenjevanjem razdalje (pri izbiri najbolj oddaljenega predmeta je bilo uspešnih 45,9 %). Namesto da bi na papirju obkrožili najbolj oddaljeni predmet, je kar tretjina učencev (32,8 %) izbrala predmet, pri katerem so trenutno stali, kar ne kaže na slabo ocenitev razdalje, temveč na površnost pri branju naloge. Širše razumevanje desne smeri (desno zadaj blizu in desno zadaj daleč) je izkazalo le 8,2 % učencev, ozko razumevanje (brez desno zadaj blizu/daleč) pa 63,9 % otrok. Tri smeri (pri eni že podani) je pravilno dopolnilo nekaj manj kot dve tretjini (63,9 %) otrok. Povprečje uspešnosti učencev pri vseh nalogah v preizkusu orientacije na šolskem hodniku je visoko, saj znaša aritmetična sredina deleža uspešnih učencev vseh šestih nalog 68,7 %. Večinoma razlog za visok delež uspešnosti v preizkusu orientiranja pripisujemo dejanskim spretnostim učencev,

delno pa majhnemu številu predmetov, ki smo jih uporabili v preizkusu, razmeroma enostavni postavitvi teh predmetov in majhni površini območja postavitve predmetov.

Pearsonov koeficient, izračunan na podlagi kazalnika kartografskega znanja in kazalnika spretnosti orientiranja, kaže, da je kartografsko znanje šibko povezano s spretnostjo orientiranja na hodniku ($r=0,289$; $p=0,001$).

Raba mobilnega navigatorja

Uspešnost rabe mobilnega navigatorja smo opredelili s samostojnostjo pri hoji, natančnostjo pri hoji (številom napak) in časom hoje.

87,7 % učencev je v neznanem okolju vso pot samostojno (brez zunanje pomoči) z nalogo sledenja začrtani poti uporabljalo mobilni navigator. Podatki o natančnosti, ki smo jo ugotavljali preko števila napak (kolikokrat so učenci šli predaleč, zavili prezgodaj ali v napačno smer), kažejo, da učenci na poti z mobilnim navigatorjem niso imeli veliko težav. Še največkrat so šli križišče predaleč (18,0 % učencev), večinoma so svojo zmoto sami ugotovili in popravili. Kar 70,5 % učencev je na poti z mobilnim navigatorjem tekoče z največ enim kratkim postankom takoj izbralo pravo smer hoje. Izražanje negotovosti so učenci na poti z mobilnim navigatorjem najpogosteje izrazili z ustavljanjem (58,2 % se je ustavilo vsaj enkrat) in z obračanjem (40,2 % se je obrnilo vsaj enkrat).

Največ učencev (45,9 %) je porabilo za pot, preračunano na 1000 m, od 14 do 17 minut.

V nasprotju s pričakovanji je večina učencev (51,6 %) izbrala na mobilnem navigatorju kot bolj priljubljen prikaz zemljevida 2D-pogled in ne 3D-pogleda (hi-kvadrat preizkus za enakost deležev je 0,131; $p=0,717$). To si razlagamo z dejstvom, da je bil 2D-pogled prvi ponujeni pogled na mobilni napravi, ki so ga otroci takoj z veseljem sprejeli, saj jih je spominjal na računalniško igrice. Pomembnejša od izbire dimenzionalnosti je za učence egocentričnost pogleda, kar je tudi ključna prednost mobilnega navigatorja pred papirnatim zemljevidom. Vsi učenci razen treh so izbrali možnost pogleda »smer navzgor«. Zaradi premajhnega števila učencev, ki so se odločili za uporabo 2D-pogleda »sever navzgor«, nismo mogli statistično preveriti, kolikšen vpliv ima na uspešnost pri hoji egocentrična usmerjenost zemljevida.

Med stopnjo samostojnosti in zanimanjem za uporabo mobilnega navigatorja ter stopnjo samostojnosti in veseljem do uporabe drugih naprav na gumbe (razen računalnika in mobilnega telefona) ni povezanosti – vrednost Spearmanovega koeficienta je v obeh primerih blizu 0. Tudi več učencev, ki niso samostojno uporabljali mobilnega navigatorja, je izrazilo

precejšnje zanimanje do uporabe mobilnega navigatorja oz. veselje do uporabe »naprav na gumbe«.

Učenci, ki so pred preizkusom na terenu izrazili večje zanimanje za rabo mobilnega navigatorja, so izrazili tudi večje veselje do uporabe drugih naprav, ki delujejo na gumbe ($r=0,375$; $p=0$). To si razlagamo s preprostim dejstvom, da nekateri ljudje delo z napravami marajo, drugi pa ne.

Uspešnost rabe mobilnega navigatorja in zanimanje za rabo zemljevidov

Večina 10-letnih učencev (52,5 %) še kar rada uporablja papirnate zemljevide. 31,2 % učencev jih zelo oz. precej rada uporablja, 16,4 % pa dela s papirnatimi zemljevidi ne mara.

Učenci, ki izražajo večje zanimanje do dela z zemljevidi, pri rabi mobilnega navigatorja niso nujno uspešnejši. Na podlagi Pearsonovega koeficienta ne moremo potrditi povezanosti uspešnosti rabe mobilnega navigatorja (opredeljene s kazalnikom samostojne uporabe mobilnega navigatorja, kazalnikom natančnosti in s hitrostjo hoje) in zanimanja do dela z zemljevidi, saj so vsi koeficienti blizu 0 in niso statistično značilni.

Tudi med veseljem do uporabe zemljevidov in kazalniki uspešnosti rabe mobilnega navigatorja ni statistično značilne povezanosti. Zanimanje do dela z zemljevidi smo opredelili na podlagi vprašanja: »Kako močno te zanima delo z zemljevidi?«, veselje do uporabe zemljevidov pa na podlagi vprašanja: »Ali rad uporabljaš papirnate zemljevide?«

Med ocenama veselja do uporabe papirnatih zemljevidov in zanimanja do uporabe mobilnega navigatorja (podatki so iz vprašalnika pred preizkusom na terenu) se prav tako ni pokazala statistično pomembna povezanost ($r=0,022$; $p=0,810$). Tudi med ocenama zanimivosti dela s papirnatim zemljevidom in zanimivosti dela z mobilnim navigatorjem po preizkusu na terenu ni statistično pomembne povezanosti ($r=0,078$; $p=0,391$). Ti podatki kažejo na pomen obravnave kartografskih vsebin z obema načinoma dela, tako s papirnatim zemljevidom kot z mobilnim navigatorjem.

Večina učencev (84,4 %) ima raje pouk na prostem kot v učilnici (15,6 %).

Predpostavka, da bodo učenci, ki imajo večje veselje do pouka na prostem, pri rabi mobilnega navigatorja uspešnejši, drži le delno. Vsakega od kazalcev uspešnosti smo primerjali s skupinama učencev, ki imajo raje pouk na prostem oziroma v učilnici. Statistično značilne razlike med skupinama učencev so v času hoje z mobilnim navigatorjem, ne pa tudi v natančnosti in samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja. Učenci, ki imajo raje pouk na

prostem, so bili na poti z mobilnim navigatorjem v povprečju hitrejši za približno dve minuti ($t=-2,5$; $p=0,013$). Morda jim je večjo hitrost narekoval prav večji zanos pri hoji.

Očitno je, da izražanje veselja do neke dejavnosti ni zagotovilo za uspešnost pri tej dejavnosti.

Raba IKT in uspešnost rabe mobilnega navigatorja

Med uspešnostjo (samostojnostjo, natančnostjo, hitrostjo) rabe mobilnega navigatorja in pogostostjo uporabe IKT se ni pokazala statistična povezanost. Udeleženci v raziskavi, ki pogosto uporabljajo IKT-naprave, se s pomočjo mobilnega navigatorja enako uspešno znajdejo na terenu kot tisti, ki te naprave redkeje uporabljajo.

Učenci, ki pogosteje uporabljajo IKT, so izrazili pred preizkusom na terenu večje zanimanje za delo z mobilnim navigatorjem ($r=0,271$; $p=0,003$), medtem ko so po preizkusu nižje ocenili zanimivost dela z njim kot učenci, ki redkeje uporabljajo IKT ($r=-0,22$; $p<0,05$). Sklepamo, da se učenci, ki pogosteje uporabljajo IKT, za tovrstne novosti hitro navdušijo, ko pa jih spoznajo, jim niso več zanimive ali pa je zanje uporaba mobilnega navigatorja premalo izzivalna (vključuje premalo manipulacij).

Raba papirnatega zemljevida v primerjavi z rabo mobilnega navigatorja

Medtem ko je z mobilnim navigatorjem samostojno hodilo kar 87,7 % vseh učencev, je delež učencev, ki so bili s papirnatim zemljevidom samostojni na vseh kontrolnih točkah, le 1,6 %. Večina učencev (94,3 %) je bila na poti s papirnatim zemljevidom nesamostojnih vsaj na eni kontrolni točki, 4,1 % učencev pa je bilo nesamostojnih na vseh kontrolnih točkah.

Vsi kazalci spremljanja ravnanja učencev ob hoji na terenu kažejo, da so bili učenci pri hoji s papirnatim zemljevidom manj samostojni, manj natančni in bolj oklevajoči.

Najvišjo obliko pomoči, kjer je učenca orientirala spremljevalka, je vedno, na vsaki kontrolni točki, na poti s papirnatim zemljevidom potrebovala petina (20,5 %) učencev, na poti z mobilnim navigatorjem pa takih učencev ni bilo. Tudi ostalih vrst zunanje pomoči so potrebovali učenci veliko več na poti s papirnatim zemljevidom.

Na poti s papirnatim zemljevidom so učenci napravili bistveno več napak. Na vsaki kontrolni točki se je zmotilo kar 82,8 % učencev, na poti z mobilnim navigatorjem pa ni bilo niti enega učenca, ki bi se zmotil na vseh točkah. Najpogostejša napaka na poti s papirnatim zemljevidom je bila, da so učenci zavili prezgodaj (večinoma zaradi slabe ocene razdalje na zemljevidu glede na realnost), medtem ko je bila na poti z mobilnim navigatorjem

najpogostejša napaka, da so šli križišče predaleč (verjetno je delni razlog v časovnem zamiku odzivanja naprave).

Razlika med obema načinoma hoje je tudi v tem, da pri uporabi mobilnega navigatorja ni bilo niti enega učenca, ki bi se vedno ustavljal, obračal ali okleval, pri uporabi papirnatega zemljevida pa je bila okoli petina učencev redno (na vsaki kontrolni točki) pri vsaj enem od teh treh načinov negotova.

V raziskavi udeleženi učenci so bili pri orientaciji/navigaciji na neznanem območju pri hoji z mobilnim navigatorjem v primerjavi s hojo s papirnatim zemljevidom večinoma samostojnejši in natančnejši, ne pa tudi hitrejši. Povprečna ocena kazalnika samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja (aritm. sredina=97,4) je precej višja kot povprečna ocena kazalnika samostojnosti uporabe papirnatega zemljevida (aritm. sredina=69,9). Pri uporabi mobilnega navigatorja so bili učenci bolj natančni (aritm. sredina=94,3) v primerjavi z uporabo papirnatega zemljevida (aritm. sred.=77,5). Oba t-preizkusa za neodvisna vzorca pokažeta statistično značilno razliko.

Med samostojnostjo pri rabi mobilnega navigatorja in samostojnostjo pri rabi papirnatega zemljevida ni povezanosti ($r=0,009$; $p=0,279$), kar pomeni, da učenci, ki so bili npr. samostojni pri rabi mobilnega navigatorja, niso bili nujno samostojni tudi pri rabi papirnatega zemljevida.

Prav tako učenci, ki so bili natančnejši na poti z mobilnim navigatorjem, niso bili nujno tudi natančnejši na poti s papirnatim zemljevidom ($r=-0,046$; $p=0,618$).

Razlike med porabljenim časom za pot z mobilnim navigatorjem in časom za pot s papirnatim zemljevidom so minimalne in statistično nepomembne. Na podlagi t-preizkusa dvojic, ki znaša $-0,190$, razlik med aritmetičnima sredinama ne moremo potrditi, saj je tveganje več kot 5-odstotno. Povezanost med časoma poti z mobilnim navigatorjem in s papirnatim zemljevidom je šibka ($r=0,235$; $p=0,009$), kar pomeni, da so učenci, ki so bili hitri na poti s papirnatim zemljevidom, navadno hitro opravili tudi pot z mobilnim navigatorjem.

Povezanost med spretnostjo rabe zemljevidov v učilnici in na terenu

Med spretnostjo rabe zemljevidov v učilnici in na terenu ni statistično pomembne povezanosti. Tako učenci, ki so bili uspešni pri uporabi papirnatih zemljevidov v učilnici, kot tisti, ki so se pri uporabi papirnatih zemljevidov v učilnici slabše izkazali, so imeli težave na terenu pri uporabi papirnatih zemljevidov in pri uporabi mobilne navigacije. To dokazuje šest

Pearsonovih koeficientov: (1) med kazalnikom kartografskega znanja in hitrostjo hoje na 1000 m z mobilnim navigatorjem ($r=-0,076$; $p=0,409$), (2) med kazalnikom kartografskega znanja in kazalnikom natančnosti pri hoji z mobilnim navigatorjem ($r=-0,014$; $p=0,882$), (3) med kazalnikom kartografskega znanja in kazalnikom samostojnosti uporabe mobilnega navigatorja ($r=0,128$; $p=0,161$), (4) med kazalnikom kartografskega znanja in hitrostjo hoje na 1000m s papirnatim zemljevidom ($r=-0,013$; $p=0,884$), (5) med kazalnikom kartografskega znanja in kazalnikom natančnosti pri hoji s papirnatim zemljevidom ($r=-0,023$; $p=0,805$) ter (6) med kazalnikom kartografskega znanja in kazalnikom samostojnosti uporabe papirnatega zemljevida ($r=0,101$; $p=0,267$). Ti statistični dokazi kažejo, da ni nujno, da učenci, ki so odlični pri kartografskem znanju v učilnici, znajo svoje znanje uporabiti tudi v situaciji na terenu, kar kaže na nujnost izvedbe kartografskega pouka na prostem. Cilj pouka kartografije ni, da bi učenci kartografske spretnosti obvladali le v učilnici, temveč naj bi te spretnosti znali uporabiti v različnih situacijah v vsakdanjem življenju.

Primerjava ocene težavnosti in ocene zanimivosti obeh načinov orientiranja na poti

Raba mobilnega navigatorja je po pričakovanjih večini v raziskavo zajetih uporabnikov zanimivejša in enostavnejša kot raba papirnatega zemljevida. Aritmetični sredini ocene težavnosti dela s papirnatim zemljevidom in težavnosti dela z mobilnim navigatorjem se med seboj statistično razlikujeta: učenci so ocenili rabo mobilnega navigatorja kot enostavnejšo ($t=-12,257$; $p=0,001$). Tudi aritmetični sredini zanimivosti rabe papirnatega zemljevida in zanimivosti rabe mobilnega navigatorja se med seboj statistično razlikujeta: učencem je delo z mobilnim navigatorjem zanimivejše ($t=-7,076$; $p=0,001$). Oceno enostavnosti in zanimivosti je smiselno upoštevati predvsem z vidika motiviranosti otrok, sicer ti spremenljivki za načrtovanje pouka nista med ključnimi. Mnoge dejavnosti, ki jih otroci ocenijo kot enostavne in zanimive, se lahko z izobraževalnega in vzgojnega vidika izkažejo kot nepotrebne.

Med ocenama težavnosti rabe mobilnega navigatorja in papirnatega zemljevida obstaja šibka pozitivna povezanost ($r=0,271$; $p=0,003$). Učenci, ki so ocenili težavnost poti z mobilnim navigatorjem kot enostavno, so praviloma tudi težavnost poti s papirnatim zemljevidom ocenili kot enostavno.

Razlike v uspešnosti zaznavanja okolice

Predpostavka, da bodo pri zaznavanju/opazovanju okolice učenci tako z mobilnim navigatorjem kot s papirnatim zemljevidom podobno podrobno zaznali/opazili izbrane značilnosti okolice, je potrjena le delno.

Učenci so v povprečju zaznali več motivov (1,89) ob poti s papirnatim zemljevidom kot ob poti z mobilnim navigatorjem (1,25 motivov). Razlika je statistično značilna ($t=-6,989$, $p=0,000$), kar je zelo vznemirljivo spoznanje, saj pomeni, da so učenci okolico bolje zaznali ob poti s papirnatim zemljevidom. Iz teorije je znano, da so iskalci poti na terenu osredotočeni predvsem na pot kot sredstvo do cilja in ne izvedo veliko o okolju, skozi katerega se premikajo (Hunt in Waller, 1999), nismo pa še zasledili dokazov o razlikah v zaznavanju okolice ob poti glede na vrsto kartografske podpore. Ker so se v naši raziskavi učenci ob poti s papirnatim zemljevidom pogosteje znašli v težavah (kar je razvidno iz podatkov o večjem številu napak, večjem številu potrebnih pomoči in večjem številu različnih vrst oklevanja na poti s papirnatim zemljevidom), so verjetno nezavedno bolj pozorno motrili okolico in dosegli boljše rezultate v zaznavanju okolice kot ob poti z mobilnim navigatorjem, kjer so sicer imeli manj težav. Ko pa smo uporabili še drug statistični preizkus, kjer smo primerjali rezultate zaznavanja na primeru povsem primerljive vsebine enega izbranega motiva, je rezultat drugačen. Še vedno je večji delež učencev, ki so zaznali motiv ob poti s papirnatim zemljevidom (86,1 %), in manjši delež učencev, ki so zaznali motiv z mobilnim navigatorjem (81,0 %), vendar med obema deležema ni statistično pomembnih razlik (hi-kvadrat preizkus za enakost deležev znaša 0,241; $p=0,623$), kar pomeni, da lahko glede na ta preizkus sklenemo, da pri zaznavanju okolice učenci tako z mobilnim navigatorjem kot s papirnatim zemljevidom podobno podrobno zaznavajo izbrano (vsebinsko povsem primerljivo) značilnost okolice. Če bi podobno raziskavo ponovili, bi bilo smiselno izbrati več povsem primerljivih motivov ob poti.

Pred izvedbo raziskave smo predvidevali, da bodo boljše rezultate pri zaznavanju/opazovanju okolice pokazali učenci, ki pripadajo vizualnemu zaznavnemu tipu, vendar je bil vzorec, ki smo ga zajeli v raziskavo, premajhen, da bi to predvidevanje dovolj zanesljivo potrdili ali ovrgli. Med sedmimi zaznavnimi tipi, ki smo jih opredelili (poglavje 3.4.2.3. Zaznavni tipi učencev), največ učencev (45,9 %) pripada mešanemu zaznavnemu tipu. Število učencev, ki so se v naši raziskavi uvrstili v vizualni zaznavni tip, je zgolj 7, vizualno-avditivnemu in vizualno-kinestetičnemu tipu pa je pripadlo samo po 10 učencev. Kljub temu smo z analizo variance preverili razlike v zaznavanju okolice med posameznimi zaznavnimi tipi učencev. Primerjali smo število motivov, ki so bili/jih ni bilo in so jih/jih niso učenci opazili ob poti ter število stvari, ki so jih po posameznih kategorijah zaznav učenci našteali. Statistično značilne razlike glede na zaznavne tipe se kažejo samo pri pravilno razvrščenih fotografijah ($F=2,339$; $p=0,036$). Največje število motivov so navedli pripadniki avditivno-kinestetičnega zaznavnega tipa (arit. sred.=8,8), najmanjše pa pripadniki vizualno kinestetičnega tipa (arit. sred.=6,2).

Število učencev v posameznih kategorijah je majhno, zato je zanesljivost F-preizkusa vprašljiva.

Razlike med spoloma

Po spolu smo primerjali samo izbrane spremenljivke. Statistično pomembne razlike so se pokazale pri zanimanju do uporabe mobilnega navigatorja, izraženim pred preizkusom na terenu, kjer so dečki kazali večje zanimanje do uporabe mobilnega navigatorja kot deklice ($t=2,413$; $p=0,017$). Povprečna ocena zanimanja dečkov je 3,82, deklic pa 3,28.

Po preizkusu na terenu in izbiri odgovora, ali je bolj zanimivo uporabljati mobilni navigator ali papirnati zemljevid, razlike med spoloma niso bile več opazne, kot kažeta rezultata hi-kvadrat preizkusa in Kullbackovega koeficienta (hi-kvadrat=1,344, $p=0,511$; Kullbackov koeficient=1,371; $p=0,504$). V primerjavi s papirnatim zemljevidom je bil mobilni navigator bolj zanimiv 77,8 % deklicam in 77,9 % dečkom.

V natančnosti uporabe mobilnega navigatorja so se bolj izkazale deklice ($t=2,344$; $p=0,021$), v samostojnosti uporabe in hitrosti hoje pa nismo ugotovili statistično značilnih razlik.

V številu zaznanih stvari, ki so jih učenci naštevili v ustnem vprašalniku po preizkusu na terenu, nismo ugotovili statistično značilnih razlik glede na spol, v podrobnostih opazovanja okolice pa so se na podlagi prepoznavanja in razvrščanja fotografij dečki bolj izkazali kot deklice. Dečki so izbrali v povprečju več fotografij motivov, ki so jih opazili na poti ($t=-2,94$; $p=0,004$). Izbrali so povprečno 8,2 fotografiji, deklice pa 7,2 fotografiji. Poleg tega, da so opazili več motivov, ki so bili ob poti, so se manjkrat zmotili pri motivih, ki jih ni bilo ob poti. Pri skupnem kazalcu prepoznavanja okolice oz. skupnem prepoznavanju motivov, ki so bili ob poti in ki jih ob poti ni bilo, so bili dečki prav tako statistično pomembno boljši kot deklice ($t=-1,937$; $p<0,1$). Boljši so bili tudi v številu pravilno razvrščenih fotografij ($t=-1,97$; $p<0,1$) in v številu napačno razvrščenih fotografij ($t=-1,83$; $p<0,1$).

Ključna spoznanja

Najpomembnejši rezultati, ki izhajajo iz empiričnega dela in jih je smiselno upoštevati pri usmerjanju pouka na razredni stopnji so, da:

- petošolci, zajeti v raziskavo, kažejo starosti in izkušnjam primerno raven kartografskega znanja/spretnosti,
- zemljevide večinoma uporabljajo v šoli, veliko redkeje doma,
- redko uporabljajo zemljevide na računalniku,
- v manjšem prostoru se večinoma uspešno orientirajo z uporabo preproste skice,

- največ preglavic jim povzročajo uporabne kartografske naloge in risanje prehojene poti,
- nimajo težav z uporabo mobilnega navigatorja,
- v neznanem okolju se bolj samostojno in z manj napakami znajdejo z mobilnim navigatorjem kot s papirnatim zemljevidom,
- delo z mobilnim navigatorjem jim je zanimivejše kot delo s papirnatim zemljevidom,
- raje imajo pouk na prostem kot v učilnici,
- če se odlikujejo s kartografskim znanjem/spretnostmi v učilnici, ni nujno, da znajo to znanje/spretnosti uporabiti tudi na terenu,
- pri zaznavanju/opazovanju okolice dosegajo boljše rezultate ob rabi papirnatega zemljevida kot ob rabi mobilnega navigatorja,
- v podrobnostih zaznavanja/opazovanja okolice na podlagi prepoznavanja vizualnih motivov dečki dosegajo boljše rezultate kot deklice, na podlagi besednega sporočanja pa ni razlik med spoloma.

4.2 Smernice za razvijanje kartografske pismenosti otrok z uporabo mobilnega navigatorja

Pomen prisotnosti kartografskih vsebin v predšolski dobi in v začetnih letih šolanja smo podrobneje prikazali v teoretičnem delu. Naj povzamemo, da je raba zemljevidov del splošne pismenosti današnjih generacij. Miselne operacije, ki jih izvajamo ob rabi zemljevidov, so različnih ravni zahtevnosti, značilno je, da se medsebojno prepletajo, povezujejo, dopolnjujejo, nadgrajujejo ... skratka, tvorijo zapleteno shemo kompleksnosti. Ob branju zemljevidov npr. prepoznavamo prikazane znake in pojave, razumevamo povezave, jih uporabljamo v novih zvezah, analiziramo podatke, jih primerjamo, oblikujemo hipoteze, jih verificiramo, delamo zaključke. Razvijamo kritično, ustvarjalno in problemsko mišljenje, kar so tudi nekateri od ciljev splošnega izobraževanja. Pomen rabe zemljevidov je toliko večji zaradi interdisciplinarnosti (zemljevide in najrazličnejše prostorske predstavitve uporabljamo na raznih področjih delovanja), množičnosti ter pogostosti vsakdanje uporabnosti v življenjskih okoliščinah.

Da bi otrokom v času formalnega šolanja omogočili dovolj znanja/spretnosti in izkušenj na področju kartografske pismenosti, je potrebno, da:

- so kartografske vsebine prisotne na vseh stopnjah izobraževanja (lahko znotraj različnih učnih predmetov),

- se kartografski pouk izvaja dovolj sistematično (potrebno je vključevanje in nadgrajevanje različnih kartografskih vsebin/spretnosti) in dovolj pogosto,
- kartografski pouk prilagajamo razvojni stopnji otrok, različnim namenom/ciljem, zanimanjem in potrebam,
- otroci ugotovijo pomen uporabne vrednosti rabe zemljevidov in drugih prostorskih prikazov v vsakdanjem življenju,
- omogočimo rabo najrazličnejših vrst načrtov, zemljevidov in drugih prostorskih prikazov tako za realne kot za virtualne prostore,
- uporabljamo tako elektronske kot papirnate zemljevide,⁴⁰
- otroci zemljevide in druge prostorske prikaze tudi sami izdelujejo,
- prerazporedimo razmerje med številom ur tradicionalnega pouka v učilnici in pouka v različnih okoljih zunaj učilnice v korist slednjih.

Med ključnimi nalogami za povečanje izobraževalne uporabe mobilne tehnologije je ozaveščanje in usposabljanje učiteljev (Krevs & Repe & Skorupan, 2008, 709).

Na področju IKT-pismenosti se dogaja, da otroci pogosto presegajo znanje učiteljev. Mnogi učitelji se ob tem dejstvu počutijo nelagodno, vendar iz različnih razlogov ne zmorejo slediti tehničnim novostim in vključevanju le-teh v pouk. Nove tehnologije pri pouku naj bi učitelji razumeli kot podporo v učnem procesu. »Uporabo IKT vidimo predvsem kot sredstvo, ne pa kot cilj procesa pridobivanja znanja.« (Bela knjiga, 2011, 19)

Naloga učiteljev je, da upoštevajo (pred)znanje učencev in organizirajo pouk tako, da omogočijo prenos znanja med učenci samimi (npr. sodelovalno učenje, projektno delo) in da se od njih tudi sami učijo. V skladu z vsebino učnega načrta lahko tudi na razredni stopnji omogočijo različne mobilne učne situacije. Pogosto je namesto vprašanja, katere vsebine so primerne za otroka, bolj pomembno, v kakšnih okoliščinah, na kakšen način in s kakšnimi pričakovanji mu jih ponudimo.

⁴⁰ V obdobju, ko elektronski zemljevidi še niso povsem zamenjali papirnatih, je smiselno, da temu sledi tudi šolski pouk in da učenci uporabljajo oboje. Razlogi, zakaj so papirnati zemljevidi zaenkrat še nezamenljivi z elektronskimi, so naštet v poglavju Primerjava značilnosti papirnatih in elektronskih zemljevidov.

4.2.1 Razlogi za rabo mobilnega navigatorja pri pouku

Med pomembnejše razloge za rabo mobilnega navigatorja pri pouku v šoli sodijo naslednji:

1. V korak s časom! »Raba IKT je v sodobni družbi nuja. Spoznavanje in usvajanje IKT v šoli je dejavnik izenačevanja možnosti med tistimi šolarji, ki se bodo z njimi srečevali že v domačem okolju, in tistimi, ki se ne bodo.« (Bela knjiga, 2011, 19) Glavni namen osnovnošolskega izobraževanja je, da zagotavlja temeljno izobrazbo vsem otrokom. Tudi (in predvsem) na pedagoškem področju je samoumeven razvoj novih pedagoških pristopov, ki upoštevajo napredek tehnološkega razvoja.
2. Rezultati raziskave med 10-letnimi učenci dokazujejo, da je uporaba različnih IKT-naprav učencem domača, do nje imajo pozitiven odnos. Za delo z mobilnim navigatorjem so bili motivirani kot za delo s papirnatim zemljevidom.
3. Navdušiti učence za drugačne učne izkušnje. Netradicionalni način, kako učenci sprejemajo informacije iz okolja in konstruirajo znanje ter kako jim učitelji pomagajo pri konstruiranju znanja, nudi pestre možnosti učenja npr. možnost izkustvenega, situacijskega, kontekstualnega učenja, povezanega z reševanjem problemov in sprejemanjem odločitev (tako individualno kot sodelovalno). Predvidevamo, da zgodnje izkušnje različnih načinov učenja ugodno vplivajo na nadaljnji razvoj otrok.
4. Večja natančnost in verodostojnost pridobivanja terenskih podatkov – učenci ob konkretnih primerih spoznavajo vrednost primarnih virov.
5. Na voljo je vse več orodij (računalniških programov), ki omogočajo »obdelavo« oz. nadaljnjo uporabo podatkov, zbranih s pomočjo mobilnih naprav. Vse več tovrstnih orodij je brezplačnih (odprtokodnih). Med njimi so tudi takšna, ki zelo poenostavijo uporabo z mobilnim navigatorjem zbranih podatkov pri izdelavi preprostih tematskih kart oz. pri povezovanju zajetih lokacij z drugimi informacijami za to lokacijo ter za bližnje in daljne lokacije (na primer GoogleEarth, kartografski in drugi geoinformacijski programi). Prav povezljivost prostorskih podatkov z različnimi vsebinami (»pripenjanje vsebin na lokacije v prostoru«) omogoča številne možnosti uporabe mobilne tehnologije na različnih izobraževalnih področjih in na vseh ravneh izobraževanja (Krevs & Repe & Skorupan, 2008, 710).
6. Z učenjem v naravi se v primerjavi z drugimi metodami poučevanja doseže večja učinkovitost znanja učencev tako s kognitivnega kot z afektivnega vidika (Killermann, 1996, v Skribe-Dimec, 2000, 388).

