

FILOZOFSKI FAKULTET
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ODSJEK ZA PSIHOLOGIJU

EKSPERIMENTALNO ISPITIVANJE UČENJA
TROKUTASTE I OKRUGLE GLAGOLJICE

DIPLOMSKI RAD

MENTOR:
DR. VLADIMIR KOLESARIĆ

MAŠA BURIĆ

Zagreb, 2003

Zahvaljujem Odsjeku za informatologiju i Nikoli Ljubišiću za pomoć pri izradi računalnog programa, dr. Marici Čunčić na poticaju za ovo istraživanje, te posebno zahvaljujem svome mentoru dr. sc. Vladimiru Kolesariću na pomoći i podršci pri izradi ovog diplomskog rada.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	4
1.1 Učenje pokušajima i pogreškama.....	7
1.2 Učenje verbalnog materijala.....	9
1.3 Pismo i percepcija.....	14
1.4 O glagoljici.....	17
2. CILJ.....	20
3. PROBLEM.....	20
4. METODA.....	21
4.1 Sudionici	21
4.2 Pribor.....	21
4.3 Postupak.....	21
5. OBRADA PODATAKA.....	23
6. REZULTATI.....	24
7. RASPRAVA.....	30
8. ZAKLJUČAK.....	34
9. SAŽETAK.....	35
10. KLJUČNE RIJEČI.....	36
11. LITERATURA.....	37
12. PRILOZI.....	39

1. UVOD

Kao što postoje različiti oblici **učenja**, tako postoji i više načina na koje to učenje možemo definirati. Budući da je učenje vrlo kompleksna pojava, teško je naći definiciju koja bi bila sveobuhvatna, a ipak dovoljno jednostavna. Možemo reći da je «učenje proces kojim iskustvo ili vježba proizvode promjene u mogućnostima obavljanja određenih aktivnosti». (Zarevski, 1997).

Vrste učenja možemo podijeliti prema različitim kriterijima. Ako se učenje podijeli prema gradivu koje se usvaja, riječ je o verbalnom i motoričkom učenju. Kod podjele učenja prema modalitetu koji se pritom najviše koristi, riječ je o učenju putem vida, sluha, kinestetičkih osjeta, njuha i okusa. Najčešća podjela je ona prema stupnju kompleksnosti procesa učenja: klasično uvjetovanje, instrumentalno uvjetovanje, učenje pokušajima i pogreškama, mehaničko učenje, učenje prema modelu te učenje uvidom koje se smatra najkompleksnijim oblikom učenja.

Uz pojam učenja usko se veže i pojam **pamćenja** koje se može definirati kao «sposobnost zadržavanja informacija stečenih iskustvom ili aktivnim učenjem» (Petz, 1992). Pamćenje omogućava usvajanje, zadržavanje i korištenje informacija. Prema vremenu zadržavanja informacija, pamćenje dijelimo na tri faze: senzorno, kratkoročno i dugoročno pamćenje (Zarevski, 1997).

Senzorno pamćenje je praktički neograničenog kapaciteta, no i vrlo kratkog trajanja koje ovisi o modalitetu; ikoničko pamćenje npr. traje oko 100 ms. Zadatak senzornog pamćenja je zadržavanje podraživosti receptora kako bi se omogućilo uspješno prepoznavanje oblika uz suradnju dugoročnog pamćenja gdje su pohranjena obilježja prema kojima se vrši prepoznavanje, no to će biti opširnije prikazano kasnije.

Kratkoročno pamćenje je ograničenog kapaciteta, u prosjeku može istovremeno obrađivati od pet do devet čestica koje nisu povezane. Informacije se mogu toliko dugo zadržati u kratkoročnom pamćenju koliko se ponavljaju odnosno kodiraju zbog čega je kratkoročno pamćenje vrlo osjetljivo na ometanje. Tri su funkcije kratkoročnog pamćenja: zadržavanje informacije u nepromijenjenom obliku koliko je potrebno, kodiranje informacije u onom obliku koji je najdjelotvorniji za kasnije dosjećanje i vraćanje informacije iz dugoročnog pamćenja kako bismo je iskoristili – otuda izraz «radno pamćenje».

