

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FILOZOFSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA PSIHOLOGIJU

DIPLOMSKI RAD

DEDUKTIVNO I INDUKTIVNO ZAKLJUČIVANJE KOD  
OSNOVNOŠKOLSKE DJECE

Mentor: dr. sc. D. Ivanec

ZINKA BIKIĆ  
Ožujak, 2004

## SAŽETAK

Ovim istraživanjem željeli smo ispitati razvijenost deduktivnog i induktivnog zaključivanja kod djece u trećim, četvrtim i petim razredima osnovne škole. Detaljan pregled literature pokazao je da mnogi kontekstualni faktori utječu na uspjeh djece u rješavanju zadataka zaključivanja. U ovom istraživanju od posebnog nam je interesa bilo ispitati da li i kako način odgovaranja na deduktivne zadatke može utjecati na uspješnost u njihovom rješavanju. S druge strane, također nas je zanimalo razumiju li djeca ove dobi što su to nepotpuna i potpuna indukcija. Dobiveni rezultati su pokazali da način odgovaranja na deduktivne zadatke utječe na razinu postignuća, te da djeca u funkciji porasta kronološke dobi postaju postupno sve uspješnija u njihovom rješavanju. Također je utvrđeno da djeca ove dobi pokazuju začetke eksplicitnog razumijevanja nepotpune i potpune indukcije.

**Ključne riječi:** deduktivno zaključivanje, induktivno zaključivanje, nepotpuna indukcija, potpuna indukcija, kategorički silogizmi, razvoj eksplicitnog razumijevanja.

## Sadržaj

SAŽETAK.....	2
1. UVOD.....	3
1.1 OSNOVNI POJMOVI LOGIKE.....	4
1.2 DEDUKTIVNO I INDUKTIVNO ZAKLJUČIVANJE.....	5
1.3 GLAVNI NALAZI ISTRAŽIVANJA DEDUKTIVNOG I INDUKTIVNOG ZAKLJUČIVANJA.....	6
1.4 PREGLED ISTRAŽIVANJA ZAKLJUČIVANJA KOD DJECE.....	10
1.4.1 DEDUKTIVNO ZAKLJUČIVANJE.....	10
1.4.2. INDUKTIVNO ZAKLJUČIVANJE.....	17
2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	20
3. PROBLEMI.....	22
4. METODOLOGIJA.....	23
4.1. SUDIONICI U ISTRAŽIVANJU.....	23
4. 2 DEDUKTIVNI I INDUKTIVNI ZADACI.....	23
4.3 POSTUPAK.....	28
5. REZULTATI.....	30
5.2 DOBNE RAZLIKE U USPJEŠNOSTI RJEŠAVANJA ZADATAKA S NEPOTPUNOM INDUKCIJOM.....	33
5.3 DOBNE RAZLIKE U USPJEŠNOSTI RJEŠAVANJA ZADATAKA S POTPUNOM INDUKCIJOM.....	37
5.4 POVEZANOST IZMEĐU ŠKOLSKOG USPJEHA I USPJEHA U RJEŠAVANJU INDUKTIVNIH I DEDUKTIVNIH ZADATAKA.....	41
6. RASPRAVA.....	43
7. ZAKLJUČAK.....	54
8. LITERATURA.....	55
9. PRILOZI.....	58

## 1. UVOD

## 1.1 OSNOVNI POJMOVI LOGIKE

“Zaključivanje je misaoni proces kojim izvodimo jedan sud iz jednog ili više drugih sudova.” (Petrović, 2001, str. 67). U logici, sud je na određeni način formulirana misao koja izražava neko stanje stvari. Svaki sud se sastoji od dva pojma, subjekta (S) i predikata (P). Ovisno o tome da li se sudom nešto tvrdi ili niječe razlikujemo afirmativne i negativne sudove. Osim navedene podjele po kvalitetu, postoji i podjela po kvantitetu koja nam govori za koliki opseg pojma subjekta neki sud vrijedi, prema kojoj sudove dijelimo na univerzalne i partikularne. Budući da sve sudove možemo istovremeno podijeliti i po jednom i po drugom kriteriju, najčešće se koristi kombinirana podjela. Prema njoj, razlikujemo četiri osnovne vrste sudova koje možemo prikazati u općem obliku služeći se simbolima S i P:

1. univerzalno-afirmativni sudovi – “Svi S su P”
2. partikularno-afirmativni – “Neki S su P”
3. univerzalno-negativni – “Nijedan S nije P”
4. partikularno-negativni – “Neki S nisu P”.

Sud također može vrijediti samo za jedan određeni predmet, pa se takvi sudovi stoga nazivaju singularni, a imaju opći oblik “S je P” i “S nije P”. Svi opisani sudovi pripadaju u skupinu kategoričkih sudova, jer u njima “povezanost subjekta i predikata nije ničim uvjetovana.” (Petrović, 2001, str. 52).

Sudovi od kojih u zaključivanju polazimo nazivaju se premisama, a sud koji se iz njih izvodi konkluzijom. “Zaključak u kojem konkluzija slijedi iz premisa nazivamo valjanim.” (Petrović, 2001, str. 68). Valjanim zaključivanjem možemo doći do istinite, ali i do neistinite konkluzije. Primjerice, iz premisa “Svi ljudi su besmrtni. Svi Japanci su ljudi.” nužno slijedi konkluzija “Svi Japanci su besmrtni”. Bez obzira što konkluzija nije istinita, jer u svijetu u kojem mi živimo, svi Japanci i svi ljudi su smrtni, zaključak je valjan. Zadaća logike nije da utvrdi da li su premise od kojih polazimo istinite ili nisu, već nam ona govori o uvjetima formalnog očuvanja istine. Tako “ako polazimo od istine, nikad dosljednim zaključivanjem nećemo doći do neistine, nego samo opet do istine.” (Kovač, 2003, str. 13).

Mnogo istraživanja u psihologiji je proučavalo da li su ljudi racionalna bića, odnosno da li su zakoni logike istovjetni zakonima mišljenja (Boole, 1854; Mill, 1834; prema

Eysenck i Keane, 2000). Gotovo sva istraživanja su se usmjerila na proučavanje deduktivnog zaključivanja, dok je zanemarivo mali broj istraživanja induktivnog zaključivanja. Nakon što objasnimo osnovu distinkciju između ta dva oblika zaključivanja i prikažemo glavne nalaze u ovom području, bit će jasnije zašto je to tako.

## 1.2 DEDUKTIVNO I INDUKTIVNO ZAKLJUČIVANJE

Osnovna razlika između ova dva oblika zaključivanja je u vrsti logičke veze koja postoji između premisa i konkluzije (Barker, 1989). Kod deduktivnog zaključivanja konkluzija nužno slijedi iz premisa jer zaključujemo s općeg na posebno, te mnogi zamjeraju dedukciji da ona ne donosi ništa novo, jer je konkluzija već sadržana u premisama. Primjerice, iz premisa “Sva nadarena djeca su kreativna. Ana je nadareno dijete.” nužno slijedi da je Ana kreativno dijete. Međutim, da bi u našem zaključivanju mogli krenuti od općeg pravila da su sva nadarena djeca kreativna, nužno smo morali promotriti svu nadarenu djecu, a čineći to vidjeli smo i Anu i utvrdili smo da je i ona kreativna. Iako se iz navedenog na prvi pogled može činiti da je dedukcija bezvrijedna, ipak nije tako. Primjerice, u svim znanostima istraživači se služe dedukcijom, pri čemu povezivanjem različitih općih zakona (“premissa”) objašnjavaju katkad na prvi pogled zbunjujuće rezultate svojih mjerenja.

Za razliku od deduktivnog zaključivanja, kod induktivnog zaključivanja se u konkluziji “izvodi više nego što nužno slijedi iz premisa.” (Kovač, 2003, str. 94). Na primjer, nakon što smo upoznali nekoliko ljudi koji se bave jogom i utvrdili da su oni ujedno i vegetarijanci, mogli bi zaključiti da su svi ljudi koji se bave jogom vegetarijanci. Kod induktivnog zaključivanja najčešće zaključujemo s posebnog na opće, te tako u navedenom primjeru zaključujemo o svim ljudima koji se bave jogom. Postojanje samo jedne osobe koja se bavi jogom, a ujedno nije vegetarijanac opovrgnulo bi našu konkluziju. Iako je naše opažanje (premise) istinito, ono ne osigurava istinitost konkluzije, te se zato kaže da kod induktivnog zaključivanja konkluzija ne slijedi nužno iz premisa, već je samo manje ili više vjerojatna. Vjerojatnost konkluzije ovisi o stupnju generalizacije. Na primjer, ako smo upoznali samo muškarce koji su vegetarijanci, a izveli zaključak o svim vegetarijancima, on se može lako pokazati netočnim, jer ono što vrijedi za muškarce ne mora vrijediti za žene. Ako svoj zaključak

temeljimo na poznavanju vegetarijanaca različitog spola, dobi i nacionalnosti, onda on ima puno veću vjerojatnost. Uz to još treba navesti da ako postoji visoka povezanost između načina prehrane i preferiranog izbora tjelesne aktivnosti, onda je razumno pretpostaviti da je naša konkluzija vrlo vjerojatno točna. Induktivnom zaključivanju se postavlja prigovor da ono nikad nije sigurno, budući da se može dogoditi da dodatna opažanja ne podupru konkluziju. Primjerice, kako možemo biti sigurni da će Sunce sutra izaći i da Sunce uvijek izlazi? Filozofi odgovaraju na ovo pitanje objašnjenjem da postoji pravilnost i red u prirodi koji osiguravaju mogućnost predviđanja događaja (Barker, 1989). Iz navedenog postaje vidljiva još jedna distinkcija između deduktivnog i induktivnog zaključivanja. Dok kod deduktivnog zaključivanja konkluziju izvodimo isključivo na temelju informacija sadržanih u premisama, kod induktivnog najčešće donosimo one konkluzije koje imaju visoku vjerojatnost u svjetlu onoga što znamo o svijetu koji nas okružuje. Na primjer, konkluzija da su svi psi određene vrste umiljati, puno je vjerojatnija od konkluzije da su svi psi određene boje dlake umiljati.

### **1.3 GLAVNI NALAZI ISTRAŽIVANJA DEDUKTIVNOG I INDUKTIVNOG ZAKLJUČIVANJA**

U istraživanjima deduktivnog zaključivanja najviše su se koristili kategorički i hipotetički silogizmi. Silogizam je vrsta deduktivnog zaključka u kojem se konkluzija izvodi na temelju dviju premisa (Kovač, 2003). Kod kategoričkog silogizma obje su premise kategorički sudovi, dok je kod hipotetičkog silogizma prva premissa dana u obliku hipotetičkog suda, a druga u obliku kategoričkog (“Ako p onda q. p. Dakle slijedi q.”). Zaključivanje pomoću hipotetičkih silogizama nije predmet istraživanja u ovom radu, te neće biti dalje prikazano. No, bez obzira na to o kojoj se vrsti silogističkog zaključivanja radi, metodologija koju koriste istraživači je identična. Ako u istraživanju sudjeluju odrasle osobe, obično se pojedini zadaci sastoje od dviju premisa, iz kojih onda oni trebaju izvesti konkluziju. Kod proćavanja zaključivanja kod djece konkluzija se postavlja u obliku pitanja, npr. “Ćaše odskoće kada padnu. Sve što odskoće je napravljeno od gume. Jesu li ćaše izrađene od gume?” (Hawkins, Pea, Glick i Scribner, 1984, str. 587).

Kod kategoričkog silogizma svaka premissa izražava neku tvrdnju o kategorijalnoj pripadnosti pojmova. U premisama se pojavljuju tri različita pojma od kojih je jedan

prisutan u obadvije premise. Na temelju tog zajedničkog pojma “moguće je konkluzijom utvrditi odnos u kojem se nalaze dva krajnja pojma, premda u premisama ti pojmovi nisu povezani (svaki je u drugoj premisi).” (Petrović, 2001, str. 73). Da bi pobliže objasnili o čemu je riječ, navest ćemo primjer kategoričkog silogizma:

Svi svirači jesu glazbenici.

Svi violinisti jesu svirači.

Svi violinisti jesu glazbenici.

(crta zamjenjuje izraz “prema tome”)

U navedenom primjeru pomoću pojma “svirači” koji se pojavljuje u obje premise izvodimo konkluziju o odnosu pojmova “violinisti” i “glazbenici”, odnosno da svi koji pripadaju kategoriji violinista ujedno i pripadaju kategoriji glazbenika. Jedna od najranijih teorija kategoričkog silogističkog zaključivanja je Woodworth i Sells-ova teorija (1935), prema kojoj neke sintaktičke karakteristike premisa utječu na konkluziju koju će ljudi donijeti (Sternberg, 1996). Primjerice, ako je jedna od premisa negativna (npr. “Nijedan ratnik nije kukavica.”), ljudi će preferirati negativnu konkluziju (npr. “Nijedan mušketir nije kukavica.”). Isto tako, ako jedna premissa sadrži kvantifikator “neki”, značajno češće će kao točan odgovor birati ili izvoditi konkluziju koja na početku sadrži riječ “neki”. Budući da takav način odgovaranja dovodi do točnih odgovora, nije ni čudno što ova teorija točno predviđa 40 do 50% odgovora ispitanika. Autori su svoju teoriju nazvali atmosferskom pristranošću (izvorno *atmosphere bias*), jer određene karakteristike premisa stvaraju atmosferu koja utječe na odgovore ispitanika (Sternberg, 1996).

No, svakako jedna od najpoznatijih teorija zaključivanja koja se može primijeniti i na kategoričke i na hipotetičke silogizme je Teorija mentalnih modela (Johnson-Laird, Oakhill i Bull, 1986). Prema ovoj teoriji ljudi na temelju informacija sadržanih u premisama formiraju mentalni model koji opisuje stanje stvari opisano u premisama na temelju kojeg izvode konkluziju (Eysenck, 2000). Međutim, ponekad je moguće konstruirati više mentalnih modela koji su konzistentni s premisama, te konkluzija koja vrijedi u jednom modelu ne mora vrijediti u drugim modelima. Neuspjeh u konstruiranju preostalih modela dovodi do pogrešnog zaključivanja. Konkluzija koja

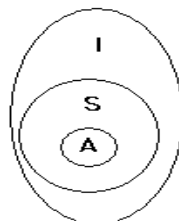
vrijedi u svim modelima je valjana konkluzija. Ako ne postoji konkluzija koja je istinita u svim modelima, onda je točan zaključak da iz premisa ništa ne slijedi. Kako bismo osnovne postavke ove teorije što bolje objasnili, poslužit ćemo se primjerima.

### 1. Primjer

Svi sportaši su izdržljivi.

Svi atletičari su sportaši.

Svi atletičari su izdržljivi.



**Legenda:**  
**A - pojam "atletičari"**  
**S - pojam "sportaši"**  
**I - pojam "izdržljivi"**

(crta zamjenjuje izraz "prema tome")

**Slika 1.** Grafički prikaz odnosa među pojmovima

Pojedine pojmove i njihov međusobni odnos prikazali smo krugovima, odnosno Vennovim dijagramima (Slika 1). Na temelju ovih premisa moguće je konstruirati samo jedan model, jer krugove kojima su označeni pojedini pojmovi nije moguće drugačije nacrtati. Iz grafičkog prikaza slijedi konkluzija da su svi atletičari izdržljivi, jer je pojam atletičari sadržan unutar pojma izdržljivi.

### 2. Primjer (preuzet od Johnson-Laird i sur., 1986, str. 39)

Neki umjetnici su pčelari.

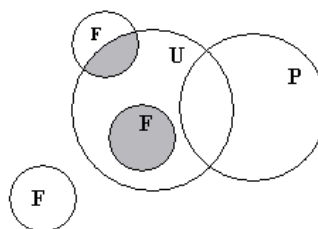
Nijedan pčelar nije farmaceut.

Ovaj zadatak zahtijeva konstrukciju tri različita modela koji su prikazani sa tri moguća položaja kruga koji sadrži pojam F (farmaceuti). Iz grafičkog prikaza (Slika 2) vidljivo je da je na temelju ovih premisa moguće doći do sljedećih konkluzija:

Nijedan farmaceut nije umjetnik.

Neki farmaceuti su umjetnici.

Svi farmaceuti su umjetnici.



**Legenda:**  
**F - pojam "farmaceuti"**  
**U - pojam "umjetnici"**  
**P - pojam "pčelari"**

**Slika 2.** Grafički prikaz odnosa među pojmovima

Konkluzija koja vrijedi u sva tri modela je konkluzija da "Neki umjetnici nisu farmaceuti" (vidjeti prazan dio kruga pojma umjetnici), te je to ujedno i jedina valjana konkluzija. Johnson-Laird navodi da model može biti formiran u obliku slike



(predodžbe), ali da se može i sastojati samo od apstraktnih elementa (Johnson-Laird, 1999). To znači da neki pojedinci mogu konstruirati modele služeći se Vennovim dijagramima, dok drugi mogu koristiti drugačije načine prikazivanja. Teorija mentalnih modela dalje tvrdi da uspjeh u zaključivanju ovisi o broju mogućih mentalnih modela koji su konzistentni s premisama. Kategorički silogizmi koji zahtijevaju jedan model rješavaju se brzo i točno za razliku od onih koji uključuju više modela. Više alternativnih modela povećava opterećenje radnog pamćenja, jer osoba mora držati sve te modele u memoriji kako bi donijela valjanu konkluziju (Johnson-Laird, Byrne i Schaeken, 1992; prema Sternberg, 1996).

Sadržaj premisa i konkluzije također utječe na uspješnost u zaključivanju. Ljudi su skloniji konkluzije koje su skladu sa njihovim vjerovanjima držati istinitima, a one koje im proturječe neistinitima, bez obzira na njihovu logičku valjanost. Ova pojava se naziva efekt pristranosti zbog vjerovanja (izvorno *belief-bias effect*) (Markovits i Bouffard-Bouchard, 1992). Nakon što smo objasnili glavne nalaze istraživanja deduktivnog zaključivanja, osvrnut ćemo se ukratko na induktivno zaključivanje.