7. Učenci imajo večinoma raje pouk izven šole kot v učilnici. Zemljevidi in letalski posnetki pogosto šele na terenu prav »oživijo«. Pouk na prostem je pozitiven tudi iz zdravstvenega vidika.
8. Zaradi enostavne uporabe nudi mobilna navigacija občutek varnosti ob gibanju na neznanem območju učencem, ki jih je strah, da bi se zunaj znanega okolja izgubili.
9. Možnost zabave ob učenju (npr. ob igrah, kot je lov za zakladom).
10. Možnost medpredmetne povezave (npr. družbe z matematiko, naravo, športom) in sodelovanja z drugimi osnovnimi šolami v bližini.
11. Možnost prilagajanja učencem s posebnimi potrebami (npr. prilagajanje velikosti prikazanega območja, zvokovno vodenje).
12. Razumevanje, preizkušanje, vrednotenje uporabne vrednosti tehničnih pripomočkov.
13. Oprema v šolah naj bi bila sodobna in fleksibilna. V prihodnosti naj bi bila na voljo brezžična omrežja za posebljen dostop do omrežnih virov ob uporabi elektronskih knjig na ultra lahkih (mobilnih) notesnikih. Omrežna gradiva naj bi bila na voljo tudi, ko nismo v šoli. Zaenkrat so za šole značilne računalniške učilnice, ki pa naj bi z leti izgubljale pomen. Postopno prehajanje na mobilno tehnologijo naj bi spremljal večji poudarek informacijskih storitev, ki jih šola nudi. Postopno zamiranje računalniških učilnic bo nadomestila intenzivna raba lastnega mobilnega računalnika v razredu samem ter »on-line« dostop do centraliziranih gradiv, pripravljenih s strani specialistov. Ta gradiva bodo vsebovala multimedijske tekstovne, grafične in video ter zvočne gradnike in bodo na voljo posameznikom in skupinam. V prihodnosti bodo učenci lahko izbirali med skupinskim ali individualnim učenjem, podprtim z informacijsko tehnologijo. Tehnologija naj bi omogočala dostop do posebljenih učnih načrtov oziroma učnih poti, posebljeno preverjanje znanja oziroma napredovanje v učenju in neodvisno sprehajanje med področji učenja (Divjak, 2008).

V poglavju Primerjava značilnosti papirnatih in elektronskih zemljevidov so razvidne še druge prednosti (predvsem tehničnega značaja) in tudi ovire za rabo mobilnega navigatorja.

4.2.2 Razlogi proti rabi mobilnega navigatorja pri pouku

Tako pri rabi papirnatega zemljevida kot mobilnega navigatorja je na terenu ključna skrb za prometno varnost otrok. Pri obeh načinih dela je potrebna skrbna strokovna priprava učiteljev in ogled primernosti terena. V praksi je terenska priprava za mnoge učitelje razrednega pouka »preveč zamudna in zahteva dodatni napor«.

V izbor razlogov, ki na področju kartografske pismenosti ne podpirajo rabe mobilnega navigatorja v šolah, vključujemo naslednje:

1. Orientacija z mobilnim navigatorjem je zelo enostavna in od uporabnika naprave ne zahteva veliko miselnega napora višjih ravni zahtevnosti. Še posebej otrokom je potrebno priskrbeti dejavnosti in naloge, kjer bodo miselno aktivni na različnih ravneh zahtevnosti. Npr. učenci pri orientaciji z uporabo tradicionalnih papirnatih zemljevidov primerjajo objekte in pokrajinske značilnosti na zemljevidu s tistimi na terenu, da določijo svoj položaj. Na mobilnih napravah je lega posameznika že razvidna, potrebno je le razbrati pomen kartografskega prikaza. Gre torej za povsem drugačno vrsto možganske aktivnosti.
2. Družba znanja ni samo družba, v kateri je znanje široko dostopno, temveč je tudi družba, v kateri se proizvaja tolikšna količina informacij, da jih posameznik več ne more sprejemati. Pojavlja se odvisnost od strojev, ki zmorejo shraniti in obdelovati nenehni tok podatkov. (Bela knjiga, 2011, 20). Vprašati se moramo, kako želimo na tem področju vzgajati mlade generacije.
3. Raziskava med 10-letnimi učenci je pokazala, da pri zaznavanju/opazovanju okolice dosegajo boljše rezultate ob rabi papirnatega zemljevida kot ob rabi mobilnega navigatorja.
4. Ob mnogih prednostih m-učenja pri pouku so slaba stran stroški, saj npr. pošiljanje SMS-sporočil, fotografskih in zvočnih posnetkov ni brezplačno. Strošek pomenijo naprave in energija, ki jo potrebujejo za delovanje.
5. Polne baterije in dostop do električnega omrežja ni vedno in povsod na voljo. Potrebno je upoštevati vzgojni vidik sporočila otrokom glede ustrezne rabe energetske odvisnosti.
6. Negativna plat uporabe pri otrocih je tudi sevanje mobilnih naprav. Britanska organizacija National Radiological Protection Board priporoča, da otroci do 16. leta naj ne bi uporabljali mobilnih telefonov (Griffin, 2009). To priporočilo se nanaša na telefoniranje, ko je vir sevanja blizu otrokovih možganov. Raba v rokah zmanjšuje tveganje na podobno stopnjo, kot je pri rabi prenosnih računalnikov na podobni oddaljenosti od glave.
7. Organizacijske zahteve (skrb za delovanje naprav, čas za posodabljanje kartografskih podlag) in materialna odgovornost za mobilne naprave.

Kljub mnogim slabostim, tudi tistim, ki morda na tem mestu niso naštet, je treba upoštevati dejstvo, da sodobnega pouka brez IKT ni. Človeštvo je skozi zgodovino sprejelo že nešteto iznajdb in mobilna navigacija je le ena izmed njih.

4.2.3 Izvedljivost rabe mobilnega navigatorja pri pouku na razredni stopnji

Glede na izsledke raziskav, ki so opisani v teoretičnem delu, je ob upoštevanju razvojnih značilnosti otrok drugo izobraževalno obdobje osnovne šole (od 4. do 6. razreda) zelo primerno za delo z mobilnim navigatorjem. Tudi raziskava med slovenskimi 10-letniki je dokazala, da so zmožni na terenu samostojno uporabljati mobilni navigator.

Ob koncu 4. razreda osnovne šole imajo učenci:

- ustrezno razvite spretnosti in izkušnje splošnega znanja pisanja in branja,
- prve izkušnje pri delu z zemljevidi in
- obvladajo poznavanje bistvenih dogovorjenih znakov (npr. simbolov za ceste, reke, pomembnejše zgradbe, kot so cerkve, pošta, bolnica itd.).

V poglavju o formalnem razvijanju kartografskih in prostorskoorientacijskih spretnosti otrok od vstopa v šolo do 6. razreda je razvidno, da tako po svetu kot v Sloveniji obstaja možnost vključitve dela z mobilnim navigatorjem na razredni stopnji že glede na obstoječi učni načrt. Uporaba mobilnega navigatorja sodi med procesne cilje. Je spretnost, ki jo lahko učenci vadijo v okviru različnih vsebin in različnih ciljev.

Med splošnimi cilji pri predmetu družba (UN Družba, 2011) lahko izberemo:

- razvijanje družbenih, komunikacijskih in raziskovalnih spretnosti in sposobnosti, ki učencem ob znanjih omogočajo uspešno ravnanje v okolju,
- pridobivanje znanja in razvijanje spretnosti ter sposobnosti v raziskovanju neposrednega družbenega okolja,
- presojanje o tem, kako tehnološki in družbeni razvoj vplivata na okolje in na kakovost življenja ljudi,
- kartografsko opismenjevanje – branje preprostih zemljevidov različnih meril in vsebin, izdelava preprostih zemljevidov.

Izmed operativnih ciljev, ki omogočajo uporabo mobilnega navigatorja, lahko za terensko delo izberemo npr. cilje (UN Družba, 2011):

v 4. razredu:

- učenci prepoznajo in analizirajo varne in manj varne poti v šolo za pešce in kolesarje,
- uporabljajo različne veščine komuniciranja in sodelovanja,
- se orientirajo na različnih skicah, kartah, zemljevidih, znajo brati podatke,
- uporabljajo kartiranje kot metodo shranjevanja in prikaza prostorskih podatkov,

v 5. razredu:

- učenci poznajo sestavine zemljevida,
- se orientirajo s kompasom in z zemljevidi,
- poznajo in uporabljajo nekatere strategije terenskega dela (kartiranje, orientacija, opazovanje, merjenje, anketiranje).

Če učitelji ne najdejo možnosti za uporabo mobilnega navigatorja v okviru rednega pouka, jo najdejo morda v okviru šole v naravi (v CŠOD) ali v okviru naravoslovnih, družboslovnih oz. športnih dni (v Ljubljani je npr. možnost uporabe ob vsakoletnem pohodu okoli 9. maja po poti spominov in tovarštva ob nekdanji žici okoli okupirane Ljubljane).

Za uspešno rabo mobilnega navigatorja ni nujna podrobna razlaga pojmov geografska širina in dolžina, če učenci ne sprašujejo po razlagi (zadošča, da znajo navigator pravilno uporabljati). Tudi razprave o težavah glede natančnosti podatkov lahko omejimo le na posameznike, ki jih to področje podrobneje zanima. Tako lahko v 6. razredu, ko učenci glede na sedanji učni načrt geografije podrobneje obravnavajo pojma geografska širina in geografska dolžina, znanje gradijo iz izkušenj, ki so jih pridobili z uporabo navigatorja.

4.2.4 Trije primeri učenja rabe mobilnega navigatorja pri 10-letnih otrocih

Maja 2009 so tri študentke ob zaključku študija razrednega pouka na Pedagoški fakulteti v Ljubljani kot del diplomskega dela raziskovale rabo mobilnega navigatorja 10-letnih otrok (preglednica 111). Raziskave so bile opravljene na treh različnih šolah (ena v centru mesta Ljubljana, druga na območju Ljubljane Nove Jarše, tretja pa v Logatcu). Vse tri raziskave so potekale po poteh v okolici šole v dolžini približno 800 m. Na vsaki poti so učenci opravili vsaj 4 zavoje – 2 v levo in 2 v desno smer. Razlika je bila v načinu izvedbe preizkusa:

- v prvi raziskavi so učenci uporabljali mobilni navigator individualno in so ga menjavali na tretjini poti (hodili so v trojicah),
- v drugi raziskavi so uporabljali mobilni navigator v dvojicah,
- v tretji raziskavi pa v skupinah s štirimi učenci, kjer je imela vsaka dvojica svojo mobilno napravo.

Razlikoval se je tudi način razlage (frontalno za vse učence v razredu z individualnim preizkušanjem, v dvojicah in v skupinah štirih učencev).

Preglednica 111: Primerjava treh raziskav uporabe mobilnega navigatorja, izvedenih maja 2009

Ime študentke	Jana Keržan	Špela Tomažič	Alenka Petek
Kraj preizkusa	okolica OŠ Majde Vrhovnik Ljubljana	okolica OŠ Logatec	okolica OŠ Jožeta Moškriča Ljubljana
Št. učencev in način izvedbe preizkusa	18 učencev : individualno, hoja v trojicah (menjava učencev na prvi in drugi tretjini poti)	20 učencev: 10 dvojic	20 učencev: 5 skupin po 4 učence
Št. mobilnih navigatorjev	vsaka trojica ima svojo napravo, vsako tretjino poti jo upravlja drug učenec	vsaka dvojica ima svojo napravo	vsaka dvojica ima svojo napravo (2 napravi na skupino)
Dolžina poti	pribl. 800 m	pribl. 800 m	pribl. 800 m
Čas za razlago in način razlage	15 min. za frontalno razlago v učilnici + 37 min. 18 sek. za individualno preizkušanje naprave + 6-krat po 2 min. za razlago na terenu (točno: 13 min. 48 sek.), sk. pribl. 66 min	5 min. za demonstracijo dvojici učencev + 1 min za vnos lokacije (10 dvojic po 6 min), sk. točno 63 min. 28 sek	3 min. za demonstracijo skupin 4 učencev + 1 min. za preizkušanje naprave, sk. pribl. 16 min
Čas za terensko spremljanje pri delu z navigatorjem	6-krat pribl. 11 min. = točno: 68 min.	10-krat pribl. 7 min., točno: 74 min. 3 se.k	5-krat pribl. 9 min., skupaj: pribl. 45 min.
Porabljen čas učitelja za razlago + terensko spremljanje (brez časa za vračanje)	134 min. = 2 uri 14 min.	137 min. 31 sek. = 2 uri 17 min. 31 sek.	61 min. = 1 ura 1 min.
Čas za vračanje do šole	Skupaj pribl. 60 min.	Skupaj pribl. 70 min.	Skupaj pribl. 45 min.
Skupni porabljen čas učitelja	Nekaj več kot 3 ure.	Pribl. 3 ure in pol.	Pribl. 2 uri in pol.

Čas za celotni pouk dela z mobilnim navigatorjem (vključno z razlago, preizkušanjem naprave, vpisovanjem cilja v napravo, časom hoje do cilja in nazaj), je razviden iz preglednice 107. Najmanj časa je bilo porabljenega pri delu v skupinah s štirimi učenci (skupaj približno 2 uri in pol za 20 učencev), nato pri izvedbi, kjer so učenci hodili v trojicah in se je vodilni učenec zamenjal na tretjini poti (dobro 3 ure za 18 učencev), najbolj časovno potratno pa je bilo delo v dvojicah (približno 3 ure in pol za 20 učencev).

Po izvedbi preizkusa uporabe mobilnega navigatorja z učenci smo z vsako od študentk opravili individualni in skupinski intervju, v katerem so izrazile svoja mnenja o izvedenem preizkusu.

Vse tri študentke menijo, da je uporaba mobilnega navigatorja primerna za delo s petošolci. Vsaka je svoj model učenja uporabe mobilnega navigatorja ocenila kot uspešen in uporaben v praksi. V vsaki skupini bi večina otrok želela naslednjič uporabiti mobilni navigator na enak način, v enako velikih skupinah, kot so ga uporabili na preizkusu na terenu (v eni skupini v dvojicah, v drugi v trojicah, v tretji v četvorkah), čeprav so bili pred preizkusom drugačnega mnenja. To kaže, da so se ob delu počutili prijetno in bi izkušnjo želeli ponoviti na enak način.

Študentke so obsežneje komentirale predvsem odnos učencev do dela na terenu in težavnost nadzora učencev v prometu. Imele so zelo različne izkušnje. Študentka, ki je opravljala preizkus v dvojicah, je delo na terenu opisala kot manj zahtevno glede na pričakovanja, saj so bili učenci motivirani in so z veseljem ter brez težav uporabljali mobilne naprave. Študentka, ki je opravljala preizkus v trojicah, je bila ravno nasprotno presenečena nad nediscipliniranostjo posameznih učencev. Od šestih trojic učencev sta dve v celoti upoštevali navodila in sledili navigatorju, ena delno, s tremi trojicami pa je bilo precej disciplinskih težav.

Študentka, ki je preizkus izvajala v skupini štirih učencev, je izpostavila presenečenje nad nezainteresiranostjo učiteljev za uporabno mobilnega navigatorja v šoli. Menili so, da je v šoli popolnoma nepotreben, ker pridobijo učenci dovolj znanja ob uporabi papirnatih zemljevidov in kompasa. Tudi sama je menila, da je raba mobilnega navigatorja lahko dobrodošla sprememba pri pouku, ni pa v njegovi uporabi videla večjih koristi (v primerjavi z rabo papirnatega zemljevida).

Pri pregledovanju ciljev učnih načrtov različnih predmetov v 5. razredu so študentke ugotovile, da je možno uporabiti mobilni navigator prav pri vseh predmetih, kar so ocenile kot primerno tudi z vidika medpredmetnih povezav.

Povzamemo lahko, da je najbolj ekonomična oblika dela pri rabi mobilnega navigatorja v funkciji sledenja skupinsko delo. Zadostuje, če ima znotraj večje skupine vsaka dvojica ali trojica svojo napravo, ki jo učenci na terenu menjujejo, da lahko vsak individualno preizkusi delovanje. Ob skupinski rabi imajo učenci možnost, da si med seboj pomagajo in ob delu krepijo socialne vezi.

Raziskava na terenu s 122 učenci in tri manjše raziskave študentk so dokazale, da učenci po kratki (približno 2-minutni) demonstraciji razumejo delovanje naprave in jo znajo pravilno uporabiti, zato posebna priprava ali razlaga v učilnici ni potrebna.

Ocenjujemo, da je s petimi mobilnimi navigatorji (ali mobilnimi telefoni z navigacijo) na razred otrok že možno delo, kjer so na terenu vsi učenci hkrati. Učitelji različnih šol bi se lahko dogovorili za izmenjavo naprav, tako da z materialnega vidika raba navigacije ne bi smela povzročati težav. Prav bi bilo, da bi vsakemu učencu v šoli omogočili izkušnjo uporabe mobilnih naprav na prostem.

4.2.5 Načrtovanje dejavnosti za razvijanje kartografske pismenosti

Pouk kartografije načrtujemo na različnih stopnjah izobraževanja od vrtcev dalje v različnih zaprtih in odprtih prostorih. Učiteljem je lahko v pomoč seznam skupin dejavnosti za kartografsko opismenjevanje – razvoj občutka perspektive, določanje lege, smeri, prepoznavanje merila, uporaba kartografskih znakov ... (preglednica 112). Izbor ustreznih dejavnosti in različnih lokacij pouka opredelimo v fazi načrtovanja v skladu s cilji, ki jih želimo doseči. Mnogo primerov konkretnih dejavnosti je zbrala Umkova (2001a, 108-113).

Organizator dejavnosti (vzgojitelj, učitelj) izdela lasten seznam dejavnosti – npr. iz vsake skupine dejavnosti izbere tiste, ki jih namerava izvajati glede na kraj izvajanja v zaprtih prostorih ali na prostem (npr. učilnica, telovadnica, šolski hodnik, trgovina itd., igrišče, pot od ... do ... itd.). Vsaka od predlaganih dejavnosti vključuje drugačno kombinacijo razvijanja kognitivnih sposobnosti preko urjenja spretnosti dela z zemljevidom in urjenja spretnosti orientacije. Učitelji upoštevajo splošna didaktična načela in spoznanja, še posebej sistematičnost in postopnost nadgrajevanja glede zahtevnosti vsebin ter prilagajanja posameznikom (diferenciran pouk).

Sodobni načini poučevanja poudarjajo vlogo aktivnosti posameznikov (Harlen, 1992, v Skribe-Dimec, 2000, 388), zato je treba čim bolj zmanjšati količino frontalnega pouka v učilnicah in spodbujati oblike dela, pri katerih so učenci dejavni in sami prevzemajo soodgovornost za učenje in znanje. Kartografske vsebine pouka je smiselno v čim večji možni meri izvajati na terenu v manjših skupinah ali dvojicah.

Preglednica 112: Možen zapis zbirnega seznama dejavnosti za kartografsko opismenjevanje otrok

Dejavnosti za:	Kraj izvedbe	
	Zaprti prostor (npr. učilnica, telovadnica ...)	Teren (npr. igrišče, na poti od ... do ...)
(1) Razvoj občutka perspektive		
(2) Določanje lege		
(3) Določanje smeri		
(4) Prepoznavanje merila		
(5) Uporaba kartografskih znakov		
(6) Branje in prikaz oblikovanosti površja		
(7) Ustvarjanje lastnih zemljevidov		
(8) ...		

V skladu s teorijo o konstrukciji prostorskega znanja in ravnmi človekovega vedenja o geografskem prostoru lahko načrtujemo uporabo kart (delo z navigatorjem) na tri načine:

- (1) točkovno (z enega mesta – opazovališča),
- (2) črtno/linijsko (npr. ravna, vijugasta pot, koncentrična – krožna pot) ali
- (3) ploskovno (križemkražem po določenem območju).

V empiričnem delu smo ob preizkusu z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom na terenu ugotovili, da učenci ob težavah z orientacijo v prostoru večinoma prosijo najprej za pomoč z zgradbami, ki jih prepoznajo z neke točke opazovanja. Pomoč na ravni linije (v mestnem okolju prepoznavanje ulic v bližini točke stojišča) so zmožni sprejeti šele potem, ko obvladajo točko svojega stojišča in vsaj še en točkovni objekt v bližini (npr. zgradbo). To pomeni, da je pri pouku kartografije in orientacije na terenu smiselno načrtovati dejavnosti v vrstnem redu, ki je opisan v teoretičnih dognanjih – najprej z neke točke, nato s hojo in točkami ob neki liniji (npr. ob cesti, potoku, železniški progi), kasneje s hojo ob liniji, ki preide v drugo linijo (npr. zavoj v križišču). Ko učenec to obvlada, uvedemo povezanost in križanja več različnih linij (več križišč, hoja čez mostove, veliko zavojev). Na tej ravni je zmožna uspešno vaditi večina petošolcev. Vsak zavoj pri hoji pomeni za učenca točko odločitve, ob kateri se z rabo papirnatega zemljevida sprašuje, kam naj zavije, ob tem pa nezavedno opravi vrsto miselnih operacij (poišče in analizira lego posameznih točk, ki jih prepozna v realnosti in na zemljevidu, primerja, ocenjuje razdalje ...). Ob rabi mobilnega navigatorja je v funkciji sledenja skoncentriran na pravilno sledenje puščici, ki ga vodi, zato je tudi miselna aktivnost v primerjavi z aktivnostjo ob rabi papirnatih zemljevidov zožana na nizko raven. Miselno aktivnost lahko povečamo, če od učenca zahtevamo reševanje določenega problema (npr. prepíše naziv podjetja v označeni zgradbi, v mobilno napravo označi točko, ki bi bila primerna za počitek na klopi v senci ipd.).

Navadno si ob navigaciji z mobilno napravo posamezniki zastavljajo naslednja vprašanja (Nissen, 2003, 29):

1. Kje začnem (in kako začnem)?
2. Kje sem zdaj (lega)?
3. Kam sem namenjen (smer, proti izbranim točkam)?
4. Kje se ustavim (cilj, izbrane točke)?
5. Kako pridem od tu do cilja (izračun poti)?
6. Kaj lahko pričakujem, da bom videl med potjo?
7. Kako vnesem cilj, vmesne točke in druge točke zanimanja?

Ključno je, da znajo na terenu učenci opredeliti lastni položaj. Kadar je cilj v prostoru znan, uporabijo tehniko sledenja, kadar želijo označiti določene točke (izrisati pot), uporabijo tehniko označevanja.

Učence usmerjamo:

- ciljno (točkovno: k izbrani točki, linijsko: po izbrani, vnaprej določeni poti z vmesnimi cilji, ploskovno: po izbranem območju),
- časovno (omejimo čas in spremljamo, do kam pride učenec v določenem času),
- glede na razdalje – omejimo dolžino poti,
- z navigacijsko podporo – z dajanjem navodil oz. z opisom poti – ustno/pisno/kartografsko (zemljevidi, skice, načrti)/slikovno (fotografije/vizualni ključi, kot so izbrane orientacijske točke)/mobilno video/zvočno usmerjanje idr.,
- z vmesnim spodbujanjem ob hoji ali brez spodbujanja.

V preglednici 109 so primeri navigacijske podpore pri iskanju poti. Smiselno je upoštevati spoznanja iz raziskave, ki je omenjena že v poglavju Strategije orientiranja in iskanja poti, da se pri orientiranju v prostoru ljudje delimo v štiri primarne skupine (Huelat, 2007, 8): (1) tiste, ki prevladujoče zaupajo zemljevidom in pisnim usmeritvam, (2) tiste, ki zaupajo v verbalno komunikacijo, (3) tiste, ki se zanašajo na vizualne ključe, kot so znane zgradbe ali zanimive orientacijske točke, in (4) tiste, ki se zanašajo na osebno interakcijo z ljudmi. Ker lahko izbiramo med različnimi vrstami podpore pri iskanju poti, je zaželeno, da jih vključujemo večkrat v dolgotrajnem procesu učenja kartografije in orientiranja. Predvidimo količino informacij, ki jih nameravamo podati učencem s posamezno vrsto podpore (npr. tri pobarvane pike pomenijo srednjo količino informacij), in tudi, kolikokrat (na koliko točkah odločitve) učenci na terenu uporabijo posamezno vrsto podpore (npr. zemljevid, fotografije ...).

Preglednica 113: Namigi za navigacijsko podporo pri iskanju poti

Podpora pri iskanju poti	Količina informacij	Št. točk odločitve na poti
Zemljevid (skica/načrt)	● ● ● ● ●	
Pisno besedilo (ključne besede)	● ● ● ● ●	
Fotografija	● ● ● ● ●	
Zvočni posnetek	● ● ● ● ●	
Ustna razlaga domačina	● ● ● ● ●	
Gibljava slika	● ● ● ● ●	
Raba oznak ob poti (kažipot)	● ● ● ● ●	

● ● ● ● ● Količina informacij (za malo informacij pobarvamo en krožec, za veliko informacij vse krožce)

Velika količina ustreznih informacij o poti in manj točk odločitve napovedujeta večjo uspešnost pri iskanju poti (Raubal & Egenhofer, 1998), kar pomeni, da zahtevnost urjenja kartografskih in orientacijskih spretnosti povečujemo z zmanjševanjem količine informacij o poti in s povečevanjem točk odločitve.

Pred odhodom na teren je potrebno opredeliti tudi (Hampe & Elias, 2003):

- način premikanja ob uporabi mobilnega navigatorja: peš/kolo/vozilo,
- značilnost premikanja: najkrajša, najhitrejša pot, učna pot s postanki ali turistična pot,
- zunanje dejavnike: zastoj prometa, prometne konice (angl. »rush hours«), počitnice, dan/noč, poletje/zima, cestni predpisi (peš cone, ki dovoljujejo kolesarski ali avtomobilski promet v določenem času).

Za različne dejavnosti so lahko na voljo mobilne informacije v različnih vizualizacijskih tehnikah. Tudi kartografske podlage, ki jih uporabljamo, so različne (npr. topografska karta, turistična karta). V nekaterih krajih (zaenkrat predvsem izven Slovenije) so na trgu tudi elektronski turistični vodiči za interaktivno rabo, ki jih je možno uporabljati preko mobilnih telefonov.

Učenje se odvija v učenčevih glavah, zato tudi najsodobnejša podpora sama po sebi še ni zagotovilo za uspešen učni proces.

4.2.5.1 Predlogi za uporabo mobilnega navigatorja

Učenci lahko izvajajo naslednje načine rabe mobilnega navigatorja:

- praktično preizkusijo delovanje mobilnega navigatorja (napravo vključijo, vzpostavijo povezavo s sateliti, opazujejo zemljevid, ga primerjajo z realnostjo, povečujejo/pomanjšujejo prikaz območja, uporabljajo navigacijski meni),
- interpretirajo in uporabljajo podatke, dostopne preko mobilnega navigatorja (npr. prepoznajo javne zgradbe, parkirišča, znamenitosti in te podatke uporabijo v nalogi, povezani z učno snovjo),
- sledijo poti do cilja, ki ga določimo (v povezavi z učno snovjo – npr. od šole do potoka, po prisojni/osojni strani hriba, mimo določenih rastlinskih vrst, do določene nadmorske višine),
- točkovno označujejo zanimiva mesta, izbrane točke sami poimenujejo,
- posnamejo različne vrste podatkov za nadaljnjo obdelavo (npr. označene prehode za pešce, stare zgradbe, igrišča, zbirališča odpadkov),
- izrišejo pot,
- pridobljene podatke uporabijo za izris profila terena,
- dokumentirajo izbrane značilnosti na terenu (posnamejo fotografije, zvok ali film), ki so opredeljene z natančno geografsko lego (to omogočajo nekateri modeli samostojnih navigacijskih naprav, mobilnih telefonov in drugih mobilnih naprav),

- izdelajo zemljevid z lastnimi podatki (tematsko karto, kot je npr. karta prometne varnosti v okolici šole ali gospodarska karta domače pokrajine), shranijo podatke, jih objavijo na spletu,
- se igrajo igro »skriti zaklad« in druge orientacijske igre,
- sodelujejo pri načrtovanju trase ekskurzije in pri sestavi poročila po ekskurziji,
- uporabijo mobilni navigator v raziskovalni namen (npr. pri projektne delu) v domačem okolju,
- razpravljajo o najboljših rešitvah, ki so povezane z rabo mobilnega navigatorja.

Izkušnje, ki jih učenci dobijo s terensko uporabo zemljevidov, je smiselno kasneje med poukom v učilnici obuditi in o njih dejavno razmišljati, da zagotovimo dolgotrajnejšo ohranitev v spominu (Hunt & Waller, 1999, 23). Pomembno je, da so cilji pouka (ne le pri kartografskih vsebinah, temveč tudi sicer) jasno zastavljeni in da učenci vedo, v čem naj bi ob izvajanju določene dejavnosti napredovali.