Dugoročno pamćenje gotovo je beskonačnog trajanja i kapaciteta, ovisno o tome koliko se truda uložilo pri učenju pojedine informacije. Što je dublja perceptualna analiza podražaja, to se podražaj bolje pamti – od analize fizičkih ili senzornih obilježja, preko prepoznavanja oblika i imenovanja objekta, do analiziranja značenja različitih pojmova. Organiziranje informacija u dugoročnom pamćenju vrši se prema našim unutrašnjim kognitivnim shemama, što određuje koje će se informacije zapamtiti i način na koji će biti prisutne distorzije u ponovnom dosjećanju. Promjenom pretenzija mijenjaju se i kognitivne sheme čime ranije nedostupne informacije postaju dostupne.

Dugoročno pamćenje u kojem su pohranjene informacije iz različitih osjetila naziva se perceptivno dugoročno pamćenje a, uz neoštećena osjetila, nužan je uvjet za uspješno prepoznavanje oblika (Zarevski, 1997).

Dugoročno pamćenje dijelimo, prema Andersonu, na deklarativno i proceduralno (Zarevski, 1997). U deklarativnom pamćenju pohranjene su činjenice, a ono se dijeli na epizodičko pamćenje – vremensko-prostorno povezivanje činjenica, i na semantičko pamćenje koje sadrži gramatička pravila, značenja riječi, pojmova i sl. Proceduralno pamćenje omogućuje izvođenje radnji, a njegov najvažniji oblik su vještine.

Pri učenju različitih vještina ili verbalnog materijala može se dogoditi transfer, tj. pojava gdje učenje jednog gradiva utječe na učenje drugog gradiva. Taj utjecaj može biti negativan (negativan transfer) pa je, ako učenje novog gradiva utječe na pamćenje prethodnog, riječ o retroaktivnoj interferenciji, a kod pojave kojom prethodno naučeno gradivo otežava učenje novoga, riječ o proaktivnoj interferenciji. Dakako, postoji i slučaj kada nam nešto što smo ranije naučili olakšava učenje nečeg novog pa tada govorimo o pozitivnom transferu. Na smjer i jačinu transfera utječe sličnost među materijalima koji se uče. Ako nema sličnosti između jedne i druge vrste podražaja te između jedne i druge vrste odgovora, neće doći do transfera. Ukoliko se na različite podražaje treba reagirati na sličan način dolazi do pozitivnog transfera koji je tim veći što je veća sličnost među reakcijama. Ukoliko se traže nove reakcije na slične podražaje dolazi do negativnog transfera, koji je tim veći što su podražaji međusobno sličniji (Krech & Crutchfield, 1958). Utjecaj negativnog transfera smanjuje se s vježbom različitih reakcija. Transfer možemo podijeliti na specifični i opći transfer. Opći transfer se odnosi na neke opće principe, pravila i zakonitosti, ima širu primjenu i duže vrijeme trajanja. Specifični transfer javlja se u slučaju homogenog gradiva, kad su djelatnosti vrlo slične, pa ima samo usku, ali djelotvornu primjenu (Pečjak, 1981).

Kad je riječ o učenju i pamćenju moramo se osvrnuti na njihove fiziološke osnove. Iskustvo mijenja živčani sustav; pod utjecajem iskustva dolazi do promjena u neuronskim krugovima

zbog čega se mijenja naš način ponašanja, percepcije i razmišljanja. Jedan od postojećih pristupa je tzv. strukturalna teorija prema kojoj je osnova kratkoročnog pamćenja u reverberacijskim krugovima, nakupinama živčanih stanica koje su povezane tako da se živčani impulsi vraćaju u stanice iz kojih su potekli. Na taj se način informacija tijekom obrade zadržava u kratkoročnom pamćenju. Senzorno pamćenje temelji se na naknadnom izbijanju neurona. Nakon uklanjanja podražaja uzbuđenje još kratko vrijeme perzistira, a za svaki je modalitet vrijeme naknadne perzistencije drugačije. Dugoročno pamćenje se, prema ovoj teoriji, zasniva na strukturalnim promjenama na živčanim stanicama u hipokampusu za koji se smatra da ima odlučujuću ulogu pri učenju i zadržavanju informacija. Pojedinač čiji je hipokampus oštećen ima dostupan pristup informacijama u dugoročnom pamćenju koje je pohranio prije ozljede, ali ne može stvarati novo dugoročno pamćenje, već informaciju može zadržati samo dok je ponavlja, tj. zadržava u kratkoročnom pamćenju (Zarevski, 1997).