Kod induktivnog zaključivanja nije moguće doći do sigurne konkluzije, te su se vjerojatno zbog toga istraživači više usmjerili na deduktivno zaključivanje (Kazdin, 2000). Također ne postoji niti jedna teorija induktivnog zaključivanja. Međutim, psiholozi govore o različitim “pomagalima”, odnosno heuristicima kojima se služimo pri induktivnom zaključivanju (Petz, 2001). Tako na primjer, korištenjem heuristika neuobičajenosti ili iluzorne korelacije možemo induktivno zaključiti da su dva neuobičajena događaja koja su se desila u uskom vremenskom razmaku uvijek međusobno povezana (Holyoak i Nisbett, 1988; prema Sternberg, 1996). Korištenjem ovog “pomagala” može se objasniti i formiranje stereotipa. Naime, ako pripadnik neke manjinske skupine nasilno pokrade nekog na ulici, skloni smo zaključiti da su ulični kradljivci vjerojatno pripadnici te manjinske skupine (primjer preuzet od Gross, 1999). Jedno od najčešće korištenih “pomagala” svakako je i heuristik raspoloživosti. Korištenjem ovog heuristika, prosuđujemo da je vjerojatnost nekog događaja veća ako se možemo sjetiti više pojedinačnih primjera tog događaja (Tversky i Kahneman, 1974; prema Gross, 1999). Naime, ako se možemo prisjetiti puno ljudi koji studiraju ekonomiju, skloni smo zaključiti da je ekonomija jedan od najpopularnijih studija. Ova “pomagala” nas vrlo često mogu dovesti do pogrešnih zaključaka. Budući da smo sada

definirali sve pojmove koji su nam potrebni za daljnje razumijevanje teksta, izložit ćemo nalaze istraživanja zaključivanja kod djece.

## **1.4 PREGLED ISTRAŽIVANJA ZAKLJUČIVANJA KOD DJECE**

### **1.4.1 DEDUKTIVNO ZAKLJUČIVANJE**

Piagetova teorija kognitivnog razvoja i rana međukulturalna istraživanja deduktivnog zaključivanja imala su velik utjecaj na izbor varijabli čiji će utjecaj na rezoniranje kod djece proučavati kasniji istraživači. Najprije ćemo objasniti razvoj logičkog mišljenja u kontekstu Piagetove teorije kognitivnog razvoja.

Prema Piagetu, kognitivni razvoj je diskontinuiran, odnosno odvija se u kvalitativno različitim fazama koje karakterizira različit oblik dječje misli i djelovanja. Redoslijed faza je nepromjenjiv i univerzalan. Faze se pojavljuju istim slijedom u svim kulturama, pri čemu niti jedna faza ne može biti preskočena. Dijete prelazi u sljedeću fazu tek kada je ovladalo zadacima karakterističnim za prethodnu fazu. Od posebnog značaja za razvoj logičkog mišljenja su faza konkretnih operacija i faza formalnih operacija. Faza konkretnih operacija proteže se otprilike od 7. do 11. godine i poklapa se sa razdobljem polaska u osnovnu školu. Dijete u ovoj fazi može točno riješiti deduktivne zadatke koji se sastoje od dva relaciona suda (premise). Primjerice, dijete može zaključiti da ako je Saša viši od Marka, a Marko viši od Kristine, nužno slijedi konkluzija da je Saša viši od Kristine. Međutim, dijete može ispravno riješiti ovakav zadatak samo ako se on odnosi na konkretne objekte (npr. ljude, igračke). Za razliku od konkretno operacijskog djeteta, dijete na stupnju formalnih operacija koji započinje oko 11. godine, može rješavati i apstraktne probleme (npr. "Ako je A veće od B, a B je veće od C, onda je A veće od C"). Ono nije ograničeno neposrednom stvarnošću i češće se kreće u "svijetu hipotetičkog i zamišljenog, polazi od pretpostavki često suprotnih činjenicama." (Vasta, Haith i Miller, 1998, str. 290). Prema Piagetu, tek u ovoj fazi djeca mogu zaključivati samo na temelju formalnog odnosa između premisa ignorirajući pritom u potpunosti njihovu empirijsku istinitost. Na primjer, ako djetetu postavimo sljedeći kategorički silogizam: "Svi ljudi imaju dugačak rep. Svi učitelji su ljudi. Imaju li svi učitelji dugačak rep?", ono će ispravno odgovoriti da imaju. Dijete koje se nalazi u fazi konkretnih operacija će posegnuti za svojim znanjem o svijetu i odgovorit će npr., da

učitelji nemaju dugačak rep (efekt pristranosti zbog vjerovanja), odnosno da rep imaju životinje, a ne ljudi.

S druge strane, rana međukulturalna istraživanja su pokazala da ponekad čak i odrasle osobe ne mogu točno riješiti silogističke probleme u kojima sadržaj premisa izlazi izvan okvira njihovog praktičnog znanja ili mu čak proturječi. Luria navodi primjer odrasle neobrazovane osobe koja odbija odgovoriti na pitanje o konkluziji koja proizlazi iz premisa, jer ne posjeduje odgovarajuće znanje, odnosno nije nikada vidio medvjede koji žive na Dalekom Sjeveru (istraživanje u Uzbekistanu, Luria, 1976; prema Harris, 2000). Za razliku od neobrazovanih osoba, odrasle osobe u istom istraživanju koje su imale jednu do dvije godine osnovnog obrazovanja su bile uspješne u ovim zadacima.

Scribner (1977; prema Harris, 2000) uvodi dva termina, “empirijsku” nasuprot “analitičkoj, odnosno teorijskoj orijentaciji” kojima označava različite pristupe u zaključivanju. Neobrazovane osobe zauzimaju empirijsku orijentaciju i uspješne su u zadacima u kojima su premise u skladu s njihovim iskustvom, a neuspješne u zadacima u kojima su premise kontradiktorne njihovom iskustvu ili leže izvan granica njihovog iskustva. Za razliku od neobrazovanih, obrazovane osobe gotovo uvijek dolaze do valjane konkluzije, jer one rezoniraju samo na temelju informacija koje su sadržane u premisama.

Scribner nudi sljedeće objašnjenje za nađene razlike u zaključivanju između obrazovanih i neobrazovanih osoba (Harris, 2000, str. 141):

Logički problemi su posebna vrsta žanra na isti način kao što vicevi ili priče čine poseban žanr: svaki žanr ima svoj stil i od slušatelja se očekuje da poznaju i prihvaćaju te stilove kada slušaju sadržaj koji im pripada. Logički problemi se razlikuju od običnog razgovora stoga što su zaključci koji iz njih slijede ograničeni onim što slijedi iz premisa.

Ona navodi da kroz izlaganje određenom žanru usvajamo njegova pravila. Tako npr., djeca u školi uče da se matematički zadaci moraju rješavati samo na temelju onoga što u njima piše, te na taj način usvajaju analitičku orijentaciju. Scribner dalje tvrdi da su

neobrazovane osobe, pa time i djeca koja još nisu krenula u školu pri rezoniranju ograničena na empirijsku orijentaciju, jer im je žanr koji se koristi u zadacima zaključivanja nepoznat.

Većina istraživanja deduktivnog zaključivanja kod djece usmjerila se stoga na proučavanje uvjeta u kojima predškolska i školska djeca mogu deduktivno zaključivati pomoću empirijski neistinitih premisa. Uspjeh predškolske djece pokazao bi da su ona u određenim uvjetima, suprotno Scribneru i puno ranije nego što je to pretpostavio Piaget, sposobna valjano deduktivno zaključivati neovisno o sadržaju premisa. Iz navedenog prikaza slijedi da sadržaj premisa može imati facilitirajući ili inhibirajući učinak na uspješnost u rješavanju deduktivnih zadataka, te da istraživači pri atribuiranju sposobnosti deduktivnog zaključivanja djeci, moraju voditi računa o sadržaju zadataka i kontekstu njihove prezentacije.

Tako su Hawkins i sur. (1984) uspoređivali uspješnost četvero- i petogodišnjaka u rješavanju kategoričkih silogizama različitog sadržaja. U istraživanju su koristili tri različite vrste silogizama. Silogizmi s izmišljenim sadržajem (izvorno *fantasy problems*) opisivali su “svijet mitskih bića”, kao npr. “svijet ljubičastih banga, pogova i dr. bića”. Silogizmi sa nekongruentnim sadržajem sadržavali su tvrdnje koje nisu u skladu s ljudskim svakodnevnim iskustvom, npr. “ptice sa kotačima”. Silogizmi sa kongruentnim sadržajem su se sastojali od premisa koje su kompatibilne sa praktičnim iskustvom djece. Svaki zadatak se sastojao od dvije premise i konkluzije koja je ponuđena u obliku da / ne formuliranog pitanja. Obzirom da su kasniji istraživači preuzeli metodologiju Hawkinsa i sur., a neki čak i preuzeli njihove silogizme s izmišljenim sadržajem, navest ćemo jedan zadatak kao primjer:

Pogovi nose plave čizme.

Tom je pog.

Nosi li Tom plave čizme? (prema Hawkins i sur., 1984, str. 587)

Istraživači su podijelili ispitanike u četiri skupine koje su se razlikovale u redoslijedu prezentacije pojedinih blokova silogizama. Tako je jedna skupina prvo dobila silogizme s izmišljenim sadržajem, druga silogizme sa kongruentnim sadržajem, treća one sa nekongruentnim sadržajem, dok su četvrtoj skupini prezentirani svi zadaci po

slučajnom rasporedu. Redoslijed prezentacije nije utjecao na uradak djece na silogizmima sa kongruentnim i nekongruentnim sadržajem. Djeca su većinom odgovarala uglavnom točno na kongruentne silogizme i uglavnom netočno na nekongruentne. Djeca koja su prvo dobila silogizme s izmišljenim sadržajem bila su statistički značajno bolja od druge djece u njihovom rješavanju. Istraživači to objašnjavaju time što vjerojatno inicijalna prezentacija kongruentnih ili nekongruentnih silogizama potiče empirijsku pristranost u zaključivanju koju djeca prenose i na silogizme s izmišljenim sadržajem. Nalazi ovog istraživanja potvrđuju da djeca ove dobi mogu deduktivno zaključivati kada im to sadržaj premisa (kongruentan ili izmišljen) i redoslijed prezentacije zadataka omogućava.

Međutim, suprotno nalazima Hawkinsa i sur. (1984), niz kasnijih istraživanja je potvrdio da djeca mogu valjano zaključivati i sa premisama koje su kontradiktorne empirijskim činjenicama. Razlika između tih istraživanja i istraživanja Hawkinsa i sur. (1984) je u eksperimentalnom postupku. U Hawkinsovu istraživanju djeci je u uputi rečeno da će im biti pročitano nekoliko pričica i da se prave da je sve što priča kaže istinito, bez obzira na to što im neke priče mogu zvučati smiješno. U mnogim kasnijim istraživanjima, djeci je uz tu *standardnu uputu* rečeno da je priča smještena na drugi planet (izvorno *fantasy planet*) i da se tamo događaju drugačije stvari nego na Zemlji. Djeca su prije prezentacije silogizama obično bila potaknuta da se pretvaraju da su na drugom planetu. Tako su npr. Richards i Sanderson (1999) ispitivali silogističko zaključivanje pomoću nekongruentnih premisa na uzrastu dvo-, tro- i četverogodišnjaka. Zadaci su bili ovako formulirani: “Svi p su q. r je p. Prema tome r je q.” Na konkretnom sadržaju, problemi su izgledali ovako:

Sve ovce voze bicikl.

Bill je ovca.

Da li Bill hoda ili vozi bicikl?

(Richards i Sanderson, 1999, str. B3-B4)

Djeca su bila podijeljena u četiri skupine. Dvije skupine su uključivale nisku imaginaciju, a dvije visoku. Djeci u skupini niske imaginacije je dana *standardna uputa* koju su koristili Hawkins i sur. (1984), s tim da je jednoj skupini uz tu uputu prilikom postavljanja pitanja o konkluziji naglašeno da se radi o priči pretvaranja

(izvorno *pretend story*). Sva djeca u skupini visoke imaginacije su dobila standardnu uputu i eksperimentator ih je podsjetio da se radi o priči pretvaranja, s tim da se jedna skupina djece također pretvarala da je na drugom planetu gdje je sve drugačije, dok je druga skupina djece vizualno zamišljala svaku premisu u zadatku. U istraživanju nisu nađene dobne razlike, ali su djeca u situaciji visoke imaginacije bila statistički bolja od djece u situaciji niske imaginacije i češće su opravdavala svoje odgovore pozivanjem na informacije koje su sadržane u premisama, npr. “zato što je priča rekla da mačke laju” (Richards i Sanderson, 1999, str. B5). Ovo istraživanje pokazuje da su čak dvogodišnja i trogodišnja djeca u određenim uvjetima sposobna deduktivno zaključivati na osnovu premisa koje su jasno kontradiktorne njihovom iskustvu. Richards i Sanderson (1999) tvrde da situacije visoke imaginacije navode djecu da konstruiraju alternativni svijet u kojem su nemogući događaji mogući i da se na taj način spriječava utjecaj znanja o stvarnom svijetu na proces zaključivanja. Dias i Harris (1990; prema Harris, 2000) na isti način objašnjavaju djelotvornost različitih eksperimentalnih uputa, bilo da se radi o dalekom planetu, vizualnoj imaginaciji premisa ili korištenju intonacije pri čitanju zadataka kojom se obično pričaju priče. Oni sve te različite postupke nazivaju “znakovima za pretvaranje” (izvorno *make-believe cues*).

Međutim, Leever i Harris (1999) dovode ovo objašnjenje u pitanje u kasnijim istraživanjima. U istraživanju zaključivanja kod četverogodišnjaka (Eksperiment 3) pokazalo se da je grupa djece koja je dobila “znakove za pretvaranje” jednako uspješna u rješavanju apstraktnih i nekongruentnih zadataka. Primjerice, apstraktni zadaci su izgledali ovako: “Sav mib je crn. Jane vidi nešto miba. Da li je crn?” (Leever i Harris, 1999, str. 173). U paralelnom zadatku s nekongruentnim sadržajem riječ mib je bila zamijenjena konkretnim pojmom (“Sav snijeg je crn. Tom vidi nešto snijega. Da li je crn?”, Leever i Harris, 1999, str. 173). Istraživači navode da objašnjenje da “znakovi za pretvaranje” djeluju tako da potaknu djecu da stvore imaginaran svijet i na taj način se ograde od utjecaja empirijskog znanja na zaključivanje nije u skladu s poboljšanim uspjehom djece i na apstraktnim zadacima. Naime, kod apstraktnih zadataka djeca ne posjeduju praktično znanje koje bi interferiralo s njihovom uspješnošću. Leever i Harris nude drugačije objašnjenje prema kojem različite upute djeluju na jedinstven način neovisno o sadržaju premisa. One naime potiču djecu da prihvate prvu premisu kao polazišnu točku zaključivanja i da ju povežu s drugom premisom. Dijete na taj

način shvaća da su premise važne i njegova sposobnost deduktivnog zaključivanja dolazi do izražaja.

Obrazovanje također ima sličan učinak. U školi su djeca izložena informacijama koje su suprotne njihovim koncepcijama (npr. objašnjenja prirodnih pojava) ili koje izlaze izvan raspona njihovog iskustva. Djeca počinju svaćati školu kao okruženje u kojem će im biti prezentirane takve informacije i u kojem je prikladno uzimati takve informacije u obzir. Na taj način škola ima isti, samo dublji utjecaj nego uputa. I jedno i drugo potiče djecu da zauzmu drugačiji stav prema komunikaciji s eksperimentatorom, odnosno učiteljem, a to je da prihvate tvrdnje koje su suprotne njihovom iskustvu ili sadrže njima nepoznate činjenice (Harris, 2000). Iako sva ova istraživanja atribuiraju djeci sposobnost deduktivnog zaključivanja, neki istraživači ukazuju na to da je ova atribucija prebrza.

Naime, ako su djeca sposobna valjano deduktivno zaključivati na temelju premisa, onda bi isto tako trebala prepoznati situacije u kojima nije moguće izvesti konkluziju. Morris (2000) je u svom istraživanju koristila paradigmu za ispitivanje koncepta o logičkoj valjanosti koju su osmislili Moshman i Franks 1986. godine. Ona je osnovnoškolskoj djeci simultano prezentirala po tri silogizma koji su se međusobno razlikovali u empirijskoj istinitosti premisa i/ili konkluzije, sadržaju i valjanosti konkluzije. Djeca su trebala na što više načina razvrstati silogizme, tako da su dva silogizma slična, a treći je po nečemu drugačiji od njih. Nakon svakog sortiranja trebala su objasniti kriterij po kojem su ih razvrstali. Od posebnog interesa je bilo utvrditi da li djeca mogu koristiti kriterij logičke valjanosti kao osnovu sortiranja. Naime, u nekim zadacima je konkluzija nužno slijedila iz premisa (logični zadaci), dok u drugima (nelogični zadaci) nije. U svim zadacima, premise i konkluzija su bili relacioni sudovi. Da bi pojasnili o čemu je riječ, navest ćemo primjer dva zadatka:

Logičan zadatak

Nelogičan zadatak

Ako su psi veći od slonova  
i ako su slonovi veći od miševa

Ako su odrasli stariji od beba  
i ako su djeca starija od beba

Onda su psi veći od miševa

Onda su odrasli stariji od djece

(Moshman i Franks, 1986; prema Morris, 2000, str. 742)

Iz navedenih primjera je vidljivo da kod nelogičnih zadataka nije moguće odrediti konkluziju, jer na temelju premisa ne znamo ništa o odnosu pojmova “djeca” i “odrasli”. Prema tome, dok je u logičnim zadacima konkluzija sigurna i nužna, u nelogičnim zadacima konkluzija je neizvjesna. U istraživanju Moshmana i Franksa (1986, Eksperiment 2; prema Morris, 2000) djeci je objašnjen koncept logičke valjanosti. Unatoč tomu, samo je 10% učenika četvrtih razreda (devetogodišnjaci i desetogodišnjaci) bilo uspješno u sortiranju zadataka na temelju tog kriterija. Većina učenika sedmih razreda (dvanaestogodišnjaci i trinaestogodišnjaci) je razlikovala zadatke na osnovu valjanosti (70%). Istraživači su zaključili da se sposobnost razlikovanja sigurnih od nesigurnih zaključaka razvija oko dvanaeste godine.