4.2.5.2 Kriteriji za izbiro ustrezne poti

Metode vrednotenja za izbiro ustreznih poti za hojo z učenci (npr. s primerjalno analizo različnih variant poti) niso predpisane, temveč učitelji poti za terensko delo izbirajo po lastnih kriterijih. V nadaljevanju je podan zapis desetih možnih kriterijev, ki smo ga oblikovali ob upoštevanju izkušenj nekaterih učiteljev in načrtovalcev kolesarskih poti (Jovanović idr., 2006). Predlagani kriteriji za izbiro ustrezne poti so zasnovani z vidika načrtovanja učne peš poti. Lahko so v pomoč tako pri načrtovanju dela s papirnatimi kot z mobilnimi elektronskimi zemljevidi.

Deset kriterijev za izbiro ustrezne peš poti na terenu:

1. Izbira lokacije
v naselju (ulice ...) ali izven naselja (steze ...). Lokacija je izbrana glede na učne cilje in vsebine, ki jih nameravamo obravnavati.
2. Dolžina poti v metrih glede na čas trajanja poti
Pri načrtovanju upoštevamo čas, ki ga otroci porabijo za hojo kot pešci – posamezniki ali v skupini. Posebej upoštevamo čas za vmesne postaje za reševanje različnih nalog, čas za malico ipd.
3. Prometna varnost
Upoštevamo, kakšna je gostota, hitrost in struktura mimo vozečih vozil na posamezni poti, ali so na območju (dovolj široki) pločniki, število semaforiziranih križišč, število prehodov

z označenimi prehodi na cestišču, osvetlitev območja v nočnem času ... Čim več dejavnosti poskušajmo izpeljati v območjih brez prometa (peš poti) ali v območjih z zelo nizko hitrostjo vožnje (npr. v območjih z omejitvijo hitrosti na 30 km/h). Pri analizi in določitvi za šolske namene ustreznih poti je tam, kjer gre za mešan profil poti (pešci, kolesarji, motorni promet), pomemben tudi podatek o realnih hitrostih vozil v prostem prometnem toku. Podobno kot pri kolesarskih poteh je možno indeksiranje kriterija prometne varnosti na podlagi identifikacije nevarnih odsekov in deleža pešcev v prometnih nesrečah na obravnavanem odseku (Jovanović idr., 2006).

4. Atraktivnost

Dejavniki atraktivnosti so npr. dober razgled, ovinki, pestrost narave in grajenega okolja (npr. pot skozi gozd, ob potoku, čez jaso, čez travnik, mimo vinograda, njiv ...), meje med različnimi pokrajinskimi tipi. Več dejavnikov kot pot zagotavlja, višja je vrednost atraktivnosti poti.

5. Možnost postaj na zanimivih točkah

6. Povezanost (koherentnost) in zaključenost poti – možnost vrnitve na začetno točko poti brez prekinitev).

7. Možnost zgrešitve odseka na poti

8. Udobnost in prijetni občutki (npr. prijeten občutek ob hoji po razgibanem površju, občutek zadovoljstva ob premagovanju hribovitega terena, vpliv bližine motornega prometa, vpliv vremena – izbira učnih ciljev in točk v prostoru glede na letni čas).

9. Izbor primerne karte

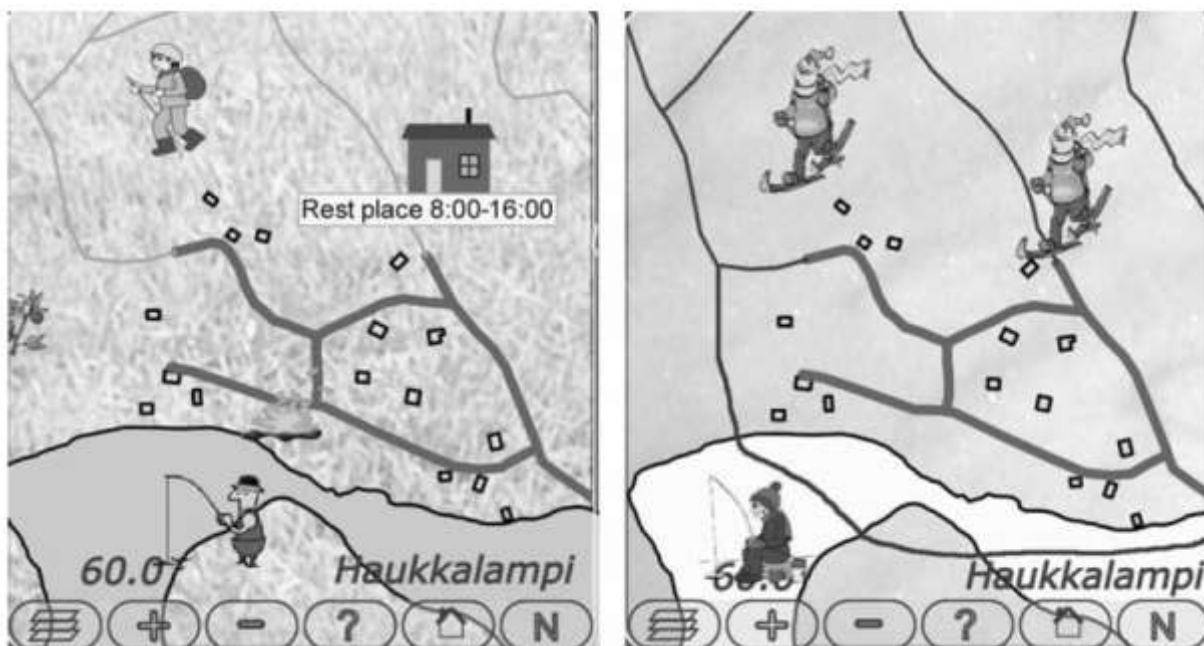
Preveriti je potrebno, kateri podatki, ki jih potrebujemo, niso kartografsko prikazani (npr. posamezni odseki cest, peš poti, posamezni objekti) ali so prikazani neustrezno (netočna lokacija, napačen simbol ...), kot posledica nenatančne digitalizacije podatkov. Zaradi manjkajočih, nepopolnih ali netočnih podatkov je lahko posamezna trasa za šolsko uporabo mobilnega navigatorja neprimerna oz. je potrebno pripraviti lastno karto.

10. Primerna obleka, obutev, nahrbtnik, prehrana.

4.2.6 Primeri posebnih kart za učence

V Sloveniji za mobilno kartografijo še nismo zasledili možnosti ponudbe posebnih kart za šolsko mladino, kot so to npr. med prvimi ponudili v projektu GiMoDig (Nissen idr., 2002, v Nivala & Sarjakoski, 2005). V tem projektu so prilagajali kartografske podlage na zaslonih glede na letni čas (slika 65).

Slika 65: Zemljevida na zaslonu za hojo ali smučanje za mlade od 11. do 17. leta, prilagojena glede na letni čas (Nivala & Sarjakoski, 2005, 13)



Slika 66: Po osebni nastavitvi podatkov v mobilno napravo se zemljevidi avtomatsko prilagodijo različnim uporabnikom za različne namene rabe (Nivala & Sarjakoski, 2005, 14)



Uporabnik mobilne naprave lahko prejme ustrezen zemljevid glede na letni čas uporabe (poleti/pozimi), če v napravi označi polje »čas« in polje »aktivnosti«/»zunaj«. Če označi tudi

simbol »koče«, dobi nadaljnje informacije glede na letni čas (npr. »odprto od 8. do 16. ure«) ipd. Svoj izbor lahko uporabnik shrani kot osebne nastavitve. Slikovni simboli so prirejani tako, da posebne legende z razlago na zaslonu niso potrebne. Najboljše prilagoditve namenu uporabe dosežemo, če z učenci sami izdelamo lastne karte (npr. za okolico šole, domači kraj, okolico doma CŠOD za šolo v naravi).

Tovrstne prilagoditve zemljevidov so zelo uporabne tako za šolsko kot za splošno rabo, če so podatki sveži in dostopni (pri čemer je vključena tudi cenovna dostopnost). Splošna priporočila za rabo mobilnih egocentričnih zemljevidov predlagajo minimalno gostoto prikazanih informacij in posploševanje do največje možne stopnje. Prikaz zemljevida na ekranu naj bi bil maksimalno povečan, uporabljeni pa naj bi bili razumljivi slikovni simboli, ki ne zahtevajo rabe legende.

Preizkus kartografskega znanja in spretnosti med učenci (rezultati so v poglavju Izkušnje z zemljevidi in kartografsko znanje/spretnosti učencev), je pokazal, da so petošolci za odtенок boljši pri branju kot pri risanju kart, tretješolci pa imajo bistveno več težav z risanjem kot z branjem kart. Iz raziskave Umkove (2001a) je razvidna koristnost risanja kart pri tretješolcih, zato je smiselno posebej opozoriti na pomen vključevanja te kartografske dejavnosti v pouk kartografije predvsem v prvem triletju. Na razredni stopnji je poleg ročnega risanja skic/načrtov/zemljevidov zaželeno tudi ustvarjanje s pomočjo mobilnih naprav in kartografske računalniške podpore. Rezultati raziskave med 10-letnimi učenci kažejo, da jih več kot polovica ni še nikoli uporabila zemljevida na računalniku. V tujini je ustvarjanje lastnih zemljevidov z rabo IKT in GIS pričakovana šolska dejavnost za 5- do 7-letne otroke.

Med didaktičnimi načeli za izdelavo lastnih zemljevidov želimo poudariti naslednja:

- primernost predznanju in razvojni stopnji učencev (gostota informacij, posploševanje),
- prilagojenost namenu rabe (vsebina karte),
- obsežnost (ustrezen izbor velikosti območja),
- nazornost (količina, primernost) posameznih elementov, ki so prikazani,
- usklajenost/povezljivost posameznih delov zemljevida v celoto,
- prilagojenost individualnim potrebam učencev (diferenciacija).

5 SKLEP

V šolah vsako leto opazamo porast dinamike v pouku, večjo tehnološko podporo, interaktivnost in prilagodljivost, ki jo na eni strani ponujajo sodobni učitelji, na drugi pa jo sodobni učenci pričakujejo. Razvoj in dostopnost elektronskih naprav in mobilne tehnologije narekuje/zahtevata nove načine učenja tudi na področju kartografije. »Družba znanja je protislovna družba z večznačnimi procesi. Šola se tej večznačnosti ne more izogniti. Sama je del družbe in se mora razvijati skupaj z njo, posredovati nova znanja, seznanjati z novimi tehnologijami in pripravljati za življenje v družbi, ki terja veliko prilagodljivosti. Tisti, ki poznajo in obvladajo nove tehnologije, imajo možnost, da tehnologija služi njim in ne obratno.« (Bela knjiga, 2011, 21).

V teoretičnem delu zbrane ugotovitve raziskav s področja prostorske orientacije in navigacije, iskanja poti z zemljevidi in zaznavanja okolice kažejo, da je to področje večplastno, obsežno je zastopano predvsem na področju kognitivne psihologije. Dokazov o razlikah med rabo papirnatih in elektronskih zemljevidov z vidika kognitivnih znanosti v literaturi sicer nismo zasledili, povzeli pa smo izsledke raziskav, iz katerih je razvidno, da raba zemljevidov in razmišljanje o zemljevidih lahko pomagata otrokom pridobivati abstraktne pojme prostora in razvijata sposobnosti sistematičnega razmišljanja o prostorskih razmerjih. Primeri zgodnje rabe kartografskega gradiva kažejo, da zmorejo zemljevide uspešno uporabljati že predšolski otroci, primeri rabe mobilnega navigatorja pri otrocih do 15. leta starosti pa dokazujejo, da v tujini uporabljajo mobilni navigator predvsem v starosti od 8. leta naprej v različnih okoljih tako v bližini šole kot na otrokom neznanih območjih.

Na podlagi ugotovitev iz empiričnega dela, predvsem terenske raziskave, ki je imela z opazovanjem in analizo ravnanja 10-letnih učencev pri rabi mobilnega navigatorja funkcijo diagnostike trenutnega stanja (spretnosti) na tem področju in odnosa učencev do tovrstnega dela, ugotavljamo, da večino v raziskavo zajetih petošolcev delo z mobilnim navigatorjem zanima, da so ga ob kratki (2-minutni) demonstraciji zmožni samostojno uporabljati in da ga je možno pri pouku koristno uporabljati za razvijanje kartografske pismenosti.

Ob primerjavi prednosti in slabosti uporabe papirnatih zemljevidov in mobilnih navigatorjev pri pouku kartografije ugotavljamo, da so papirnati zemljevidi v šolah še vedno zelo uporabni in primerni ter dobro služijo svojemu namenu, hkrati pa tudi mobilni navigatorji omogočajo kakovosten pouk. Pri prostorski orientaciji z eno in drugo vrsto podpore je potrebno upoštevati

kognitivni vidik. Orientacija s papirnatim zemljevidom na terenu zahteva drugačno vrsto možganske aktivnosti kot orientacija z mobilnim navigatorjem, če je vklopljen egocentrični način gledanja. Glede na cilje pouka je potrebno presoditi, katera podpora je ustrežnejša za posamezni namen.

V raziskavi se pri petošolcih med ocenama veselja do uporabe papirnatih zemljevidov in zanimanja do uporabe mobilnega navigatorja ni pokazala statistično pomembna povezanost. Tudi učenci, ki nimajo posebnega veselja do uporabe papirnatih zemljevidov, so izrazili veliko zanimanje za uporabo mobilnega navigatorja. S to ugotovitvijo lahko podkrepimo pomen obravnave kartografskih vsebin na oba načina – tako s papirnatim zemljevidom kot z mobilnim navigatorjem. Učenci, ki jih delo s papirnatim zemljevidom ne zanima preveč, so pa motivirani za delo z mobilnim navigatorjem, bodo zaradi večje motiviranosti pri delu z mobilnim navigatorjem pri učenju kartografskih spretnosti morda uspešnejši in se bodo naučili več, pa tudi njihov odnos do rabe zemljevidov kot vsakdanjih pripomočkov bo morda bolj pozitiven, kot bi bil, če bi kartografske vsebine obravnavali le preko papirnatih zemljevidov. Zanimanje za rabo zemljevidov se poveča (pri nekaterih učencih šele vzbudi) z rabo zemljevidov v življenjskih okoliščinah na terenu.

Rezultati preizkusa kartografskega znanja/spretnosti kažejo, da večina v raziskavo zajetih petošolcev obvlada temelje kartografske pismenosti in orientacije v prostoru. V primerjavi z dve leti mlajšimi učenci so po pričakovanjih v vseh delih preizkusa kartografskega znanja/spretnosti dosegli višje rezultate starejši učenci. Najbolj opazne razlike med petošolci in dve leti mlajšimi učenci so v risanju zemljevida, ki je za tretješolce zelo zahtevna dejavnost. Glede na dokaze o koristnosti risanja zemljevida (Umek, 2001a, 122-124) je to dejavnost smiselno pogosteje vključevati v redno šolsko delo na razredni stopnji.

Učenci imajo precej težav pri reševanju uporabnih kartografskih nalog s problemi zahtevnejše ravni (npr. z rabo grafičnega merila), kjer je bilo v naši raziskavi uspešnih 41 % petošolcev in v podobni raziskavi (Umek, 2001a) 18 % tretješolcev. Domnevamo, da je razlog za to v prevelikem številu »papirnatih« kartografskih nalog v učilnici in v premajhnem številu uporabnih vaj na terenu. Rezultati raziskave med petošolci so pokazali, da učenci, ki so uspešni pri reševanju kartografskih nalog v učilnici, niso nujno uspešni tudi pri uporabi zemljevidov na terenu. Na področju kartografije je terensko delo neizogibno, če želimo doseči uporabno znanje. Tudi dejstva, da je pouk na prostem med učenci veliko bolj zaželen kot pouk v učilnici (84 % učencev, zajetih v raziskavi, ima raje pouk na prostem) in »bolj učinkovit tako s kognitivnega kot z afektivnega vidika« (Killermann, 1996, v Skribe-Dimec, 2000, 388),

ne moremo prezreti. Povečati je potrebno delež pouka na prostem glede na delež pouka v učilnici.

Iz rezultatov uspešnosti petošolcev v preizkusu branja zemljevidov lahko v šestih točkah izluščimo didaktično zaporedje stopnjevanja težavnosti kartografskih nalog od nižje do višje ravni zahtevnosti: (1) iskanje in razumevanje izbranih točkovnih elementov zemljevida – najmanj zahtevna naloga, (2) razumevanje, da zemljevid ne prikazuje vsega, kar obstaja v realnosti, (3) razbiranje najbližje poti od ene do druge točke, (4) raba oznak za smeri neba v uporabnih nalogah s povezovanjem podatkov, ki so na karti prikazani na različnih mestih, (5) iskanje in razumevanje abstraktnejših/težje razpoznavnih elementov zemljevida in (6) raba grafičnega merila v uporabnih nalogah – najzahtevnejša naloga.

Če bi na podoben način rezultate preizkusa prostorske orientacije na šolskem hodniku (glede na delež uspešnih učencev pri posameznih nalogah) neposredno prenesli v stopnjo zahtevnosti orientacijskih nalog, bi dobili razvrstitev, ki ni združljiva s spoznanji opazovanja učencev ob hoji s papirnatim zemljevidom, zato smo ob upoštevanju obojega sestavili naslednje sosledje: (1) primerjava predmetov/zgradb na zemljevidu in v realnem prostoru – najmanj zahtevna naloga, (2) prepoznavanje ene smeri na zemljevidu in v realnem prostoru, (3) orientacija z dopolnjevanjem treh smeri ob že podani eni smeri, (4) vrisovanje stojišča na zemljevid, (5) ocena razdalje med predmeti/zgradbami, (6) risanje prehojene poti – najzahtevnejša naloga. Uporabnost tovrstnih ugotovitev vidimo v pedagoški praksi pri načrtovanju dejavnosti (nalog) ustrezne ravni zahtevnosti. Zahtevnost lahko zvišujemo npr. z večanjem območja prikaza na zemljevidu, z večanjem števila zavojev na poti in z manj prikazanimi podrobnostmi/podatki.

Ugotovili smo, da je kartografsko znanje statistično pomembno povezano s spretnostjo orientiranja, iz česar sklepamo, da ob napredku na področju kartografskega znanja/spretnosti lahko pričakujemo tudi določen napredek pri spretnosti orientiranja in obratno. Več kartografskih vaj lahko pomeni boljše rezultate pri spretnosti orientiranja in več orientacijskih vaj boljše rezultate pri kartografskem znanju/spretnostih, kar pa še ne pomeni, da bi eno vrsto urjenja lahko enostavno zamenjali z drugo. Potrebno je vaditi oboje. Medsebojno povezanost in soodvisnost kartografskega znanja/spretnosti in spretnosti orientiranja na prostem (ne preko papirnatih nalog v učilnici, na katere se sicer nanaša večina raziskav, temveč v realnih okoliščinah) je potrebno v prihodnje še podrobneje preučevati.

V raziskavi udeleženi učenci so bili pri orientaciji/navigaciji na neznanem območju večinoma natančnejši in bolj samostojni z mobilnim navigatorjem kot s papirnatim zemljevidom. Rabo

mobilnega navigatorja so ocenili v primerjavi z rabo papirnatega zemljevida kot bolj enostavno in bolj zanimivo. Ti podatki so uporabni kot pokazatelji stanja, nimajo pa ključnega pomena pri odločitvah za morebitno zmanjševanje vloge papirnatih zemljevidov in povečevanje vloge mobilnih zemljevidov pri pouku. Pomembnejše kot to, ali učenci uporabljajo elektronske ali papirne kartografske podlage je, kako pogosto, s kakšnim namenom in v katerih okoliščinah jih uporabljajo.

Za učence ni bistveno, ali na mobilnem navigatorju uporabljajo 2D- ali 3D-prikaz, ključna je možnost egocentričnega pogleda, kar je pri orientacijskih nalogah tudi najpomembnejša prednost mobilnega navigatorja pred papirnatim zemljevidom. Kadar uporabljajo učenci na poti tehniko sledenja z vklopljenim egocentričnim pogledom, niso obremenjeni z iskanjem svojega položaja v prostoru, zato jim lahko dodamo druge naloge, povezane s cilji pouka na prostem (npr. cilje, ki se nanašajo na opazovanje okolice). Ob izklopljenem egocentričnem načinu pogleda so učenci tako zaposleni z orientiranjem v prostoru, da so lahko dodatne vsebinske naloge na poti za posameznike preobremenjujoče, medtem ko za druge pomenijo dodatni izziv.

Učenci, ki pogosto uporabljajo različne IKT-naprave, so se s pomočjo mobilnega navigatorja enako uspešno znašli na terenu kot tisti, ki te naprave redko uporabljajo. S pomočjo mobilne navigacije se v primerjavi s papirnatimi zemljevidi na terenu ponujajo tehnično drugačne možnosti zbiranja podatkov, kasnejše obdelave in prikaza podatkov in drugih vrst dela. Možno je delo v majhnih skupinah, dvojicah, individualno, izognemo se enoličnosti pouka v učilnici, pouk lahko diferenciramo/individualiziramo v največji možni meri tako s kvantitativnega kot s kvalitativnega vidika. Prostor za delo z mobilnimi zemljevidi je že v sedanjih učnih načrtih.

V raziskavi se je pri zaznavanju/opazovanju okolice pokazalo, da so učenci uspešnejši, kadar uporabljajo papirni zemljevid. V povprečju so zaznali več motivov iz okolja ob rabi papirnatega zemljevida kot ob rabi mobilnega navigatorja. Sicer so se učenci na poti s papirnatim zemljevidom srečevali z več težavami (potrebovali so več pomoči spremljevalke, naredili so več napak kot na poti z mobilnim navigatorjem, pogosteje so se ustavljali, pogledovali nazaj, oklevali in preverjali stanje na karti in v realnem prostoru). Verjetno je prav to razlog, da so okolico zaznali bolje. Polovici v raziskavo zajetih petošolcev je pri uporabi papirnatega zemljevida všeč prav to, da je potrebno za uspešno orientacijo vložiti več truda. Všeč jim je tudi stalnost prikaza na papirnatem zemljevidu (da imajo ves čas pregled nad celotno potjo), moti jih nenehno prilagajanje zaradi povečevanja in pomanjševanja prikazanega območja na mobilnih zemljevidih. Ti rezultati so pomembni za učitelje, ki morajo

presoditi, kdaj je glede na cilje pouka smiselno vključiti orientacijo z načinom izklopljenega egocentričnega pogleda oz. orientacijo s papirnatim zemljevidom in s katerim načinom orientacije je v posameznih primerih dosežena večja motivacijska spodbuda. Kadar je (zopet glede na cilje pouka) potrebno vključiti prikaz večjega območja in kadar se učenci še niso zmožni uspešno prilagajati spremembam v prikazu velikosti območja, bodo učitelji dali prednost papirnatemu zemljevidu, kadar pa želijo izpostaviti manjše območje prostora in iz kartografskega prikaza izločiti nepotrebne podrobnosti, lahko dajo prednost mobilnemu navigatorju.

Nalogi sledenja poti in opazovanja okolice sta dve povsem različni vrsti nalog. Smiselno je, da vsako od njiju z učenci vadimo ločeno, saj lahko z usmerjanjem pozornosti v izbrano podrobnost pri učencih lažje ozaveščamo njihov lastni napredek.

Sledenje v prostoru je povezano s hitrim premikanjem proti cilju. Lahko celo odvrne našo pozornost od pridobivanja geografskih informacij (Hunt & Waller, 1999, 24). Butler in drugi (1993, v Hunt & Waller, 1999, 24) opozarjajo, da so med sledenjem začasne obremenitve pomnjenja znižane na najnižjo možno raven. S tem se kar najbolj zviša učinkovitost premikanja proti cilju, a hkrati tudi zniža obseg informacij, ki se nakopičijo v deklarativnem dolgoročnem spominu. Domala vsi kognitivni psihologi, ki preučujejo to temo, poudarjajo, da če želimo določeno izkušnjo ohraniti v spominu, moramo o njej razmišljati (Hunt & Waller, 1999, 24). Zato lahko že kratka poročila po terenskem delu (tudi ob terenskih fotografijah), zvočni posnetki s terena in podobno dokumentacijsko gradivo pripomorejo h kakovostnejšemu pouku.

Ugotovili smo, da so v raziskavi v podrobnostih zaznavanja/opazovanja okolice na podlagi prepoznavanja vizualnih motivov dosegli boljše rezultate dečki, na podlagi besednega sporočanja pa se razlike med spoloma niso pokazale. Tudi to spoznanje je lahko koristno pri načrtovanju diferenciranega pouka v razredu.

Spoznanja iz teorije in iz rezultatov empiričnega dela smo strnili v smernicah za razvijanje kartografske pismenosti otrok z uporabo mobilnega navigatorja, kjer izpostavljamo bistvene prednosti in slabosti mobilne navigacije pri pouku kartografskih vsebin, naštevamo predloge uporabe mobilnega navigatorja in z izbranimi poudarki usmerjamo k posodabljanju pouka kartografije v prvih dveh vzgojno-izobraževalnih obdobjih.

V prihodnje bi lahko raziskovali razlike v prostorski orientaciji in kompleksnosti razmišljanja otrok o prehojeni poti z uporabo papirnatega zemljevida in mobilnega navigatorja z dveh izhodišč: (1) z vidika celotne prehojene poti glede na začetno točko poti – absolutni vidik, ki je značilen v načinu orientiranja s papirnatim zemljevidom, in (2) z vidika posameznih delov poti kot seštevka celotne poti – relativni vidik, ki je značilen za način orientiranja z mobilnim navigatorjem ob vklopljenem egocentričnem pogledu. O načinu zaznavanja in znajdenja v prostoru z egocentričnim načinom gledanja, ki kaže pot kot poudarjeno črto (v ospredju je spreminjajoči segment poti in ne celota), za izobraževalne namene še nismo zasledili nobene raziskave. Na didaktičnem področju je smiselno pozornost nameniti tudi raziskavam različnih vsebinskih sklopov prostorskoorientacijskih nalog in taksonomiji zahtevnosti teh nalog. Zanimivo bi bilo ugotavljati učinke različnih vaj za urjenje spretnosti orientiranja v prostoru in spremljati napredek učencev ob urjenju posameznih skupin vaj, odprto ostaja tudi področje didaktičnih predlogov za razvijanje spretnosti opazovanja okolice ter ugotavljanje razlik v uspešnosti prostorskega orientiranja ob različnih vrstah podpore (npr. besedni opisi – ustni/pisni, zemljevidi/skice, fotografije, video in avdio posnetki).