Prema teoriji o transmitterskim tvarima, sposobnost učenja je funkcija djelotvornosti provođenja živčanih impulsa kroz sinapse. Među najvažnije transmitterske tvari koje posreduju pri stvaranju pamćenja uvrštavaju se acetilkolin i acetilkolinesteraza koja acetilkolin čini neaktivnim. Pritom se kao presudne nisu pokazale apsolutne vrijednosti tih tvari u živčanom sustavu, već njihovi međusobni omjeri.

Prema grupi biokemijskih teorija, informacija je pohranjena u pojedinoj živčanoj stanici u dugoročnom pamćenju pa se u skladu s tom teorijom istražuje može li pojedini neuron proizvesti novi i specifični protein koji bi omogućio pohranjivanje informacije u pojedinoj stanici putem biokemijskog koda (Zarevski, 1997).

Različiti oblici učenja uključuju različita područja središnjeg živčanog sustava. Tako neki viši oblici učenja, npr. učenje odnosa, koji uključuju spacijalno učenje, epizodičko učenje i opservacijsko učenje, zahtijevaju aktivnost hipokampusu. Prepoznavanje jednostavnih podražaja kao, npr. promjene svjetlo-tamno, moguće je već na razini talamusa. Analiza boje, oblika i kretanja odvija se u strijatnoj kori u okcipitalnom režnju, a učenje prepoznavanja vidnih podražaja zasniva se na promjenama u sinaptičkim vezama u temporalnoj kori. To je područje nužno za prepoznavanje oblika. Postoje posebne stanice koje su zadužene za prepoznavanje oblika, tzv. «detektori obilježja». Te su stanice sposobne selektivno odgovarati na različite vidove podražaja.

Nakon kratkog pregleda neurofizioloških temelja učenja i pamćenja te prepoznavanja oblika prelazimo na detaljnije razmatranje onog oblika učenja koji je korišten u ovom istraživanju: učenje pokušajima i pogreškama.

1.1 Učenje pokušajima i pogreškama

Učenje pokušajima i pogreškama može se definirati kao učenje koje se sastoji od nasumičnih pokušaja rješavanja problema (Petz, 1992). U početku su pokušaji najčešće pogrešni, tj. ne vode željenom ishodu. Pozitivnim potkrepljivanjem točnih odgovora oni se učvršćuju i pojavljuju sve češće, dok se pogrešni odgovori naposljetku potpuno ne izgube.

Postoje tri karakteristike učenja putem pokušaja i pogrešaka:

1. sudionik mora sam odabrati svoj točan odgovor iz većeg broja mogućih reakcija
2. važno je da se točan odgovor nalazi u već postojećem repertoaru sudionika
3. točnost odgovora može se saznati samo stvarnim izvođenjem tog odgovora (Krech & Crutchfield, 1958)

Thorndike je prvi utvrdio kako učenje novog ponašanja teče postupno, tj. da se broj pogrešnih reakcija sustavno smanjuje uslijed potkrepljivanja točnih reakcija. Na učvršćivanje točnih odgovora utječe frekvencija i intenzitet potkrepljenja (Pečjak, 1981).

Dok se kod životinja ovakvo učenje odvija sporo i bez promišljanja o mogućem točnom odgovoru, kod ljudi se učenje pokušajima i pogreškama ne svodi samo na slijepo pogađanje, već je to prije svega isprobavanje alternativa prema nekoj samostalno postavljenoj hipotezi tj. izbor promišljenih simbola reprezentativnih alternativa za koje se pretpostavlja da su prema nekoj hipotezi najvjerojatniji (Pečjak, 1981).

Sudionik pri učenju nekih njemu novih znakova/simbola stvara različite hipoteze; koji bi simbol mogao označavati koje slovo, te koristi mnoge mnemotehnike kako bi si te simbole osmislio i što bolje povezo s odgovarajućim slovom odn. odgovorom.