Međutim, Morris je u svojem istraživanju prije zadatka sortiranja dala djeci u dobi od 8 do 11 godina niz zadataka koji su sadržavali jednu ili dvije vrste “znakova”. Zadaci koji su indirektno poticali djecu da prilikom čitanja uspoređuju i povezuju susjedne rečenice zvali su se “znacima za praćenje strukturalnog odnosa” (izvorno *cues to attend to structural relationships*). Zadaci koji su poticali djecu da nadziru uvođenje osobnog znanja o empirijskoj istinitosti sadržaja zvali su se “znacima za praćenje uvođenja znanja i prihvaćanje sadržaja suprotnog činjenicama” (izvorno *cues to monitor the introduction of knowledge and to accept contrary-to-fact content*). Djeca koja su prije zadatka sortiranja dobila obje vrste znakova bila su značajno uspješnija u sortiranju od skupina djece koje su dobile samo jednu vrstu. Osim toga, ona su pokazala puno bolji uradak u odnosu na djecu u Moshmanovu i Franksovu istraživanju. Morris zaključuje da u razdoblju prije adolescencije većina djece ima nedovoljno razvijene vještine razumijevanja (sposobnost inhibiranja aktivacije za zadatak irelevantnog znanja i sposobnost povezivanja i integriranja rečenica u tekstu), te da zbog toga i kada ona posjeduju metalogičko znanje (znanje o logici), ono ne dolazi do izražaja. Morris dalje zaključuje da se u razdoblju od 8. do 13. godine postepeno povećava broj djece koja eksplicitno razlikuju situacije u kojima je moguće izvesti nužnu i sigurnu konkluziju od situacija u kojima je konkluzija nesigurna, odnosno više ili manje vjerojatna.



Markovits, Schleifer i Fortier (1989) su također došli do sličnog zaključka. U njihovom istraživanju šestogodišnjaci nisu razlikovali logične od nelogičnih kategoričkih silogizama i jednako su odgovarali na obje vrste zadataka. Primjerice, logični zadaci su ovako izgledali: "Svaki Zobole je žut. Sve žute stvari imaju nos. Imaju li Zobole-i nos?", dok je u paralelnom nelogičnom zadatku pojam "žute stvari" bio zamijenjen pojmom "crvene stvari" (Markovits i sur., 1989, str. 793). Iako su npr. šestogodišnja djeca prethodno naveden logičan zadatak točno rješavala (točan odgovor je "da"), ona su identično odgovarala i na nelogičan zadatak. Budući da premise u nelogičnim zadacima nije moguće povezati i na taj način doći do odgovora, jasno je da je jedini točan odgovor na pitanje o konkluziji "ne može se znati". U skladu s tim, iako su predškolska djeca u prethodno opisanim istraživanjima bila uspješna u deduktivnim zadacima, čini se da ona ne pokazuju potpuno razumijevanje odnosa između premisa i konkluzije. Naime, iako su šestogodišnjaci u ovom istraživanju svoje odgovore obrazlagali pozivanjem na premise, to nije dovelo do poboljšanja u otkrivanju nepovezanosti između premisa. Niti jedan šestogodišnjak nije niti jednom eksplicitno objasnio da su u nelogičnim zadacima premise nepovezane.

U istraživanju su sudjelovali i osmogodišnjaci i jedanaestogodišnjaci, te su rezultati pokazali da se u ovom razdoblju smanjuje postotak jednakih odgovora na logične i nelogične zadatke. Unatoč tomu što su odgovori djece ukazali na razlikovanje logičnih od nelogičnih zadataka, jako malo djece u ovim dobnim skupinama je moglo istovremeno obrazložiti da kod nelogičnih zadataka nije moguće odrediti konkluziju zbog nepovezanosti premisa, dok kod logičnih zadataka konkluzija slijedi iz premisa. Autori zaključuju da implicitno razlikovanje logičnih i nelogičnih zadataka (odgovori na zadatke) prethodi razvoju eksplicitnog razlikovanja, te da se razumijevanje logičke nužnosti razvija iza jedanaeste godine.

#### 1.4.2. INDUKTIVNO ZAKLJUČIVANJE

Istraživanja induktivnog zaključivanja su jako rijetka, te smo naišli samo na jedno istraživanje koje se bavilo tom problematikom, te ćemo ga zbog njegove važnosti detaljnije opisati.

Galotti, Komatsu i Voelz (1997) su ispitivali deduktivno i induktivno zaključivanje kod djece u dobi pete do jedanaeste godine. Istraživači su za tu priliku konstruirali 16 parova deduktivnih i induktivnih kategoričkih silogizama koji su bili izjednačeni po sadržaju, a razlikovali su se po vjerojatnosti konkluzije. Silogizme su podijelili u četiri kategorije, a da bi što jasnije objasnili ovo istraživanje, prikazali smo primjere pojedinih vrsta zadataka.

**Tablica 1.** Primjeri zadataka koje su u svom istraživanju koristili Galotti i sur. (1997, str. 72)

<b>VRSTA SILOGIZMA</b>	
<b>DEDUKTIVNA</b>	<b>INDUKTIVNA</b>
Afirmativni i singularni Svi poggopi nose plave čizme. Tombor je poggop. Nosi li Tombor plave čizme?	Tombor je poggop. Tombor nosi plave čizme. Nose li svi poggopi plave čizme ?
Afirmativni i univerzalni Svi daxleti su mekani. Sve mekane životinje vole vikati. Vole li svi daxleti vikati?	Sve mekane životinje vole vikati. Svi daxleti vole vikati. Jesu li svi daxleti mekani?
Negativni i singularni Nijedan risome ne igra "dame". Zapp je risome. Igra li Zapp dame?	Zapp je risome. Zapp ne igra poker. Igra li ikoji risome poker?
Negativni i univerzalni Svi berberi se vrpolje. Nijedna vrpoljasta životinja ne nosi šešir. Nose li svi berberi šešire?	Nijedna vrpoljasta životinja ne nosi šešir. Nijedan berber ne nosi šešir. Jesu li svi berberi vrpoljasti?

Kao što je iz tablice vidljivo, sadržaj silogizama je izmišljen (izvorno *fantasy content*) i nepoznat djeci. Na sve deduktivne afirmativne silogizme točan odgovor bio je "da", dok je na sve negativne točan odgovor bio "ne". Induktivni silogizmi nisu imali točan odgovor, budući da induktivan zaključak nikada nije siguran. U univerzalnim silogizmima sve premise i pitanje o konkluziji su se odnosili na skup "bića", dok se u

singularnim silogizmima spominjalo neko pojedinačno “biće”. Bitno je napomenuti da su zadaci bili tako raspoređeni da nijedno dijete nije dobilo obadvije verzije (i deduktivnu i induktivnu) istog silogizma. Nakon svakog zadatka djeca su trebala pokazati na grafičkoj skali sa pet stupnjeva gdje veći broj označava veću sigurnost, koliko su sigurna u svoj odgovor.

Istraživači su pretpostavili da će djeca koja razlikuju ove dvije vrste zaključivanja na svaki deduktivni afirmativni silogizam odgovoriti sa “da”, a na svaki negativni sa “ne”, dok kod induktivnih zadataka neće postojati jasan trend odgovaranja. Kod djece starije od sedam godina je postojala ovakva distinkcija u odgovorima na deduktivne i na induktivne zadatke (Eksperiment 1 i 2). U istraživanju je također bilježena i latencija odgovora, te je ova mjera pokazala da u prosjeku od sedme godine nadalje, djeca brže odgovaraju na deduktivne zadatke. Osim toga, osnovnoškolska djeca su iskazivala i veći stupanj sigurnosti u deduktivne nego u induktivne konkluzije. Unatoč tomu, autori zaključuju da djeca potejenjuju sigurnost u deduktivne konkluzije, jer je svega 25% osmogodišnjaka, 31% devetogodišnjaka, 13% desetogodišnjaka i 19% jedanaestogodišnjaka s najvećim mogućim stupnjem sigurnosti (5) procjenilo sve svoje odgovore na deduktivne zadatke (Eksperiment 2).

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

U svim istraživanjima deduktivnog zaključivanja na koja smo naišli, pokazalo se da su djeca predškolske i školske dobi uspješna u rješavanju deduktivnih zadataka kada trebaju utvrditi da li ponuđena konkluzija slijedi ili ne slijedi iz premisa. No, njihov uspjeh u zadacima deduktivnog zaključivanja ovisi o različitim kontekstualnim čimbenicima, od kojih su svakako najistraživaniji sadržaj zadataka i način njihove prezentacije. Budući da je djetetova izvedba (izvorno *performance*) pod utjecajem mnoštva kontekstualnih faktora, mnogi istraživači upozoravaju na oprez pri zaključivanju o “skrivenim” kognitivnim sposobnostima koje su omogućile takvu izvedbu (npr. Eysenck, 2000; Markovits i sur., 1989). Iako su predškolska djeca uspješna u zadacima logičkog zaključivanja, ona ne posjeduju metalogičko znanje, odnosno ne razlikuju deduktivno od induktivnog zaključivanja i sl. (Galotti i sur., 1997). Rezultati istraživanja su pokazali da u razdoblju od 8. do 11. godine djeca postaju postupno sve uspješnija u razlikovanju situacija u kojima povezanost između premisa opravdava izvođenje sigurne konkluzije od situacija u kojima je konkluzija nesigurna, jer premise nisu čvrsto povezane (npr. Markovits i sur., 1989; Morris, 2000).

Na temelju svih ovih istraživanja došli smo do zanimljivih hipoteza koje smo željeli ispitati ovim radom. U skladu s nalazima ranije provedenih istraživanja, odlučili smo ispitati razvoj deduktivnog i induktivnog zaključivanja u razdoblju od 8. do 11. godine. Naime, zanimalo nas je može li način odgovaranja na deduktivne zadatke dovesti do smanjenja u uspješnosti njihova rješavanja. Kako bi eliminirali utjecaj interindividualnih razlika između naših sudionika, odlučili smo da svim sudionicima prezentiramo dvije serije deduktivnih zadataka koje su izjednačene u svemu osim u načinu odgovaranja. U jednoj seriji sudionicima je ponuđena konkluzija, te su oni trebali odrediti njezinu točnost. U drugoj seriji korišteni su zadaci višestrukog izbora, te su sudionici među ponuđenim konkluzijama trebali izabrati točnu. Budući da ne postoji niti jedan rad koji se bavio ovom problematikom, *naše predviđanje je da je razlika, ako postoji između ova dva načina odgovaranja, u smjeru manje uspješnosti na zadacima višestrukog izbora.* To smo pretpostavili zato što smo pri konstrukciji ponuđenih konkluzija vodili računa o tome da jedan odgovor bude sintaktički sličan točnom odgovoru, te smo smatrali da će taj odgovor djelovati kao distraktor. Zbog toga

bi ova skupina zadataka mogla predstavljati strožu provjeru dječjih sposobnosti deduktivnog zaključivanja.

S druge strane, također nas je zanimao i razvoj induktivnog zaključivanja. Za tu priliku smo konstruirali dvije vrste zadataka za koje mislimo da su u odnosu na zadatke koje su koristili Galotti i sur. (1997) bliži primjeru indukcija kakvima se služimo u svakodnevnom životu. U jednoj vrsti zadataka je nabrojanje slučajeva na temelju kojih je donešena induktivna konkluzija nepotpuno, dok je u drugim zadacima nabrojanje potpuno. Stoga u prvom slučaju govorimo o nepotpunoj indukciji, a u drugom o potpunoj. Dok je kod nepotpune indukcije konkluzija više ili manje vjerojatna, kod potpune indukcije, kao i kod dedukcije, konkluzija nužno slijedi iz premisa. U skladu s ranijim istraživanjima, *pretpostavili smo da visok rezultat ne ukazuje na eksplicitno razumijevanje nepotpune ili/i potpune indukcije.* To nadalje znači da unatoč točnim odgovorima, djeca npr. neće znati ispravno objasniti da nepotpuna indukcija može biti netočna ako postoji ili ako se u budućnosti pojavi neka iznimka koja ne potvrđuje pravilo.

Nadalje, Pamuković (1994) i Januš (1996) su u svojim diplomskim radovima našle pozitivnu povezanost između školskog uspjeha i rezultata u Testu induktivnog i deduktivnog mišljenja (TINDEM – A i B) na uzrastu osnovnoškolske djece. *U skladu s tim očekujemo da će postojati pozitivna povezanost između školskog uspjeha i uspjeha u rješavanju induktivnih i deduktivnih zadataka.*

### **3. PROBLEMI**

- 1) Ispitati može li način odgovaranja na deduktivne zadatke utjecati na razinu uspješnosti u njihovom rješavanju kod djece različite dobi (od 8. do 11. godine).
- 2) Ispitati dobne razlike u razini uspješnosti u rješavanju zadataka s nepotpunom i zadataka s potpunom indukcijom obzirom na broj točno riješenih zadataka i broj ispravno objašnjenih zadataka.
- 3) Ispitati postoji li povezanost između školskog uspjeha i uspjeha u rješavanju induktivnih i deduktivnih zadataka.

## 4. METODOLOGIJA

### 4.1. SUDIONICI U ISTRAŽIVANJU

U ovom istraživanju su sudjelovali učenici Osnovne škole “Dragutina Kušlana” u Zagrebu. Istraživanjem su obuhvaćeni svi treći, četvrti i peti razredi, odnosno dva treća, dva četvrta i dva peta razreda. U istraživanju je sudjelovalo 114 učenika, a struktura uzorka po razredima i spolu prikazana je u Tablici 2.

*Tablica 2. Struktura uzorka sudionika (N = 114) po razredima i spolu*

RAZRED	SPOL		UKUPNO
	MUŠKI	ŽENSKI	
TREĆI	23	14	37
ČETVRTI	14	22	36
PETI	19	22	41
<b>UKUPNO</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>114</b>

### 4.2 DEDUKTIVNI I INDUKTIVNI ZADACI

#### DEDUKTIVNI ZADACI

Uz pomoć udžbenika “Logika: za gimnazije” (Kovač, 2003) konstruirali smo niz deduktivnih zadataka u obliku kategoričkih silogizama od kojih smo onda po našem mišljenju izabrali 16 najboljih, te smo polovicu zadataka uvrstili u seriju A, a drugu polovicu u seriju B. Svaka serija je sadržavala 8 zadataka, odnosno dva afirmativna i singularna, dva afirmativna i univerzalna, dva negativna i singularna, te dva negativna i univerzalna zadatka. Kao što se može vidjeti (Tablica 1, str. 16 i Tablica 3, str. 22), ova podjela zadataka analogna je podjeli Galottija i sur. (1997), s jednom malom razlikom. U našim afirmativnim i univerzalnim zadacima, te negativnim i univerzalnim zadacima redosljed prve i druge premise je obrnut, jer smo se strogo držali gimnazijskog udžbenika iz logike. Ova razlika je najbolje uočljiva ako se pažljivo promotri položaj pojedinih pojmova i kvantifikatora (“svi” i “nijedan”) u premisama odgovarajućih zadataka.

**Tablica 3.** *Primjeri pojedinih vrsta deduktivnih zadataka koje smo koristili u istraživanju*

*Napomena: slovo ispred točnog odgovora otisnuto je masnim tiskom.*

<b>DEDUKTIVNI SILOGIZMI – serija A</b>		
Afirmativni i singularni		
Svi ljudi koji žive u Nizozemskoj uzgajaju tulipane. Karolina živi u Nizozemskoj.		
Prema tome, Karolina ne uzgaja tulipane.		
Zaključak je: A) točan	<b>B) netočan</b>	C) ne mogu znati
Afirmativni i univerzalni		
Svi junaci iz prošlosti su obrazovani. Svi vitezovi su junaci iz prošlosti.		
Prema tome, svi vitezovi su obrazovani.		
Zaključak je: A) točan	B) netočan	C) ne mogu znati
Negativni i singularni		
Nijedan grčki grad nije malen. Akropola je grčki grad.		
Prema tome, Akropola nije malen grad.		
Zaključak je: A) točan	B) netočan	C) ne mogu znati
Negativni i univerzalni		
Nijedna umjetnik nije siromašan. Svi umjetnici su zvonari.		
Prema tome, svi zvonari su siromašni.		
Zaključak je: A) točan	<b>B) netočan</b>	C) ne mogu znati

Kao što je iz Tablice 3 vidljivo, kod svih afirmativnih silogizama obje su premise potvrдне, dok je kod svih negativnih silogizama jedna premisa niječna. U univerzalnim silogizmima obje premise se odnose na cijelu skupinu “predmeta” određene vrste (npr. na sve junake, vitezove, pčelinje košnice), dok se u singularnim silogizmima u drugoj premisi uvijek spominje jedan određeni “predmet” (npr. Karolina i Tiranosaur). Budući



da smo željeli dobiti sliku “prave” sposobnosti deduktivnog zaključivanja kod djece, pazili smo da sadržaj premisa bude takav da djeluje što manje facilitirajuće ili inhibirajuće na uspjeh u rješavanju zadataka. Jedini način na koji se to može postići je korištenjem izmišljenog ili nepoznatog sadržaja, jer u tom slučaju djeca ne posjeduju potencijalno interferirajuće znanje o vanjskom svijetu koje bi se moglo uplesti u proces zaključivanja (Harris, 2000). Mi smo prilikom konstrukcije zadataka pazili da sadržaj premisa u svim zadacima bude podjednako nepoznat djeci, odnosno pretpostavili smo npr. da većina djece ne zna ništa o Nizozemcima, obrazovanju junaka iz prošlosti, veličini grčkih gradova ili pak o novčanim primanjima umjetnika.

#### ⇒ A I B – SERIJA DEDUKTIVNIH ZADATAKA

Ove serije zadataka izjednačene su po ukupnom broju deduktivnih zadataka, po ukupnom broju bodova, po broju zadataka određene vrste, po sadržaju zadataka i po broju ponuđenih odgovora. Osim toga unutar svake serije pojedini zadaci su raspoređeni po slučaju. Svaka serija zadataka imala je posebnu uputu.

U A-seriji, djeca su trebala odrediti da li je ponuđena konkluzija točna ili netočna, a ako nisu mogla riješiti zadatak trebala su izabrati odgovor C) “ne mogu znati” (vidjeti Tablicu 3). Ovaj odgovor nije nikada bio točan odgovor, jer su kod deduktivnih zadataka sve potrebne informacije za rješavanje zadatka sadržane u premisama. Na polovicu zadataka u ovoj seriji ispravan odgovor je bio A) “točan”, a na drugu polovicu B) “netočan”. Svaki točan zadatak donosio je 1 bod, a budući da je bilo 8 zadataka, maksimalno se moglo sakupiti 8 bodova.