6 LITERATURA IN VIRI

1. Abecednik, spletni slovar slovenskega knjižnega jezika, <http://o.abecednik.com/orientirati.html> (27. 4. 2008)
2. Acheson, G. (2003): Teaching the tool of the trade, an exploration of teachers' beliefs, knowledge and practice about maps, dissertation, Texas A&M University, <http://txspace.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/421/etd-tamu-2003C-GEOG-Acheson-1.pdf?sequence=1> (27. 5. 2009)
3. Ally, M., ur. (2009): Mobile learning: transforming the delivery of education and training, AU Press, Athabasca University, Edmonton, 320 str., http://www.aupress.ca/books/120155/ebook/99Z_Mohamed_Ally_2009-MobileLearning.pdf (2. 8. 2009)
4. Ally, M. (2005): Using learning theories to design instruction for mobile learning devices, v Attewell, J. & Savill-Smith, C. (ur.): Mobile learning anytime everywhere, A book of papers from MLEARN 2004, Learning and Skills Development Agency, London, str. 5-8, http://elearning.typepad.com/thelearnedman/mobile_learning/reports/mLearn04_papers.pdf (16. 5. 2008)
5. Al-Zoabi A. (2000): Children's 'Mental Maps' and Neighborhood Design of Abu-Nuseir, Jordan, College of Architecture and Planning, King Saud University Riyadh, Saudi Arabia, <http://www.araburban.org/ChildCity/Papers/English/Alzoabi.pdf> (4. 4. 2007)
6. Anderson, L.W. & Krathwohl, D. R. idr. (2001a): A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, New York, Longman
7. Anderson, L.W. & Krathwohl, D. R. idr. (2001b): Bloom's revised taxonomy, <http://coe.sdsu.edu/eet/articles/bloomrev/index.htm> (29. 6. 2008)
8. Annov, M. (2009): Illustrated maps (for children) – good start to educate new generation of users, http://cartography.tuwien.ac.at/ica/documents/ICC_proceedings/ICC2009/html/nonref/29_3.pdf (20. 1. 2010)
9. Arnedillo-Sánchez I. & Sharples M. & Vavoula G., ur. (2007): Beyond Mobile Learning workshop, Trinity College, Dublin Press, <http://mlearning.noe-kaleidoscope.org/repository/Beyond%20Mobile%20Learning%20Book%20Proceedings%2011.1.07.pdf> (16. 5. 2008)
10. Attewell, J. & Savill-Smith, C. (ur.) (2005): Mobile learning anytime everywhere, A book of papers from MLEARN 2004, Learning and Skills Development Agency, London, http://elearning.typepad.com/thelearnedman/mobile_learning/reports/mLearn04_papers.pdf (16. 5. 2008)
11. Banovec, T. (1972): Življenje v naravi, III. del, Orientacija, Partizanska knjiga, Ljubljana
12. BCISD Classroom resources, 2005: GIS/GPS in K12 Education, <http://www.remc11.k12.mi.us/bcisd/classres/gis.htm> (14. 3. 2008)
13. Beatty W. W. (2002): Sex difference in geographical knowledge: Driving experience is not essential, Journal of the International Neuropsychological Society, št. 8, str. 804-810, <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract;jsessionid=1B03434A79E59DE5368D4B3AF46F9236.tomcat1?fromPage=online&aid=124549> (20. 10. 2007)
14. Bednarz, R. S. (2002): The Quantity and Quality of Geography Education in the United States: The Last 20 Years, International Research in Geographical and Environmental

- Education, Vol. 11, No. 2, str. 160-170, <http://www.multilingual-matters.net/irgee/011/0160/irgee0110160.pdf> (25. 4. 2008)
15. Bedök, M. (2008): Dnevi dejavnosti v Krajinskem parku Goričko, diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Ljubljana, 89 str.
 16. Bela knjiga o vzgoji in izobraževanju v Republiki Sloveniji (2011), pripravila Nacionalna strokovna skupina za pripravo Bele knjige o vzgoji in izobraževanju v RS in Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo, Ljubljana, http://www.belaknjiga2011.si/pdf/bela_knjiga_2011.pdf (20. 2. 2013)
 17. Belc, J., Uporabno o GPS-navigaciji in orientaciji, <http://gps.prelog.org> (14. 4. 2008)
 18. Benford, S. idr. (2004): "Savannah": Designing a Location-Based Game Simulating Lion Behaviour, The University of Nottingham, Hewlett-Packard Laboratories Bristol, NESTA Futurelab Bristol, University of Bristol, 9 str., <http://www.mobilebristol.com/PDF/MobileBristol-2004-03.pdf> (2. 8. 2009)
 19. Bizjak, I. (2005): Geocaching (izg. gee-o-kešing), Nov šport za uporabnike GPS-ov, publikacija Tabor, let. 49 (i.e. 50), št. 4, str. 34-35, <http://www.rutka.net/inc/moduli/tabor/pripetki/Tabor2005-04.pdf> (27. 5. 2008)
 20. Blades, M. idr. (2004): A Cross-Cultural Study of Young Children's Mapping Abilities, Transactions of the Institute of British Geographers, Vol. 23, št. 2, str. 269-277, <http://www3.interscience.wiley.com/journal/119107682/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0> (19. 8. 2009)
 21. Blades, M. (1997): Research Paradigms and Metodologies for Investigating Children's Wayfinding, v Handbook of spatial research paradigms and methodologies
 22. Blades, M. & Spencer, C. (1989): Children's wayfinding and map using abilities, Scientific Journal of Orienteering, št. 5, str. 48-60
 23. Brierley, J. (2009): Map making using GPS technology, Sharing good practice, Outdoor learning, 18. 4. 2009, SGP 65, str. 4-5, <http://www.ictopus.org.uk/> (5. 5. 2009)
 24. Burigat, S. & Chittaro, L. (2007): Geographic data visualization on mobile devices for user's navigation and decision support activities, http://hcilab.uniud.it/publications/2007-01/GeographicDataVisualization_BookChapter07.pdf (25. 10. 2007)
 25. Cabanatuan, M. (2007): Paper maps crumpling in face of electronic onslaught, San Francisco chronicle, 12. okt. 2007, <http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?f=/c/a/2007/10/12/BA5ISMA3D.DTL> (4. 4. 2008)
 26. Carriere, J. (1999): Spatial cartographic literacy and the atlas of Québec project, Montreal, <http://lazarus.elte.hu/ccs/10years/ea/jean1.pdf> (4. 3. 2008)
 27. Chatterjea, K. (2012): Use of mobile devices for spatially-cognizant and collaborative fieldwork in geography, Review of International Geographical Education Online, vol. 2, št. 3, <http://www.rigeo.org> (22. 5. 2013)
 28. Chao, L. L. (2004): Spatial ability, urban wayfinding and location-based services, Working paper series, UCL Centre for advanced spatial analysis, http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers/paper77.pdf (25. 10. 2007)
 29. Computer literacy, Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/computer-literacy> (23. 3. 2011)
 30. Cornell E. H. & Heth C. D. (2000): Route learning and wayfinding, v Kitchin R. & Friendschuh S. (ur.): Cognitive Mapping: Past, Present and Future, <http://books.google.com/books?hl=sl&lr=&id=zYvUuMgHvWwC&oi=fnd&pg=PA66&d>

- q=Blades+Mark,+child,+wayfinding&ots=d-dSePbHPK&sig=UqmPg1C8xlwbMbtPgix8MCjJLJw#PPA66,M1 (25. 4. 2008)
31. Cornell, E. H. & Heth, C. D. (2006): Home range and the development of children's way finding, v *Advances in Child Development and Behavior*, str. 173-206, <http://www.psych.ualberta.ca/~ecornell/Advances.pdf> (25. 4. 2008)
 32. Culley, A. (2007): *Mobile Wireless Devices (MWDs) for Technology-Enhanced Learning (TEL)*, Australia, http://www.instructionaldesign.com.au/Academic/MWDs_4_TEL.htm (5. 2. 2009)
 33. Darken, R. & Peterson, B. (1999): *Spatial orientation, wayfinding and representation*, Department of computer science, Naval postgraduate school, Monterey, California, 33 str., <http://vehand.engr.ucf.edu/handbook/Chapters/Chapter28/Chapter28.html> (2. 2. 2008)
 34. Delikostidis, I. (2007): *Methods and techniques for field-based usability testing of mobile geo-applications*, thesis, International Institute for geo-information science and earth observation, Enschede, Netherlands, 95 str., http://www.itc.nl/library/Papers_2007/msc/gfm/delikostidis.pdf (14. 9. 2009)
 35. *Develop and implement programmes in orientation and mobility for young people with vision impairment (2006): 8576 version 3*, <http://www.nzqa.govt.nz/nqfdocs/units/pdf/8576.pdf> (25. 4. 2008)
 36. Devlin, A. S. (2001): *Mind and Maze: Spatial Cognition and Environmental Behavior*. Westport, CT, Praeger, http://en.wikipedia.org/wiki/Sex-related_differences_in_spatial_cognition (18. 8. 2009)
 37. Divjak, S. (2008): *Mobilno in vsepovsodno računalništvo v izobraževanju*, Poletna šola Hsci - CoLoS 30. 6. – 4. 7. 2008, <http://colos.fri.uni-lj.si/SUMMER%5FSCHOOL%5F2008/Program.html> (28. 5. 2008)
 38. Dobrić, N. & Brkić, P. (1984): *Razvijanje opažanja i shvatanja prostora kod predškolske dece, priručnik za vaspitače i medicinske sestre*, Zavod za unapređivanje vaspitanja i obrazovanja grada, Beograd, 148 str.
 39. Dombóvári, E. S. (2012): *Teaching Cartographical Skills in Different Educational Systems of EU*, http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-19522-8_4.pdf (3. 5. 2013)
 40. Dorling, D. (1991): *The Visualization of Spatial Structure*, PhD Thesis, Department of Geography, University of Newcastle upon Tyne, <http://www.sasi.group.shef.ac.uk/thesis/chapter7.html> (4. 4. 2006)
 41. Drobnak, R. (2006): *Orientacija, sem. naloga*, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet Portorož, <http://b.fpp.edu/~jsvetak/Matematika%20v%20navtiki/1.letnik/matematika%20v%20navtiki/zamudniki/ORIENTACIJA.doc> (24. 4. 2008)
 42. Dryden, G. (2001): *Revolucija učenja*, Educy, Ljubljana
 43. *Encyclopedia of educational technology (2004): Bloom's revised taxonomy*, <http://coe.sdsu.edu/eet/articles/bloomrev/index.htm> (19. 5. 2008)
 44. EU Kids Online (2010), http://www.ris.org/db/27/11818/Raziskave/Evropski_otroci_prvic_na_internetu_pri_devetih_letih/?&cat=1013&p1=276&p2=285&p3=1318&p4=1353&id=1353 (24.1.2012)
 45. Facerw, K. idr. (2004): *Savannah: mobile gaming and learning?*, *Journal of Computer Assisted Learning* št. 20, str. 399–409,

- http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/external_publications/JCAL_Savannah_paper.pdf (2. 8. 2009)
46. Faux, F. & McFarlane, A. & Roche, N. & Facer, K. (2006): Learning with handheld technologies, A handbook from Futurelab, 39 str.,
http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/handbooks/handhelds_handbook.pdf (2. 8. 2009)
 47. Foo, P. & Warren, W. H. & Duchon, A. & Tarr, M. J. (2005): Do humans integrate routes into a cognitive map? Map- versus landmark- based navigation of novel shortcuts, *Journal of experimental psychology: Learning, memory and cognition*, vol. 31, št. 2, str. 195-215
 48. Freksa, C. & Klippel, A. & Winter, S. (2007): A Cognitive Perspective on Spatial Context, *Spatial cognition: Specialization and Integration*, Dagstuhl Seminar Proceedings 05491,
<http://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2007/980/pdf/05491.FreksaChristian.Paper.980.pdf> (20. 10. 2007)
 49. Freksa, C. (1999): Spatial aspects of task-specific wayfinding maps,
http://www.cosy.informatik.uni-bremen.de/spp/SPP_onlines/ProjektQ/Freksa1999.pdf (14. 4. 2008)
 50. Freksa, C. & Habel, C. & Wender, K. F., ur. (1998): *Spatial cognition, An interdisciplinary approach to representing and processing spatial knowledge*, Springer, Berlin
 51. Freksa, C. idr. (2000): *Spatial cognition II, Integrating abstract theories, empirical studies, formal methods, and practical applications*, Springer, Berlin
 52. Freundsuh, S. (1990): Can young children use maps to navigate?, University of Toronto, <http://utpjournals.metapress.com/content/483m2n11t1687436/> (20. 10. 2007)
 53. Freysen, J. B. (2005): M-learning: an educational perspective, v Attewell, J. & Savill-Smith, C., ur.: *Mobile learning anytime everywhere, A book of papers from MLEARN 2004*, Learning and Skills Development Agency, London, str. 73-76,
http://elearning.typepad.com/thelearnedman/mobile_learning/reports/mLearn04_papers.pdf (16. 5. 2008)
 54. Gardner, H. (1995): *Razsežnosti uma, teorija o več inteligencah*, Tangram, Ljubljana
 55. *Geography Standards in the U.S.A.*,
<http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/standards/matrix.html> (14. 3. 06)
 56. Gharani, P., Delavar, M. R. (2008): Development of a heuristic approach for wayfinding and navigation in a street network as a geographic space, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Vol. XXXVII. Part B2. Beijing, http://www.isprs.org/congresses/beijing2008/proceedings/2_pdf/4_WG-II-4/14.pdf, str. 258-591 (28. 5. 2009)
 57. Gilbertson, K. idr. (2006): *Outdoor Education: Methods and Strategies*, Human Kinetics,
http://books.google.com/books?hl=sl&lr=&id=k82M2yBH704C&oi=fnd&pg=PA201&dq=%22Social+Studies%22+GPS,+outdoor+education&ots=KsnWRPS_az&sig=KjTACFONYrHhEjrmq76VX8yIEs8#PPP1,M1
 58. GiMoDig, User requirements for mobile topographic maps, National Land Survey of Finland/Antti Jakobsson, <http://lib.tkk.fi/Diss/2006/isbn9512282062/article5.pdf> (28. 4. 2008)

59. Girot, C. & Truniger, F. (2006): The Walker's Perspective: strategies for conveying landscape perception using audiovisual media, Tenth International Conference on Information Visualisation (IV'06), str. 225-231.
60. Golledge, R. G. (1992): Place Recognition and Wayfinding: Making Sense of Space, University of California at Santa Barbara, Department of Geography, Reprinted from *Geoforum* 1992, vol. 23, št. 2, str. 199-214, <http://www.uctc.net/papers/212.pdf> (30. 5. 2008)
61. Golledge, R. G. (1999): Wayfinding behavior: cognitive mapping and other spatial processes, *Psychology*, vol. 10, št. 36, <http://www.cogsci.ecs.soton.ac.uk/cgi/psyc/newpsy?10.036> (25. 10. 2006)
62. Golledge R. G. & Gale N. & Pellegrino J. W. & Doherty S. (1992) Spatial Knowledge Acquisition by Children: Route Learning and Relational Distances, *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 82, št. 2, str. 223–244, <http://www.blackwell-synergy.com/links/doi/10.1111/j.1467-8306.1992.tb01906.x/abs/> (30. 5. 2008)
63. Gorla, S. & Papadopoulou, M. (2008): Preschoolers Using Maps: An Educational Approach, *The International Journal of Learning*, vol. 15, št. 8, str.173-186
64. GPS & GIS Lesson Plans & Links, The science spot, <http://sciencespot.net/Pages/classgpslsn.html> (12. 12. 2007)
65. GPS – Global Positioning System, <http://gps.prelog.org/> (4. 3. 2008)
66. GPS for Geography teachers, Juicy Geography, <http://www.juicygeography.co.uk/gps.htm> (5. 5. 2008)
67. GPS in school, Juicy geography, <http://www.juicygeography.co.uk/gpsschool.htm> (10. 5. 2008)
68. GPS vs. Paper Maps, <http://www.gpsreview.net/gps-vs-paper-maps/> (4. 4. 2008)
69. GPS wildlife tracking – terminology, <http://www.telemetrysolutions.com/gps-collar-terminology.php> (27. 8. 2009)
70. Grad & Škerlj & Vitorovič (1997): Veliki angleško-slovenski slovar, elektronska izdaja, verzija 1.0, DZS, Amebis
71. Gray, L. (2008): Map reading skills 'dying out due to internet and satnavs', <http://www.telegraph.co.uk/news/2639307/Map-reading-skills-dying-out-due-to-internet-and-satnavs.html> (20. 12. 2008)
72. Griffin, P. (2009): Finding your way with mobile phones, Sharing good practice, *Outdoor learning*, 18. 4. 2009, SGP 65, str. 1-4, <http://www.ictopus.org.uk/> (5. 5. 2009)
73. Guardian.co.uk (2001): 9 in 10 children have a mobile phone, *The Guardian*, Friday 29 June 2001, <http://www.guardian.co.uk/media/2001/jun/29/newmedia.schools> (15. 9. 2007).
74. Harrie L. & Sarjakoski L. T. & Lehto L. (2000): A variable-scale map for small-display cartography, Symposium on geospatial theory, processing and applications, Ottawa, <http://www.isprs.org/commission4/proceedings02/pdfpapers/214.pdf> (29. 4. 2008)
75. Hampe, M. & Elias, B. (2003): Integrating topographic information and landmarks for mobile navigation, http://www.ikg.uni-hannover.de/publikationen/publikationen/2003/wien_hampe_elias.pdf (15. 4. 2007)
76. Hawkins, P. (2008): Navigating with a GPS, Effective skills for the outdoors, Cicerone, 128 str., del knjige dostopen na spletu: http://books.google.si/books?id=ael-SbUTA_cC&pg=PT30&lpg=PT30&dq=accuracy+%22paper+map%22+walk&source=bl

- &ots=1BbFWkw8bs&sig=hsOJOzeP32e5LG6CBnhL_YhA0PU&hl=sl&ei=mEaWSpNclPCeA4S8jO8K&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1#v=onepage&q=accuracy%20%22paper%20map%22%20walk&f=false (27. 8. 2009)
77. Hergan, I. & Umek, M. (2011): Zgodnje kartografsko opismenjevanje – spontano in načrtno, v Razvijanje različnih pismenosti, Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Univerzitetna založba Annales, Koper, str. 403-415
 78. Hermann, F. idr. (2003), Egocentric maps on mobile devices, http://www.hci.iao.fraunhofer.de/uploads/tx_publications/HermannBieberDuesterhoeft2003_Egocentric_Maps__IMC_03_Rost_.pdf (20. 10. 2007)
 79. Hoy, P. idr. (2006): GPS/Navigation curriculum, using GARMIN “GPSmap 76S” MODEL GPS UNITS, Youth Engaged in Technology Program (YET), The Pennsylvania State University, http://cyfar.cas.psu.edu/PDFs/YET_GPS_Navigation_Curric.pdf (28. 4. 2008)
 80. Hoyos, C. (2011): Children’s use of landmark information in maps, Wesleyan University, The Honors College, Middletown, Connecticut, 57 str., http://wescholar.wesleyan.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1722&context=etd_hon_theses&sei-redir=1&referer=http%3A%2F%2Fwww.google.si%2Furl%3Fsa%3Dt%26rct%3Dj%26q%3Dlandmark%2520navigation%2520studies%2520children%26source%3Dweb%26cd%3D5%26ved%3D0CEcQFjAE%26url%3Dhttp%253A%252F%252Fwescholar.wesleyan.edu%252Fcgi%252Fviewcontent.cgi%253Farticle%253D1722%2526context%253Ddetd_hon_theses%26ei%3DcDsyT62bOIiWOqfxhP8G%26usg%3DAFQjCNEgyAmuKuYeyYIsp_75sS5rTY3MJg#search=%22landmark%20navigation%20studies%20children%22 (8. 2. 2012)
 81. Hribar, U. (2007): Mobilno učenje z igrami, SIKRIT, Kranjska Gora, <http://www.sirikt.si/fileadmin/sirikt/predstavitve/2007/cetrtek-14-30-Hribar-SIRIKT2007.pdf> (20. 7. 2010)
 82. Huelat, B. (2007): Wayfinding: design for understanding, The Center for Health design, 23 str., http://www.healthdesign.org/advocacy/adgroups/documents/WayfindingPositionPaper_000.pdf (30. 5. 2008)
 83. Hunt, E. & Waller, D. (1999): Orientation and wayfinding: a review, University of Washington, <http://www.cs.umu.se/kurser/TDBD12/HT02/papers/hunt99orientation.pdf> (20. 10. 2007)
 84. Instituto Nokia de Tecnologia (2008): Mobile learning report, Mobile learning: meanwhile we live... we learn!, 281 strani, Manaus, http://www.mobilelearning.org.br/pdf/mlearning_report.pdf (2. 8. 2009)
 85. Ishikawa, T. & Fujiwara, H. & Imai, O. & Okabe, A. (2008): Wayfinding with a GPS-based mobile navigation system: A comparison with maps and direct experience, Journal of Environmental Psychology, Volume 28, Issue 1, marec 2008, str. 74-82, http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6WJ8-4PRYG6W-1&_user=4776866&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=991237719&_rerunOrigin=google&_acct=C000033658&_version=1&_urlVersion=0&_userid=4776866&md5=ee4ea12f81690a32b2b764f74d4a5e01 (26. 8. 2009)
 86. Ioannidou I. & Dimitracopoulou A. (2003): Design of distributed collaborative activities for young children related to map use and construction, From Proceeding (402)

- Computers and Advanced Technology in Education - 2003, 30. junij – 2. julij 2003, Rhodes, Greece, <http://www.actapress.com/PaperInfo.aspx?PaperID=14898> (14. 4. 2008)
87. Jovanović, G. & Lavrič, D. & Rus, B. & Destovnik S. & Kralj B. (2006): Metodologija načrtovanja državnih kolesarskih povezav, APPIA – družba za projektiranje, raziskave in inženiring d.o.o., Ljubljana, <http://www.drc.si/LinkClick.aspx?fileticket=uuFq4GoW8i8%3d&mid=416&tabid=83> (25. 6. 2009)
88. Kako lahko postanemo uporabniki mobilnega zemljevida Najdi.si? Najdi.si, <http://www.najdi.si> (28. 2. 2008)
89. Kaminoyama, H. idr. (2007): Walk Navigation System Using Photographs for People with Dementia, Springer Berlin/Heidelberg, št. 4558/2007, <http://www.springerlink.com/content/g4r0643gr827h744/fulltext.pdf> (18. 4. 2008)
90. Keržan, J. (2010): Učenje rabe mobilnega navigatorja v 5. razredu – model s frontalnim in skupinskim pristopom, diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Ljubljana, 47 str.
91. Kirsch, I. (2001): The International Adult Literacy Survey (IALS): Understanding What Was Measured, Research report, Educational Testing Service, Statistics & Research Division, Princeton, 61 str., <http://www.ets.org/Media/Research/pdf/RR-01-25-Kirsch.pdf> (18. 4. 2008)
92. Klippel, A. & Richter, K. F. & Hansen, S. (2005): Wayfinding choreme maps, v Bres, S. & Emerson, E. A. & Laurini, R. (ur.), Visual information and information systems, 8th international conference, VISUAL 2005, Springer, Berlin, 15 str., <http://www.cosy.informatik.uni-bremen.de/staff/richter/pubs/klippel2005wayfinding.pdf> (11. 3. 2008)
93. Klippel, A. & Winter, S. (?): Structural Saliency of Landmarks for Route Directions, <http://www.mit.edu/~ewhiting/bmg/references/directions/klippel-landmark-choremes.pdf> (20. 10. 2007)
94. Komisija za razvoj pismenosti (2005): Nacionalna strategija za razvoj pismenosti, <http://pismenost.acs.si/?id=45> (25. 10. 2008)
95. Kožuh, B., Vogrinc, J. (2009): Obdelava podatkov, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani
96. Kranjc, S. (2003): Izražanje prostora v govorjenih besedilih otrok, Slavistična revija, letn. 51, posebna št. (jun. 2003), str. 181-190, <http://www.ff.uni-lj.si/publikacije/sr/okvir.html> (5. 5. 2006)
97. Kray, C. idr. , Presenting Route Instructions on Mobile Devices, http://www.comp.lancs.ac.uk/~kray/pub/2003_oui.pdf (20. 10. 2007)
98. Krevs, M. & Repe B. & Skorupan, M. (2008): Izobraževalna uporaba podatkov, zajetih z GPS-om, v Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT SIRIKT 16.-19. 4. 2008, ur. Orel M. & Matjašič S. & Kosta M., ARNES, Kranjska Gora, str. 709–712, http://www.sirikt.si/SIRIKT%20PDF/SIRIKT_08.pdf (19. 4. 2008)
99. Kuhl, J. (2002): GPS in the classroom, Monitoring Times, avgust 2002, str. 16, <http://www.monitoringtimes.com/html.gps.pdf> (11. 3. 2008)
100. Kunaver, U.: GPS in digitalna kartografija <http://www.ckk.uni-lj.si/users/Kunaver/GPS/> (4. 3. 2004)
101. Kurikulum za vrtce (1999), Strokovni svet RS za splošno izobraževanje, Področna kurikularna komisija za vrtce, 54 str., <http://www.see->

- educoop.net/education_in/pdf/slov_curric_kindergarten_slov-slo-svn-t06.pdf (28. 7. 2009)
- 102.Landon, B. (2004): Texas Schools Stay on Cutting Edge of Technology With Thousands of palmOne Handheld Computers for Administration, Assessment and Curriculum, PDA Today News, http://www.pdatoday.com/comments/1609_0_1_0_C/ (2. 10. 2008)
- 103.Lawson, B. (2001): The language of space, Reed educational and professional publishing, Architectural Press, Oxford
- 104.Lawton, C. A. (1996): Strategies for indoor wayfinding: The role of orientation, *Journal of Environmental Psychology*, vol. 16, št. 2, str. 137-145
- 105.Lawton, C. A. & Kallai J. (2002): Gender Differences in Wayfinding Strategies and Anxiety About Wayfinding: A Cross-Cultural Comparison, *Sex Roles*, Vol. 47, Nos. 9/10, November 2002, str. 389-401, <http://www.springerlink.com/content/1472633n7u6g6478/fulltext.pdf> (14. 4. 2008)
- 106.Learning in hand, <http://learninginhand.com/> (5. 4. 2007)
- 107.Learning outside the classroom (2006), Manifesto, Department for Education and Skills, http://www.countrysidefoundation.org.uk/LOtC_Manifesto.pdf (2. 6. 2008)
- 108.Learning to think spatially (2006), The National Academies Press, Washington D.C.
- 109.Learning with GPS, <http://sciencespot.net/Pages/classgpslsn.html> (5. 4. 2007)
- 110.Lee, I. (2004): U-Learning, U-school, U-city, Sejong University, Seoul, 8 str., http://dasan.sejong.ac.kr/~inlee/set/research/2007ICOME_UlearningUschoolUcity.pdf (2. 8. 2009)
- 111.Lehikoinen, J. (2002): Interacting with wearable computers: techniques and their application in wayfinding using digital maps, academic dissertation, Department of computer and information sciences, University of Tampere, 105 str., <http://acta.uta.fi/pdf/951-44-5460-X.pdf> (27. 8. 2009)
- 112.Leplow, B. idr. (2003): Navigational place learning in children and young adults as assessed with a standardized locomotor search task, *British Journal of Psychology*, The British Psychological Society, št. 94, str. 299-317, <http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/bpsoc/00071269/v94n3/s2.pdf?expires=1208862544&id=43775196&titleid=522&acname=University+of+Ljubljana&checksum=F6F017E2748991DF68CC643403B38737> (14. 4. 2008)
- 113.Liarokapis, F. & Mountain D. (2006): Interfaces for Mobile Navigation within the Urban Environment, Development of Location Context Tools for UMTS Mobile Information Services (LOCUS), Location and Timing KTN, Presentation of CASE and Flagship Projects, 10th July, Teddington, UK, 2006, http://www.soi.city.ac.uk/~fotisl/publications/abstract_KTN_10_07_06.pdf (16. 5. 2008)
- 114.Liben, L. S. & Yekel, C. A. (1996): Preschoolers' Understanding of Plan and Oblique Maps: The Role of Geometric and Representational Correspondence, *Child Development*, vol. 67, št. 6, str. 2780-2796
- 115.Lisec, A. & Mesner, N. (2008): Geo & IT novice, *Geodetski vestnik*, letn. 52, št. 1, str. 115-125, http://www.geodetski-vestnik.com/52/1/gv52-1_115-125.pdf (10. 5. 2008)
- 116.Lobben, K. A. (2007): Navigational Map Reading: Predicting Performance and Identifying Relative Influence of Map-Related Abilities, *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 9,7 Issue 1, str. 64 – 85, http://geography.uoregon.edu/geocog/information/library/lobben_07_navigational.pdf (30. 3. 2010)

117. Lobben, K. A. (2004): Tasks, strategies and cognitive Processes associated with navigational map reading. a review perspective, *Professional Geographer*, May 2004, vol. 56, issue 2, str. 270-281
118. MacEachren, A. M. (1995): *How maps work: representation, visualization, and design*, New York, London : Guilford Press, 513 str.
119. Malek idr. (2007): Using smart map in a mobile information environment for tourism, Athens, XXI International CIPA Symposium, 01-06 October 2007, Athens, <http://cipa.icomos.org/fileadmin/papers/Athens2007/FP094.pdf> (20. 10. 2007)
120. MapStats for Kids (2005): Making geographic and statistical facts available to children, http://www.geovista.psu.edu/publications/2005/Fuhrmann_mapstats_J_of_Geography_05_Final_Proof.pdf (20. 10. 2007)
121. Marentič Požarnik, B. (2000): *Psihologija učenja in pouka*, DZS, Ljubljana
122. Marzano, J. R. & Kendall, J. S. (2007): *The new taxonomy of educational objectives*, 2nd edition. Thousand Oaks, California
123. Mattila P. (2007?): MOOP, http://www.microlearning.org/micropresentations/micropresentation_moop_2005.pdf (15. 5. 2008)
124. Mattila, P. & Fordell T. (2007?): MOOP - Using m-learning environment in primary schools, <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Mattila.pdf> (15. 5. 2008)
125. McFarlane, A. & Roche, N. & Triggs, P. (2007): *Mobile learning: Research findings*, Report to Becta, University of Bristol, 31 str., http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/mobile_learning_july07.pdf (2. 8. 2009)
126. Medved, J. (1974): Neposredno opazovanje, *Geografski obzornik*, leto XXI, št. 1, 1974, str. 1-10
127. Meilinger, T. (2007): *Strategies of Orientation in Environmental Spaces*, Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Wirtschafts- und Verhaltenswissenschaftlichen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. i. Br., Ebersberg, http://www.kyb.mpg.de/publications/attachments/meilinger_in_press_strategies_of_orientation_in_environmental_spaces_4962%5B0%5D.pdf (25. 6. 2008)
128. Meng, L. & Reichenbacher, T. (2005): *Map-based mobile services*, v Meng, L. & Zipf A. & Reichenbacher T. (ur.) (2005): *Map-based mobile services, Theories, Methods and Implementations*, Springer Verlag, str. 1-10
129. Meng, L. & Zipf, A. & Reichenbacher, T. (ur.) (2005): *Map-based mobile services, Theories, Methods and Implementations*, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 229 str.
130. Miettunen, J. & Mattila, P. (2007): *Motivating learning in mobile and game-based environments, Experiences in everyday classroom work, The path to the School of the Future*, City of Oulu, Educational Department, [http://telearn.noe-kaleidoscope.org/warehouse/266_Final_Paper_\(001739v1\).pdf](http://telearn.noe-kaleidoscope.org/warehouse/266_Final_Paper_(001739v1).pdf) (2. 8. 2009)
131. Mixilab forum (2007): Ročni GPS-i, <http://www.mixilab.tv/forum/viewtopic.php?t=1391&view=previous> (20. 3. 2009)
132. Mobilni zemljevid Najdi.si, <http://www.najdi.si/help/mobilemap.html> (25. 6. 2009)
133. Montello idr. (1999): Sex-related differences and similarities in geographic and environmental spatial abilities. *Annals of the Association of American Geographers* 89,