Učenje pokušajima i pogreškama dijelimo na dvije faze :

1. vrijeme do rješenja
2. vrijeme rješenja

U prvoj fazi sudionik isprobava različite hipoteze, odnosno daje većinom pogrešne odgovore. Brzina dolaska do točnog odgovora ovisi o subjektivnim faktorima pojedinca (motivaciji, sposobnosti, iskustvu...), ali i o organizaciji podražajnog sklopa. On može ubrzati ili usporiti javljanje točnog odgovora prema određenim perceptivnim načelima. Sklop koji pojačava

istaknutost bitne dimenzije podražaja ubrzava javljanje točnog odgovora (Krech & Crutchfield, 1958). To znači da se znakovi koji su koncipirani prema načelima organizacije odn. koji su pregnantniji, brže uče.

U ovom se razdoblju često ispituje učenje razlika među podražajima. Stoga se brže uče podražaji koji se međusobno više razlikuju jer ih sudionik mora prvo međusobno razlikovati da bi mogao naučiti koji od njih treba povezati s određenim odgovorom.

Tijekom druge faze učenja utvrđuju se točni odgovori i postupno se eliminiraju pogrešni. Kad jednom sudionik shvati koji podražaj iziskuje koju reakciju, treba još pomoću raznih mnemotehnika povezati određen odgovor s danim simbolom-podražajem. Svakim izvođenjem točnog odgovora veze između podražaja i odgovora postaju sve čvršće, a broj pogrešaka se postupno smanjuje do nule.

Primjer učenja pokušajima i pogreškama kod ljudi je tzv. mentalni labirint. On ima karakter serije jer se sudioniku daje niz točaka izbora u stalnom redosljedju. Na svakoj točki odluke nude se dva ili više mogućih odgovora. Točke odluke mogu predstavljati simboli, npr. slova, a odgovore brojke. Koja je od ponuđenih mogućnosti točna sudionik može saznati jedino isprobavanjem te mogućnosti. Kad utvrdi točnu reakciju sudionik je mora zapamtiti. U početku su to pokušaji «naslijepo», ali s vremenom sudionik shvati da se brojke ne mogu ponavljati pa, eliminacijom nekih mogućih odgovora, može sve bolje odrediti sljedeći odgovor. Peterson je prvi koristio mentalni labirint 1920. (Woodworth, 1938.) u vrlo otežanoj situaciji za sudionike. Njima, naime, ukoliko bi izabrali pogrešenu reakciju, nije bilo rečeno da su pogriješili, već im je ponuđen novi par mogućih reakcija. Kasnije su se ipak koristile malo lakše situacije za sudionika - eksperimentator bi im, ukoliko je odabrana reakcija bila pogrešna, rekao koja je točna. U tom su slučaju sudionici imali povratnu informaciju, što je olakšavalo učenje i povećavalo njihovu motivaciju.

Ova vrsta učenja koristi se kod učenja različitih motoričkih vještina, najčešće uz upute druge osobe. Učenje putem pokušaja i pogrešaka predstavlja kod ljudi prvotan način rješavanja problema. Ljudi se njemu vraćaju u stanjima frustracije, pri rješavanju teških problema ili ga kombiniraju s drugim oblicima mišljenja u procesu rješavanja problema.

1.2 Učenje verbalnog materijala

Prvi je operacionalno definirao verbalno učenje, dakle točno odredio koji se materijal treba naučiti i kako će se naučeno izmjeriti, Ebbinghaus. On je sastavio listu besmislenih slogova, sve moguće permutacije samoglasnika i suglasnika s ograničenjem da je prvo i zadnje slovo moralo biti suglasnik, a u sredini je bio samoglasnik.

Besmislene slogove zapisao je na zasebne kartice pa je nasumce odabrao 10-12 kartica koje je namjeravao naučiti u određenom vremenskom roku. Kod provjeravanja naučenog zapisivao je pogreške te ponavljao učenje sve dok nije bez pogreške znao ponoviti sve slogove.