U B-seriji su nakon svakog zadatka bile ponuđene 3 konkluzije, od kojih je samo jedna bila točna, te ju je trebalo pronaći. Od dvije netočne konkluzije, jedna je uvijek započinjala istim kvantifikatorom (npr. kvantifikatorom “svi”) ili istom imenicom (npr. Aiko) kojom je započinjala i točna konkluzija. Da bi bilo jasnije o čemu je riječ, navest ćemo dva zadatka kao primjere iz kojih je to jasno uočljivo (slovo ispred točnog odgovora otisnuto je masnim tiskom).

## 1. Primjer

Nijedan Japanac nije lijen.  
Aiko je Japanka.

zaključci: A) Prema tome, Aiko nije lijena.  
B) Prema tome, Aiko je lijena.  
C) Prema tome, svi Japanci su lijeni.

## 2. Primjer

Sve tropske životinje se hrane noću.  
Svi veliki leptiri su tropske životinje.

zaključci: A) Prema tome, nijedan veliki leptir se ne hrani noću.  
B) Prema tome, sve tropske životinje su veliki leptiri.  
C) Prema tome, svi veliki leptiri se hrane noću.

Kao i u A–seriji, maksimalan broj bodova iznosio je osam.

## **INDUKTIVNI ZADACI**

Konstruirali smo dvije vrste induktivnih zadataka, zadatke s potpunom i zadatke s nepotpunom indukcijom. U konačnu verziju uvršteno je 8 zadataka s nepotpunom i 4 zadatka s potpunom indukcijom koji su raspoređeni po slučajnom rasporedu. Svi zadaci su prezentirani u obliku kratkih priča u kojima se nešto zaključuje, te je trebalo odrediti da li je konkluzija na kraju priče točna ili netočna. Uz to, djeca su trebala ukratko obrazložiti svoje odgovore.

### ⇒ ZADACI S NEPOTPUNOM INDUKCIJOM

Ove zadatke smo konstruirali uz pomoć gimnazijskog udžbenika “Logika” (Petrović, 2001). Petrović navodi da ljudi najčešće koriste nepotpunu indukciju kada zaključuju o čitavoj klasi predmeta na temelju opažanja određenog broja slučajno susretnutih pojedinačnih slučajeva. Konkluzije do kojih dolazimo takvim zaključivanjem su vrlo nepouzdana i najčešće se pokazuju neistinitima. Činilo nam se da će ovakva vrsta induktivnog zaključivanja ujedno biti iskustveno najbliža djeci. Navest ćemo dva zadatka koja smo koristili u našem istraživanju kao primjere.

### 1. Primjer

Svi Englezi koje je Marko upoznao su se pravili važni.

Prema tome, zaključio je Marko, svi Englezi se prave važni.

Markov zaključak je:

A) točan

B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

### 2. Primjer

Zadnje dvije zime Saša je bio na zimovanju u Italiji i tamo je bilo jako hladno.

Prema tome, Saša je zaključio, sve zime u Italiji su jako hladne.

Sašin zaključak je:

A) točan

B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor.

U navedenim primjerima vidljivo je da su se Marko i Saša služili nepotpunom indukcijom, jer su na osnovi svega nekoliko upoznatih Engleza i doživljenih zima u Italiji, donijeli općenit zaključak o svim Englezima i svim prošlim i budućim zimama u Italiji. Iako su Markov i Sašin zaključak poduprti nabrojanjem pojedinačnih slučajeva, postoji velika vjerojatnost da se pojavi jedan slučaj koji bi opovrgnuo konkluziju. Mi smo stoga pretpostavili da će djeca ako razumiju da su ovakve konkluzije vrlo nesigurne, izabrati odgovor “netočan”. Svaki izabran odgovor “netočan” bodovan je s jednim bodom, te je budući da je bilo 8 ovakvih zadataka, bilo moguće sakupiti ukupno 8 bodova. Ako je učenik točno objasnio zašto navedena konkluzija može biti netočna (npr., jer Marko nije upoznao sve Engleze; jer sljedeća zima može biti topla), dobio je još jedan bod za objašnjenje, te je maksimalan broj bodova koji se mogao postići na zadacima s nepotpunom indukcijom iznosio 16.

### ⇒ ZADACI S POTPUNOM INDUKCIJOM

U ovim zadacima je nabrojanje slučajeva na temelju kojih je izvedena konkluzija potpuno, te konkluzija zapravo sažeto ponavlja ono što je već rečeno u premisama. Navest ćemo jedan zadatak koji smo koristili u istraživanju kao primjer.

Primjer zadatka

Štef na svojoj farmi uzgaja 10 ptica.

Svake zime Štef svih 10 ptica unese u kuću tako da im ne bude hladno kad padne snijeg.

Prema tome, sve Štefove ptice žive u kući za vrijeme zime.

Ovaj zaključak je:

A) točan

B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

Budući da na Štefovoj farmi živi 10 ptica i budući da znamo da on svih 10 ptica po zimi unese u kuću, možemo zaključiti da SVE njegove ptice po zimi žive u kući, jer na farmi nema drugih ptica. U svim zadacima s potpunom indukcijom, navedena konkluzija uvijek je bila točna. Svaki izabran odgovor “točan” i svako objašnjenje analogno prethodno navedenom, donosili su po 1 bod. Budući da je ukupno bilo 4 zadatka, maksimalan broj bodova koji se mogao postići na zadacima s potpunom indukcijom iznosio je 8.

### 4.3 POSTUPAK

Zadaci deduktivnog i induktivnog zaključivanja prezentirani su obliku testa koji je primijenjen grupno (vidjeti priloge). Postojale su dvije verzije testa koje su se razlikovale po redoslijedu A– i B–serije deduktivnih zadataka. U formi A (FA) prvo je prezentirana A–serija, dok je u formi B (FB) prvo prezentirana B–serija. Nakon toga slijedila je preostala serija deduktivnih zadataka, te su na kraju prezentirani induktivni zadaci. Induktivni zadaci su se uvijek nalazili na posljednjem mjestu, jer smo pretpostavili da će djeca potrošiti najviše vremena na njihovo rješavanje budući da su trebala pismeno obrazložiti svoje odgovore.

Ispitivanje je provedeno tijekom jednog školskog sata na skupinama učenika pojedinih razreda. Ispitivač se na početku ispitivanja predstavio i zamolio za suradnju. Nakon toga su učenicima podijeljeni testovi tako da je polovica učenika dobila formu A, a druga polovica formu B. Učenici su najprije ispunili prvu stranicu s osobnim podacima, a nakon toga im je ispitivač naglas pročitao uputu koja se odnosila na cijeli

test. Na dijeljenje testova i čitanje zajedničke upute potrošeno je u prosjeku 10 minuta, te su preostalo vrijeme učenici samostalno rješavali zadatke.

Iz obrade su izbačeni rezultati jednog učenika četvrtog razreda i jednog učenika petog razreda, jer oni pohađaju osnovnu školu po prilagođenom programu.

## 5. REZULTATI

Statistička obrada podataka izvršena je pomoću programa SPSS for Windows, verzija 9.0, a rezultati su za pojedine probleme istraživanja prikazani u odvojenim odjeljcima.

### 5.1 NAČIN ODGOVARANJA NA DEDUKTIVNE ZADATKE I USPJEŠNOST NJIHOVOG RJEŠAVANJA KOD OSNOVNOŠKOLSKE DJECE RAZLIČITE DOBI

Nalazi u literaturi koju smo proučili govore o nepostojanju spolnih razlika u deduktivnom zaključivanju na uzrastu osnovnoškolara. Ipak, kako bismo bili sigurni da je opravdano zajedno analizirati podatke djevojčica i dječaka, provjerili smo postoji li razlika u razini postignuća između ovih dviju skupina. Preliminarna analiza varijance je pokazala da glavni efekt spola nije statistički značajan ( $F(1,108) = 2.020, p > 0.05$ ) i da ne postoji interakcija između spola i načina odgovaranja ( $F(1,108) = 0.007, p > 0.05$ ), te spola i razreda ( $F(2,108) = 0.777, p > 0.05$ ). Trosmjerna interakcija između spola, razreda i načina odgovaranja također se nije pokazala značajnom ( $F(2,108) = 0.143, p > 0.05$ ), te je spol kao faktor usporedbe među grupama izbačen iz kasnije analize. Različit redoslijed pojedinih serija deduktivnih zadataka nije utjecao na uspjeh u njihovom rješavanju, pa ova varijabla neće više biti spominjana.

Kako bismo utvrdili kako način odgovaranja na deduktivne zadatke utječe na uspješnost u njihovom rješavanju kod djece različite dobi proveli smo dvosmjernu analizu varijance s ponovljenim mjerenjem. Prva nezavisna varijabla bila je *razred (dob)* i predstavljala je faktor usporedbe između grupa ispitanika. Druga nezavisna varijabla bila je *način odgovaranja* i predstavljala je faktor usporedbe unutar ispitanika. Budući da su isti ispitanici rješavali obje serije deduktivnih zadataka, bilo je nužno podatke obraditi analizom varijance koja uzima u obzir zavisnost podataka s jedne strane i nezavisnost podataka s druge strane (različite dobne skupine). Nacrt korišten u analizi bio je  $3 \times 2$  (razred  $\times$  način odgovaranja), pri čemu varijabla *razred* ima tri razine (treći, četvrti i peti), a varijabla *način odgovaranja* dvije (A– i B–serija). Zavisna varijabla bila je *broj točno riješenih deduktivnih zadataka*. Osnovna deskriptivna statistika prikazana je u Tablici 4, a rezultati analize varijance u Tablici 5.

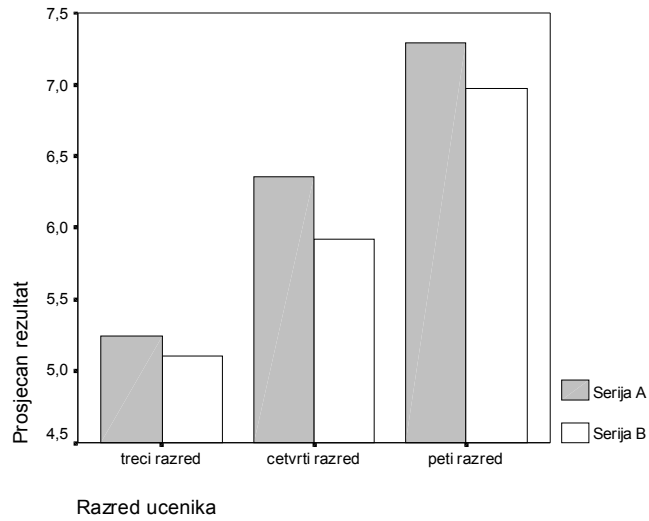
*Tablica 4. Prosječan ukupan broj bodova na deduktivnim serijama A i B u funkciji pripadnosti različitom razredu. Napomena: najveći mogući broj bodova koji se mogao postići na svakoj seriji iznosio je 8.*

RAZRED	A-SERIJA					B-SERIJA				
	M	SD	Min	Max	N	M	SD	Min	Max	N
Treći	5.24	2.06	1	8	37	5.11	1.74	1	8	37
Četvrti	6.36	2.23	1	8	36	5.92	1.79	2	8	36
Peti	7.29	1.15	3	8	41	6.98	1.25	2	8	41
Svi	6.33	2.02	1	8	114	6.04	1.77	1	8	114

*Tablica 5. Završna tablica dvosmjerne analize varijance prema nacrtu Razred (3) x Način odgovaranja (2)*

Izvor varijabiliteta	Suma kvadrata (SS)	Stupnjevi slobode (df)	Srednji kvadrat (MS)	F-omjer	Značajnost
Način odgovaranja	5.076	1	5.076	4.3	0.040
Način odgovaranja x Razred	0.884	2	0.442	0.374	0.689
Pogreška (Način odgovaranja)	131.046	111	1.181		
Razred	149.411	2	74.706	15.533	0.000
Pogreška	533.852	111	4.809		

Kao što je vidljivo iz Tablice 5, dobiven je značajan glavni efekt varijable razred ( $F = 15.533$ ,  $p < 0.01$ ). Također je dobiven značajan glavni efekt načina odgovaranja ( $F = 4.3$ ,  $p < 0.05$ ). Učenici su neovisno o dobi uspješniji u rješavanju A-serije ( $M_A = 6.33$ ) nego u rješavanju B-serije deduktivnih zadataka ( $M_B = 6.04$ ). Dakle, ovi nalazi sugeriraju da je učenicima lakše evaluirati je li ponuđena konkluzija točna (A-serija) nego što im je prepoznati među više ponuđenih konkluzija točnu (B-serija). Da bismo ispitali između kojih dobnih skupina (razreda) postoje razlike u uspješnosti deduktivnog zaključivanja, koristili smo Schefféov test. Schefféovi testovi su pokazali da su razlike između trećih i četvrtih, te četvrtih i petih razreda značajne uz rizik niži od 5 %, dok je razlika između trećih i petih razreda značajna na razini rizika manjoj od 1 %. Učenici trećih razreda su postigli statistički značajno lošije rezultate od učenika četvrtih razreda, dok su i treći i četvrti razredi značajno lošiji od petih razreda. Interakcija razreda i načina odgovaranja nije se pokazala značajnom ( $F = 0.374$ ,  $p = 0.689$ ). Iz Slike 3 koja grafički prikazuje dobivene rezultate, vidljivo je da nema interakcije između razreda i načina odgovaranja.



**Slika 3.** Grafički prikaz prosječnog ukupnog broja bodova na A–i B– seriji deduktivnih zadataka kod učenika različitih razreda  
 Napomena: najveći mogući broj bodova koji se mogao postići na svakoj seriji iznosio je 8.



## 5.2 DOBNE RAZLIKE U USPJEŠNOSTI RJEŠAVANJA ZADATAKA S NEPOTPUNOM INDUKCIJOM

U obradi smo uz kriterij broj točno riješenih zadataka odlučili koristiti i kriterij broj ispravno objašnjenih zadataka, jer smo pretpostavili da mnoga djeca unatoč tome što će prepoznati da se nepotpuna induktivna konkluzija može pokazati neistinitom, neće znati eksplicitno objasniti zašto je to tako, odnosno navest će pogrešno objašnjenje. Po našem mišljenju, eksplicitno razumijevanje nepotpune indukcije bi trebalo uključivati spoznaju da se konkluzije do kojih dolazimo ovakvim zaključivanjem mogu pokazati netočnima ako postoji ili se u budućnosti pojavi jedan slučaj koji bi ih opovrgnuo. Budući da prema našem viđenju nepotpune induktivne konkluzije u našim zadacima nemaju visoku vjerojatnost, mi smo pretpostavili da će djeca ako uistinu razumiju induktivno zaključivanje moći relativno lagano uvidjeti zašto se takve konkluzije mogu pokazati neistinitima. Podatke smo obradili dvosmjernom analizom varijance, najprije za zavisnu varijablu *broj točno riješenih zadataka*, a potom za zavisnu varijablu *broj ispravno objašnjenih zadataka*. Budući da je prethodna analiza varijance pokazala da je glavni efekt spola statistički značajan, nacrt korišten u analizi bio je 3 x 2 (razred x spol), pri čemu obje nezavisne varijable predstavljaju faktore usporedbe između grupa ispitanika. U Tablici 6 i 8 su prikazani osnovni deskriptivni pokazatelji za obje zavisne varijable, dok Tablice 7 i 9 prikazuju rezultate provedenih analiza varijanci.

### ⇒ Broj točno riješenih zadataka s nepotpunom indukcijom

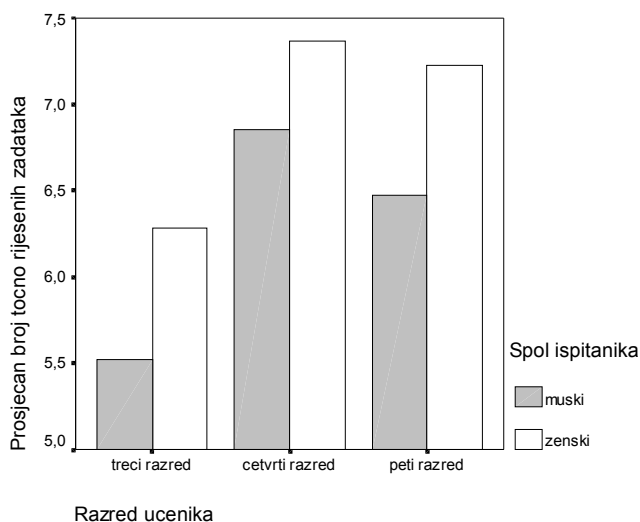
**Tablica 6.** Prosječan broj točno riješenih zadataka s nepotpunom indukcijom obzirom na spol i pripadnost razredu. Napomena: ukupno je bilo 8 zadataka s nepotpunom indukcijom.

RAZRED	DJEČACI			DJEVOJČICE			SVI ZAJEDNO		
	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
Treći	5.52	2.09	23	6.29	0.99	14	5.81	1.78	37
Četvrti	6.86	1.51	14	7.36	0.79	22	7.17	1.13	36
Peti	6.47	2.17	19	7.23	1.34	22	6.88	1.79	41
Svi zajedno	6.18	2.04	56	7.05	1.15	58	6.62	1.70	114

**Tablica 7.** Završna tablica dvosmjerne analize varijance za varijablu broj točno riješenih zadataka s nepotpunom indukcijom prema nacrtu Razred (3) x Spol (2)

Izvor varijabiliteta	Suma kvadrata (SS)	Stupnjevi slobode (df)	Srednji kvadrat (MS)	F-omjer	Značajnost
<b>Razred</b>	28.242	2	14.121	5.566	0.005
<b>Spol</b>	12.419	1	12.419	4.895	0.029
<b>Razred x Spol</b>	0.374	2	0.187	0.074	0.929
<b>Unutar grupa</b>	274.002	108	2.537		
<b>Ukupni varijabilitet</b>	324.781	113			

Iz Tablice 7 je uočljivo da su glavni efekti varijabla razred ( $F = 5.566$ ,  $p < 0.01$ ) i spol ( $F = 4.895$ ,  $p < 0.05$ ) statistički značajni. Interakcija ovih dviju varijabli nije se pokazala značajnom ( $F = 0.074$ ,  $p = 0.929$ ). Da bi utvrdili između kojih dobnih skupina postoje razlike, koristili smo Schefféov test. Schefféovi testovi su pokazali da su učenici trećih razreda lošiji od učenika četvrtih razreda uz razinu rizika manju od 1 % i lošiji od učenika petih razreda uz rizik manji od 5 %. Učenici četvrtih i petih razreda ne razlikuju se statistički značajno u broju točno riješenih zadataka. Također se pokazalo da djevojčice postižu značajno bolji rezultat od dječaka. Dobiveni rezultati su grafički prikazani na Slici 4.