- šr. 3str. 515, v Sex and intelligence, Wikipedia ,http://en.wikipedia.org/wiki/Sex-related_differences_in_spatial_cognition (12.1.2011)
- 134.Montello, D. R. (2005): Navigation, v P. Shah & A. Miyake (izd.), The Cambridge handbook of visuospatial thinking (str. 257-294), Cambridge University Press, Cambridge
- 135.Muhlhausen, J. (2006): Wayfinding is not signage, <http://www.signweb.com/index.php/channel/6/id/1433/> (25. 10. 2006)
- 136.Narasimhan, S. (2007): Simulation and Optimized Scheduling of Pedestrian Traffic, From geometric modeling to pedestrian navigation, doktorsko delo, Fakultät Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik der Universität Stuttgart, 180 str., <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2007/3023/pdf/DissNarasimhan.pdf> (1. 9. 2009)
- 137.Newcombe, N. S. & Learmonth, A. E. (2005): Development of spatial competence, v Shah, P. & Miyake, A. (izd.), The Cambridge handbook of visuospatial thinking, Cambridge University Press, Cambridge, str. 213-256, http://books.google.si/books?id=m91B8zm_1qgC&dq=%22the+cambridge+handbook+of+visuospatial+thinking%22&pg=PP1&ots=kljbXqnDtl&sig=G_JgzjJMHkeErgz_4ddrdTO_-xA&hl=sl&prev=http://www.google.si/search%3Fhl%3Ds1%26q%3D%2522The%2BCambridge%2Bhandbook%2Bof%2Bvisuospatial%2Bthinking%2522%26btnG%3DISkanje%2BGoogle&sa=X&oi=print&ct=title&cad=one-book-with-thumbnail#PPA240,M1 (20. 5. 2008)
- 138.Newcombe, N. S. & Huttenlocher, J. (2003): Making Space, The development of spatial representation and reasoning, MIT Press, [http://www.monitoringtimes.com/html/gps.pdf](http://books.google.si/books?id=MUJhhDH2M50C&pg=PA167&lpg=PA167&dq=%22using+maps%22+children+theory+-%22concept+map%22&source=bl&ots=Qz1PV4jb3M&sig=35p0Bmikl8SMhha2juB-4pE3x-8&hl=sl&ei=gOYcSvOMNsiPsAbw7pn6Cg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1, 276 str.</p>
<p>139.Ninno, A. & Kuhl, J. (2002): Having fun with GPS, Monitoring Times, avgust 2002, str. 14-16, <a href=) (11. 3. 2008)
- 140.Nissen, F. idr. (2003): Small-Display Cartography, GiMoDig, KMS, National Survey and Cadastre – Denmark, http://gimodig.fgi.fi/pub_deliverables/D3_1_1.pdf (14. 4. 2008)
- 141.Nusser, S. M. & Fox E. J. (2002): Using Digital Maps and GPS for Planning and Navigation in Field Surveys, <http://www.stat.iastate.edu/preprint/articles/2002-09.pdf> (20. 10. 2007)
- 142.Ogrin, D., (2001): Matematična geografija (skripta), Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, Ljubljana
- 143.Old man river project resources, <http://eduscapes.com/omrp/> (15. 5. 2009)
- 144.O'Malley idr. (2003): Mobilelearn, WP 4 – Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment, 82 str., <http://www.mobilelearn.org/download/results/guidelines.pdf> (24. 4. 2008)
- 145.Opredelitev pojma pismenost (2008), Andragoški center R Slovenije, <http://pismenost.acs.si/?id=45> (13. 2. 2010)
- 146.Otroci in starši v digitalni dobi (2011), http://www.ris.org/db/27/11879/Raziskave/Otroci_in_starsi_v_digitalni_dobi/ (24.1.2012)

147. Oulasvirta, A. & Estlander, S. & Nurminen, A. (2008): Embodied interaction with a 3D versus 2D mobile map, *Pers Ubiquit Comput*, Springer-Verlag London, http://www.hiit.fi/u/oulasvir/scipubs/embodied_oulasvirta.pdf (27. 8. 2009)
148. Owen, D. (2003): Collaborative electronic map creation in a UK 5-11 Primary school: children's representation of local space and the role of peer and teacher scaffolding in this process, *Proceedings of the 21st International Cartographic Conference (ICC) Cartographic Renaissance*, Durban, South Africa, 10.-16. avgust 2003, http://cartography.tuwien.ac.at/ica/documents/ICC_proceedings/ICC2003/Papers/059.pdf (27. 8. 2009)
149. Owens, P. idr. (2009): A geographical response to the Rose Interim Report 15.3.2009, 24 str., http://www.geography.org.uk/download/GA_EYPTPRGeographicalResponse.pdf (14. 8. 2009)
150. Parsons, D. & Ryu, H. (2005): A framework for assessing the quality of mobile learning, <http://www.massey.ac.nz/~hryu/M-learning.pdf> (20. 10. 2007)
151. Peček, D. & Triglav, J. (2013): Nova uporabna vrednost tiskanih zemljevidov, *Življenje in tehnika*, letnik LXIV, št. 4, str. 56-63
152. Perkins, C. (2003): Cartography: mapping theory, in *Progress in Human Geography* 27, 3, str. 341-351, <http://phg.sagepub.com/cgi/reprint/27/3/341> (9. 4. 2008)
153. Petek, A. (2009): Učenje rabe mobilnega navigatorja v 5. razredu – model s skupinskim pristopom, diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Ljubljana, 49 str.
154. Peterson, B. (1998): The Influence of Whole-Body Interaction on Wayfinding in Virtual Reality, University of Washington, <http://www.hitl.washington.edu/publications/r-98-3/r-98-3.pdf> (19.10.2007)
155. Pielot, M. & Henze, N. & Boll, S. (2009): Supporting Map-Based Wayfinding with Tactile Cues, *MobileHCI'09* 15.-18. september 2009, Bonn, Germany, <http://medien.informatik.uni-oldenburg.de/pubs/Pielot2009-PaperMap.pdf> (27. 9. 2009)
156. Piekarski, W. & Hepworth, D. (1999): A mobile augmented reality user interface for terrestrial navigation, 22th Australasian computer science conference, Auckland, New Zealand, <http://www.tinmith.net/papers/piekarski-acsc-1999.pdf> (26. 5. 2009)
157. Platzer, E. (2005): Spatial Cognition research: The human navigation process and its comparability in complex real and virtual environments, academic dissertation, Universität der Bundeswehr München, Fakultät für Pädagogik, 243 str., <http://ub.unibw-muenchen.de/dissertationen/ediss/platzer-edna/inhalt.pdf> (27. 8. 2009)
158. Potočnik, J. (2008): Orientacija na terenu v 5. razredu s pomočjo zemljevida, diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Oddelek za razredni pouk
159. Pozzi, F. (2007): The impact of m-learning in school contexts: an »inclusive« perspective, Institut for educational technology, National council of research, str. 748-755, <http://www.springerlink.com/content/2564248h36g5n4r8/fulltext.pdf> (10. 11. 2008)
160. Pristavec, J. (2000): Osnove orientacije in topografije <http://www.pristavec.si/Mape/Orientacija/orientacija.html> (25. 3. 2007)
161. Prosen & Rotar & Svetik (1981): *Orientiranje v naravi*, Mladinska knjiga, Ljubljana
162. Rajović, R. (2012a): Intervju, v katerem je dr. Rajović gost oddaje PodatakPlus na TV 5 v Nišu, 8. maj 2012, <http://www.youtube.com/watch?v=6xThHLVpI8g>, 49 min. (2. 8. 2012)
163. Rajović, R. (2009): *NTC 1 – IQ deteta – briga roditelja*, izd. Ranko Rajović, 62 str.

164. Rajović, R. (2012b): NTC 2 – Kako uspešno razvijati razvoj deteta kroz igru, izd. Ranko Rajović, 107 str.
165. Raubal, M. & Egenhofer, M. (1998): Comparing the complexity of wayfinding tasks in built environments, *Environment & Planning B*, 25 (6), str. 895-913, www.spatial.maine.edu/~max/wayfinding.pdf (4. 4. 2008)
166. Razvijanje različnih pismenosti (2011), znanstvena monografija s 44 prispevki, Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Univerzitetna založba Annales, Koper, 614 str.
167. REI Outdoor School (2008a): Classes & outings done in a day, <http://www.rei.com/rei/outdoorschool/DCGPSout.jsp> (28. 4. 2008)
168. REI Outdoor School (2008b): Navigation, Boston http://www.rei.com/rei/outdoorschool/Boston/Boston_regional.jsp#Navigation (28. 4. 2008)
169. Reichenbacher, T. (2005): Adaptive egocentric maps for mobile users, v Meng, L. & Zipf A. & Reichenbacher T. (ur.): *Map-based mobile services, Theories, Methods and Implementations*, Springer Verlag, str. 141-158
170. Reilly, D. & Rodgers, M. & Argue, R. & Nunes, M. & Inkpen, K. (2004): Marked-up maps: Combining paper maps and electronic information resources, EDGE Lab, Faculty of Computer Science, Dalhousie University, NS, Canada, http://www.edgelab.ca/publications/reilly_markup_puc.pdf (7. 5. 2008)
171. Richardson, D. (2006): Research shows technology increases student achievement, *Technology Newsletter*, januar 2006, vol. 2, št. 2, <http://www.marwoodweb.org/newstech%20jan06b%20rev.pdf> (15. 4. 2007)
172. RIS (2010), Internet in slovenski otroci, EU Kids Online, 21.10.2010, http://www.ris.org/db/27/11815/Raziskave/Internet_in_slovenski_otroci/?&cat=1013&p1=276&p2=285&p3=1318&p4=1353&id=1353 (24.1.2012)
173. RIS, Ocena števila uporabnikov interneta v Sloveniji oktobra 2008, <http://www.ris.org/index.php?fl=0&id=1183> (24.1.2012)
174. RIS (2011), Tudi najmlajši konzumirajo vse več digitalnih medijev, vir: Emarketer.com, 9.6.2011, http://www.ris.org/db/26/12091/Novice/Tudi_najmlajsi_konzumirajo_vse_vec_digitalnih_medijev/?&cat=717&p1=276&p2=285&p3=1318&p4=1346&id=1346 (24. 1. 2012)
175. Rissotto, A. & Giuliani, V. (2006): Learning neighbourhood environments: the loss of experience in a modern world, v Spencer C. & Blades M.: *Children and their environments: learning, using and designing spaces*, Cambridge University Press
176. Rojc, B. (1986): Prispevek k raziskovanju percepcije vsebine karte, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana
177. Rose, C. & Goll, L. (1993): *Umetnost učenja, učbenik (prevod dela Accelerated Learning Systems)*, Tangram, Ljubljana
178. Rutar Ilc, Z. (2009): *Uporaba taksonomij za opredeljevanje standardov in kriterijev ter za snovanje preizkusov. Priloga II C Centra RS za poklicno izobraževanje in Evropskega socialnega sklada*. Ljubljana
179. Sandberg, E. H. & Huttenlocher, J. (2001): Advanced Spatial Skills and Advance Planning: Components of 6-Year-Olds' Navigational Map Use, *Journal of cognition and development*, 2 (1), 51–70, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=937dbe7a-9a1b-4408-b38e-75da843ff27a%40sessionmgr15&vid=4&hid=10> (20. 6. 2011)

180. Sarjakoski, L. T. & Nivala, A. M. (2005): Map-based Mobile Service, Adaptation to Context – A Way to Improve the Usability of Mobile Maps, str.107-123, Springer Berlin Heidelberg, <http://www.springerlink.com/content/qg722820p0250543/fulltext.pdf> (14. 4. 2008)
181. Seager, W. & Stanton, D. F. (2007): User responses to GPS positioning information on a digital map, Department of Computer Science, University College London, Department of Psychology, University of Bath, CHI 2007, 28. april –3. maj 2007, San Jose, Združene države Amerike, http://msi.ftw.at/papers/22_seager.pdf (26. 8. 2009)
182. Sephton, T. (2003): Teaching Agents for Wearable Augmented Reality Systems, Proceedings of the Seventh IEEE International Symposium on Wearable Computers (ISWC'03), <http://www2.computer.org/portal/web/csdl/doi/10.1109/ISWC.2003.1241423> (27. 8. 2009)
183. Shelton, E. B. & Hedley R. N. (2003): Exploring a Cognitive Basis for Learning Spatial Relationships with Augmented Reality, http://inst.usu.edu/~bshelton/resources/Shelton-Hedley_TICL.pdf (20. 10. 2007)
184. Skorupan, M. & Dobovičnik, A. & Papić, M. (2007): EMapps.com, Z igro in novimi tehnologijami do učenja, 10 str., <http://www.sirikt.si/fileadmin/sirikt/predstavitve/2007/petek-16-30-skorupan.pdf> (25. 5. 2008)
185. Skribe Dimec, D. (2000): Primerjava uspešnosti pouka biologije v osnovnih šolah v Sloveniji in v svetu (1991-1999), doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, Ljubljana, 412 str.
186. Smith, J. (2004): Integrating maps in K-12 curriculum, Geography Teacher 1, str. 26-32
187. Smith, G. (2002): Place-based education: Learning to be where we, <http://eduscapes.com/omrp/gps.htm> (14. 4. 2008)
188. Song, G. (2007): Theoretical research framework of geographical information sharing, Geoinformatics 2007, Geospatial Information Science
189. Spencer, C., Blades, M., Morsley, K. (1989): The child in the physical environment, University of Sheffield, John Wiley&sons
190. Spiers H. J. & Maguire E. A. (2008): The dynamic nature of cognition during wayfinding, Wellcome Trust Centre for Neuroimaging, Institute of Neurology, University College London, J Environ Psychol., September, 28(3):, str. 232–249, <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2660842> (27. 5. 2009)
191. SSKJ – Slovar slovenskega knjižnega jezika, elektronska izdaja, verzija 1.0, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU in avtorji, DZS, Amebis (27. 4. 2008)
192. Stanje in trendi rabe IKT v izobraževanju v Sloveniji (2011), raziskovalni projekt IKT pismenost, poročilo 20.9.2011, http://ikt.ris.org/db/38/140/CRP%20IKT%20Raziskovalna%20poro%C4%8Dila%20-%20Rezultati/IKT_pismenost__kratek_pregled/?&p1=1&p2=432&p3=438 (24.1.2012)
193. Starc, S. (2011): Razmišljati o pismenosti v začetku 21. stoletja, v Razvijanje različnih pismenosti, Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče Koper, Univerzitetna založba Annales, Koper, str. 9-10
194. Stea, D. & Kerkman D. D. & Piñon M F. & Middlebrook N. N. & Rice J. L. (2004): Preschoolers use maps to find a hidden object outdoors, Journal of Environmental Psychology, vol. 24, št. 3, Sept. 2004, str. 341-345, http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6WJ8-4DTKHM8-

- 1&_user=4776866&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=985533460&_rerunOrigin=google&_acct=C000033658&_version=1&_urlVersion=0&_userid=4776866&md5=4150035593fa9c29c5369427b15f9a6e (19. 8. 2009)
- 195.Šuljič, Tomica (2007): Pot je zabavna ..., Mladina, št. 11, 17. 3. 2007, str. 48-52
- 196.Tarumi, H. idr. (2006): Open experiments of mobile sightseeing support systems with shared virtual worlds, Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international conference on Advances in computer entertainment technology, Hollywood, California, <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1178839&dl=GUIDE&coll=GUIDE&CFID=48908130&CFTOKEN=60312001> (26. 8. 2009)
- 197.Technology Newsletter, <http://www.marwoodweb.org/newstech%20jan06b%20rev.pdf> (15. 4. 2007)
- 198.Testi prostorske zmožnosti, http://en.wikipedia.org/wiki/Sex-related_differences_in_spatial_cognition (15. 5. 2009)
- 199.Tétard, F. & Patokorpi, E. (2004): Design of a mobile guide for educational purposes, Institute for Advanced Management, Conference '04, Finland
- 200.The plurality of literacy and its implications for policies and programmes (2004), UNESCO Education Sector Position Paper, <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001362/136246e.pdf> (11. 3. 2008)
- 201.Tomažinčič, Š. (2010): Ičenje rabe mobilnega navigatorja v 5. razredu – model za delo v parih, diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Ljubljana, 76 str.
- 202.Tversky, B. (2001): Structures of Mental Spaces, Proceedings of 3rd International Space Syntax Symposium Atlanta 2001, http://undertow.arch.gatech.edu/homepages/3sss/papers_pdf/12_tversky.pdf (2. 3. 2007)
- 203.Učni načrt družba (1998), Nacionalni kurikularni svet Slovenije, Področna kurikularna komisija za osnovno šolo, Predmetna kurikularna komisija za družbo
- 204.Umek, M. (2001a): Kartografsko opismenjevanje osnovnošolcev v Sloveniji, disertacija, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Ljubljana, 278 str.
- 205.Umek, M. & Hergan, I. & Kavčič, A. & Kern, V. (2001): Poznavanje Ljubljane pri učencih razredne stopnje, Didactica Slovenica Pedagoška obzorja, letnik 16, št. 1, Pedagoška obzorja Novo mesto, Pedagoška fakulteta Ljubljana, str. 94-104
- 206.Umek, M. (2001b): Teoretični model kartografskega opismenjevanja v prvem triletju osnovne šole, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Ljubljana
- 207.Učni načrt (UN) Družba (2011), RS Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo
- 208.Učni načrt (UN) Spoznavanje okolja (2011), RS Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo
- 209.United Nations Department of Economic and Social Affairs (2007): Compendium of ICT applications on electronic government, Volume 1: Mobile Applications on Health and Learning, 166 str., <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/UN/UNPAN030003.pdf> (4. 8. 2009)
- 210.Using a Garmin GPS, Garmin International, Garmin Ltd., Garmin Corporation, http://beezodogsplace.com/Pages/Articles/gps_paper_maps.pdf (20.10.2007)
- 211.Using a Garmin GPS (2005), Garmin International, Garmin Ltd., Garmin Corporation, 42 str., <http://www.gawisp.com/perry/UsingaGarminGPSwithPaperLandMap.pdf> (26. 8. 2009)

212. Uttal H. D. (2000): Seeing the big picture: map use and the development of spatial cognition, *Developmental Science*, vol. 3, št. 3, str. 247-286, <http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/1467-7687.00119> (14. 4. 2008)
213. Vavoula, G. idr. (2005): Kaleidoscope, Concepts and methods for exploring the future of learning with digital technologies, D33.2.2 (Final) Report on literature on mobile learning, science and collaborative activity, 101 str., <http://telearn.noe-kaleidoscope.org/warehouse/Vavoula-Kaleidoscope-2005.pdf> (2. 8. 2009)
214. Vogrinc, J. (2008): Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani
215. Wiegand, P. (2006): Learning and teaching with maps, London, New York, Taylor & Francis Routledge, 153 str., deli knjige so dostopni preko portala Netlibrary, deli pa na: http://www.google.com/books?id=1SuTfWoBGFYC&dq=wiegand,+p.+2006+%22learning+and+teaching+with+maps%22,+london+new+york+taylor+%26+francis+routledge&lr=&hl=sl&source=gbs_navlinks_s (14. 4. 2008)
216. Wilkinson, M. (2007): The use of Mobile Technologies to support Personalised Learning, 26 str., <http://www.i-ed.co.uk/docs/mobilelearning.pdf> (14. 4. 2008)
217. Will Global Positioning Systems (GPS) ever replace conventional maps? (2013): Helium, <http://www.helium.com/items/881897-will-global-positioning-systems-gps-ever-replace-conventional-maps> (5. 5. 2013)
218. Willis, K. (2005): Mind the gap: mobile applications and wayfinding, www.fluidum.org/events/experience05/cameraready/willis.pdf (11. 3. 2008)
219. Wishart J. (2007): The seven 'C's - no, eight - no nine 'C's of m-learning, v Arnedillo-Sánchez I. & Sharples M. & Vavoula G. (ur.): Beyond Mobile Learning workshop, Trinity College, Dublin Press, str. 58-63, <http://mlearning.noe-kaleidoscope.org/repository/Beyond%20Mobile%20Learning%20Book%20Proceedings%2011.1.07.pdf> (16. 5. 2008)
220. Yufen, C., Map Spatial Cognition Theory – The Interface of Cartography and Cognitive Science, <http://training.esri.com/campus/library/Bibliography/RecordDetail.cfm?ID=44871&startrow=1&hidpage=1&browseonly=1&libsection=Conference%20Proceedings&BrowseCategory=ICA%20abstracts> (20. 10. 2007)

7 KAZALO PREGLEDNIC IN SLIK

7.1 Kazalo preglednic

Preglednica 1: Tipične učne izkušnje temeljev geografije v zgodnjem izobraževanju (Owens, 2009, 17).....	24
Preglednica 2: Primerjava značilnosti papirnatih in elektronskih mobilnih (GPS) zemljevidov z vidika uporabnika.....	43
Preglednica 3: Primerjava dejavnosti uporabnika papirnatih zemljevidov in mobilnih GPS-naprav (Using a Garmin GPS, 2005, 4).....	47
Preglednica 4: Rezultati raziskave o strategijah orientiranja in iskanja poti pri odraslih avtorjev Lawton & Kallai (2002, 329).....	68
Preglednica 5: Sodelujoče osnovne šole in število učencev po spolu.....	109
Preglednica 6: Seznam vprašalnikov/preizkusov za učence.....	110
Preglednica 7: Časovni raspored izvedbe raziskave po šolah in številu učencev.....	120
Preglednica 8: Trajanje posameznih delov raziskave za posameznega učenca.....	122
Preglednica 9: Pogostost rabe zemljevida pri učiteljicah v 4. in 5. razredu v šol. letu 2008/09.....	125
Preglednica 10: Vsebina zemljevidov, ki jih imajo pri učencih doma.....	126
Preglednica 11: Število zemljevidov, ki jih imajo pri učencih doma.....	126
Preglednica 12: (Ne)všečnost dela z zemljevidi pri 10- do 11-letnih učencih.....	128
Preglednica 13: Rezultati prvega dela kartografskega preizkusa (risanje zemljevida).....	129
Preglednica 14: Primerjava rezultatov naloge risanja zemljevida pri 10-letnih in 8-9 letnih učencih.....	130
Preglednica 15: Rezultati naloge branja načrta naselja.....	133
Preglednica 16: Podrobnejši rezultati nalog razumevanja načrta pri 10- do 11-letnih učencih.....	133
Preglednica 17: Podrobnejši rezultati naloge razumevanja vsebine zemljevida pri 10- do 11-letnih učencih.....	134
Preglednica 18: Podrobnejši rezultati naloge ugotavljanja širine reke pri 10- do 11-letnih učencih.....	134
Preglednica 19: Podrobnejši rezultati naloge ugotavljanja smeri toka reke pri 10- do 11-letnih učencih.....	135
Preglednica 20: Podrobnejši rezultati naloge usmerjanja po ustrezni poti pri 10- do 11-letnih učencih.....	136
Preglednica 21: Kazalnik kartografskega znanja.....	136
Preglednica 22: Načini iskanja poti nazaj med učenci, ki so se že kdaj izgubili.....	138
Preglednica 23: Načini iskanja pomoči v neznanem kraju, če bi se izgubili.....	139
Preglednica 24: Zaupanje učencev, da bi našli pravo pot po besednem opisu.....	139
Preglednica 25: Primerjava predmetov na skici in na šolskem hodniku.....	140
Preglednica 26: Pravilnost vrisanega stojišča.....	141
Preglednica 27: Izbira najbolj oddaljenega predmeta.....	142
Preglednica 28: Prepoznavanje smeri.....	142
Preglednica 29: Orientacija z dopolnjevanjem treh smeri ob že podani eni smeri.....	143
Preglednica 30: Pravilnost risanja prehojene poti.....	143
Preglednica 31: Točkovanje za kazalnik spretnosti orientiranja.....	144
Preglednica 32: Počutje učencev takoj po prihodu v novo okolje ob pričakovanju preizkusa.....	146
Preglednica 33: Pričakovanje lastnega uspeha učencev pred preizkusom.....	146
Preglednica 34: Počutje učencev po opravljenih preizkusih.....	147

Preglednica 35: Samostojnost uporabe mobilnega navigatorja	149
Preglednica 36: Pomoč učencem pri hoji z mobilnim navigatorjem	150
Preglednica 37: Preverjanje situacije in izražanje negotovosti na poti z mobilnim navigatorjem	155
Preglednica 38: Dejanski čas hoje z mobilnim navigatorjem	159
Preglednica 39: Čas hoje z mobilnim navigatorjem, preračunan na 1000 m poti	160
Preglednica 40: Samostojna uporaba mobilnega navigatorja glede na izbiro pogleda (2D ali 3D)	162
Preglednica 41: Hi-kvadrat preizkus za samostojno uporabo mobilnega navigatorja glede na izbiro pogleda.....	163
Preglednica 42: Natančnost in čas hoje glede na izbiro pogleda na mobilnem navigatorju (2D ali 3D)	163
Preglednica 43: Natančnost in čas hoje glede na izbiro pogleda na mobilnem navigatorju – Levenov preizkus in t-preizkus	163
Preglednica 44: Uporabniki zooma in veselje do uporabe naprav – opisne statistike	164
Preglednica 45: Uporabniki zooma in veselje do uporabe naprav – Levenov preizkus in t-preizkus	165
Preglednica 46: Stopnja veselja do uporabe drugih naprav (razen računalnika in mobilnega telefona), ki delujejo na gumb, pri 10-letnih učencih	166
Preglednica 47: Povezanost med samostojnostjo učencev pri rabi mobilnega navigatorja in zanimanjem do mobilnega navigatorja oz. veseljem do uporabe drugih naprav, ki delujejo na gumb	167
Preglednica 48: Ocene učencev pri izbranih predmetih v preteklem šolskem letu	168
Preglednica 49: Rezultati izbranih statističnih preizkusov za povezanost med nesamostojnostjo uporabe mobilnega navigatorja in posameznimi učnimi predmeti	168
Preglednica 50: Povprečne ocene pri predmetih – Levenov preizkus in t-preizkus	169
Preglednica 51: Veselje do uporabe papirnatih zemljevidov (pred preizkusom na terenu)	169
Preglednica 52: Stopnja zanimanja za delo z zemljevidi (pred preizkusom na terenu)	169
Preglednica 53: Ocena zanimivosti dela z mobilnim navigatorjem in papirnatimi zemljevidi (po preizkusu na terenu).....	170
Preglednica 54: Ocena zanimanja za mobilni navigator (pred preizkusom na terenu).....	171
Preglednica 55: Povezanost med zanimanjem do dela z zemljevidi in uspešnostjo uporabe mobilnega navigatorja – korelacijska matrika	171
Preglednica 56: Povezanost med veseljem do pouka na prostem in zanimanjem za rabo mobilnega navigatorja.....	173
Preglednica 57: Uspešnost rabe mobilnega navigatorja glede na preference učencev do pouka na prostem/v učilnici – opisne statistike	174
Preglednica 58: Uspešnost rabe mobilnega navigatorja glede na preference učencev do pouka na prostem/v učilnici – Levenov preizkus in t-preizkus	174
Preglednica 59: Pogostost uporabe izbranih IKT-dejavnosti – 1. del.....	175
Preglednica 60: Pogostost uporabe izbranih IKT-dejavnosti – 2. del.....	175
Preglednica 61: Povezanost med indeksom pogostosti uporabe IKT in uspešnostjo rabe mobilnega navigatorja.....	176
Preglednica 62: Veselje do uporabe računalnika, mobilnega telefona in drugih naprav na gumb.....	177
Preglednica 63: Zanimanje do preizkušanja novosti na računalniku.....	177
Preglednica 64: Veselje do uporabe novih naprav.....	178
Preglednica 65: Ali učenci vedo, kaj je mobilni navigator	178
Preglednica 66: Povezanost med indeksom pogostosti uporabe IKT in izbranimi kazalci	179

Preglednica 67: Primerjava števila učencev z obveznimi in dodatnimi kontrolnimi točkami pri hoji z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom	180
Preglednica 68: Primerjava samostojnosti in vrst pomoči pri hoji z MN in PZ	183
Preglednica 69: Učenci, ki so se na obveznih kontrolnih točkah takoj obrnili v pravo smer.....	184
Preglednica 70: Rezultati načinov izražanja negotovosti pri hoji	187
Preglednica 71: Število komentarjev učencev na poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom	190
Preglednica 72: Napake učencev pri hoji z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom	191
Preglednica 73: Čas hoje na 1000 m poti z mobilnim navigatorjem in s papirnatim zemljevidom	194
Preglednica 74: Rezultati izbranih kazalcev pri hoji s papirnatim zemljevidom	195
Preglednica 75: Samostojnost, natančnost in hitrost hoje s papirnatim zemljevidom in mobilnim navigatorjem – opisne statistike	196
Preglednica 76: Samostojnost, natančnost in hitrost hoje s papirnatim zemljevidom in mobilnim navigatorjem – t-preizkus dvojic.....	197
Preglednica 77: Primerjava časa hoje z mobilnim navigatorjem s časom hoje s papirnatim zemljevidom (na 1000 m poti, v min)	197
Preglednica 78: Primerjava časa hoje s papirnatim zemljevidom s časom hoje z mobilnim navigatorjem (na 1000 m poti, v min).....	197
Preglednica 79: Povezave med uspešnostjo rabe zemljevida v učilnici in na terenu	200
Preglednica 80: Povezanost med preizkusom kartografskega znanja in uspešnostjo rabe mobilnega navigatorja ter papirnatega zemljevida – Pearsonov koeficient	200
Preglednica 81: Težavnost in zanimivost poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom (po preizkusu na terenu) – opisne statistike.....	205
Preglednica 82: Težavnost poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom – t-preizkus dvojic.....	205
Preglednica 83: Kaj je učencem všeč pri uporabi mobilnega navigatorja.....	206
Preglednica 84: Kaj je učencem všeč pri uporabi papirnatega zemljevida	208
Preglednica 85: Kaj učence moti pri uporabi mobilnega navigatorja.....	209
Preglednica 86: Kaj učence moti pri uporabi papirnatega zemljevida	210
Preglednica 87: Izbrane značilnosti opisa prehojene poti.....	214
Preglednica 88: Primeri opisov poti	214
Preglednica 89: Število naštetih posameznosti, ki so jih učenci ob poti slišali, vonjali, občutili in tipali.....	220
Preglednica 90: Zaznane posameznosti, ki so jih navedli učenci.....	220
Preglednica 91: Povezave med kategorijami zaznanih posameznosti in časom hoje.....	222
Preglednica 92: Opis fotografij, med katerimi so učenci skušali prepoznati okolico prehojene poti	223
Preglednica 93: Motivi, ki so jih učenci izbrali kot opažene/neopažene na poti.....	229
Preglednica 94: Število pravilno vrisanih mest fotografij na zemljevid območja, ki so ga prehodili učenci	232
Preglednica 95: Število nepravilno vrisanih mest fotografij na zemljevid območja, ki so ga prehodili učenci.....	232
Preglednica 96: Razlika med pravilno in nepravilno vrisanimi mesti fotografij.....	233
Preglednica 97: Ključ za uvrstitev izbranih trditev v vizualni, avditivni ali kinestetični zaznavni tip.....	234
Preglednica 98: Uvrstitev učencev v sedem skupin zaznavnih tipov	235
Preglednica 99: Število zaznanih motivov glede na uporabo PZ/MN – t-preizkus dvojic.....	236