Ebbinghaus je isticao tri prednosti uporabe besmislenih slogova: Kao prvo, besmisleni slogovi imaju podjednaki stupanj težine za razliku od nekih drugih verbalnih materijala kao što su, na primjer, proza i poezija. Kao drugo, veliki broj besmislenih slogova omogućava različite kombinacije koje se mogu međusobno uspoređivati. Kao treće, količina naučenog materijala može uspješno varirati (D'Amato, 1970).

Međutim, pokazalo se kako ni besmisleni slogovi nisu tako besmisleni - na njihovo učenje utječe sličnost među pojedinim slogovima unutar liste i smislenost, jer ispitanici i uz „besmislene“ slogove vezuju neke asocijacije.

Pri ispitivanju verbalnog učenja važno je razumjeti vezu između učenja lista relativno izoliranih verbalnih čestica i učenja verbalnog materijala koji je sličniji svakodnevnom jeziku kao što je npr. proza.

Materijal koji se najčešće koristi pri ispitivanju verbalnog učenja su riječi i slova, ponekad i brojke. Pri odabiru verbalnog materijala treba biti pažljiv jer ljudi imaju iskustva s verbalnim materijalom, a iskustvo uvelike utječe na učenje.

Metode ispitivanja verbalnog učenja

Za ispitivanje verbalnog učenja koriste se 4 vrste zadataka. To su:

- Zadatak slobodnog dosjećanja
- Serijalno učenje
- Verbalna diskriminacija ili učenje prepoznavanja
- Učenje parova asocijacija

Najjednostavniji zadatak je **zadatak slobodnog dosjećanja** gdje se sudioniku predstavlja verbalni materijal, a njegov je zadatak dosjetiti se što više prikazanih riječi/ slova u bilo kojem redoslijedu. Broj prezentacija može varirati s time da se kod većeg broja prezentacija čestice prezentiraju u različitim redoslijedima.

Mogućnost opće i detaljne analize tom metodom je ograničena jer su podražaji koji izazivaju odgovore nejasni, osobito podražaj odgovoran za izvođenje prvog odgovora. Pretpostavlja se da je odgovor izazvan kontekstualnim znakovima, iako je specifikacija tih znakova još prilično nejasna. Najveća prednost ove metode je dobitak redoslijeda odgovora po dosjećanju, tj. saznaje se na koji si način sudionik spontano reorganizira prezentirani sadržaj, osobito kad se sa svakom prezentacijom mijenja redoslijed čestica (D`Amato, 1970).

Kod **serijalnog učenja** redoslijed prezentiranih čestica se ne mijenja, a sudionik ih se mora dosjetiti u točnom redoslijedu. Kod ovog zadatka prisutan je čimbenik anticipacije budući da je materijal prezentiran uvijek istim redoslijedom pa se teško odvaja naučenost materijala od naučenosti redoslijeda. Zahtjev točnog redoslijeda donosi važan podatak: efekt mjesta u seriji, odnosno kako se koja čestica pamti prema svojoj poziciji unutar serije čestica. Pokazalo se da se najbolje pamte čestice s početka serije, što nazivamo efektom prvenstva, i one s kraja serije - efekt novosti. Efekt novosti više je izražen kod neposrednog dosjećanja, dok je kod odgođenog dosjećanja puno slabiji. Efekt prvenstva jednako je jako izražen i kod

neposrednog i kod odgođenog dosjećanja. Iako se najbolje pamte čestice s početka i kraja serije, dobro se pamte i one koje su na neki način perceptivno istaknute, dakle uočljivije od ostalih čestica. Tu pojavu nazivamo von Restorffov efekt (Zarevski, 1997).

Druga važna pojava koja se proučava ovom metodom je funkcionalni podražaj. Funkcionalni podražaj u serijalnom učenju karakteriziran je kao serijalna pozicija svake čestice, neposredno prethodne čestice ili neke prethodne grupe čestica. Ukoliko pozicija u seriji ne predstavlja funkcionalni podražaj, postavlja se pitanje, predstavlja li ga prethodna čestica odn. je li ista čestica ujedno i odgovor i podražaj za sljedeći odgovor. To predstavlja i osnovni problem ove metode jer je nemoguće raščlaniti podražaje od odgovora i provesti neku detaljniju analizu smislenosti podražaja i odgovora, sličnosti unutar liste za podražaje i odgovore zasebno (D`Amato, 1970).