**Slika 4.** Grafički prikaz prosječnog broja točno riješenih zadataka s nepotpunom indukcijom obzirom na spol i pripadnost razredu  
Napomena: ukupno je bilo 8 zadataka s nepotpunom indukcijom.

⇒ **Broj ispravno objašnjenih zadataka s nepotpunom indukcijom.**

**Tablica 8.** Prosječan broj ispravno objašnjenih zadataka s nepotpunom indukcijom obzirom na spol i pripadnost razredu. Napomena: ukupno je bilo 8 zadataka s nepotpunom indukcijom.

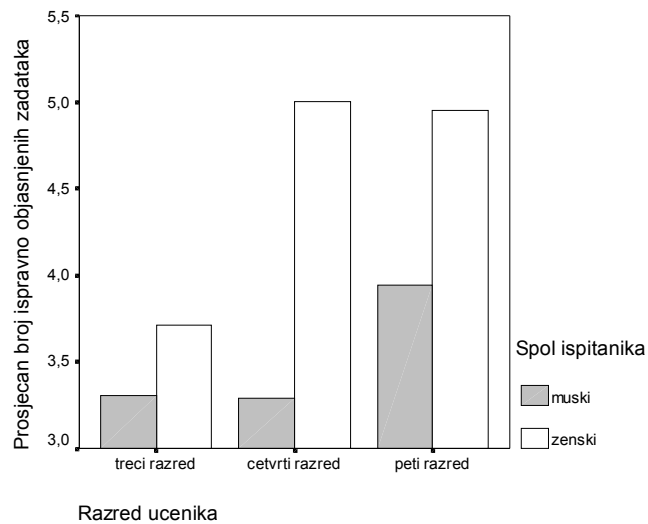
RAZRED	DJEČACI			DJEVOJČICE			SVI ZAJEDNO		
	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
Treći	3.30	2.30	23	3.71	2.81	14	3.46	2.48	37
Četvrti	3.29	2.05	14	5.00	1.98	22	4.33	2.15	36
Peti	3.95	2.07	19	4.95	1.89	22	4.49	2.01	41
Svi zajedno	3.52	2.15	56	4.67	2.20	58	4.11	2.24	114

**Tablica 9.** Završna tablica dvosmjerne analize varijance za varijablu broj ispravno objašnjenih zadataka s nepotpunom indukcijom prema nacrtu Razred (3) x Spol (2)

Izvor varijabiliteta	Suma kvadrata (SS)	Stupnjevi slobode (df)	Srednji kvadrat (MS)	F-omjer	Značajnost
Razred	17.023	2	8.512	1.808	0.169
Spol	29.725	1	29.725	6.314	0.013
Razred x Spol	7.356	2	3.678	0.781	0.460
Unutar grupa	508.486	108	4.708		
Ukupni varijabilitet	568.737	113			

Prije nego što objasnimo dobivene rezultate valja napomenuti da nije postojao ni jedan slučaj u kojem je pojedinačan zadatak netočno riješen, a ujedno ispravno objašnjen. Stoga nam ovaj stroži kriterij pokazuje koliki su broj točno riješenih zadataka djeca znala ujedno i eksplicitno objasniti. Analiza varijance za varijablu broj točno riješenih zadataka pokazala je postojanje dobnih razlika između trećih i četvrtih razreda ( $M_{\text{treći}} = 5.81$  i  $M_{\text{četvrti}} = 7.17$ ), te trećih i petih razreda ( $M_{\text{treći}} = 5.81$  i  $M_{\text{peti}} = 6.88$ ). Međutim, kada se kao stroži kriterij uzme broj ispravno objašnjenih zadataka, glavni efekt razreda više nije statistički značajan ( $F = 1.808$ ,  $p = 0.169$ ). Djeca su neovisno o dobi podjednako neuspješna u objašnjavanju zašto nepotpuna indukcija može biti netočna, odnosno od prosječno točno riješenih 6 zadataka ( $M = 6.62$ ) znaju ispravno objasniti odgovore na svega četiri ( $M = 4.11$ ). Unatoč tome što su razlike u prosječnom broju ispravno objašnjenih zadataka između različitih razreda male i neznačajne, iz Slike 5 je uočljivo da postoji trend da sa porastom kronološke dobi djeca postaju sve

uspješnija. Osim toga, na naše iznenađenje dobivene su i spolne razlike ( $F = 6.314$ ,  $p < 0.05$ ). Neovisno o dobi, djevojčice ( $M = 4.67$ ) su u prosjeku ispravno objasnile odgovore na veći broj zadataka nego dječaci ( $M = 3.52$ ). Dobiveni rezultati su grafički prikazani na Slici 5.



**Slika 5.** Grafički prikaz prosječnog broja ispravno objašnjenih zadataka s nepotpunom indukcijom obzirom na spol i pripadnost razredu  
Napomena: ukupno je bilo 8 zadataka s nepotpunom indukcijom.

### 5.3 DOBNE RAZLIKE U USPJEŠNOSTI RJEŠAVANJA ZADATAKA S POTPUNOM INDUKCIJOM

Da bismo odgovorili na ovaj problem podatke smo obradili na način analogan obradi za zadatke s nepotpunom indukcijom. Budući da je preliminarna obrada podataka analizom varijance za obje zavisne varijable pokazala da glavni efekt spola nije statistički značajan (za broj točno riješenih zadataka  $F_{\text{spol}}(1,108) = 0.394$ ,  $p > 0.05$ ; za broj ispravno objašnjenih zadataka  $F_{\text{spol}}(1,108) = 0.028$ ,  $p > 0.05$ ) i da ne postoji interakcija između spola i razreda (za broj točno riješenih zadataka  $F_{\text{int.}}(2,108) = 0.222$ ,  $p > 0.05$ ; za broj ispravno objašnjenih zadataka  $F_{\text{int.}}(2,108) = 1.868$ ,  $p > 0.05$ ), podatke djevojčica i dječaka smo zajedno analizirali. Najprije su navedeni osnovni deskriptivni pokazatelji i rezultati analize varijance za zavisnu varijablu *broj točno riješenih zadataka*, a potom za zavisnu varijablu *broj ispravno objašnjenih zadataka*. Nezavisna varijabla je bila *razred (dob)* i predstavljala je faktor usporedbe između grupa ispitanika.

#### ⇒ Broj točno riješenih zadataka s potpunom indukcijom

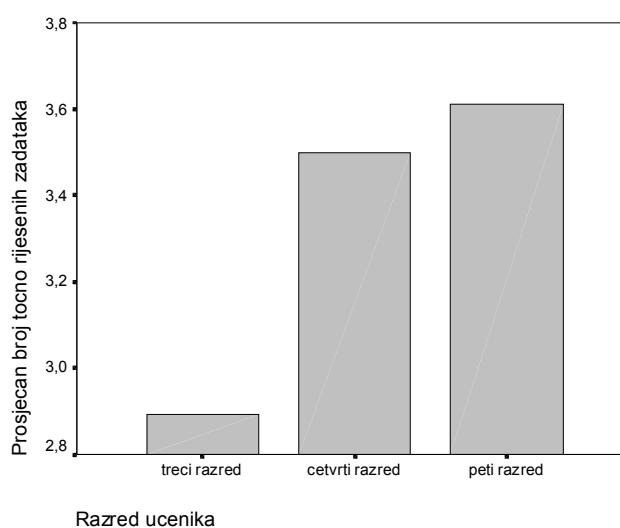
*Tablica 10. Prosječan broj točno riješenih zadataka s potpunom indukcijom kod učenika različitih razreda. Napomena: ukupno je bilo 4 zadatka s potpunom indukcijom.*

RAZRED	M	SD	N
Treći	2.89	1.17	37
Četvrti	3.50	0.88	36
Peti	3.61	0.77	41
Svi zajedno	3.34	0.99	114

**Tablica 11.** Završna tablica jednosmjerne analize varijance za varijablu broj točno riješenih zadataka s potpunom indukcijom prema nacrtu Razred (3)

Izvor varijabiliteta	Suma kvadrata (SS)	Stupnjevi slobode (df)	Srednji kvadrat (MS)	F-omjer	Značajnost
<b>Razred</b>	11.334	2	5.667	6.270	0.003
<b>Unutar grupa</b>	100.324	111	0.904		
<b>Ukupni varijabilitet</b>	111.658	113			

Tablica 11 nam pokazuje da je glavni efekt varijable razred statistički značajan ( $F = 6.270$ ,  $p < 0.01$ ). Schefféovi testovi su pokazali postojanje razlike između trećih i četvrtih razreda na razini rizika manjoj od 5 %, dok je razlika između trećih i petih razreda značajna uz rizik manji od 1 %. Četvrti i peti razredi ne razlikuju se statistički značajno u broju točno riješenih zadataka s potpunom indukcijom. Dobiveni rezultati su grafički prikazani na Slici 6.



**Slika 6.** Grafički prikaz prosječnog broja točno riješenih zadataka s potpunom indukcijom kod učenika različitih razreda  
Napomena: ukupno je bilo 4 zadatka s potpunom indukcijom.

⇒ **Broj ispravno objašnjenih zadataka s potpunom indukcijom**

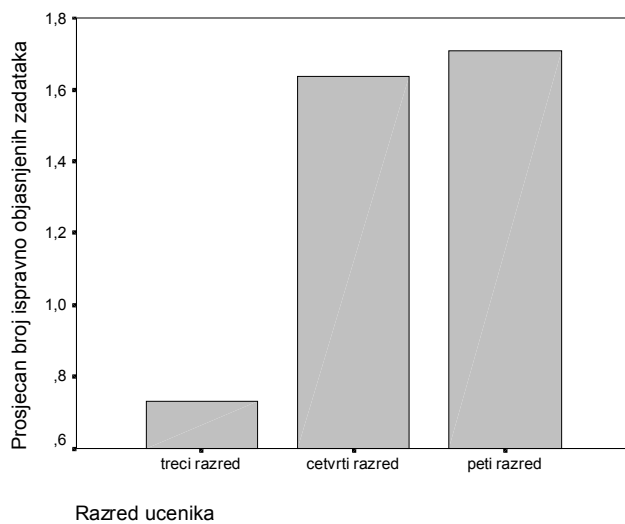
**Tablica 12.** Prosječan broj ispravno objašnjenih zadataka s potpunom indukcijom kod učenika različitih razreda. Napomena: ukupno je bilo 4 zadatka s potpunom indukcijom.

<b>RAZRED</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
<b>Treći</b>	0.73	1.19	37
<b>Četvrti</b>	1.64	1.51	36
<b>Peti</b>	1.71	1.38	41
<b>Svi zajedno</b>	1.37	1.43	114

**Tablica 13.** Završna tablica jednosmjerne analize varijance za varijablu broj ispravno objašnjenih zadataka s potpunom indukcijom prema nacrtu Razred (3)

<b>Izvor varijabiliteta</b>	<b>Suma kvadrata (SS)</b>	<b>Stupnjevi slobode (df)</b>	<b>Srednji kvadrat (MS)</b>	<b>F-omjer</b>	<b>Značajnost</b>
<b>Razred</b>	22.436	2	11.218	5.984	0.003
<b>Unutar grupa</b>	208.091	111	1.875		
<b>Ukupni varijabilitet</b>	230.526	113			

Kao i kod zadataka s nepotpunom indukcijom, nije postojao ni jedan slučaj u kojem je učenik ispravno objasnio bit potpune indukcije, a ujedno zaokružio netočan odgovor, odnosno pogrešno riješio zadatak. Jednosmjerna analiza varijance za ovu zavisnu varijablu, pokazala je da je glavni efekt razreda statistički značajan ( $F = 5.984$ ,  $p < 0.01$ ). Schefféovi testovi su pokazali da razlika između četvrtih i petih razreda nije statistički značajna, dok je razlika između trećih i četvrtih razreda značajna uz rizik manji od 5 %, a razlika između trećih i petih uz rizik manji od 1 %. Ova analiza varijance nam je replicirala rezultate koje smo dobili koristeći kao blaži kriterij broj točno riješenih zadataka s potpunom indukcijom. Međutim, ako vizualno usporedimo deskriptivne pokazatelje za oba kriterija, možemo vidjeti da su svi učenici zajedno u prosjeku točno riješili 3.34 zadatka, ali su od tog broja riješenih zadataka ispravno objasnili svoje odgovore na svega 1.37 zadataka. Dobiveni rezultati prikazani su na Slici 7.



**Slika 7.** Grafički prikaz prosječnog broja ispravno objašnjenih zadataka s potpunom indukcijom kod učenika različitih razreda  
Napomena: ukupno je bilo 4 zadatka s potpunom indukcijom.



#### **5.4 POVEZANOST IZMEĐU ŠKOLSKOG USPJEHA I USPJEHA U RJEŠAVANJU INDUKTIVNIH I DEDUKTIVNIH ZADATAKA**

Budući da je istraživanje provedeno za vrijeme trajanja prvog polugodišta (studeni, 2003), nismo bili u mogućnosti prikupiti podatke o školskom uspjehu u tekućoj školskoj godini. Stoga smo od učenika zatražili podatke o općem uspjehu na kraju prošle školske godine, te o završnim ocjenama iz matematike i iz hrvatskog jezika. Vizualna inspekcija grafičkih prikaza distribucija školskih ocjena za pojedina razredna odjeljenja, te kasniji rezultati testiranja normaliteta distribucija Kolmogorov-Smirnovljevim testom su potvrdili da sve distribucije odstupaju statistički značajno od normalne uz razinu rizika manju od 1 %. Sve distribucije školskih ocjena su negativno asimetrične, jer većina učenika u nižim razredima osnovne škole prolazi s odličnim uspjehom. Budući da je normalitet distribucija jedan od preuvjeta za opravdanost računanja Pearsonovog koeficijenta korelacije ( $r$ ), povezanost varijabli smo izračunali pomoću Spearmanovog Rho koeficijenta ( $\rho$ ) koji zaobilazi taj zahtjev. U Tablici 14 su prikazane tako izračunate korelacije.

*Tablica 14. Spearmanovi koeficijenti korelacija između školskih ocjena na kraju prošle školske godine i uratka u deduktivnim i induktivnim zadacima u funkciji pripadnosti različitom razredu*

Spearmanov koeficijent korelacije ( $\rho$ ) za različita razredna odjeljenja		Seriya A	Seriya B	Broj točno riješenih zadataka s nepotp. ind.	Broj ispravno objašnjenih zadataka s nepotp. ind.	Broj točno riješenih zadataka s potp. ind.	Broj ispravno objašnjenih zadataka s potp. ind.
<b>TREĆI RAZREDI</b> (N = 37)	<b>opći uspjeh</b>	0.301	0.417*	0.218	0.388*	0.177	0.302
	<b>matematika</b>	0.183	0.312	0.467**	0.481**	0.414*	0.404*
	<b>hrvatski</b>	0.356*	0.567**	0.258	0.570**	0.525**	0.408*
<b>ČETVRTI RAZREDI</b> (N = 36)	<b>opći uspjeh</b>	0.125	0.168	0.016	0.210	0.071	-0.045
	<b>matematika</b>	0.367*	0.514**	0.111	0.058	0.079	0.283
	<b>hrvatski</b>	0.295	0.463**	0.209	0.377*	0.245	0.300
<b>PETI RAZREDI</b> (N = 41)	<b>opći uspjeh</b>	-0.099	0.262	0.057	0.165	0.024	0.132
	<b>matematika</b>	0.007	0.262	-0.069	0.063	0.101	0.039
	<b>hrvatski</b>	0.032	0.375*	0.075	0.150	-0.166	-0.053

**Objašnjenje skraćenica:** zadaci s nepotp. ind. – zadaci s nepotpunom indukcijom; zadaci s potp. ind. – zadaci s potpunom indukcijom; \*\* – koeficijent korelacije je značajan uz rizik manji ili jednak 1 %; \* – koeficijent korelacije je značajan uz rizik manji ili jednak 5 %.

Kao što je vidljivo iz Tablice 14, većina korelacija između ovih varijabli nije statistički značajna. Ako promotrimo statistički značajne koeficijente korelacija, možemo uvidjeti da oni ukazuju na slabu do srednju povezanost. Osim toga, korelacijske matrice za pojedine razrede ukazuju na nestajanje povezanosti između pojedinih varijabli u funkciji dobi. Na ove rezultate ćemo se detaljnije osvrnuti u raspravi.

## 6. RASPRAVA

U sklopu prvog problema željeli smo ispitati kako način odgovaranja na deduktivne zadatke utječe na uspješnost u njihovom rješavanju kod učenika različite dobi (trećih, četvrtih i petih razreda osnovne škole). Da bismo odgovorili na ovaj problem, konstruirali smo dvije serije deduktivnih zadataka, pri čemu je jedna sadržavala zadatke tipa točno-netočno, a druga zadatke višestrukog izbora. U zadacima višestrukog izbora ponuđene su tri konkluzije, te je trebalo pronaći valjanu konkluziju, odnosno onu koja proizlazi iz zadanih premisa. Budući da smo ove dvije serije željeli izjednačiti po vjerojatnosti slučajnog pogađanja točnog odgovora, u Āseriji smo na sve zadatke osim odgovora “točno” i “netočno”, ponudili odgovor “ne mogu znati”. Da bismo što je više moguće smanjili utjecaj pristranosti u odgovaranju i atmosfere pristranosti na odgovore djece, poduzeli smo dva preventivna koraka. Prvo, kod pola zadataka u Āseriji ponuđena konkluzija je bila točna, dok je kod druge polovice zadataka ponuđena konkluzija bila netočna. Drugo, u Bseriji deduktivnih zadataka, jedan od ponuđenih pogrešnih odgovora je bio sintaktički sličan točnom odgovoru, te smo pretpostavili da će on djelovati kao distraktor, istodobno smanjujući utjecaj atmosfere pristranosti. Dvosmjerna analiza varijance (Tablica 5) je pokazala da je glavni efekt načina odgovaranja statistički značajan ( $F = 4.3$ ,  $p = 0.040$ ), te da ne postoji interakcija ove varijable sa razredom ( $F = 0.374$ ,  $p = 0.689$ ). Neovisno o pripadnosti razredu (dobi), učenici postižu slabiji uspjeh na Bseriji (MB = 6.04 i MA = 6.33). Osim toga, djeca u višim razredima postižu značajno bolje rezultate od djece u nižim razredima ( $F = 15.533$ ,  $p < 0.0005$ ). Schefféovi testovi su pokazali da su dva para razlika između aritmetičkih sredina značajna uz rizik manji od 5 %, dok je razlika između trećih i petih razreda značajna uz rizik manji od 1 %.