Preglednica 100: Delež učencev, ki so/niso zaznali F 13 in F 18.....	237
Preglednica 101: Stopnja zanimanja do uporabe mobilnega navigatorja v primerjavi s papirnatim zemljevidom po spolu	241
Preglednica 102: Hi-kvadrat preizkus in Kullbackov koeficient za stopnjo zanimanja do uporabe mobilnega navigatorja po preizkusu na terenu	241
Preglednica 103: Samodejna uporaba zooma glede na spol	241
Preglednica 104: Uporaba zooma glede na spol – rezultati statističnega preizkusa.....	242
Preglednica 105: Zanimanje do mobilnega navigatorja in uspešnost rabe mobilnega navigatorja po spolu – opisne statistike.....	242
Preglednica 106: Zanimanje za mobilni navigator in uspešnost rabe mobilnega navigatorja po spolu - Levenov preizkus enakosti varianc in t-preizkus	242
Preglednica 107: Število zaznanih stvari glede na spol – opisne statistike	243
Preglednica 108: Število zaznanih stvari glede na spol – Levenov preizkus enakosti varianc in t-preizkus	243
Preglednica 109: Opazovanje okolice prehojene poti s pomočjo fotografij – opisna statistika.....	243
Preglednica 110: Opazovanje okolice prehojene poti s pomočjo fotografij – Levenov preizkus enakosti varianc in t-preizkus	244
Preglednica 111: Primerjava treh raziskav uporabe mobilnega navigatorja, izvedenih maja 2009	262
Preglednica 112: Možen zapis zbirnega seznama dejavnosti za kartografsko opismenjevanje otrok.....	264
Preglednica 113: Namigi za navigacijsko podporo pri iskanju poti	266

7.2 Kazalo slik

Slika 1: Pristop obravnavanja geografskih vsebin v večinski praksi.....	20
Slika 2: Nekateri kartografski učni pripomočki v programih pedagogike Montessori	21
Slika 3: Primeri možnosti vizualnega oblikovanja egocentričnega zemljevida (Reichenbacher, 2005, 155)	40
Slika 4: Elementi, ki vplivajo na uporabnika mobilnega zemljevida (Nivala & Sarjakoski, 2005, 9)	46
Slika 5: Iskanje poti v vsakdanjem življenju	71
Slika 6: Primer navigacije s fotografijami (Kaminoyama idr., 2007, 1041)	75
Slika 7: Sprejemnik z mobilno napravo na lokaciji X trenutno prejema signale s štirih satelitov	88
Slika 8: M-učenje kot del prilagodljivega učenja po Brownu (Freysen, 2005, 73).....	90
Slika 9: Učenke med igro Savana (Benford idr., 2004).....	96
Slika 10: Zemljevid središča Ljubljane z vrisano potjo za igro Ljubljanski zaklad s sedmimi postanki	100
Slika 11: Potek igre Ljubljanski zaklad v središču Ljubljane s sedmimi postanki.....	101
Slika 12: 3D-prikaz na mobilnem navigatorju med hojo učenca	118
Slika 13: Nastavitve na mobilnem navigatorju v devetih korakih pred startom.....	119
Slika 14: Organiziran prevoz učencev je bil prijetni del druženja.....	121
Slika 15: Pogostost rabe zemljevidov pri učencih do sredine 5. razreda.....	124
Slika 16: Pogostost rabe zemljevidov na računalniku pri 10-letnih učencih.....	127
Slika 17: Primer naloge risanja zemljevida vasi.....	131
Slika 18: Primerjava predmetov na skici in na šolskem hodniku	141
Slika 19: Rezultati kazalnika spretnosti orientiranja	145
Slika 20: Pogostost napak pri hoji z mobilnim navigatorjem.....	151
Slika 21: Učenci, ki so se z mobilnim navigatorjem takoj obrnili v pravo smer na kontrolnih točkah	152
Slika 22: Deleži učencev, ki so se z mobilnim navigatorjem takoj obrnili v pravo smer na posameznih kontrolnih točkah	153
Slika 23: Učenec je pri hoji z mobilnim navigatorjem pri KT 4 s ceste pravilno zavil na parkirišče	154
Slika 24: Učenci, ki so pri hoji z mobilnim navigatorjem s pogledom preverjali situacijo	155
Slika 25: Učenci, ki so se z mobilnim navigatorjem ustavljali med potjo	156
Slika 26: Učenci, ki so se z mobilnim navigatorjem vrteli na mestu	156
Slika 27: Pregled opazovanj pri uporabi mobilnega navigatorja.....	159
Slika 28: Pogledi na mobilnem navigatorju: 2D-sever gor, 3D-smer gor, in 2D-smer gor.....	161
Slika 29: Izbor 2D-/3D-pogleda na mobilnem navigatorju tik pred startom.....	161
Slika 30: Pogostost uporabe zooma na mobilnem navigatorju.....	164
Slika 31: Stopnja zanimanja za uporabo mobilnega navigatorja (pred preizkusom)	166
Slika 32: Veselje učencev do pouka na prostem	172
Slika 33: Pogostost uporabe izbranih IKT-dejavnosti.....	176
Slika 34: Primerjava števila učencev z obveznimi in dodatnimi kontrolnimi točkami pri hoji z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom.....	181
Slika 35: Učenka s spremljevalko pri hoji s papirnatim zemljevidom	182
Slika 36: Primerjava deležev učencev, ki so se z mobilnim navigatorjem in s papirnatim zemljevidom takoj obrnili v pravo smer	185
Slika 37: Deleži učencev, ki so se s papirnatim zemljevidom takoj obrnili v pravo smer na posameznih kontrolnih točkah (KT).....	185
Slika 38: Učenci, ki so preverjali situacijo	186
Slika 39: Učenci, ki so se ustavljali med hojo, po pogostosti ustavljanja	188
Slika 40: Učenci, ki so se obračali med hojo, po pogostosti obračanja.....	189


Slika 41: Pogostost napak učencev na poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom glede na vrsto napake	192
Slika 42: Uporaba papirnatega zemljevida po opazovanih kazalcih	193
Slika 43: Primerjava časa hoje učencev s papirnatim zemljevidom in mobilnim navigatorjem.....	194
Slika 44: Ocena težavnosti prehojene poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom	201
Slika 45: Ocena zanimivosti prehojene poti z mobilnim navigatorjem in papirnatim zemljevidom	202
Slika 46: Primerjava težavnosti hoje s papirnatim zemljevidom in mobilnim navigatorjem.....	203
Slika 47: Primerjava zanimivosti hoje s papirnatim zemljevidom in mobilnim navigatorjem.....	204
Slika 48: Stopnja zanimanja za delo z mobilnim navigatorjem in za delo s papirnatimi zemljevidi (pred preizkusom na terenu).....	204
Slika 49: Delež učencev, ki jih na papirnatem zemljevidu/mobilnem navigatorju nič ne moti.....	209
Slika 50: Deleži učencev, ki bi v prihodnje uporabljali svoj najljubši prikaz zemljevida.....	212
Slika 51: Kako radi bi učenci imeli mobilni navigator doma	212
Slika 52: Ocena natančnosti opisane poti	213
Slika 53: Pravilnost vrstnega reda opisanih značilnosti poti	215
Slika 54: Omenjene značilnosti v opisih poti	216
Slika 55: Omemba začetka poti, vmesnega cilja in končnega cilja v opisu poti	217
Slika 56: Kategorije zaznanih posameznosti glede na pogostost zaznav	218
Slika 57: Delež učencev, ki na poti niso zaznali ničesar, po kategorijah zaznav	219
Slika 58: Število naštetih posameznosti, ki so jih ob poti učenci videli	219
Slika 59: Motivi na fotografijah, ki so jih učenci izbrali kot »videno ob poti«.....	225
Slika 60: Motivi na fotografijah, ki so jih učenci izbrali kot »ni bilo ob poti«	227
Slika 61: Delež pravilno/napačno/nerazvrščenih fotografij glede na to, kaj so učenci na poti videli najprej in kaj nazadnje	230
Slika 62: Delež učencev, ki so na zemljevid umestili vse izbrane fotografije.....	231
Slika 63: Zaznavni tipi učencev	235
Slika 64: Število zaznanih stvari po zaznavnih tipih učencev	238
Slika 65: Zemljevida na zaslonu za hojo ali smučanje za mlade od 11. do 17. leta, prilagojena glede na letni čas (Nivala & Sarjakoski, 2005, 13).....	270
Slika 66: Po osebni nastavitvi podatkov v mobilno napravo se zemljevidi avtomatsko prilagodijo različnim uporabnikom za različne namene rabe (Nivala & Sarjakoski, 2005, 14).....	270

8 PRILOGE

- Priloga 1: Pisni vprašalnik pred terenskim preizkusom
- Priloga 2: Pisni preizkus kartografskega znanja
- Priloga 3: Praktični preizkus prostorske orientacije
- Priloga 4: Pisni vprašalnik o pripadnosti zaznavnim tipom
- Priloga 5: Individualna navodila učencu pred uporabo mobilnega navigatorja
- Priloga 6: Opazovalna lista na terenu za hojo z mobilnim navigatorjem
- Priloga 7: Opazovalna lista na terenu za hojo s papirnatim zemljevidom
- Priloga 8: Ustni vprašalnik po terenskem preizkusu
- Priloga 9: Opis fotografij, med katerimi so po prehojeni poti izbirali učenci
- Priloga 10: Fotografije, med katerimi so izbirali učenci
- Priloga 11: Pot terenskega preizkusa z označenimi kontrolnimi točkami
- Priloga 12: Zemljevid za učence ob hoji s papirnatim zemljevidom
- Priloga 13: Zaznavanje motivov po zaznavnih tipih učencev – opisne statistike

PRILOGA 1: Pisni vprašalnik pred terenskim preizkusom**Izpolniš, prosim?**Ime in priimek: _____ Spol: ženski moški

Pri vsakem vprašanju izberi samo en odgovor (polje označi s križcem) ali odgovor napiši na črto.

 Vprašanje	Skoraj vsak dan.	Vsaj enkrat na teden.	Vsaj enkrat na mesec.	Ne vsak mesec.	Doslej le nekajkrat.	Nikoli.
Kako pogosto uporabljaš računalnik?						
Kako pogosto uporabljaš program Word?						
Kako pogosto uporabljaš e-pošto?						
Kako pogosto shranjuješ slike s spletnih strani?						
Kako pogosto igraš računalniške igrice?						
Kako pogosto uporabljaš klepetalnico (katerokoli)?						
Kako pogosto naložiš (downloadaš) glasbo?						

Imaš doma svoj računalnik? da ne

Če imaš svoj računalnik, katerega leta si ga prvič dobil? _____


Imaš doma dostop do spletnih strani (internet)? da neImaš svoj mobilni telefon? da ne

Katerega leta si dobil svoj prvi mobilni telefon? _____

Vprašanje	Skoraj vsak dan.	Vsaj enkrat na teden.	Vsaj enkrat na mesec.	Ne vsak mesec.	Doslej le nekajkrat.	Nikoli.
Kako pogosto pošiljaš SMS-sporočila?						
Kako pogosto z mobilnim telefonom igraš igrice?						
Kako pogosto uporabljaš gameboy?						
Kako pogosto uporabljaš kompas?						

Za kaj še uporabljaš mobilni telefon?

Naštej, katere naprave, ki delujejo na gumbce, si doslej še uporabljal:

 Vprašanje	Zelo rad.	Precej rad.	Še kar rad.	Nerad.	To sovražim.
Ali rad uporabljaš računalnik?					
Ali rad uporabljaš mobilni telefon?					
Ali rad uporabljaš druge naprave, ki delujejo na gumbе?					

Če izveš, kako je na računalniku možno narediti nekaj, česar nisi še nikoli počel, ali to preizkusiš?

- Da, takoj ko je mogoče.
- Preizkusim, ko imam čas.
- Včasih preizkusim, včasih pa ne.
- Večinoma ne preizkusim.
- Nikoli ne preizkusim.



Ali te zanima, kaj vse bi še lahko počel z mobilnim telefonom?



- Zelo me zanima.
- Precej me zanima.
- Še kar me zanima.
- Ne zanima me preveč.
- Sploh me ne zanima.

Ali bi z veseljem uporabljal kakšno novo napravo?

- Da, zelo bi bil vesel.
- Precej bi bil vesel.
- Še kar.
- Ne bi bil preveč vesel.
- Sploh ne.

Ali veš, kaj je GPS-navigators (mobilni navigator)?

- Nisem še slišal za to.
- Sem že slišal, a ne vem točno.
- Sem bil zraven, ko so to uporabljali drugi, vendar ne vem, kako se uporablja.
- Sem bil zraven, ko so to uporabljali drugi in vem, kako se uporablja.
- Sem že sam uporabljal.

Kako močno te zanima uporaba GPS-navigators?

- Zelo me zanima.
- Precej me zanima.
- Še kar me zanima.
- Ne zanima me preveč.
- Sploh me ne zanima.



Kolikokrat si doslej v šoli uporabil zemljevid?

- Nikoli.
- 1- do 2-krat.
- 3- do 10-krat.
- Več kot 10-krat.

Kolikokrat si povsem sam uporabil zemljevid izven šole?

- Nikoli.
 1- do 2-krat.
 3- do 10-krat.
 Več kot 10-krat.

Katere zemljevide imate doma? Nobenih. Ne vem. Imamo: _____

Kako pogosto doma uporabljate zemljevide?

- Vsaj enkrat na teden.
 Vsaj enkrat na mesec.
 Vsaj enkrat na leto.
 Doslej smo jih uporabili le nekajkrat.
 Nikoli.

Kolikokrat si doslej uporabil zemljevid na računalniku? _____

Če si že uporabljal zemljevid na računalniku, kaj si z njim počel?

Ali rad uporabljaš papirnate zemljevide?

- Zelo rad.
 Precej rad.
 Še kar rad.
 Nerač.
 Sovražim jih.



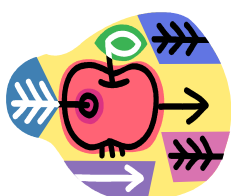
Kaj ti je pri delu z zemljevidi všeč?



Česa pri delu z zemljevidi ne maraš?

Kako močno te zanima delo z zemljevidi?

- Zelo me zanima.
 Precej me zanima.
 Še kar me zanima.
 Ne zanima me preveč.
 Sploh me ne zanima.



Ali v naravi zlahka ugotoviš, kje je sever?

- Navadno zgrešim.
 Čeprav se trudim, včasih zgrešim.
 Če se potrudim, ugotovim.
 Še kar hitro ugotovim.
 Takoj vem.

Si se v naravi že kdaj izgubil? Da. Ne.

Če si se izgubil, kako si našel pot nazaj? _____

Ali bi našel pravo pot, če bi ti jo nekdo samo opisal?

- Verjetno je ne bi našel.
 Našel bi jo z veliko težavami.
 Če bi se potrudil, bi jo našel.
 Verjetno bi jo še kar hitro našel.
 Verjetno bi jo takoj našel.



Kako bi si najraje pomagal pri iskanju poti v neznanem kraju?

- Prosil bi nekoga, ki je tam že bil, da mi opiše pot.
 Vprašal bi mimoidoče.
 Uporabil bi zemljevid.
 Drugo. Napiši, kaj: _____

Ali imaš rad pouk na prostem (izven učilnice)?

- Zelo rad.
 Precej rad.
 Še kar rad.
 Ne preveč rad.
 Sploh ne.

Katera trditev ti je bližja?

- Raje imam pouk na prostem (izven učilnice) kot pouk v učilnici.
 Raje imam pouk v učilnici kot pouk na prostem (izven učilnice).

Obkroži tvojo končno oceno pri navedenih predmetih v 4. razredu:

matematika	1	2	3	4	5
družba	1	2	3	4	5
narava	1	2	3	4	5
šport	1	2	3	4	5

Kako se počutiš pred hojo na terenu? Izbereš lahko več odgovorov ali napišeš svoj odgovor.

- Počutil sem se udobno.
 Radoveden sem.
 Strah me je.
 Drugo. Napiši, kaj: _____

Kako misliš, da boš opravil test?

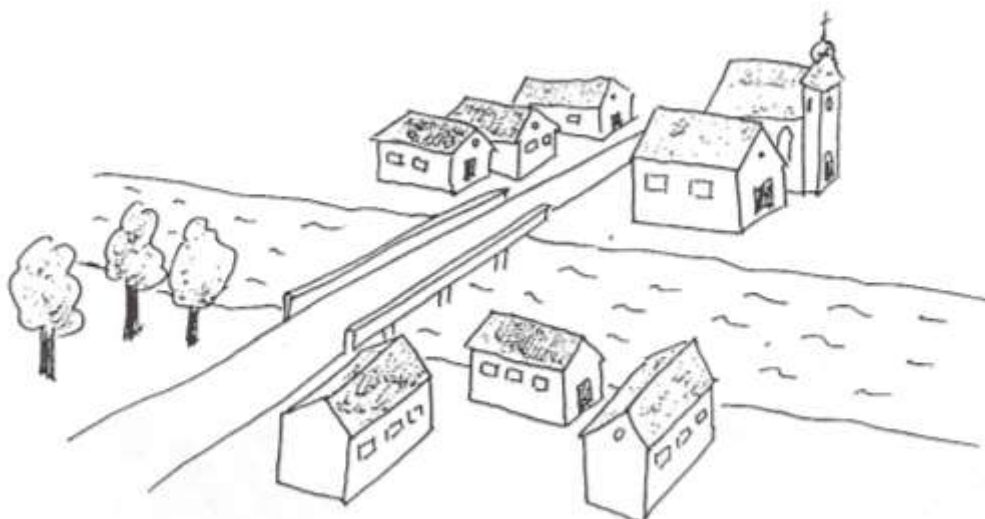
- Verjetno odlično.
 Precej dobro.
 Naredil bom nekaj napak, sicer pa še kar dobro.
 Najbrž mi ne bo šlo dobro.
 Ne vem.



PRILOGA 2: Pisni preizkus kartografskega znanja (povzeto po Umek, 2001a)

Ime: _____

I. Nariši zemljevid te vasi (vse, kar misliš, da mora biti na zemljevidu).



II. Oglej si barvni zemljevid kraja.

1. Nariši hišo, kakor je narisana na tem zemljevidu.

2. Če je poved pravilna, obkroži DA, če ni, obkroži NE.

A – Skozi kraj je speljana železnica.	DA	NE
B – Gasilski dom je ob Kvedrovi cesti.	DA	NE
C – Grad je narisana z rdečo barvo.	DA	NE
Č – V kraju je bolnišnica.	DA	NE
D – Šola leži v polju B1.	DA	NE

3. Obkroži odgovor, ki se ti zdi pravilen.

Če bi šel jutri v ta kraj, bi zagotovo videl

- A – samo to, kar je narisano na zemljevidu,
- B – to, kar je narisano na zemljevidu in druge stvari,
- C – samo druge stvari, ki niso narisane,
- Č – ne vem, še nisem bil v tem kraju.

4. Koliko je široka reka?

- A – 5 do 10 metrov.
- B – 10 do 50 metrov.
- C – 100 do 200 metrov.
- Č – Tega se z zemljevida ne da ugotoviti.

5. V katero smer teče reka?

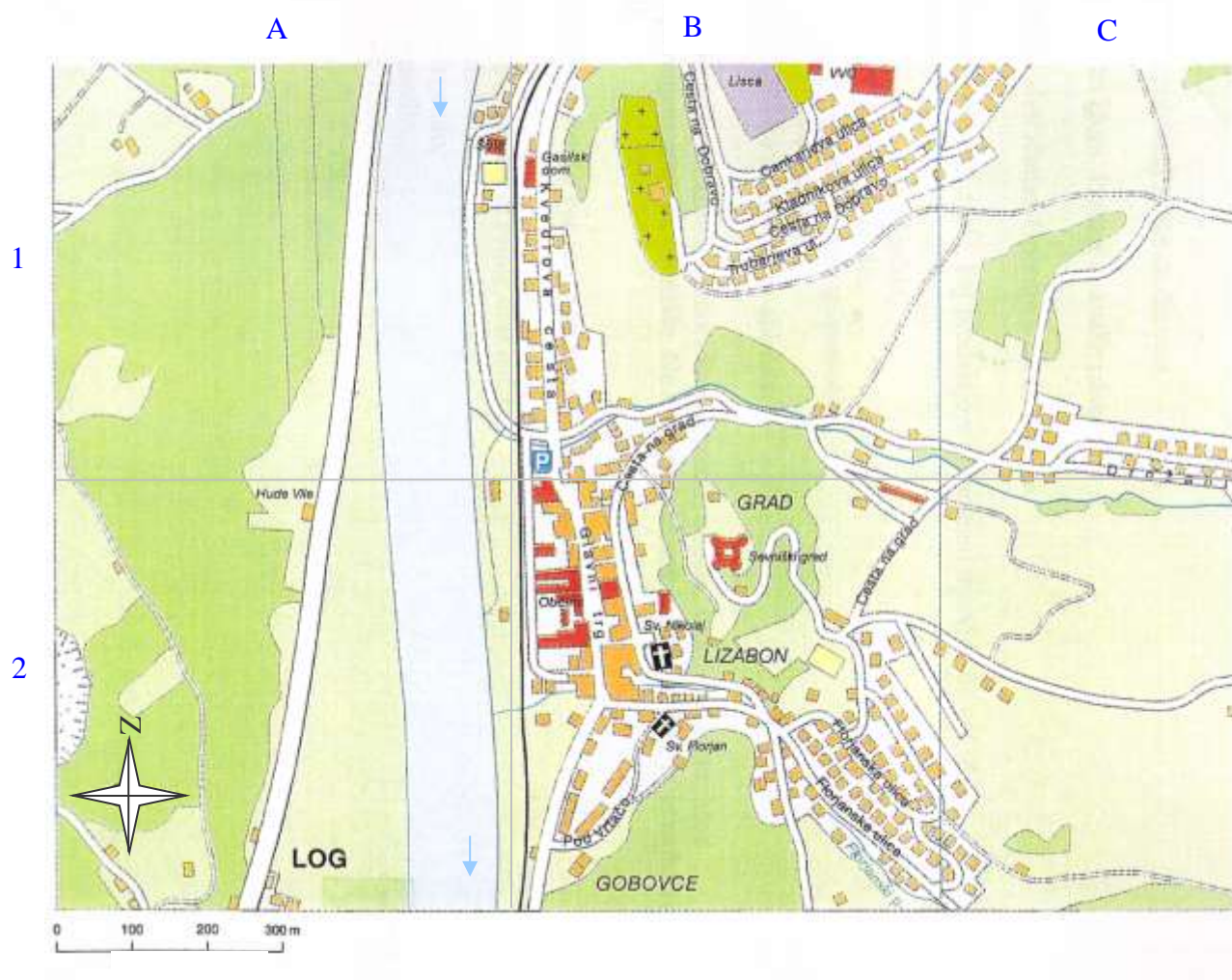
- A – Proti severu.
- B – Proti jugu.
- C – Proti vzhodu.
- Č – Proti zahodu.
- D – Tega se z zemljevida ne da ugotoviti.

6. Si na Glavnem trgu pred občino. Kako boš potoval, če se želiš po najbližji poti z avtom pripeljati do šole?

- A – V prvem križišču bom zavil desno.
- B – V prvem križišču bom zavil levo.
- C – V prvem križišču bom peljal naravnost, v drugem bom zavil desno.
- Č – Zavil bom v treh križiščih: v prvem levo, v naslednjih dveh pa desno.
- D – Peljal bom tako (napiši odgovor): _____

E – Ne vem.

Barvni zemljevid kraja



PRILOGA 3: Praktični preizkus prostorske orientacije

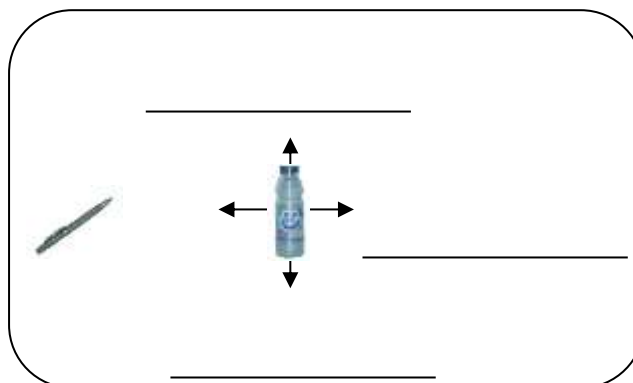
Ime: _____

**LEGENDA:**

1. Primerjaj razporeditev predmetov na skici in pred sabo. Je razporeditev enaka? DA NE
2. Na skico vriši znak ✕, kjer ti stojiš.
3. Pojdi najprej do knjige, nato pa od knjige do torbice. Kateri predmet je od tebe najbolj oddaljen? Obkroži ga na skici.
4. K torbici se postavi tako, da bo knjiga za tvojim hrbtom. Obkroži, kaj je desno od tebe:



5. Postavi se k plastenki in glej proti pisalu. Napiši, kateri predmeti so v posameznih smereh:



6. Pojdi do točke, kjer si začel.
Na skico vriši vso prehojeno pot.

Izpolni opazovalka (vriše, če je dejanska prehojena pot učenca drugačna kot je vrisal sam, smer hoje označi s puščico).



Kako stoji učenec, ko rešuje nalogo 4 (pri torbici)?

Stoji ob torbici, knjiga je za njegovim hrbtom.

Stoji tako:

Kako stoji učenec, ko rešuje nalogo 5 (pri plastenki)?

Gleda proti pisalu.

Stoji tako:

Ali obrača list, da je pisalo na vrhu?

da

ne

PRILOGA 4: Pisni vprašalnik o pripadnosti zaznavnim tipom (prirejen vprašalnik, glej str. 111)

Ime: _____

Za vsako trditev v vrstici obkroži najustreznejši odgovor.

Z. št.	Trditev	Odgovor
1.	Zbrano poslušam, ko nekdo pripoveduje o svojih počitnicah.	DA NE
2.	Raje imam umirjene filme in zgodbe, ki se razvijajo počasi, kot filme, polne akcije, hrupa in posebnih učinkov.	DA NE
3.	Lep dan si predstavljam tako, da ostanem doma in sem udobno oblečen.	DA NE
4.	Za prvi vtis o človeku me bolj pritegne njegov glas kot pa videz in gibi.	DA NE
5.	Rad opazujem ljudi, ko hodijo mimo mene.	DA NE
6.	Ko slišim glasbo z radia, zraven brundam ali pojem.	DA NE
7.	Iz hiše grem šele, ko se prepričam o svojem dobrem izgledu.	DA NE
8.	V filmih me včasih bolj kot zgodba pritegnejo posebni vizualni učinki, pokrajina ali kostumi.	DA NE
9.	Velik del prostega časa preživim ob telefoniranju.	DA NE
10.	Pogosto moram vstati, se pretegniti in razgibati.	DA NE
11.	Po zelo napornem dnevu je moje telo napeto in le stežka se sprostim.	DA NE
12.	Raje poslušam pripovedovalca zgodb kot berem knjigo.	DA NE
13.	Imam jasno predstavo o tem, kakšno naj bi bilo moje življenje.	DA NE
14.	Rad poslušam pogovore.	DA NE
15.	Ljudi pogosto presojam po njihovi obleki in pojavi.	DA NE

Z. št.	Trditev	Odgovor
16.	Med razlago v šoli rad čečkam.	DA NE
17.	Pogosto poslušam glasbo.	DA NE
18.	Z lahkoto objamem nekoga, ki sem ga pravkar spoznal.	DA NE
19.	V trebuhu začutim, če srečam nekoga, ki ga ne maram.	DA NE
20.	Ko vstopim v prostor, mi najprej pade v oči oprema prostora.	DA NE
21.	Pri tuširanju si pojem, brundam ali se pogovarjam s seboj.	DA NE
22.	Sprošča me masaža ramen.	DA NE
23.	Na telesu rad občutim toploto sonca.	DA NE
24.	Kadar mi je kdo všeč, me najprej pritegne njegov videz.	DA NE
25.	Kadar mi je v šoli dodeljena neka naloga, jo lažje razumem in izpolnim, če je napisana kot če mi jo kdo pove.	DA NE
26.	Kadar rešujem probleme, mi pomaga, če o njih govorim.	DA NE
27.	Da dobro spim, je najpomembneje, da je postelja zelo udobna.	DA NE
28.	Kadar sem napet, me najprej začnejo motiti zvoki.	DA NE
29.	Če koga ne maram, postanem takoj pozoren, če se mi približuje.	DA NE
30.	Knjige s privlačnimi, barvnimi platnicami me takoj pritegnejo.	DA NE

PRILOGA 5: Individualna navodila učencu pred uporabo mobilnega navigatorja

Individualna navodila so podana učencu približno 5 minut pred uporabo na terenu.

1. Učencu pokažemo, kako se napravo drži in vključi.
2. Povemo, da naprava deluje na baterije in da pridobiva podatke o našem položaju preko satelitov, ki krožijo okoli Zemlje.
3. Ob vključeni napravi pokažemo, kje je antena in kako mora biti obrnjena, da navigator deluje.
4. Povemo in na ekranu pokažemo, kaj vse lahko z napravo počnemo (osnovni meni na ekranu) in kako z njo upravljamo (zaslon je občutljiv na dotik).
5. Povemo naš cilj uporabe navigatorja (hoja do določenega cilja).
6. Pokažemo 2D- in 3D-zemljevid na ekranu. Pokažemo, kako je prikazan naš položaj na zemljevidu (sličica avtomobila). Če se premikamo in obračamo mi, se premika in obrača tudi avtomobil na zaslonu. Učenec to praktično preizkusi z napravo v roki. Preizkusi tudi, kaj se zgodi, če pritisne na tipki – (minus) in + (plus) in kako lahko z drsenjem prsta po ekranu premika zemljevid. Učenec izbere, ali bo uporabljal 2-D ali 3-D prikaz.
7. V napravi nastavimo cilj poti. Pokažemo in povemo, da je njegova naloga, da na zemljevidu sledi vijoličasti črti na cesti in belim puščicam v križiščih ter poskuša s pomočjo naprave samostojno priti do cilja, ki je na ekranu prikazan s črno-belo zastavico. Hodili bomo dva koraka za njim. Če bo potreboval pomoč, naj pove, saj mu bomo ves čas na voljo. Povemo tudi, naj upošteva, da so podatki o razdalji do naslednjega križišča, ki so izpisani v spodnjem desnem kotu ekrana, zgolj približni in jih naprava neprestano korigira, saj ni dovolj občutljiva, da bi bili ti podatki točni (npr. včasih piše, da je do naslednjega zavoja še 30 metrov, v resnici pa smo že v križišču).
8. Odgovarjamo na vprašanja učenca o podrobnostih, ki ga zanimajo. Pojasnimo morebitne nejasnosti.
9. Učenec lahko začne samostojno pot z mobilnim navigatorjem. Spremljamo ga z opazovalnim listom, hodimo 2-3 korake za njim.

PRILOGA 8: Ustni vprašalnik po terenskem preizkusu

Datum: _____ Šola: _____

Učenec/-ka: _____ Spol: M Ž

Opiši pravkar prehojeno pot. (*Zapiše opazovalka, učenec pripoveduje s svojimi besedami.*)Kaj vse si zaznal ob poti (videl, slišal, občutil, vonjal, tipal)? (*Zapiše opazovalka.*)Kako si se počutil? (*Zapiše opazovalka.*)

Oceni, kako težavna je bila pot z GPS-navigatorjem.

1	2	3	4	5
zelo težka			zelo lahka	

Oceni, kako zanimivo je bilo delati z GPS-navigatorjem.

1	2	3	4	5
zelo dolgočasno			zelo zanimivo	

Kaj meniš o rabi GPS-navigatorja?

Opiši, kaj ti je bilo všeč:

Opiši, kaj te je motilo:

Oceni, kako težavna je bila pot s papirnatim zemljevidom.

1 2 3 4 5
zelo težka zelo lahka

Oceni, kako zanimivo je bilo delati s papirnatim zemljevidom.

1 2 3 4 5
zelo dolgočasno zelo zanimivo

Opiši, kaj ti je bilo všeč pri delu s papirnatim zemljevidom:

Opiši, kaj te je motilo pri delu s papirnatim zemljevidom:

Kaj je bilo težje?

Hoja z GPS-navigatorjem, ker _____

Hoja s papirnatim zemljevidom, ker _____

Kaj je bilo bolj zanimivo?

Hoja z GPS-navigatorjem, ker _____

Hoja s papirnatim zemljevidom, ker _____

Kateri zemljevid bi v prihodnje raje uporabljal?

Tistega na GPS-navigatorju.

Papirnati zemljevid.

Oboje.

Kako rad bi GPS-navigators imel doma?

1 2 3 4 5
nočem zelo rad
ga imeti

Dopolni stavek. Na celotni poti bi bilo lažje, če

Nekaj fotografij je bilo posnetih ob poti, kjer si hodil. Pokaži jih, prosim.

(Opazovalka beleži vrstni red fotografij, ki ga pokaže učenec.)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Ali lahko izbrane fotografije razvrstiš glede na to, kaj si videl najprej in kaj nazadnje?

(Opazovalka beleži vrstni red fotografij, ki ga pokaže učenec.)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Na zemljevid v prilogi vriši, kje je to, kar je na fotografijah. Na pravo mesto vpiši številko ustrezne fotografije.

Česa ob poti zagotovo nisi videl?

(Opazovalka beleži vrstni red fotografij, ki ga pokaže učenec.)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Prosim, opiši, kako je bilo sodelovati v tem poskusu.

--

Hvala za sodelovanje!

PRILOGA 9: Opisi fotografij, med katerimi so po prehojeni poti izbirali učenci

Št. foto.	Vsebina fotografije	Prevladujoči elementi na foto.	Letni čas na foto.	Stran v smeri hoje: leva (L), desna (D) ob poti z MN in PZ
1	Kamniti spomenik narodnim herojem, zelenica, živa meja in kovinska ograja	grajeno okolje	zima	L ob poti z MN, D ob poti s PZ
2	Potok v urejeni strugi, zelenica na bregovih, leseni most, drevje, teniško igrišče	narava	poletje	ni ob poti
3	Stanovanjske stolpnice, parkirišče z avtomobili, garaže, bloki, drevesa, ulična svetilka	grajeno okolje	zima	ni ob poti
4	Most za pešce (betonski s kovinsko ograjo), drevje, bloki	grajeno okolje	zima	naravnost pred učencem ob poti z MN in s PZ
5	Stanovanjske hiše z dvorišči, počitniška prikolica, zelenica	grajeno okolje	zima	D ob poti z MN, L ob poti s PZ
6	Potok in bregova, drevesa, odpadlo listje	narava	zima	D ali L ob poti z MN, D ali L ob poti s PZ
7	Drevo posebne oblike, odpadlo listje, druga drevesa	narava	zima	D ob poti z MN, L ob poti s PZ
8	Pritlične garaže za osebne avtomobile, asfaltirana površina, bloki, otroško igrišče, drevje	grajeno okolje	zima	D ob poti z MN, L ob poti s PZ
9	Kiosk z zelenjavo, asfaltirano parkirišče z avtomobili, stanovanjski bloki	grajeno okolje	zima	ni ob poti
10	Otroško igrišče z modrim toboganom in gugalnicama, koš za smeti, del tega igrišča viden tudi na fotogr. št. 8	grajeno okolje	zima	D ob poti z MN, L ob poti s PZ
11	Pritlične garaže za osebne avtomobile, asfaltirana površina, del teh garaž viden tudi na fotogr. št. 8	grajeno okolje	zima	D ob poti z MN, L ob poti s PZ
12	Rumena enonadstropna stanovanjska hiša z dvoriščem in ograjo	grajeno okolje	zima	D ob poti s PZ
13	Stanovanjski blok s parkiriščem in parkiranimi avtomobili, drevje	grajeno okolje	zima	L ob poti s PZ
14	Napis Frizerski salon (izvesek iz hiše)	grajeno okolje (detajl)	ni razvidno	L ob poti z MN
15	Pešpot, levo travnata klančina zaklonišča, desno del bloka, v ozadju vrtec (isti vrtec je tudi na fotogr. št. 20)	grajeno okolje	zima	naravnost pred učencem ob poti s PZ
16	Asfaltirana ulica z enonadstropnimi stanovanjskimi hišami in ograjenimi dvorišči	grajeno okolje	zima	ni ob poti
17	Leseni križ z ograjeno zelenico sredi križišča s tremi asfaltiranimi cestami, zadaj ograja s hišo, prometni znak	grajeno okolje	zima	naravnost pred učencem ob poti z MN, ko je v križišču zavil levo, na njegovi D strani
18	Stanovanjski bloki z asfaltiranim parkiriščem, parkiranimi avtomobili in zelenico	grajeno okolje	zima	L ob poti z MN
19	Dvopasovna asfaltirana cesta s semaforjem, prehod za pešce, pločnik s kolesarsko stezo, na vsaki strani ceste hiše, v ozadju gozd	grajeno okolje	zima	ni ob poti
20	Otroški vrtec z igriščem na zelenici	grajeno okolje	zima	naravnost pred učencem ob poti s PZ, ko je v križišču zavil desno, na njegovi L strani

PRILOGA 10: Fotografije, med katerimi so izbirali učenci



1 Kamniti spomenik narodnim herojem, zelenica, živa meja in kovinska ograja



2* Potok v urejeni strugi, zelenica na bregovih, leseni most, drevje, teniško igrišče



3* Stanovanjske stolpnice, parkirišče z avtomobili, garaže, bloki, drevesa, ulična svetilka



4 Most za pešce (betonski s kovinsko ograjo), drevje, bloki



5 Stanovanjske hiše z dvorišči, počitniška prikolica, zelenica



6 Potok in bregova, drevesa, odpadlo listje

* Fotografije št. 2, 3, 9, 16 in 19 niso bile posnete na območju, ki so ga prehodili učenci.



7 Drevo posebne oblike, odpadlo listje, druga drevesa



8 Pritlične garaže za osebne avtomobile, asfaltirana površina, bloki, otroško igrišče, drevje



9* Kiosk z zelenjavo, asfaltirano parkirišče z avtomobili, stanovanjski bloki



10 Otroško igrišče z modrim toboganom in gugalnicama, koš za smeti (del tega igrišča je viden tudi na fotografiji št. 8)



11 Pritlične garaže za osebne avtomobile, asfaltirana površina (del teh garaž je viden tudi na fotografiji št. 8)



12 Rumena enonadstropna stanovanjska hiša z dvoriščem in ograjo



13 Stanovanjski blok s parkiriščem in parkiranimi avtomobili, drevje



14 Napis Frizerski salon (izvesek iz hiše)



15 Pešpot, levo travnata klančina zaklonišča, desno del bloka, v ozadju vrtec (isti vrtec je viden tudi na fotografiji št. 20)



16* Asfaltirana ulica z enonadstropnimi stanovanjskimi hišami in ograjenimi dvorišči



17 Leseni križ z ograjeno zelenico sredi križišča s tremi asfaltiranimi cestami, zadaj ograja s hišo, prometni znak



18 Stanovanjski bloki z asfaltiranim parkiriščem, parkiranimi avtomobili in zelenico



19* Dvopasovna asfaltirana cesta s semaforjem, prehod za pešce, pločnik s kolesarsko stezo, na vsaki strani ceste hiše, v ozadju gozd

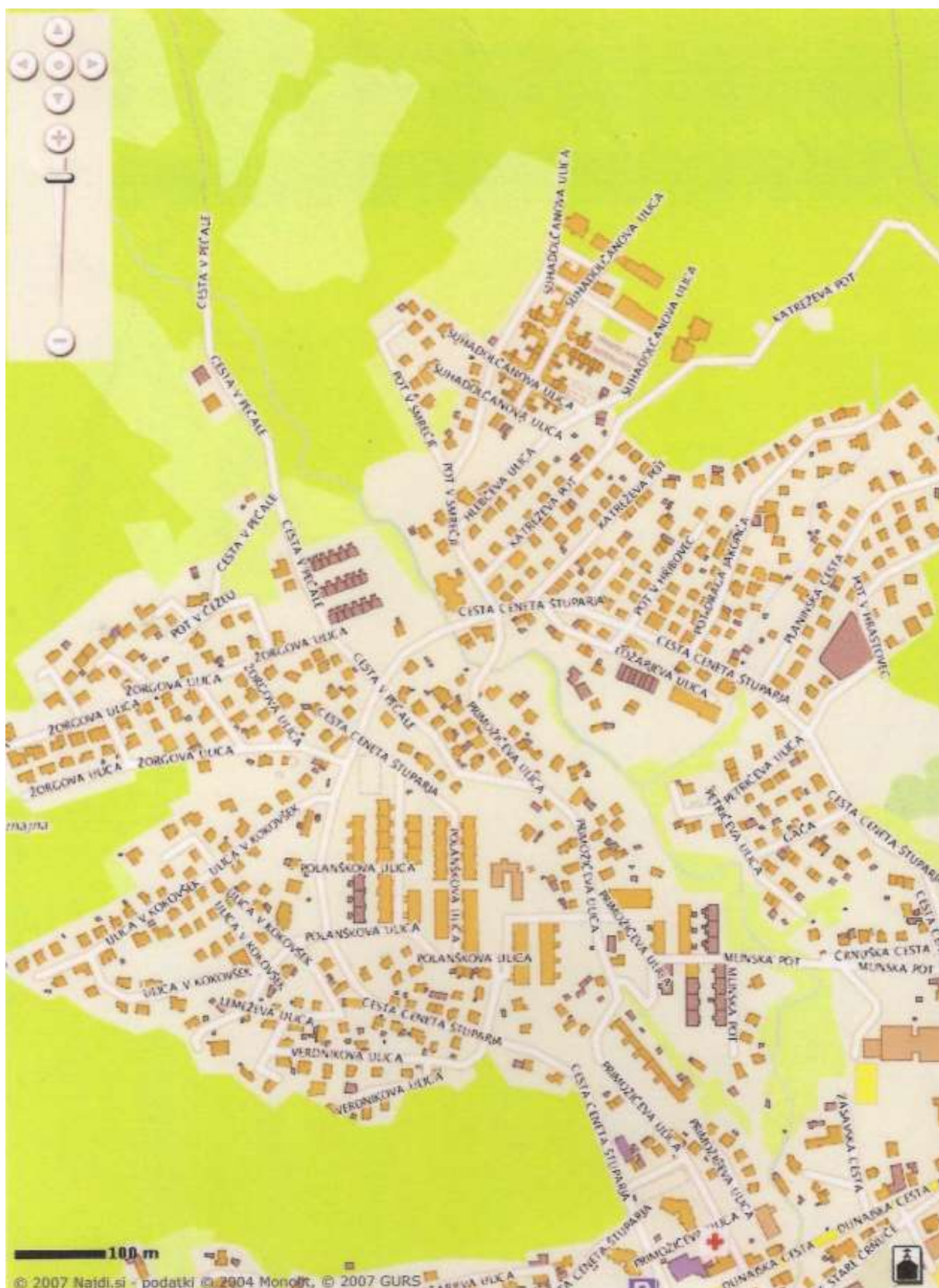


20 Otroški vrtec z igriščem na zelenici

PRILOGA 11: Pot terenskega preizkusa z označenimi kontrolnimi točkami



PRILOGA 12: Zemljevid za učence ob hoji s papirnatim zemljevidom



PRILOGA 13: Zaznavanje motivov po zaznavnih tipih učencev – opisne statistike

Kazalec	Zaznavni tip	f	Aritm. sredina	Stand. odklon	Stand. napaka	95% interval stopnje zaupanja za arit. sred.		Min.	Max.
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost		
FF1 Število motivov, ki so bili ob poti in jih je opazil	vizualni	7	8,14	1,86	0,705	6,419	9,867	5	10
	avditivni	21	7,76	2,19	0,478	6,766	8,758	5	12
	kinestetični	13	7,54	1,61	0,447	6,564	8,513	4	10
	vizualno-avditivni	10	8,20	2,10	0,663	6,700	9,701	4	11
	avditivno-kinestetični	5	10,00	1,58	0,707	8,037	11,963	8	12
	vizualno-kinestetični	10	7,10	1,97	0,623	5,691	8,509	5	10
	mešani	56	7,64	1,81	0,242	7,157	8,129	4	12
	skupaj	122	7,78	1,92	0,174	7,434	8,123	4	12
FF2 Število motivov, ki jih ni bilo ob poti in jih je navedel kot opažene	vizualni	7	0,14	0,38	0,143	-0,207	0,492	0	1
	avditivni	21	0,24	0,54	0,118	-0,007	0,483	0	2
	kinestetični	13	0,31	0,63	0,175	-0,073	0,689	0	2
	vizualno-avditivni	10	0,50	0,53	0,167	0,123	0,877	0	1
	avditivno-kinestetični	5	0,40	0,55	0,245	-0,280	1,080	0	1
	vizualno-kinestetični	10	0,30	0,48	0,153	-0,046	0,646	0	1
	mešani	56	0,52	0,93	0,125	0,268	0,768	0	3
	skupaj	122	0,40	0,75	0,068	0,268	0,535	0	3
FF3 = FF1-FF2	vizualni	7	8,00	1,73	0,655	6,398	9,602	5	9
	avditivni	21	7,52	2,04	0,445	6,595	8,452	5	12
	kinestetični	13	7,23	1,83	0,508	6,123	8,338	3	10
	vizualno-avditivni	10	7,70	2,41	0,761	5,979	9,421	3	11
	avditivno-kinestetični	5	9,60	1,82	0,812	7,344	11,856	8	12
	vizualno-kinestetični	10	6,80	2,04	0,646	5,338	8,262	4	10
	mešani	56	7,13	1,95	0,261	6,602	7,648	2	12
	skupaj	122	7,38	2,01	0,182	7,016	7,738	2	12
FFF1 Število motivov, ki so bili ob poti in jih ni opazil	vizualni	7	3,71	1,11	0,421	2,685	4,743	2	5
	avditivni	21	4,00	1,58	0,345	3,280	4,720	1	7
	kinestetični	13	4,23	1,59	0,441	3,270	5,191	2	6
	vizualno-avditivni	10	3,60	1,43	0,452	2,577	4,623	2	6
	avditivno-kinestetični	5	3,20	2,17	0,970	0,508	5,892	1	6
	vizualno-kinestetični	10	3,80	1,93	0,611	2,418	5,182	1	6
	mešani	56	3,88	1,75	0,234	3,407	4,343	0	9
	skupaj	122	3,87	1,66	0,150	3,572	4,166	0	9
FFF2	vizualni	7	3,29	0,76	0,286	2,587	3,985	2	4
	avditivni	21	3,14	1,24	0,270	2,580	3,706	1	5
	kinestetični	13	3,23	1,24	0,343	2,484	3,977	1	5
	vizualno-avditivni	10	3,20	0,79	0,249	2,636	3,764	2	4
	avditivno-kinestetični	5	4,00	0,00	0,000	4,000	4,000	4	4
	vizualno-kinestetični	10	2,90	1,29	0,407	1,980	3,820	1	5
	mešani	56	2,96	1,43	0,191	2,582	3,346	0	5
	skupaj	122	3,10	1,26	0,114	2,873	3,323	0	5

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	Zaznavni tip	f	Aritm. sredina	Stand. odklon	Stand. napaka	95% interval stopnje zaupanja za arit. sred.		Min.	Max.
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost		
FFF3 = FFF2-FFF1	vizualni	7	-0,43	1,72	0,649	-2,018	1,161	-2	2
	avditivni	21	-0,86	2,29	0,499	-1,898	0,184	-5	3
	kinestetični	13	-1,00	2,24	0,620	-2,351	0,351	-5	3
	vizualno-avditivni	10	-0,40	1,84	0,581	-1,715	0,915	-3	2
	avditivno-kinestetični	5	0,80	2,17	0,970	-1,892	3,492	-2	3
	vizualno-kinestetični	10	-0,90	2,73	0,862	-2,850	1,050	-5	3
	mešani	56	-0,91	2,18	0,291	-1,494	-0,328	-5	4
	skupaj	122	-0,77	2,18	0,197	-1,161	-0,380	-5	4
f_skupaj FF3+FFF3	vizualni	7	7,57	2,88	1,088	4,909	10,234	4	11
	avditivni	21	6,67	3,72	0,812	4,974	8,360	0	13
	kinestetični	13	6,23	3,59	0,995	4,064	8,398	0	13
	vizualno-avditivni	10	7,30	4,14	1,309	4,340	10,260	0	13
	avditivno-kinestetični	5	10,40	3,58	1,600	5,958	14,842	6	14
	vizualno-kinestetični	10	5,90	4,36	1,378	2,783	9,017	0	13
	mešani	56	6,21	3,54	0,473	5,266	7,162	0	15
	skupaj	122	6,61	3,69	0,334	5,946	7,268	0	15
FFB_1 Število pravilno razvrščenih fotografij	vizualni	7	6,86	1,68	0,634	5,307	8,407	5	9
	avditivni	21	6,38	1,24	0,271	5,815	6,947	4	8
	kinestetični	13	6,85	1,28	0,355	6,072	7,620	4	9
	vizualno-avditivni	10	7,20	1,81	0,573	5,903	8,497	4	10
	avditivno-kinestetični	5	8,80	1,64	0,735	6,760	10,840	7	11
	vizualno-kinestetični	10	6,20	1,75	0,554	4,947	7,453	4	9
	mešani	56	6,39	1,61	0,216	5,961	6,825	3	9
	skupaj	122	6,61	1,61	0,146	6,327	6,903	3	11
FFB_2 Število napačno razvrščenih fotografij	vizualni	7	1,43	1,13	0,429	0,380	2,477	0	3
	avditivni	21	1,57	1,72	0,375	0,789	2,354	0	7
	kinestetični	13	1,00	0,91	0,253	0,448	1,552	0	3
	vizualno-avditivni	10	1,50	0,85	0,269	0,892	2,108	0	3
	avditivno-kinestetični	5	1,60	1,52	0,678	-0,283	3,483	0	4
	vizualno-kinestetični	10	1,20	0,79	0,249	0,636	1,764	0	3
	mešani	56	1,71	1,52	0,203	1,307	2,122	0	5
	skupaj	122	1,53	1,39	0,125	1,284	1,781	0	7
FFF3 = FFB_1 - FFB_2	vizualni	7	5,43	1,99	0,751	3,590	7,267	3	9
	avditivni	21	4,81	1,91	0,418	3,939	5,681	0	8
	kinestetični	13	5,85	1,57	0,436	4,896	6,797	3	8
	vizualno-avditivni	10	5,70	2,36	0,746	4,012	7,388	2	10
	avditivno-kinestetični	5	7,20	2,77	1,241	3,755	10,646	3	10
	vizualno-kinestetični	10	5,00	1,83	0,577	3,694	6,306	3	8
	mešani	56	4,68	2,30	0,307	4,063	5,294	-2	9
	skupaj	122	5,08	2,18	0,197	4,692	5,472	-2	10

Preizkus homogenosti varianc

Kazalec	Levenov F preizkus	df1	df2	p
FF1 Število motivov, ki so bili ob poti in jih je opazil	0,442	6	115	0,849
FF2 Število motivov, ki jih ni bilo ob poti in jih je navedel kot opažene	2,958	6	115	0,01
FF3 = FF1-FF2	0,261	6	115	0,954
FFF1 Število motivov, ki so bili ob poti in jih ni opazil	0,843	6	115	0,539
FFF2	2,652	6	115	0,019
FFF3 = FFF2-FFF1	0,297	6	115	0,937
f_skupaj FF3+FFF3	0,258	6	115	0,955
FFB_1 Število pravilno razvrščenih fotografij	0,525	6	115	0,788
FFB_2 Število napačno razvrščenih fotografij	2,465	6	115	0,028
FFFB = FFB_1 - FFB_2	0,765	6	115	0,599

ANOVA

Kazalec	Med sk./znotraj sk.	Vsota kvadratov	df	Povprečje kvadratov	F	p
FF1 Število motivov, ki so bili ob poti in jih je opazil	med skupinami	33,8	6	5,628	1,566	0,163
	znotraj skupin	413,3	115	3,594		
	skupaj	447,0	121			
FF2 Število motivov, ki jih ni bilo ob poti in jih je navedel kot opažene	med skupinami	2,1	6	0,35	0,618	0,716
	znotraj skupin	65,2	115	0,567		
	skupaj	67,3	121			
FF3 = FF1-FF2	med skupinami	36,1	6	6,014	1,521	0,177
	znotraj skupin	454,6	115	3,953		
	skupaj	490,7	121			
FFF1 Število motivov, ki so bili ob poti in jih ni opazil	med skupinami	5,2	6	0,873	0,307	0,932
	znotraj skupin	326,7	115	2,841		
	skupaj	331,9	121			
FFF2	med skupinami	6,1	6	1,014	0,631	0,705
	znotraj skupin	184,7	115	1,606		
	skupaj	190,8	121			
FFF3 = FFF2-FFF1	med skupinami	16,6	6	2,772	0,57	0,753
	znotraj skupin	558,9	115	4,86		
	skupaj	575,6	121			
f_skupaj FF3+FFF3	med skupinami	98,8	6	16,466	1,225	0,299
	znotraj skupin	1546,3	115	13,446		
	skupaj	1645,1	121			
FFB_1 Število pravilno razvrščenih fotografij	med skupinami	34,0	6	5,672	2,339	0,036
	znotraj skupin	278,9	115	2,425		
	skupaj	312,9	121			
FFB_2 Število napačno razvrščenih fotografij	med skupinami	6,8	6	1,131	0,576	0,749
	znotraj skupin	225,6	115	1,962		
	skupaj	232,4	121			
FFFB = FFB_1 - FFB_2	med skupinami	45,4	6	7,57	1,65	0,14
	znotraj skupin	527,8	115	4,589		
	skupaj	573,2	121			

Multipla primerjava (Tamhane)

Kazalec	(I) Zaznavni tipi	(J) Zaznavni tipi	Razlika arit. sred. (I-J)	Stand. napaka	Sig.	95% interval stopnje zaupanja	
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost
FF1 Število motivov, ki so bili ob poti in jih je opazil	vizualni	avditivni	0,381	0,851	1	-2,870	3,632
		kinestetični	0,604	0,835	1	-2,665	3,873
		vizualno-avditivni	-0,057	0,968	1	-3,625	3,511
		avditivno-kinestetični	-1,857	0,998	0,873	-5,924	2,210
		vizualno-kinestetični	1,043	0,940	0,999	-2,450	4,536
		mešani	0,500	0,745	1	-2,834	3,834
	avditivni	vizualni	-0,381	0,851	1	-3,632	2,870
		kinestetični	0,223	0,654	1	-1,937	2,384
		vizualno-avditivni	-0,438	0,817	1	-3,304	2,427
		avditivno-kinestetični	-2,238	0,853	0,473	-5,925	1,449
		vizualno-kinestetični	0,662	0,785	1	-2,065	3,389
		mešani	0,119	0,536	1	-1,649	1,887
	kinestetični	vizualni	-0,604	0,835	1	-3,873	2,665
		avditivni	-0,223	0,654	1	-2,384	1,937
		vizualno-avditivni	-0,662	0,800	1	-3,520	2,197
		avditivno-kinestetični	-2,462	0,837	0,349	-6,215	1,292
		vizualno-kinestetični	0,438	0,767	1	-2,280	3,157
		mešani	-0,104	0,509	1	-1,872	1,663
	vizualno-avditivni	vizualni	0,057	0,968	1	-3,511	3,625
		avditivni	0,438	0,817	1	-2,427	3,304
		kinestetični	0,662	0,800	1	-2,197	3,520
		avditivno-kinestetični	-1,800	0,970	0,867	-5,638	2,038
		vizualno-kinestetični	1,100	0,910	0,997	-2,106	4,306
		mešani	0,557	0,706	1	-2,168	3,283
	avditivno-kinestetični	vizualni	1,857	0,998	0,873	-2,210	5,924
		avditivni	2,238	0,853	0,473	-1,449	5,925
		kinestetični	2,462	0,837	0,349	-1,292	6,215
		vizualno-avditivni	1,800	0,970	0,867	-2,038	5,638
		vizualno-kinestetični	2,900	0,942	0,22	-0,893	6,693
		mešani	2,357	0,747	0,417	-1,862	6,576
vizualno-kinestetični	vizualni	-1,043	0,940	0,999	-4,536	2,450	
	avditivni	-0,662	0,785	1	-3,389	2,065	
	kinestetični	-0,438	0,767	1	-3,157	2,280	
	vizualno-avditivni	-1,100	0,910	0,997	-4,306	2,106	
	avditivno-kinestetični	-2,900	0,942	0,22	-6,693	0,893	
	mešani	-0,543	0,668	1	-3,102	2,016	
mešani	vizualni	-0,500	0,745	1	-3,834	2,834	
	avditivni	-0,119	0,536	1	-1,887	1,649	
	kinestetični	0,104	0,509	1	-1,663	1,872	
	vizualno-avditivni	-0,557	0,706	1	-3,283	2,168	
	avditivno-kinestetični	-2,357	0,747	0,417	-6,576	1,862	
	vizualno-kinestetični	0,543	0,668	1	-2,016	3,102	