Rezultate našeg istraživanja možemo donekle usporediti s nalazima Galottija i sur. (1997; Eksperiment 2), no zbog drugačijeg postupka bodovanja nije moguća direktna komparacija. Naime, naše serije deduktivnih zadataka su izjednačene s njihovim setovima deduktivnih zadataka po ukupnom broju bodova, po vrsti zadataka i po broju zadataka određene vrste. S druge strane, razlika postoji u sadržaju, te smo mi koristili sadržaj za koji smo pretpostavili da će biti nepoznat djeci, dok su ovi istraživači koristili izmišljen sadržaj. U istraživanju Galottija i sur. (1997) nisu dobivene dobne razlike u uspješnosti u rješavanju deduktivnih zadataka kod djece u dobi od osme do

jedanaeste godine. Iako ne možemo sa sigurnošću objasniti zašto smo mi dobili dobne razlike, dok Galotti i sur. (1997) nisu, ponudit ćemo dva objašnjenja koja nam se čine najuvjerljivijima. Naime, u njihovom istraživanju na sve deduktivne afirmativne silogizme točan odgovor je bio “da”, dok je na sve deduktivne negativne silogizme točan odgovor bio “ne” (pogledati Tablicu 1). Čak i ako djeca nisu razumijela odnos između premisa i konkluzije, mogla su doći do točnog odgovora pomoću sintaktičkih znakova u premisama. Dijete koje koristi ovu strategiju odgovara sa “da” na pitanje o konkluziji kod svih afirmativnih silogizama, jer su obje premise potvrdno formulirane. Budući da je kod negativnih silogizama jedna premissa dana u niječnom obliku, dijete zaključuje da onda točan odgovor mora biti “ne”. Tako su Markovits i sur. (1989) u svom istraživanju upozorili da djeca mogu točno odgovarati na deduktivne kategoričke silogizme služeći se sintaktičkim informacijama.

S jedne strane, moguće je da u istraživanju Galottija i sur. (1997) nisu dobivene dobne razlike, jer su djeca mogla relativno lagano doći do točnih odgovora. S druge strane, moguće je da su zadaci u kojima je konkluzija postavljena u obliku pitanja prelagani za ovu dobnu skupinu djece. U našem istraživanju ne samo da smo dobili dobne razlike između svih skupina, već smo dobili i razliku u uspješnosti rješavanja deduktivnih zadataka ovisno o načinu na koji su ti zadaci postavljeni. Iz toga se može zaključiti da popisu varijabli o kojima trebamo voditi računa prilikom konstrukcije kategoričkih silogizama treba pridodati i način odgovaranja na zadatke.

Međutim, iako su u našem istraživanju učenici u prosjeku lošiji na  $\tilde{B}$  nego na  $\tilde{A}$ seriji, razlika u prosječnom ukupnom broju bodova postignutom na ove dvije serije ( $MB = 6.04$  i  $MA = 6.33$ ) nije velika. Da bi što jasnije sagledali dobivene rezultate, navest ćemo još neke statističke pokazatelje koji će nam omogućiti drugačiju vrstu usporedbe uratka na ovim serijama. Za različita razredna odjeljenja posebno smo izračunali koliki je postotak učenika postigao maksimalan rezultat na  $\tilde{A}$ seriji, a koliki na  $\tilde{B}$ seriji. Tako je 18.9% učenika trećih razreda, 50% učenika četvrtih razreda i 61% učenika petih razreda točno riješilo sve zadatke u  $\tilde{A}$ seriji. Svega 2.7% učenika trećih razreda, 19.4% učenika četvrtih razreda, te 41.5% učenika petih razreda odgovorilo je ispravno na sve zadatke u  $\tilde{B}$ seriji. Ovi podaci pokazuju da su korespondentni postoci za  $\tilde{B}$ seriju puno niži, odnosno potvrđuju da su učenici manje uspješni u rješavanju te serije. Također smo, za svaki razred posebno, izračunali Spearmanove koeficijente korelacija ( $\rho$ )

između postignutog broja bodova na  $\tilde{A}$  i na  $\tilde{B}$ seriji. Naime, budući da je Pearsonov koeficijent ( $r$ ) osjetljiv na kršenje uvjeta o obliku distribucije i budući da je kod četvrtih razreda distribucija rezultata na  $\tilde{A}$ seriji odstupala statistički značajno od normalne ( $K-Sz = 1.612$ ,  $p = 0.011$ ), izračunat Pearsonov koeficijent ( $r$ ) nije bio realna mjera povezanosti. Stoga smo, kako bismo izračunate korelacije mogli direktno komparirati, odlučili sve korelacije izraziti pomoću Spearmanovog koeficijenta. Sve izračunate korelacije su statistički značajne i ukazuju na srednju povezanost (za treće razrede  $\rho_{A-B} = 0.556$ ,  $p < 0.0005$ ,  $N = 37$ ; za četvrte razrede  $\rho_{A-B} = 0.679$ ,  $p < 0.0005$ ,  $N = 36$ ; za pete razrede  $\rho_{A-B} = 0.438$ ,  $N = 41$ ,  $p = 0.004$ ). Iako kod Spearmanovog koeficijenta nije opravdano računati koeficijent determinacije, mi smo ipak izračunali odgovarajuće koeficijente, budući da su u našem slučaju dobivene vrijednosti bile slične vrijednostima koje se dobiju kvadriranjem Pearsonovih koeficijenata. Naime, nezamjenjiva prednost računanja koeficijenata determinacije počiva u tome što oni omogućuju jasniji uvid u dobivene rezultate. Izračunati korespondentni koeficijenti determinacije iznose 30.9%, 46% i 19%, te pokazuju koliki postotak zajedničkih faktora ove dvije varijable dijele. Ovi rezultati su iznenađujući, jer smo očekivali vrlo visoku povezanost između postignutih rezultata na  $\tilde{A}$  i na  $\tilde{B}$ seriji. Po našem mišljenju, najlogičnije je interpretirati zajedničke faktore kao neku vrstu opće, odnosno bazične kognitivne sposobnosti koja uzrokuje sukladnost u variranju između rezultata u jednoj i u drugoj varijabli. Također se nameće pitanje zašto ove dvije varijable dijele tako mali postotak zajedničkih faktora. Da li je moguće da zadaci tipa točno-netočno i zadaci višestrukog izbora zahtijevaju korištenje različitih misaonih procesa, te da ti procesi imaju veći udio u njihovom rješavanju nego što imaju opće kognitivne sposobnosti? Ili pak zadaci višestrukog izbora zahtijevaju drugačiji kognitivni angažman, npr. veću pažnju? Budući da ne možemo točno objasniti dobivene rezultate, jer nismo mogli pitati djecu koje su strategije rješavanja koristili, najviše što možemo zaključiti jest da je nedijeljena varijanca između ove dvije varijable vjerojatno uzrokovana onim u čemu se one razlikuju, a to je način odgovaranja na zadatke. Očito je da način na koji su formulirani zadaci (način odgovaranja) više doprinosi uspjehu u njihovom rješavanju nego što to doprinosi sličnost zadataka (ista vrsta zadataka u  $\tilde{A}$  i  $\tilde{B}$ seriji). S druge strane, moguće je da su sposobnosti deduktivnog zaključivanja kod djece ove dobi nedovoljno razvijene, te da zbog toga njihov uradak prilično oscilira, čime bi se mogla objasniti iznenađujuće niska povezanost između postignutih rezultata na  $\tilde{A}$  i na  $\tilde{B}$ seriji.

Na pitanje zašto su učenici manje uspješni u rješavanju  $\tilde{B}$ serije ne možemo ponuditi siguran odgovor. Naime, budući da je naše ispitivanje bilo vremenski ograničeno na jedan školski sat, nismo mogli tražiti djecu da nakon svakog deduktivnog zadatka objasne svoj odgovor. Zbog toga možemo samo nagađati zašto im je jedna serija zadataka teža od druge serije. Iako apsolutna veličina razlike između aritmetičkih sredina postignutih rezultata na ove dvije serije nije velika, proporcija učenika koji točno rješavaju sve zadatke na  $\tilde{B}$ seriji puno je manja od korespondentne proporcije za  $\tilde{A}$ seriju. Moguće je da je djeci jednostavno lakše odrediti da li je ponuđena konkluzija točna ili netočna nego što im je izabrati među ponuđenim odgovorima točan. U  $\tilde{B}$ seriji je uvijek jedan ponuđen odgovor bio sintaktički sličan točnom odgovoru, te je ovo možda bio stroži test razumijevanja odnosa u kojem stoje premise i konkluzija.

Nadalje, neki istraživači bi nas možda mogli zapitati zašto smo baš koristili ovu vrstu kategoričkih silogizama, a ne neku drugu u kojoj su pojmovi drugačije raspoređeni ili u kojima premise i / ili konkluzija sadrže kvantifikator “neki”. Johnson-Laird i sur. (1986) su najinteligentnijim devetogodišnjacima i jedanaestogodišnjacima prezentirali niz kategoričkih silogizama, odnosno zadataka koji su se sastojali od dviju premisa, te su oni sâmi trebali izvesti konkluziju. U prezentiranim zadacima bilo je moguće konstruirati najviše jedan, dva ili tri modela koji su bili konzistentni s premisama, te je da bi se došlo do ispravne konkluzije bilo nužno konstruirati sve moguće modele. Nijedno dijete nije ispravno riješilo zadatke u kojima je da bi se došlo do točnog rješenja bilo nužno konstruirati tri mentalna modela premisa (Eksperiment 1). Valjana konkluzija kod zadataka koji zahtijevaju konstrukciju tri modela uvijek ima oblik “neki S nisu P”, dok je kod zadataka koji zahtijevaju formulaciju dva modela ispravan odgovor “nije moguće izvesti konkluziju”. Istraživači su pretpostavili da su djeca neuspješna u rješavanju zadataka koji sadrže više od jednog modela, jer nisu upoznata sa svim mogućim oblicima konkluzija. Međutim, čak i kada su djeci prije rješavanja zadataka dali karticu s popisom svih mogućih konkluzija (Eksperiment 2), djeca su i dalje bila izrazito neuspješna u rješavanju zadataka koji sadrže tri modela (svega 2% točnih odgovora). Na temelju toga, istraživači su zaključili da su djeca najuspješnija u zadacima u kojima je na osnovu premisa moguće konstruirati samo jedan model, te da su zadaci koji traže konstrukciju više od jednog modela iznad njihovih kognitivnih sposobnosti. Uzimajući u obzir prikazane nalaze, odlučili smo u našem istraživanju koristiti kategoričke silogizme kod kojih je moguće formulirati samo jedan mentalni

model. S druge strane, budući da Beth i Piaget (1966; prema Johnson-Laird i sur., 1986) navode da djeca koja još nisu došla u fazu formalnih operacija nemaju dovoljno razvijeno razumijevanje kvantifikatora, odlučili smo ne koristiti sve one kategoričke silogizme u kojima jedna premisa i / ili konkluzija sadrže kvantifikator “neki”. Naime, budući da su jedino Johnson-Laird i sur. (1986) koristili kategoričke silogizme sa ovim kvantifikatorom, nismo bili sigurni da postojanje i ovog kvantifikatora u zadacima neće zbuniti djecu i učiniti im zadatke preteškima.

No, možda bi nam neki drugi istraživači postavili još jedan prigovor koji se tiče sadržaja zadataka. Na temelju čega možemo pretpostaviti da je sadržaj naših zadataka nepoznat djeci? Odgovor je naravno, da to nismo mogli sa sigurnošću pretpostaviti, te da smo u preliminarnom ispitivanju na drugom uzorku trebali potvrditi je li ova pretpostavka točna. Međutim, mi držimo da su naši zadaci dobra aproksimacija idealnih zadataka deduktivnog zaključivanja. Prilikom konstrukcije zadataka vodili smo računa da djeca razumiju pojmove (riječi) koji se spominju u zadacima. Stoga nam je bilo prilično teško konstruirati zadatke, jer je logično da su zadaci koji sadrže nepoznate pojmove ujedno i sadržajno nepoznati. Zbog toga smo se prilikom sastavljanja zadataka služili časopisima “Drvo znanja”, jer smo u njima relativno lagano mogli pronaći činjenice koje su nepoznate djeci. Primjerice, djeca ove dobi vjerojatno ne znaju da su krokodili uistinu brižni roditelji. Zaključno, treba još jednom napomenuti da istraživači prilikom konstruiranja deduktivnih zadataka moraju uzeti u obzir sve potencijalno relevantne faktore koji bi mogli dati iskrivljen prikaz dječjih sposobnosti deduktivnog zaključivanja, te da ne smiju djeci olako pripisati posjedovanje tih sposobnosti.

\* \* \*

U sklopu drugog i trećeg problema zanimalo su nas dobne razlike u uspješnosti rješavanja zadataka s potpunom i zadataka s nepotpunom indukcijom. Svi zadaci su bili tipa točno–netočno, te je na sve zadatke s nepotpunom indukcijom ispravan odgovor bio “netočan”, dok je na sve zadatke s potpunom indukcijom ispravan odgovor bio “točan”. Osim toga, djeca su za svaki zadatak trebala objasniti zašto misle da je ponuđena konkluzija točna ili netočna. Pojedini zadaci su nosili dva boda, pri čemu je jedan bod bio dodijeljen za ispravno zaokružen odgovor, a drugi za ispravno

objašnjenje. Ukupno je bilo 8 zadataka s nepotpunom i 4 zadatka s potpunom indukcijom. Postignut broj bodova na zaokruživanju je ukazivao koliko je zadataka pojedine vrste određeno dijete točno riješilo. Budući da nije postojao ni jedan slučaj u kojem je na netočno zaokružen odgovor ponuđeno ispravno objašnjenje, postignut broj bodova na objašnjenjima je pokazivao na koliko su točno riješenih zadataka djeca znala ispravno objasniti svoje odgovore.

Prilikom konstrukcije zadataka s nepotpunom indukcijom pošli smo od pretpostavke da će djeca ako razumiju da je nepotpuna induktivna konkluzija nesigurna jer se može pokazati neistinitom, izabrati odgovor “netočan”. Naime, iako je takva vrsta konkluzije istinita sve dok se ne pojavi slučaj koji će ju opovrgnuti, potpuno ispravan odgovor bio bi “nije moguće s potpunom sigurnošću odrediti je li konkluzija točna”. Budući da nismo znali kako će djeca razumjeti taj i slično formulirane odgovore, odlučili smo umjesto njega ponuditi odgovor “netočno”. Tome u prilog idu i nepotpune induktivne konkluzije u našim zadacima, jer vjerujemo da one nemaju visoku vjerojatnost, odnosno da se lako mogu pokazati neistinitima. S druge strane, budući da potpuna induktivna konkluzija sažeto ponavlja informacije koje su sadržane u premisama, indikativan odgovor za razumijevanje takve vrste zaključivanja je bez razmišljanja odgovor “točno”. Osim toga, budući da nas je više zanimalo kako djeca shvaćaju nepotpunu indukciju, uključili smo više zadataka ove vrste. Po našem mišljenju, opasnost od korištenja samo jedne vrste induktivnih zadataka počiva u tome što je na njih uvijek isti odgovor točan, te smo iz tog razloga koristili obje vrste zadataka, jer nismo željeli da kod zadataka postoji pristranost u tome koji je odgovor točan.

Dobiveni rezultati za zadatke s nepotpunom indukcijom statistički su obrađeni dvosmjernom analizom varijance, pri čemu je zavisna varijabla prvi put bila broj točno riješenih zadataka, dok je drugi put bila broj ispravno objašnjenih zadataka. Nezavisne varijable bile su razred (dob) i spol. Analizom varijance za varijablu broj točno riješenih zadataka (Tablica 7) dobiveni su statistički značajni glavni efekti razreda ( $F = 5.566$ ,  $p = 0.005$ ) i spola ( $F = 4.895$ ,  $p = 0.029$ ). Interakcija ovih dviju varijabli nije se pokazala značajnom. Inspekcija aritmetičkih sredina pokazuje da djevojčice rješavaju veći broj zadataka točno nego dječaci ( $M_{\text{djevojčice}} = 7.05$  i  $M_{\text{dječaci}} = 6.18$ ). Osim toga, učenici trećih razreda postižu značajno slabije rezultate u odnosu na učenike četvrtih i petih razreda ( $M_{\text{treći}} = 5.81$  i  $M_{\text{četvrti}} = 7.17$ ;  $M_{\text{treći}} = 5.81$  i  $M_{\text{peti}} = 6.88$ ), dok se



učenici četvrtih i petih razreda međusobno ne razlikuju u broju točno riješenih zadataka s nepotpunom indukcijom. Da bismo u cjelovitosti mogli sagledati rezultate, navest ćemo još rezultate dvosmjerne analize varijance za zavisnu varijablu broj ispravno objašnjenih zadataka (Tablica 9). Nezavisne varijable su opet bile razred (dob) i spol. Dobiven je statistički značajan glavni efekt spola ( $F = 6.314$ ,  $p = 0.013$ ), dok se suprotno prethodnim rezultatima glavni efekt razreda nije pokazao značajnim ( $F = 1.808$ ,  $p = 0.169$ ). Interakcija ovih dviju varijabli nije bila značajna ( $F = 0.781$ ,  $p = 0.460$ ). Usporedba aritmetičkih sredina je pokazala da su djevojčice ispravno objasnile odgovore na veći broj zadataka nego dječaci ( $M_{\text{djevojčice}} = 4.67$  i  $M_{\text{dječaci}} = 3.52$ ). Učenici trećih, četvrtih i petih razreda su bili podjednako neuspješni u objašnjavanju odgovora na zadatke, te su u prosjeku ispravno znali objasniti odgovore na svega 4 zadataka ( $M = 4.11$ ).

Što ovi rezultati zapravo znače? Kada se kao kriterij uzme broj točno riješenih zadataka dobiva se značajan glavni efekt razreda koji prestaje biti značajan kada kao zavisnu varijablu koristimo broj ispravno objašnjenih zadataka. Ako vizualno usporedimo aritmetičke sredine u Tablicama 6 i 8, vidjet ćemo da je broj ispravno objašnjenih zadataka niži od broja točno riješenih zadataka. To nadalje znači da učenici ne znaju ispravno objasniti sve točno riješene zadatke, odnosno da broj ispravno objašnjenih zadataka predstavlja stroži kriterij ocjenjivanja uratka. Očito je da odgovori “točno” i “netočno” ne opravdavaju atribuiranje razumijevanja nepotpunog induktivnog zaključivanja djeci, budući da se može dogoditi da djeca zaokruže ispravan odgovor, a da njihovo objašnjenje odgovora ne upućuje na razumijevanje nepotpune indukcije. Upravo iz tog su razloga djeca postigla niži rezultat na varijabli broj ispravno objašnjenih zadataka. Rezultati analize varijance nas upozoravaju na važnost korištenja obje zavisne varijable, jer kada bi koristili samo varijablu broj točno riješenih zadataka mogli bi pogrešno zaključiti da su u funkciji dobi djeca uspješnija u rješavanju zadataka s nepotpunom indukcijom. Iako sva djeca neovisno o dobi pokazuju začetke eksplicitnog razumijevanja nepotpune indukcije, razina njihovog razumijevanja još uvijek ne omogućava dosljedno prepoznavanje svih situacija u kojima se susreću s nepotpunom induktivnom konkluzijom.

Pored ovih nalaza, u našem istraživanju smo koristeći obje nezavisne varijable dobili statistički značajan glavni efekt spola. Djevojčice su u prosjeku točno riješile veći broj

zadataka nego dječaci, te su također ispravno objasnile veći broj zadataka. Budući da ne postoji niti jedan rad na koji bismo se mogli pozvati, suzdržat ćemo se od interpretacije rezultata, jer mislimo da bi ona bila previše proizvoljna.

Za kraj ovog dijela rasprave o postignutim rezultatima na zadacima s nepotpunom indukcijom, navest ćemo za primjer jedan zadatak iz našeg istraživanja i dječja objašnjenja koja ukazuju na nerazumijevanje i na razumijevanje nepotpune indukcije. Primjerice, u zadatku “Svi Englezi koje je Marko upoznao su se pravili važni. Prema tome, zaključio je Marko, svi Englezi se prave važni.” jasno je da se radi o nepotpunoj indukciji i da je Markova konkluzija vrlo vjerojatno netočna.

### **Objašnjenja koja ukazuju na nerazumijevanje nepotpune indukcije**

Markov zaključak je netočan zato što:

- Niti jedan Englez se ne smije hvaliti, jer to nije u redu.
- Marko ne voli Englesku, a Englezi se ne prave važni
- Englezi se ne prave važnima.
- Marko nije Englez.

### **Objašnjenja koja ukazuju na razumijevanje nepotpune indukcije**

Markov zaključak je netočan zato što:

- Ne moraju se svi praviti važni, jer nekima to i nije tako važno.
- Marko je upoznao dio Engleza, to ne znači da se drugi dio pravi važan.
- Ako Marko nije upoznao sve druge Engleze ne može suditi kakvi su drugi.
- Svi smo različiti, i ako se nekoliko Engleza pravilo važno ne mora značiti da se svi Englezi prave važni. Vjerojatno je to puka slučajnost što je Marko baš njih upoznao.

\* \* \*

Nakon ovog pregleda, osvrnut ćemo se na rezultate analize varijance provedene za zadatke s potpunom indukcijom. Budući da je preliminarna statistička analiza pokazala na nepostojanje spolnih razlika, rezultate djevojčica i dječaka analizirali smo zajedno. Proveli smo dvije jednosmjerne analize varijance najprije za zavisnu varijablu broj

točno riješenih zadataka, a potom za zavisnu varijablu broj ispravno objašnjenih zadataka. Nezavisna varijabla je bila dob. Glavni efekt razreda (dobi) bio je statistički značajan za obje zavisne varijable; za varijablu broj točno riješenih zadataka,  $F = 6.270$ ,  $p = 0.003$ , dok je za varijablu broj ispravno objašnjenih zadataka,  $F = 5.984$ ,  $p = 0.003$  (Tablice 11 i 13). Schefféovi testovi su pokazali identične rezultate za obje zavisne varijable, odnosno da razlika između četvrtih i petih razreda nije statistički značajna, dok su razlike između trećih i četvrtih, te trećih i petih razreda značajne uz rizik manji od 5, odnosno uz rizik manji od 1 %. Vizualna inspekcija aritmetičkih sredina (Tablice 10 i 12) pokazala je da učenici nisu znali ispravno objasniti sve točno riješene zadatke, odnosno da su od ukupno četiri zadatka učenici trećih razreda uspješno objasnili odgovore na manje od jednog zadatka ( $M = 0.73$ ). Učenici četvrtih i petih razreda su bili podjednako uspješni, te su u prosjeku na nešto više od jednog zadatka naveli ispravno objašnjenje ( $M_{\text{četvrti}} = 1.64$  i  $M_{\text{peti}} = 1.71$ ). Ovi nalazi su sukladni prethodno dobivenim rezultatima za zadatke s nepotpunom indukcijom, te pokazuju da je u istraživanjima zaključivanja kod djece nužno zamoliti djecu da objasne svoje odgovore, jer inače djeci možemo pripisati metalogičko znanje (znanje o logici) koje ne posjeduju. Za razliku od zadataka s nepotpunom indukcijom, kod ove vrste induktivnih zadataka efekt razreda je bio statistički značajan i kada se kao zavisnu varijablu uzme broj ispravno objašnjenih zadataka. Moguće je da su treći razredi manje uspješni od četvrtih i petih u objašnjavanju zašto je potpuna indukcija točna, jer ovakvu vrstu indukcije rijetko koristimo u svakodnevnom životu, te im ona nije poznata. Također je moguće da su im zadaci s potpunom indukcijom bili zbunjujući, jer konkluzija na vrlo sličan način ponavlja informacije sadržane u premisama. S druge strane, nepostojanje dobnih razlika u objašnjavanju zašto je nepotpuna indukcija netočna, vjerojatno se može pripisati čestoj upotrebi ovakvog načina zaključivanja, te su stoga čak i učenici trećih razreda upoznati s ovakvim vrstama konkluzija.

Za ilustraciju ćemo navesti jedan zadatak koji smo koristili u našem istraživanju, te nekoliko ispravnih i nekoliko neispravnih objašnjenja. U zadatku “Juraj voli jesti kolače koje njegova mama ispeče. Jedan dan njegova mama je ispekla 20 krafni. Juraj je pojeo svih 20 krafni.” očito je da je konkluzija da je Juraj pojeo sve krafne točna. Naime, ako znamo da nije bilo više od 20 krafni i da je Juraj pojeo 20 krafni, onda služeći se potpunom indukcijom možemo zaključiti da je Juraj pojeo sve krafne.

### **Neka od dječjih objašnjenja koja ukazuju na nerazumijevanje potpune indukcije**

Ovaj zaključak je točan zato što:

- Juraj se zaželio njezinih kolača.
- Juraj nije mogao pojesti 20 krafna.
- možda je pojeo manje.
- može ostati koja krafna.
- nije mu toliko stalo u želudac.

### **Objašnjenja koja ukazuju na razumijevanje potpune indukcije**

Ovaj zaključak je točan zato što

- ako je bilo 20 krafni i Juraj ih je pojeo 20, onda ih je pojeo sve.
- mama je ispekla 20 krafni, a Juraj je pojeo 20 krafni onda je pojeo sve.
- ako je mama ispekla 20 krafni, a Juraj je pojeo 20 to znači da je pojeo sve krafne.

Kao konačni osvrt na dobivene rezultate, citirat ćemo Markovitsa i sur. (1989, str. 791): “ Mudrije je pokušati opisati ono što se čini da su djeca sposobna činiti u situacijama zaključivanja i ostaviti atribuiranje logičke kompetencije po strani.”

\* \* \*

U sklopu posljednjeg problema izračunali smo Spearmanove koeficijente korelacija između različitih pokazatelja školskog uspjeha na kraju prošle školske godine (opći uspjeh, matematika i hrvatski jezik) i uspjeha u rješavanju induktivnih i deduktivnih zadataka (Tablica 14). Sve statistički značajne korelacije ukazuju na slabu do srednju povezanost ( $\rho$  se kreće od 0.356 do 0.570). Zašto su te korelacije tako niske? Razlog dobivanja nižih korelacija je statističke prirode. Naime, kod svih razreda sve distribucije školskih ocjena su negativno asimetrične, jer većina učenika prolazi sa vrlo dobrim i odličnim uspjehom. Smanjen varijabilitet u školskim ocjenama utjecao je na veličinu koeficijenta korelacije, te su oni zbog toga smanjeni. S druge strane, iz tablice je vidljivo da se u funkciji dobi smanjuje broj značajnih korelacija između školskog uspjeha i rezultata u našim zadacima. Budući da u funkciji dobi djeca većinom postaju sve uspješnija u rješavanju ovih zadataka, odnosno postižu više i prilično slične rezultate, varijabilitet se postupno smanjuje i kod ovih varijabli. Zbog

toga kod učenika četvrtih i petih razreda uglavnom ne postoji statistički značajna povezanost između mjera školskog uspjeha i postignutih rezultata na deduktivnim i induktivnim zadacima. Januš (1996) je dobila u svom diplomskom radu drugačije rezultate. Sve korelacije kod učenika trećih, četvrtih i petih razreda između uspjeha u rješavanju Testa induktivnog i deduktivnog mišljenja–forma B (TINDEM–B) i školskih ocjena bile su značajne i kretale su se oko vrijednosti 0.60. Razlog tomu je u većoj težini ovog testa kod ovih dobnih skupina i u većem broju različitih mogućih rezultata (moglo se najviše postići 26 bodova).

## 7. ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem utvrđeno je da način odgovaranja na deduktivne zadatke utječe na razinu uspješnosti u njihovom rješavanju ( $F = 4.3$ ,  $p = 0.040$ ), te da u funkciji porasta kronološke dobi djeca postepeno postaju sve uspješnija u rješavanju deduktivnih zadataka ( $F = 15.533$ ,  $p < 0.0005$ ). Interakcija između dobi (razred) i načina odgovaranja nije se pokazala statistički značajnom ( $F = 0.374$ ,  $p = 0.689$ ).

Kod zadataka s nepotpunom indukcijom, statistička analiza je ukazala na opravdanost korištenja dvije zavisne varijable prilikom obrade podataka. Dvosmjerna analiza varijance za varijablu broj točno riješenih zadataka je pokazala da su glavni efekti razreda ( $F = 5.566$ ,  $p = 0.005$ ) i spola ( $F = 4.895$ ,  $p = 0.029$ ) statistički značajni, te da ne postoji interakcija između ovih dviju varijabli ( $F = 0.074$ ,  $p = 0.929$ ). S druge strane, kada se umjesto broja točno riješenih zadataka kao zavisna varijabla koristi broj ispravno objašnjenih zadataka, glavni efekt razreda prestaje biti značajan ( $F = 1.808$ ,  $p = 0.169$ ). Vizualna inspekcija deskriptivnih pokazatelja za obje zavisne varijable je pokazala da broj ispravno objašnjenih zadataka predstavlja stroži kriterij, te da zapravo jedino on realno ukazuje na dječje razumijevanje nepotpune indukcije.

Postignuti rezultati na zadacima s potpunom indukcijom također su obrađeni analizom varijance, pri čemu je obrada provedena posebno za svaku od prethodno navedenih zavisnih varijabli. Jednosmjerne analize varijance za broj točno riješenih i za broj ispravno objašnjenih zadataka su ukazale na statističku značajnost glavnog efekta razreda ( $F = 6.270$ ,  $p = 0.003$ ;  $F = 5.984$  i  $p = 0.003$ ). Kao i kod zadataka s nepotpunom indukcijom, pokazalo se da je nužno koristiti obje zavisne varijable pri analizi rezultata.

Spearmanovi koeficijenti korelacija su ukazali na slabu do srednju povezanost između različitih pokazatelja školskog uspjeha i razine postignuća na deduktivnim i induktivnim zadacima kod učenika u nižim razredima osnovne škole.

## 8. LITERATURA

Barker, S. F. (1989). *The elements of logic*. New York: McGraw–Hill.

Eysenck, M. W. (2000). *Psychology, a student's handbook*. Hove, UK: Psychology Press.

Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2000). *Cognitive psychology: a student's handbook*. Hove, UK: Psychology Press.

Galotti, K. M., Komatsu, L. K., & Voelz, S. (1997). Children's differential performance on deductive and inductive syllogisms. *Developmental Psychology*, 33, 70–78.

Gross, R. (1999). *Psychology: the science of mind and behavior*. London: Hodder & Stoughton.

Harris, P. L. (2000). *The work of the imagination*. Oxford: Blackwell.

Hawkins, J., Pea, R. D., Glick, J., & Scribner, S. (1984). “Merds that laugh don’t like mushrooms”: Evidence for deductive reasoning by preschoolers. *Developmental Psychology*, 20, 584–594.

Januš, V. (1996). *Ispitivanje mogućnosti primjene testa induktivnog i deduktivnog mišljenja TINDEM–B na uzrastu devetogodišnjaka, desetogodišnjaka i jedanaestogodišnjaka: diplomski rad*. Zagreb: Filozofski fakultet.

Johnson-Laird, P. N. (1999). Deductive reasoning. *Annual Review of Psychology*, 50, 109–135.

Johnson-Laird, P. N., Oakhill, J., & Bull, D. (1986). Children's syllogistic reasoning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38A, 35–58.

Kazdin, A. E. (Ed.) (2000). *Encyclopedia of Psychology*. APA: Oxford University Press.

Kovač, S. (2003). *Logika: za gimnazije*. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada.

Leevers, H., & Harris, P. L. (1999). Persisting effects of instruction on young children's syllogistic reasoning with incongruent and abstract premises. *Thinking and Reasoning*, 5, 145–173.

Markovits, H., & Bouffard-Bouchard, T. (1992). The belief-bias effect in reasoning: The development and activation of competence. *British Journal of Developmental Psychology*, 10, 269–284.

Markovits, H., Schleifer, M., & Fortier, L. (1989). Development of elementary deductive reasoning in young children. *Developmental Psychology*, 25, 787–793.

Morris, A. K. (2000). Development of logical reasoning: Children's ability to verbally explain the nature of the distinction between logical and nonlogical forms of argument. *Developmental Psychology*, 36, 741–758.

Pamuković, R. (1994). *Metrijska evaluacija A i B skupine zadataka za ispitivanje induktivnog i deduktivnog mišljenja kod desetogodišnjaka: diplomski rad*. Zagreb: Filozofski fakultet.

Petrović, G. (2001). *Logika*. Zagreb: Element.

Petz, B. (2001). *Uvod u psihologiju: psihologija za nepsihologe*. Jastrebarsko: Naklada Slap.

Richards, C. A., & Sanderson, J. A. (1999). The role of imagination in facilitating deductive reasoning in 2-, 3- and 4-year-olds. *Cognition*, 72, B1–B9.



Sternberg, R. J. (1996). *Cognitive Psychology*. New York: Hartcourt Brace College Publishers.

Vasta, R., Haith, M. M., & Miller, S. A. (1998). *Dječja psihologija: moderna znanost*. Jastrebarsko: Naklada Slap.

## **9. PRILOZI**

U prilogu su dostavljene A i B forme testova koje smo koristili u ovom istraživanju. U trećoj skupini zadataka, zadaci pod rednim brojevima 18, 19, 20, 22, 23, 25, 27 i 28 su zadaci s nepotpunom indukcijom, dok su zadaci pod rednim brojevima 17, 21, 24 i 26 zadaci s potpunom indukcijom.

**IME I PREZIME:** \_\_\_\_\_

**SPOL:** M    Ž (zaokružiti)

**DATUM ROĐENJA:** \_\_\_\_\_

**RAZRED:** \_\_\_\_\_

**OCJENE NA KRAJU PROŠLE ŠKOLSKE GODINE:**

Opći uspjeh \_\_\_\_\_

Matematika \_\_\_\_\_

Hrvatski \_\_\_\_\_

Pred tobom se nalazi niz zadataka. Ovi zadaci ne ispituju tvoje školsko znanje i nisu za ocjenu. Zato te molim da ne prepisuješ od drugih učenika i da ne ometaš njihov rad. Zadatke rješavaj pažljivo, ali ne presporo. Ako

neki zadatak ne znaš riješiti, vrati se na njega kasnije. Na raspolaganju imaš 1 školski sat, što je dosta vremena da riješiš sve zadatke.

Neki zadaci sadrže riječi koje možda nećeš razumijeti, ali to ne bi trebalo utjecati na tvoj uspjeh u rješavanju tih zadataka. Zadaci u ovom testu podijeljeni su u tri skupine. Svaka skupina zadataka ima svoju uputu. Molim te da ju pažljivo pročitaš.

**Primjer zadatka:** Svi majmuni jedu lišće.  
Čimpanza je majmun.

Prema tome, čimpanza jede lišće.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

**Rješenje:** Točan odgovor je A), jer ako svi majmuni jedu lišće, a čimpanza je majmun, onda je točno da i čimpanza jede lišće.

Da li je ovaj primjer svima jasan?

Molim te da radiš samostalno i da ne postavljaš pitanja za vrijeme testa. Nastoj test riješiti što bolje. Ako netko završi prije vremena, neka ostane na svom mjestu da ne ometa rad drugih učenika.

Najljepše ti se zahvaljujem na uloženom trudu!