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	(I) Zaznavni tipi	(J) Zaznavni tipi	Razlika arit. sred. (I-J)	Stand. napaka	Sig.	95% interval stopnje zaupanja	
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost
FF2 Število motivov, ki jih ni bilo ob poti in jih je navedel kot opažene	vizualni	avditivni	-0,095	0,185	1	-0,769	0,579
		kinestetični	-0,165	0,226	1	-0,962	0,633
		vizualno-avditivni	-0,357	0,220	0,939	-1,156	0,441
		avditivno-kinestetični	-0,257	0,284	1	-1,597	1,083
		vizualno-kinestetični	-0,157	0,209	1	-0,920	0,606
		mešani	-0,375	0,190	0,751	-1,046	0,296
	avditivni	vizualni	0,095	0,185	1	-0,579	0,769
		kinestetični	-0,070	0,211	1	-0,789	0,649
		vizualno-avditivni	-0,262	0,204	0,994	-0,979	0,455
		avditivno-kinestetični	-0,162	0,272	1	-1,523	1,199
		vizualno-kinestetični	-0,062	0,193	1	-0,732	0,608
		mešani	-0,280	0,172	0,909	-0,822	0,262
	kinestetični	vizualni	0,165	0,226	1	-0,633	0,962
		avditivni	0,070	0,211	1	-0,649	0,789
		vizualno-avditivni	-0,192	0,242	1	-1,025	0,640
		avditivno-kinestetični	-0,092	0,301	1	-1,378	1,193
		vizualno-kinestetični	0,008	0,232	1	-0,792	0,807
		mešani	-0,210	0,215	1	-0,932	0,511
	vizualno-avditivni	vizualni	0,357	0,220	0,939	-0,441	1,156
		avditivni	0,262	0,204	0,994	-0,455	0,979
		kinestetični	0,192	0,242	1	-0,640	1,025
		avditivno-kinestetični	0,100	0,296	1	-1,202	1,402
		vizualno-kinestetični	0,200	0,226	1	-0,597	0,997
		mešani	-0,018	0,208	1	-0,735	0,700
	avditivno-kinestetični	vizualni	0,257	0,284	1	-1,083	1,597
		avditivni	0,162	0,272	1	-1,199	1,523
		kinestetični	0,092	0,301	1	-1,193	1,378
		vizualno-avditivni	-0,100	0,296	1	-1,402	1,202
		vizualno-kinestetični	0,100	0,289	1	-1,212	1,412
		mešani	-0,118	0,275	1	-1,455	1,219
	vizualno-kinestetični	vizualni	0,157	0,209	1	-0,606	0,920
		avditivni	0,062	0,193	1	-0,608	0,732
		kinestetični	-0,008	0,232	1	-0,807	0,792
		vizualno-avditivni	-0,200	0,226	1	-0,997	0,597
		avditivno-kinestetični	-0,100	0,289	1	-1,412	1,212
		mešani	-0,218	0,197	0,999	-0,888	0,452
	mešani	vizualni	0,375	0,190	0,751	-0,296	1,046
		avditivni	0,280	0,172	0,909	-0,262	0,822
		kinestetični	0,210	0,215	1	-0,511	0,932
		vizualno-avditivni	0,018	0,208	1	-0,700	0,735
		avditivno-kinestetični	0,118	0,275	1	-1,219	1,455
		vizualno-kinestetični	0,218	0,197	0,999	-0,452	0,888

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	(I) Zaznavni tipi	(J) Zaznavni tipi	Razlika arit. sred. (I-J)	Stand. napaka	Sig.	95% interval stopnje zaupanja	
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost
FF3 FF1-FF2	vizualni	avditivni	0,476	0,792	1	-2,544	3,497
		kinestetični	0,769	0,829	1	-2,334	3,873
		vizualno-avditivni	0,300	1,004	1	-3,351	3,951
		avditivno-kinestetični	-1,600	1,043	0,975	-6,035	2,835
		vizualno-kinestetični	1,200	0,920	0,993	-2,176	4,576
		mešani	0,875	0,705	0,998	-2,186	3,936
	avditivni	vizualni	-0,476	0,792	1	-3,497	2,544
		kinestetični	0,293	0,676	1	-1,960	2,546
		vizualno-avditivni	-0,176	0,882	1	-3,365	3,013
		avditivno-kinestetični	-2,076	0,926	0,739	-6,464	2,311
		vizualno-kinestetični	0,724	0,785	1	-2,046	3,493
		mešani	0,399	0,516	1	-1,289	2,086
	kinestetični	vizualni	-0,769	0,829	1	-3,873	2,334
		avditivni	-0,293	0,676	1	-2,546	1,960
		vizualno-avditivni	-0,469	0,915	1	-3,742	2,804
		avditivno-kinestetični	-2,369	0,958	0,585	-6,688	1,950
		vizualno-kinestetični	0,431	0,822	1	-2,457	3,318
		mešani	0,106	0,571	1	-1,892	2,103
	vizualno-avditivni	vizualni	-0,300	1,004	1	-3,951	3,351
		avditivni	0,176	0,882	1	-3,013	3,365
		kinestetični	0,469	0,915	1	-2,804	3,742
		avditivno-kinestetični	-1,900	1,113	0,927	-6,308	2,508
		vizualno-kinestetični	0,900	0,998	1	-2,630	4,430
		mešani	0,575	0,804	1	-2,552	3,702
	avditivno-kinestetični	vizualni	1,600	1,043	0,975	-2,835	6,035
		avditivni	2,076	0,926	0,739	-2,311	6,464
		kinestetični	2,369	0,958	0,585	-1,950	6,688
		vizualno-avditivni	1,900	1,113	0,927	-2,508	6,308
		vizualno-kinestetični	2,800	1,038	0,405	-1,512	7,112
		mešani	2,475	0,853	0,526	-2,432	7,382
vizualno-kinestetični	vizualni	-1,200	0,920	0,993	-4,576	2,176	
	avditivni	-0,724	0,785	1	-3,493	2,046	
	kinestetični	-0,431	0,822	1	-3,318	2,457	
	vizualno-avditivni	-0,900	0,998	1	-4,430	2,630	
	avditivno-kinestetični	-2,800	1,038	0,405	-7,112	1,512	
	mešani	-0,325	0,697	1	-2,981	2,331	
mešani	vizualni	-0,875	0,705	0,998	-3,936	2,186	
	avditivni	-0,399	0,516	1	-2,086	1,289	
	kinestetični	-0,106	0,571	1	-2,103	1,892	
	vizualno-avditivni	-0,575	0,804	1	-3,702	2,552	
	avditivno-kinestetični	-2,475	0,853	0,526	-7,382	2,432	
	vizualno-kinestetični	0,325	0,697	1	-2,331	2,981	

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	(I) Zaznavni tipi	(J) Zaznavni tipi	Razlika arit. sred. (I-J)	Stand. napaka	Sig.	95% interval stopnje zaupanja	
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost
FFF1 Število motivov, ki so bili ob poti in jih ni opazil	vizualni	avditivni	-0,286	0,544	1	-2,269	1,698
		kinestetični	-0,516	0,609	1	-2,693	1,661
		vizualno-avditivni	0,114	0,618	1	-2,138	2,367
		avditivno-kinestetični	0,514	1,057	1	-5,053	6,082
		vizualno-kinestetični	-0,086	0,742	1	-2,796	2,625
		mešani	-0,161	0,481	1	-2,085	1,763
	avditivni	vizualni	0,286	0,544	1	-1,698	2,269
		kinestetični	-0,231	0,560	1	-2,114	1,652
		vizualno-avditivni	0,400	0,569	1	-1,578	2,378
		avditivno-kinestetični	0,800	1,029	1	-4,949	6,549
		vizualno-kinestetični	0,200	0,702	1	-2,352	2,752
		mešani	0,125	0,417	1	-1,224	1,474
	kinestetični	vizualni	0,516	0,609	1	-1,661	2,693
		avditivni	0,231	0,560	1	-1,652	2,114
		vizualno-avditivni	0,631	0,631	1	-1,552	2,813
		avditivno-kinestetični	1,031	1,065	1	-4,441	6,502
		vizualno-kinestetični	0,431	0,753	1	-2,239	3,101
		mešani	0,356	0,499	1	-1,381	2,093
	vizualno-avditivni	vizualni	-0,114	0,618	1	-2,367	2,138
		avditivni	-0,400	0,569	1	-2,378	1,578
		kinestetični	-0,631	0,631	1	-2,813	1,552
		avditivno-kinestetični	0,400	1,070	1	-5,059	5,859
		vizualno-kinestetični	-0,200	0,760	1	-2,913	2,513
		mešani	-0,275	0,509	1	-2,144	1,594
	avditivno-kinestetični	vizualni	-0,514	1,057	1	-6,082	5,053
		avditivni	-0,800	1,029	1	-6,549	4,949
		kinestetični	-1,031	1,065	1	-6,502	4,441
		vizualno-avditivni	-0,400	1,070	1	-5,859	5,059
		vizualno-kinestetični	-0,600	1,146	1	-5,788	4,588
		mešani	-0,675	0,997	1	-6,803	5,453
	vizualno-kinestetični	vizualni	0,086	0,742	1	-2,625	2,796
		avditivni	-0,200	0,702	1	-2,752	2,352
		kinestetični	-0,431	0,753	1	-3,101	2,239
		vizualno-avditivni	0,200	0,760	1	-2,513	2,913
		avditivno-kinestetični	0,600	1,146	1	-4,588	5,788
		mešani	-0,075	0,654	1	-2,586	2,436
	mešani	vizualni	0,161	0,481	1	-1,763	2,085
		avditivni	-0,125	0,417	1	-1,474	1,224
		kinestetični	-0,356	0,499	1	-2,093	1,381
		vizualno-avditivni	0,275	0,509	1	-1,594	2,144
		avditivno-kinestetični	0,675	0,997	1	-5,453	6,803
		vizualno-kinestetični	0,075	0,654	1	-2,436	2,586

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	(I) Zaznavni tipi	(J) Zaznavni tipi	Razlika arit. sred. (I-J)	Stand. napaka	Sig.	95% interval stopnje zaupanja	
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost
FFF2	vizualni	avditivni	0,143	0,393	1	-1,249	1,535
		kinestetični	0,055	0,446	1	-1,522	1,632
		vizualno-avditivni	0,086	0,379	1	-1,325	1,497
		avditivno-kinestetični	-0,714	0,286	0,632	-2,144	0,716
		vizualno-kinestetični	0,386	0,497	1	-1,429	2,201
		mešani	0,321	0,343	1	-0,984	1,626
	avditivni	vizualni	-0,143	0,393	1	-1,535	1,249
		kinestetični	-0,088	0,436	1	-1,554	1,378
		vizualno-avditivni	-0,057	0,367	1	-1,289	1,175
		avditivno-kinestetični	-0,857	0,270	0,095	-1,792	0,078
		vizualno-kinestetični	0,243	0,488	1	-1,490	1,975
		mešani	0,179	0,330	1	-0,888	1,245
	kinestetični	vizualni	-0,055	0,446	1	-1,632	1,522
		avditivni	0,088	0,436	1	-1,378	1,554
		vizualno-avditivni	0,031	0,424	1	-1,434	1,495
		avditivno-kinestetični	-0,769	0,343	0,614	-2,078	0,539
		vizualno-kinestetični	0,331	0,532	1	-1,525	2,187
		mešani	0,266	0,392	1	-1,091	1,624
	vizualno-avditivni	vizualni	-0,086	0,379	1	-1,497	1,325
		avditivni	0,057	0,367	1	-1,175	1,289
		kinestetični	-0,031	0,424	1	-1,495	1,434
		avditivno-kinestetični	-0,800	0,249	0,202	-1,838	0,238
		vizualno-kinestetični	0,300	0,477	1	-1,437	2,037
		mešani	0,236	0,314	1	-0,843	1,314
	avditivno-kinestetični	vizualni	0,714	0,286	0,632	-0,716	2,144
		avditivni	0,857	0,270	0,095	-0,078	1,792
		kinestetični	0,769	0,343	0,614	-0,539	2,078
		vizualno-avditivni	0,800	0,249	0,202	-0,238	1,838
		vizualno-kinestetični	1,100	0,407	0,403	-0,594	2,794
		mešani	1,036(*)	0,191	0	0,430	1,641
	vizualno-kinestetični	vizualni	-0,386	0,497	1	-2,201	1,429
		avditivni	-0,243	0,488	1	-1,975	1,490
		kinestetični	-0,331	0,532	1	-2,187	1,525
		vizualno-avditivni	-0,300	0,477	1	-2,037	1,437
		avditivno-kinestetični	-1,100	0,407	0,403	-2,794	0,594
		mešani	-0,064	0,449	1	-1,740	1,611
mešani	vizualni	-0,321	0,343	1	-1,626	0,984	
	avditivni	-0,179	0,330	1	-1,245	0,888	
	kinestetični	-0,266	0,392	1	-1,624	1,091	
	vizualno-avditivni	-0,236	0,314	1	-1,314	0,843	
	avditivno-kinestetični	1,036(*)	0,191	0	-1,641	-0,430	
	vizualno-kinestetični	0,064	0,449	1	-1,611	1,740	

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	(I) Zaznavni tipi	(J) Zaznavni tipi	Razlika arit. sred. (I-J)	Stand. napaka	Sig.	95% interval stopnje zaupanja	
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost
FFF3 FFF2-FFF1	vizualni	avditivni	0,429	0,819	1	-2,603	3,460
		kinestetični	0,571	0,898	1	-2,674	3,816
		vizualno-avditivni	-0,029	0,872	1	-3,260	3,203
		avditivno-kinestetični	-1,229	1,167	1	-6,478	4,021
		vizualno-kinestetični	0,471	1,079	1	-3,458	4,401
		mešani	0,482	0,712	1	-2,527	3,492
	avditivni	vizualni	-0,429	0,819	1	-3,460	2,603
		kinestetični	0,143	0,796	1	-2,528	2,814
		vizualno-avditivni	-0,457	0,766	1	-3,081	2,167
		avditivno-kinestetični	-1,657	1,090	0,983	-6,963	3,648
		vizualno-kinestetični	0,043	0,996	1	-3,567	3,652
		mešani	0,054	0,578	1	-1,836	1,943
	kinestetični	vizualni	-0,571	0,898	1	-3,816	2,674
		avditivni	-0,143	0,796	1	-2,814	2,528
		vizualno-avditivni	-0,600	0,850	1	-3,529	2,329
		avditivno-kinestetični	-1,800	1,151	0,974	-6,940	3,340
		vizualno-kinestetični	-0,100	1,062	1	-3,865	3,665
		mešani	-0,089	0,685	1	-2,508	2,330
	vizualno-avditivni	vizualni	0,029	0,872	1	-3,203	3,260
		avditivni	0,457	0,766	1	-2,167	3,081
		kinestetični	0,600	0,850	1	-2,329	3,529
		avditivno-kinestetični	-1,200	1,130	1	-6,421	4,021
		vizualno-kinestetični	0,500	1,040	1	-3,244	4,244
		mešani	0,511	0,650	1	-1,888	2,909
	avditivno-kinestetični	vizualni	1,229	1,167	1	-4,021	6,478
		avditivni	1,657	1,090	0,983	-3,648	6,963
		kinestetični	1,800	1,151	0,974	-3,340	6,940
		vizualno-avditivni	1,200	1,130	1	-4,021	6,421
		vizualno-kinestetični	1,700	1,297	0,994	-3,509	6,909
		mešani	1,711	1,012	0,971	-4,219	7,640
	vizualno-kinestetični	vizualni	-0,471	1,079	1	-4,401	3,458
		avditivni	-0,043	0,996	1	-3,652	3,567
		kinestetični	0,100	1,062	1	-3,665	3,865
		vizualno-avditivni	-0,500	1,040	1	-4,244	3,244
		avditivno-kinestetični	-1,700	1,297	0,994	-6,909	3,509
		mešani	0,011	0,910	1	-3,533	3,555
	mešani	vizualni	-0,482	0,712	1	-3,492	2,527
		avditivni	-0,054	0,578	1	-1,943	1,836
		kinestetični	0,089	0,685	1	-2,330	2,508
		vizualno-avditivni	-0,511	0,650	1	-2,909	1,888
		avditivno-kinestetični	-1,711	1,012	0,971	-7,640	4,219
		vizualno-kinestetični	-0,011	0,910	1	-3,555	3,533

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	(I) Zaznavni tipi	(J) Zaznavni tipi	Razlika arit. sred. (I-J)	Stand. napaka	Sig.	95% interval stopnje zaupanja	
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost
f_skupaj FF3+FFF3	vizualni	avditivni	0,905	1,357	1	-4,156	5,965
		kinestetični	1,341	1,474	1	-4,020	6,701
		vizualno-avditivni	0,271	1,702	1	-5,916	6,459
		avditivno-kinestetični	-2,829	1,935	0,986	-11,488	5,830
		vizualno-kinestetični	1,671	1,756	1	-4,714	8,056
		mešani	1,357	1,186	0,999	-3,696	6,410
	avditivni	vizualni	-0,905	1,357	1	-5,965	4,156
		kinestetični	0,436	1,284	1	-3,867	4,739
		vizualno-avditivni	-0,633	1,540	1	-6,153	4,887
		avditivno-kinestetični	-3,733	1,794	0,83	-12,516	5,049
		vizualno-kinestetični	0,767	1,599	1	-5,013	6,546
		mešani	0,452	0,939	1	-2,620	3,525
	kinestetični	vizualni	-1,341	1,474	1	-6,701	4,020
		avditivni	-0,436	1,284	1	-4,739	3,867
		vizualno-avditivni	-1,069	1,644	1	-6,861	4,722
		avditivno-kinestetični	-4,169	1,884	0,732	-12,683	4,345
		vizualno-kinestetični	0,331	1,699	1	-5,692	6,353
		mešani	0,016	1,101	1	-3,867	3,900
	vizualno-avditivni	vizualni	-0,271	1,702	1	-6,459	5,916
		avditivni	0,633	1,540	1	-4,887	6,153
		kinestetični	1,069	1,644	1	-4,722	6,861
		avditivno-kinestetični	-3,100	2,067	0,978	-11,609	5,409
		vizualno-kinestetični	1,400	1,900	1	-5,294	8,094
		mešani	1,086	1,391	1	-4,291	6,463
	avditivno-kinestetični	vizualni	2,829	1,935	0,986	-5,830	11,488
		avditivni	3,733	1,794	0,83	-5,049	12,516
		kinestetični	4,169	1,884	0,732	-4,345	12,683
		vizualno-avditivni	3,100	2,067	0,978	-5,409	11,609
		vizualno-kinestetični	4,500	2,112	0,725	-4,056	13,056
		mešani	4,186	1,668	0,707	-5,623	13,995
	vizualno-kinestetični	vizualni	-1,671	1,756	1	-8,056	4,714
		avditivni	-0,767	1,599	1	-6,546	5,013
		kinestetični	-0,331	1,699	1	-6,353	5,692
		vizualno-avditivni	-1,400	1,900	1	-8,094	5,294
		avditivno-kinestetični	-4,500	2,112	0,725	-13,056	4,056
		mešani	-0,314	1,457	1	-5,978	5,350
mešani	vizualni	-1,357	1,186	0,999	-6,410	3,696	
	avditivni	-0,452	0,939	1	-3,525	2,620	
	kinestetični	-0,016	1,101	1	-3,900	3,867	
	vizualno-avditivni	-1,086	1,391	1	-6,463	4,291	
	avditivno-kinestetični	-4,186	1,668	0,707	-13,995	5,623	
	vizualno-kinestetični	0,314	1,457	1	-5,350	5,978	

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	(I) Zaznavni tipi	(J) Zaznavni tipi	Razlika arit. sred. (I-J)	Stand. napaka	Sig.	95% interval stopnje zaupanja	
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost
FFB_1 Število pravilno razvrščenih fotografij	vizualni	avditivni	0,476	0,689	1,000	-2,477	3,429
		kinestetični	0,011	0,726	1,000	-2,920	2,942
		vizualno-avditivni	-0,343	0,855	1,000	-3,507	2,821
		avditivno-kinestetični	-1,943	0,970	0,813	-6,000	2,114
		vizualno-kinestetični	0,657	0,841	1,000	-2,473	3,787
		mešani	0,464	0,669	1,000	-2,535	3,464
	avditivni	vizualni	-0,476	0,689	1,000	-3,429	2,477
		kinestetični	-0,465	0,447	1,000	-1,972	1,042
		vizualno-avditivni	-0,819	0,635	0,994	-3,189	1,551
		avditivno-kinestetični	-2,419	0,783	0,427	-6,743	1,905
		vizualno-kinestetični	0,181	0,617	1,000	-2,111	2,473
		mešani	-0,012	0,347	1,000	-1,123	1,100
	kinestetični	vizualni	-0,011	0,726	1,000	-2,942	2,920
		avditivni	0,465	0,447	1,000	-1,042	1,972
		vizualno-avditivni	-0,354	0,675	1,000	-2,791	2,083
		avditivno-kinestetični	-1,954	0,816	0,688	-6,047	2,140
		vizualno-kinestetični	0,646	0,658	1,000	-1,720	3,012
		mešani	0,453	0,416	0,999	-0,971	1,877
	vizualno-avditivni	vizualni	0,343	0,855	1,000	-2,821	3,507
		avditivni	0,819	0,635	0,994	-1,551	3,189
		kinestetični	0,354	0,675	1,000	-2,083	2,791
		avditivno-kinestetični	-1,600	0,932	0,933	-5,497	2,297
		vizualno-kinestetični	1,000	0,797	0,995	-1,808	3,808
		mešani	0,807	0,613	0,993	-1,549	3,163
	avditivno-kinestetični	vizualni	1,943	0,970	0,813	-2,114	6,000
		avditivni	2,419	0,783	0,427	-1,905	6,743
		kinestetični	1,954	0,816	0,688	-2,140	6,047
		vizualno-avditivni	1,600	0,932	0,933	-2,297	5,497
		vizualno-kinestetični	2,600	0,920	0,356	-1,293	6,493
		mešani	2,407	0,766	0,446	-2,103	6,918
vizualno-kinestetični	vizualni	-0,657	0,841	1,000	-3,787	2,473	
	avditivni	-0,181	0,617	1,000	-2,473	2,111	
	kinestetični	-0,646	0,658	1,000	-3,012	1,720	
	vizualno-avditivni	-1,000	0,797	0,995	-3,808	1,808	
	avditivno-kinestetični	-2,600	0,920	0,356	-6,493	1,293	
	mešani	-0,193	0,594	1,000	-2,468	2,083	
mešani	vizualni	-0,464	0,669	1,000	-3,464	2,535	
	avditivni	0,012	0,347	1,000	-1,100	1,123	
	kinestetični	-0,453	0,416	0,999	-1,877	0,971	
	vizualno-avditivni	-0,807	0,613	0,993	-3,163	1,549	
	avditivno-kinestetični	-2,407	0,766	0,446	-6,918	2,103	
	vizualno-kinestetični	0,193	0,594	1,000	-2,083	2,468	

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	(I) Zaznavni tipi	(J) Zaznavni tipi	Razlika arit. sred. (I-J)	Stand. napaka	Sig.	95% interval stopnje zaupanja	
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost
FFB_2 Število napačno razvrščenih fotografij	vizualni	avditivni	-0,143	0,570	1	-2,191	1,905
		kinestetični	0,429	0,498	1	-1,555	2,412
		vizualno-avditivni	-0,071	0,506	1	-2,072	1,929
		avditivno-kinestetični	-0,171	0,802	1	-3,855	3,512
		vizualno-kinestetični	0,229	0,496	1	-1,765	2,223
		mešani	-0,286	0,474	1	-2,264	1,692
	avditivni	vizualni	0,143	0,570	1	-1,905	2,191
		kinestetični	0,571	0,453	0,994	-0,920	2,063
		vizualno-avditivni	0,071	0,462	1	-1,461	1,604
		avditivno-kinestetični	-0,029	0,775	1	-3,684	3,627
		vizualno-kinestetični	0,371	0,451	1	-1,124	1,867
		mešani	-0,143	0,427	1	-1,546	1,260
	kinestetični	vizualni	-0,429	0,498	1	-2,412	1,555
		avditivni	-0,571	0,453	0,994	-2,063	0,920
		vizualno-avditivni	-0,500	0,369	0,988	-1,778	0,778
		avditivno-kinestetični	-0,600	0,724	1	-4,589	3,389
		vizualno-kinestetični	-0,200	0,355	1	-1,426	1,026
		mešani	-0,714	0,325	0,535	-1,790	0,361
	vizualno-avditivni	vizualni	0,071	0,506	1	-1,929	2,072
		avditivni	-0,071	0,462	1	-1,604	1,461
		kinestetični	0,500	0,369	0,988	-0,778	1,778
		avditivno-kinestetični	-0,100	0,730	1	-4,048	3,848
		vizualno-kinestetični	0,300	0,367	1	-0,992	1,592
		mešani	-0,214	0,337	1	-1,374	0,945
	avditivno-kinestetični	vizualni	0,171	0,802	1	-3,512	3,855
		avditivni	0,029	0,775	1	-3,627	3,684
		kinestetični	0,600	0,724	1	-3,389	4,589
		vizualno-avditivni	0,100	0,730	1	-3,848	4,048
		vizualno-kinestetični	0,400	0,723	1	-3,607	4,407
		mešani	-0,114	0,708	1	-4,262	4,034
	vizualno-kinestetični	vizualni	-0,229	0,496	1	-2,223	1,765
		avditivni	-0,371	0,451	1	-1,867	1,124
		kinestetični	0,200	0,355	1	-1,026	1,426
		vizualno-avditivni	-0,300	0,367	1	-1,592	0,992
		avditivno-kinestetični	-0,400	0,723	1	-4,407	3,607
		mešani	-0,514	0,322	0,937	-1,608	0,580
mešani	vizualni	0,286	0,474	1	-1,692	2,264	
	avditivni	0,143	0,427	1	-1,260	1,546	
	kinestetični	0,714	0,325	0,535	-0,361	1,790	
	vizualno-avditivni	0,214	0,337	1	-0,945	1,374	
	avditivno-kinestetični	0,114	0,708	1	-4,034	4,262	
	vizualno-kinestetični	0,514	0,322	0,937	-0,580	1,608	

Preglednica se nadaljuje ...

... nadaljevanje preglednice

Kazalec	(I) Zaznavni tipi	(J) Zaznavni tipi	Razlika arit. sred. (I-J)	Stand. napaka	Sig.	95% interval stopnje zaupanja	
						Najnižja vrednost	Najvišja vrednost
FFFB FFB_1 - FFB_2	vizualni	avditivni	0,619	0,860	1	-2,837	4,075
		kinestetični	-0,418	0,869	1	-3,894	3,059
		vizualno-avditivni	-0,271	1,059	1	-4,155	3,612
		avditivno-kinestetični	-1,771	1,451	0,998	-8,535	4,992
		vizualno-kinestetični	0,429	0,948	1	-3,168	4,025
		mešani	0,750	0,812	1	-2,757	4,257
	avditivni	vizualni	-0,619	0,860	1	-4,075	2,837
		kinestetični	-1,037	0,604	0,882	-3,040	0,966
		vizualno-avditivni	-0,890	0,855	1	-4,005	2,224
		avditivno-kinestetični	-2,390	1,309	0,944	-9,830	5,049
		vizualno-kinestetični	-0,190	0,713	1	-2,687	2,306
		mešani	0,131	0,518	1	-1,538	1,800
	kinestetični	vizualni	0,418	0,869	1	-3,059	3,894
		avditivni	1,037	0,604	0,882	-0,966	3,040
		vizualno-avditivni	0,146	0,864	1	-3,000	3,293
		avditivno-kinestetični	-1,354	1,315	1	-8,741	6,033
		vizualno-kinestetični	0,846	0,724	0,998	-1,705	3,398
		mešani	1,168	0,533	0,557	-0,627	2,962
	vizualno-avditivni	vizualni	0,271	1,059	1	-3,612	4,155
		avditivni	0,890	0,855	1	-2,224	4,005
		kinestetični	-0,146	0,864	1	-3,293	3,000
		avditivno-kinestetični	-1,500	1,448	1	-8,180	5,180
		vizualno-kinestetični	0,700	0,943	1	-2,655	4,055
		mešani	1,021	0,807	0,996	-2,045	4,088
	avditivno-kinestetični	vizualni	1,771	1,451	0,998	-4,992	8,535
		avditivni	2,390	1,309	0,944	-5,049	9,830
		kinestetični	1,354	1,315	1	-6,033	8,741
		vizualno-avditivni	1,500	1,448	1	-5,180	8,180
		vizualno-kinestetični	2,200	1,369	0,975	-4,791	9,191
		mešani	2,521	1,278	0,917	-5,295	10,338
	vizualno-kinestetični	vizualni	-0,429	0,948	1	-4,025	3,168
		avditivni	0,190	0,713	1	-2,306	2,687
		kinestetični	-0,846	0,724	0,998	-3,398	1,705
		vizualno-avditivni	-0,700	0,943	1	-4,055	2,655
		avditivno-kinestetični	-2,200	1,369	0,975	-9,191	4,791
		mešani	0,321	0,654	1	-2,068	2,711
mešani	vizualni	-0,750	0,812	1	-4,257	2,757	
	avditivni	-0,131	0,518	1	-1,800	1,538	
	kinestetični	-1,168	0,533	0,557	-2,962	0,627	
	vizualno-avditivni	-1,021	0,807	0,996	-4,088	2,045	
	avditivno-kinestetični	-2,521	1,278	0,917	-10,338	5,295	
	vizualno-kinestetični	-0,321	0,654	1	-2,711	2,068	

* Razlika arit. sredin je pomembna pri stopnji .05.