## 1. SKUPINA ZADATAKA

Svaki zadatak se sastoji od 2 rečenice iza kojih slijedi neka rečenica (zaključak). Tvoj je zadatak da pažljivo pročitaš sve zadatke i utvrdiš da li su zaključci u tim zadacima **točni** ili **netočni**. Ako ne možeš odrediti da li je zaključak točan ili netočan, zaokruži odgovor **C) ne mogu znati**. U svakom zadatku izaberi jedan odgovor i zaokruži slovo ispred njega. Pazi da **pažljivo** pročitaš svaki zadatak. Ako neki zadatak ne znaš, preskoči ga i vrati se na njega kasnije nakon što riješiš sve zadatke koje znaš.

1. Nijedan grčki grad nije malen.  
Akropola je grčki grad.

Prema tome, Akropola nije malen grad.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

2. Nijedan umjetnik nije siromašan.  
Svi zvonari su umjetnici.

Prema tome, svi zvonari su siromašni.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

3. Sve zmije mogu dugo živjeti bez hrane.  
Sve kobre su zmije.

Prema tome, nijedna kobra ne može dugo živjeti bez hrane.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

4. Svi ljudi koji žive u Nizozemskoj uzgajaju tulipane.  
Karolina živi u Nizozemskoj.

Prema tome, Karolina ne uzgaja tulipane.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

5. Sve filmske lutke imaju motor za pokretanje.  
Majmun King Kong je filmska lutka.

Prema tome, majmun King Kong ima motor za pokretanje.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

6. Nijedan dinosaur nije živ.  
Tiranosaur je dinosaur.

Prema tome, Tiranosaur je živ.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

7. Nijedna građevina nije nepažljivo sagrađena.  
Sve pčelinje košnice su građevine.

Prema tome, nijedna pčelinja košnica nije nepažljivo sagrađena.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

8. Svi junaci iz prošlosti su obrazovani.  
Svi vitezovi su junaci iz prošlosti.

Prema tome, svi vitezovi su obrazovani.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

## 2. SKUPINA ZADATAKA

Svaki zadatak se sastoji od 2 tvrdnje iza kojih je ponuđeno nekoliko zaključaka (rečenica). Samo jedan od ponuđenih zaključaka slijedi iz tih tvrdnji i taj zaključak je točan. Tvoj je zadatak da u svim zadacima pronađeš **točan zaključak** i zaokružiš slovo ispred njega. Pazi da **pažljivo** pročitaš svaki zadatak. Ako neki zadatak ne znaš, preskoči ga i vrati se na njega kasnije nakon što riješiš sve zadatke koje znaš.

9. Nijedan pilot ne nosi naočale.  
Moj susjed je pilot.

zaključci:        A) Prema tome, moj susjed nosi naočale.  
                          B) Prema tome, moj susjed ne nosi naočale.  
                          C) Prema tome, svi moji susjedi su piloti.

10. Sve biljke mesožderke imaju debele listove.  
Muholovka je biljka mesožderka.

zaključci:        A) Prema tome, sve biljke mesožderke su muholovke.  
                          B) Prema tome, muholovka nema debele listove.  
                          C) Prema tome, muholovka ima debele listove.

11. Nijedan Japanac nije lijn.  
Aiko je Japanka.

zaključci:        A) Prema tome, Aiko nije lijena.  
                          B) Prema tome, Aiko je lijena.  
                          C) Prema tome, svi Japanci su lijeni.

12. Nijedan M nije P.  
Svi S jesu M.

zaključci:        A) Prema tome, nijedan S nije P.  
                          B) Prema tome, nijedan M nije S.  
                          C) Prema tome, svi S su P.

13. Svi krokodili su brižni roditelji.  
Svi aligatori su krokodili.

zaključci:        A) Prema tome, nijedan aligator nije brižan roditelj.  
                          B) Prema tome, svi krokodili su aligatori.  
                          C) Prema tome, svi aligatori su brižni roditelji.

14. Svi japanski stripovi su crno-bijeli.  
"Neustrašivi ratnik" je japanski strip.

zaključci:        A) Prema tome, nijedan crno-bijeli strip nije japanski strip.  
                          B) Prema tome, "Neustrašivi ratnik" je crno-bijeli strip.  
                          C) Prema tome, "Neustrašivi ratnik" nije crno-bijeli strip.

15. Sve tropske životinje se hrane noću.  
Svi veliki leptiri su tropske životinje.

zaključci:           A) Prema tome, nijedan veliki leptir se ne hrani noću.  
                          B) Prema tome, sve tropske životinje su veliki leptiri.  
                          C) Prema tome, svi veliki leptiri se hrane noću.

16. Nijedno voće ne pada daleko od stabla.  
Sve jabuke su voće.

zaključci:           A) Prema tome, nijedna jabuka nije voće.  
                          B) Prema tome, nijedna jabuka ne pada daleko od stabla.  
                          C) Prema tome, sve jabuke padaju daleko od stabla.



### 3. SKUPINA ZADATAKA

Sljedeći zadaci se sastoje od kratkih priča. Na kraju svake priče je pisac priče ili glavni lik priče nešto zaključio. Tvoj je zadatak da odrediš da li su zaključci na kraju priča **točni** ili **netočni**. Nakon toga ukratko objasni svoj odgovor. Pritom nastoj što jasnije i kraće odgovoriti. Nije potrebno da pišeš pune rečenice. Pazi da **pažljivo** pročitaš svaki zadatak. Ako neki zadatak ne znaš, preskoči ga i vrati se na njega kasnije nakon što riješiš sve zadatke koje znaš.

17. U zagrebačkom zoološkom vrtu živi 25 majmuna.  
Radnik zoološkog vrta svaki dan nahrani svih 25 majmuna.

Prema tome, radnik zoološkog vrta svaki dan nahrani sve majmune.

Ovaj zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

18. Mireline kremšnite koje je Ana jela prošli tjedan su bile jako fine.

Prema tome, zaključila je Ana, svi Mirelini kolači su jako fini.

Anin zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

19. Svi Englezi koje je Marko upoznao su se pravili važni.

Prema tome, zaključio je Marko, svi Englezi se prave važni.

Markov zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

20. Jelena dosad nikada nije dobila upalu grla kada je jela sladoled.

Prema tome, zaključila je Jelena, nikada u životu neću dobiti upalu grla kada jedem sladoled.

Jelenin zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

21. Krešo ima samo dva brata, Peru i Stjepana.  
Krešo, Pero i Stjepan su odlični učenici.

Prema tome, Krešina braća su odlični učenici.

Ovaj zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

22. Aniti se nije sviđjela prva epizoda crtića "Pčele i mravi".

Prema tome, zaključila je Anita, neće mi se sviđjeti sve ostale epizode.

Anitin zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

23. Zadnje dvije zime Saša je bio na zimovanju u Italiji i tamo je bilo jako hladno.  
Prema tome, Saša je zaključio, sve zime u Italiji su jako hladne.

Sašin zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

24. Juraj voli jesti kolače koje njegova mama ispeče. Jedan dan njegova mama je ispekla 20 krafni.  
Juraj je pojeo svih 20 krafni.

Prema tome, Juraj je pojeo sve krafne.

Ovaj zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

25. Kristinin automobil se nije niti jedanput pokvario otkada ga je kupila.

Prema tome, zaključila je Kristina, moj automobil se nikada neće pokvariti.

Kristinin zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

26. Štef na svojoj farmi uzgaja 10 ptica.

Svake zime Štef svih 10 ptica unese u kuću tako da im ne bude hladno kad padne snijeg.

Prema tome, sve Štefove ptice žive u kući za vrijeme zime.

Ovaj zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

27. Posljednja tri puta kada je Ante došao kod susjeda, susjedov pas ga je pokušao ugristi.

Prema tome, Ante je zaključio, uvijek kad dođem kod susjeda, njegov pas će me pokušati ugristi.

Antin zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

28. Učiteljica dosad nije uhvatila Josipa u prepisivanju.

Prema tome, zaključio je Josip, učiteljica me nikada neće uhvatiti u prepisivanju.

Josipov zaključak je:

- A) točan
- B) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

**IME I PREZIME:** \_\_\_\_\_

**SPOL:** M    Ž (zaokružiti)

**DATUM ROĐENJA:** \_\_\_\_\_

**RAZRED:** \_\_\_\_\_

OCJENE NA KRAJU PROŠLE ŠKOLSKE GODINE:

Opći uspjeh \_\_\_\_\_

Matematika \_\_\_\_\_

Hrvatski \_\_\_\_\_

Pred tobom se nalazi niz zadataka. Ovi zadaci ne ispituju tvoje školsko znanje i nisu za ocjenu. Zato te molim da ne prepisuješ od drugih učenika i da ne ometaš njihov rad. Zadatke rješavaj pažljivo, ali ne presporo. Ako

neki zadatak ne znaš riješiti, vrati se na njega kasnije. Na raspolaganju imaš 1 školski sat, što je dosta vremena da riješiš sve zadatke.

Neki zadaci sadrže riječi koje možda nećeš razumijeti, ali to ne bi trebalo utjecati na tvoj uspjeh u rješavanju tih zadataka. Zadaci u ovom testu podijeljeni su u tri skupine. Svaka skupina zadataka ima svoju uputu. Molim te da ju pažljivo pročitaš.

**Primjer zadatka:** Svi majmuni jedu lišće.  
Čimpanza je majmun.

Prema tome, čimpanza jede lišće.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

**Rješenje:** Točan odgovor je A), jer ako svi majmuni jedu lišće, a čimpanza je majmun, onda je točno da i čimpanza jede lišće.

Da li je ovaj primjer svima jasan?

Molim te da radiš samostalno i da ne postavljaš pitanja za vrijeme testa. Nastoj test riješiti što bolje. Ako netko završi prije vremena, neka ostane na svom mjestu da ne ometa rad drugih učenika.

Najljepše ti se zahvaljujem na uloženom trudu!



## 1. SKUPINA ZADATAKA

Svaki zadatak se sastoji od 2 tvrdnje iza kojih je ponuđeno nekoliko zaključaka (rečenica). Samo jedan od ponuđenih zaključaka slijedi iz tih tvrdnji i taj zaključak je točan. Tvoj je zadatak da u svim zadacima pronađeš **točan zaključak** i zaokružiš slovo ispred njega. Pazi da **pažljivo** pročitaš svaki zadatak. Ako neki zadatak ne znaš, preskoči ga i vrati se na njega kasnije nakon što riješiš sve zadatke koje znaš.

1. Nijedan pilot ne nosi naočale.  
Moj susjed je pilot.

zaključci:      A) Prema tome, moj susjed nosi naočale.  
                         B) Prema tome, moj susjed ne nosi naočale.  
                         C) Prema tome, svi moji susjedi su piloti.

2. Sve biljke mesožderke imaju debele listove.  
Muholovka je biljka mesožderka.

zaključci:      A) Prema tome, sve biljke mesožderke su muholovke.  
                         B) Prema tome, muholovka nema debele listove.  
                         C) Prema tome, muholovka ima debele listove.

3. Nijedan Japanac nije lijen.  
Aiko je Japanka.

zaključci:      A) Prema tome, Aiko nije lijena.  
                         B) Prema tome, Aiko je lijena.  
                         C) Prema tome, svi Japanci su lijeni.

4. Nijedan M nije P.  
Svi S jesu M.

zaključci:      A) Prema tome, nijedan S nije P.  
                         B) Prema tome, nijedan M nije S.  
                         C) Prema tome, svi S su P.

5. Svi krokodili su brižni roditelji.  
Svi aligatori su krokodili.

zaključci:      A) Prema tome, nijedan aligator nije brižan roditelj.  
                         B) Prema tome, svi krokodili su aligatori.  
                         C) Prema tome, svi aligatori su brižni roditelji.

6. Svi japanski stripovi su crno-bijeli.  
"Neustrašivi ratnik" je japanski strip.

zaključci:      A) Prema tome, nijedan crno-bijeli strip nije japanski strip.  
                         B) Prema tome, "Neustrašivi ratnik" je crno-bijeli strip.  
                         C) Prema tome, "Neustrašivi ratnik" nije crno-bijeli strip.

7. Sve tropske životinje se hrane noću.  
Svi veliki leptiri su tropske životinje.

zaključci: A) Prema tome, nijedan veliki leptir se ne hrani noću.  
B) Prema tome, sve tropske životinje su veliki leptiri.  
C) Prema tome, svi veliki leptiri se hrane noću.

8. Nijedno voće ne pada daleko od stabla.  
Sve jabuke su voće.

zaključci: A) Prema tome, nijedna jabuka nije voće.  
B) Prema tome, nijedna jabuka ne pada daleko od stabla.  
C) Prema tome, sve jabuke padaju daleko od stabla.

## 2. SKUPINA ZADATAKA

Svaki zadatak se sastoji od 2 rečenice iza kojih slijedi neka rečenica (zaključak). Tvoj je zadatak da pažljivo pročitaš sve zadatke i utvrdiš da li su zaključci u tim zadacima **točni** ili **netočni**. Ako ne možeš odrediti da li je zaključak točan ili netočan, zaokruži odgovor **C) ne mogu znati**. U svakom zadatku izaberi jedan odgovor i zaokruži slovo ispred njega. Pazi da **pažljivo** pročitaš svaki zadatak. Ako neki zadatak ne znaš, preskoči ga i vrati se na njega kasnije nakon što riješiš sve zadatke koje znaš.

9. Nijedan grčki grad nije malen.  
Akropola je grčki grad.

Prema tome, Akropola nije malen grad.

Zaključak je:

- D) točan  
E) netočan  
F) ne mogu znati

10. Nijedan umjetnik nije siromašan.  
Svi zvonari su umjetnici.

Prema tome, svi zvonari su siromašni.

Zaključak je:

- D) točan  
E) netočan  
F) ne mogu znati



11. Sve zmije mogu dugo živjeti bez hrane.  
Sve kobre su zmije.

Prema tome, nijedna kobra ne može dugo živjeti bez hrane.

Zaključak je:

- D) točan
- E) netočan
- F) ne mogu znati

12. Svi ljudi koji žive u Nizozemskoj uzgajaju tulipane.  
Karolina živi u Nizozemskoj.

Prema tome, Karolina ne uzgaja tulipane.

Zaključak je:

- D) točan
- E) netočan
- F) ne mogu znati

13. Sve filmske lutke imaju motor za pokretanje.  
Majmun King Kong je filmska lutka.

Prema tome, majmun King Kong ima motor za pokretanje.

Zaključak je:

- D) točan
- E) netočan
- F) ne mogu znati

14. Nijedan dinosaur nije živ.  
Tiranosaur je dinosaur.

Prema tome, Tiranosaur je živ.

Zaključak je:

- D) točan
- E) netočan
- F) ne mogu znati

15. Nijedna građevina nije nepažljivo sagrađena.  
Sve pčelinje košnice su građevine.

Prema tome, nijedna pčelinja košnica nije nepažljivo sagrađena.

Zaključak je:

- A) točan
- B) netočan
- C) ne mogu znati

16. Svi junaci iz prošlosti su obrazovani.  
Svi vitezovi su junaci iz prošlosti.

Prema tome, svi vitezovi su obrazovani.

Zaključak je:

- D) točan
- E) netočan
- F) ne mogu znati

### 3. SKUPINA ZADATAKA

Sljedeći zadaci se sastoje od kratkih priča. Na kraju svake priče je pisac priče ili glavni lik priče nešto zaključio. Tvoj je zadatak da odrediš da li su zaključci na kraju priča **točni** ili **netočni**. Nakon toga ukratko objasni svoj odgovor. Pritom nastoj što jasnije i kraće odgovoriti. Nije potrebno da pišeš pune rečenice. Pazi da **pažljivo** pročitaš svaki zadatak. Ako neki zadatak ne znaš, preskoči ga i vrati se na njega kasnije nakon što riješiš sve zadatke koje znaš.

17. U zagrebačkom zoološkom vrtu živi 25 majmuna.  
Radnik zoološkog vrta svaki dan nahrani svih 25 majmuna.

Prema tome, radnik zoološkog vrta svaki dan nahrani sve majmune.

Ovaj zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

18. Mireline kremšnite koje je Ana jela prošli tjedan su bile jako fine.

Prema tome, zaključila je Ana, svi Mirelini kolači su jako fini.

Anin zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

19. Svi Englezi koje je Marko upoznao su se pravili važni.

Prema tome, zaključio je Marko, svi Englezi se prave važni.

Markov zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

20. Jelena dosad nikada nije dobila upalu grla kada je jela sladoled.

Prema tome, zaključila je Jelena, nikada u životu neću dobiti upalu grla kada jedem sladoled.

Jelenin zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

21. Krešo ima samo dva brata, Peru i Stjepana.  
Krešo, Pero i Stjepan su odlični učenici.

Prema tome, Krešina braća su odlični učenici.

Ovaj zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

22. Aniti se nije sviđjela prva epizoda crtića "Pčele i mravi".

Prema tome, zaključila je Anita, neće mi se sviđjeti sve ostale epizode.

Anitin zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

23. Zadnje dvije zime Saša je bio na zimovanju u Italiji i tamo je bilo jako hladno.  
Prema tome, Saša je zaključio, sve zime u Italiji su jako hladne.

Sašin zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

24. Juraj voli jesti kolače koje njegova mama ispeče. Jedan dan njegova mama je ispekla 20 krafni.  
Juraj je pojeo svih 20 krafni.

Prema tome, Juraj je pojeo sve krafne.

Ovaj zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

25. Kristinin automobil se nije niti jedanput pokvario otkada ga je kupila.

Prema tome, zaključila je Kristina, moj automobil se nikada neće pokvariti.

Kristinin zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

26. Štef na svojoj farmi uzgaja 10 ptica.

Svake zime Štef svih 10 ptica unese u kuću tako da im ne bude hladno kad padne snijeg.

Prema tome, sve Štefove ptice žive u kući za vrijeme zime.

Ovaj zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

27. Posljednja tri puta kada je Ante došao kod susjeda, susjedov pas ga je pokušao ugristi.

Prema tome, Ante je zaključio, uvijek kad dođem kod susjeda, njegov pas će me pokušati ugristi.

Antin zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---

28. Učiteljica dosad nije uhvatila Josipa u prepisivanju.

Prema tome, zaključio je Josip, učiteljica me nikada neće uhvatiti u prepisivanju.

Josipov zaključak je:

- C) točan
- D) netočan

Ukratko objasni svoj odgovor

---