Kod **učenja prepoznavanjem** ili učenja diskriminacije verbalnih podražaja sudioniku je prikazan određen broj verbalnih čestica koje treba zapamtiti. U drugom navratu sudioniku se predstavlja lista prijašnjih čestica pomiješana sa novim česticama. Sudionikov zadatak je za svaku česticu reći je li iz prve liste ili nije. Druga mogućnost je uzeti samo jednu riječ/slovo iz prve liste i smjestiti je među veliki broj novih riječi/slova, a sudionik treba odrediti koja je čestica sa prve liste. Cilj je ove tehnike ustanoviti jesu li „netočno prepoznate“ čestice funkcija veze između te čestice i neke prethodne. Pokazalo se da netočno prepoznate riječi ovise o vezama s prethodnim riječima, što opet otvara pitanje o efektima sličnosti unutar liste (D`Amato, 1970).

Zadatak učenja parova asocijacija pruža najveću mogućnost analize, a od sudionika zahtijeva produciranje verbalne čestice (odgovora) nakon prikazivanja određene verbalne čestice (podražaja). Najčešći način tog postupka je tehnika anticipacije gdje sudionik treba naučiti anticipirati i kazati točan odgovor unutar određenog razdoblja, tj. „intervala anticipacije“ u kojem je prikazan samo podražaj, prije no što se pokažu obje čestice zajedno (podražaj i točan odgovor) tj. „interval učenja“. Oba su intervala pažljivo kontrolirana i držana nepromijenjenima tijekom eksperimenta s tipičnim trajanjem od 2 sekunde (D`Amato,1970).

Posebnu pažnju treba posvetiti uputi koja se daje sudionicima, budući da se lako može utjecati na njihovu strategiju učenja. Nažalost specifične su upute zbog nedostatka mjesta rijetko navedene u referiranim eksperimentima. Važno je sudionike upozoriti na pažljivo promatranje mjesta na kojem će se pojaviti podražaj te im objasniti da je njihov zadatak povezati podražaj s odgovarajućim odgovorom i što bolje zapamtiti parove podražaj-odgovor. Ističe se kako ne trebaju učiti redosljed prikazivanja podražaja jer će se on ionako iz serije u seriju mijenjati. Sudionicima također treba napomenuti je li vrijeme za davanje odgovora ograničeno.

Prednost ove tehnike je specificiranje podražaja, odgovora i asocijacije koja se na njih odnosi. Upravo zbog tih analitičkih prednosti ta je tehnika daleko najkorištenija u istraživanjima verbalnog učenja. Budući da ova tehnika implicira kako je verbalni podražaj jedinstveni signal za davanje određenog verbalnog odgovora, učinjeni su koraci da prezentacija tog podražaja postane jedini temelj na kojem sudionik može konzistentno dati sukladan odgovor. Redosljed mora biti od serije do serije različit kako bi bili sigurni da je naučena asocijacija između podražaja i odgovora, a ne njihov redosljed.

Ovaj način učenja je reprezentativan za veliki dio učenja ljudi u svakodnevnom životu (u školi – davanje odgovora na specifična pitanja, učenje vokabulara).

Kod ove metode moguće su različite varijacije u predstavljanju materijala. Mogu se prvo prikazati parovi podražaj-odgovor, pa tek u drugoj seriji samo podražaj gdje sudionik treba dati sukladan odgovor. Broj prezentiranih podražaja u jednoj seriji također može varirati. Kod kumulativne metode sudioniku se prikazuje samo par podražaja, kojemu se, kad ih nauči, dodaje još jedan par, sve dok ne nauči čitavu listu. Pokazalo se da različite varijacije u prezentaciji parova asocijacija ne utječu mnogo na rezultat učenja (D`Amato,1970).

Pri ispitivanju učenja verbalnog materijala veliku pozornost treba obratiti na utjecaj sličnosti podražaja i odgovora unutar liste te smislenosti pojedinih podražaja i odgovora na učenje.

Da sličnost materijala utječe na točnost dosjećanja pokazali su u svom istraživanju Avons i Mason (Avons i Mason, 1999). Oni su sudionicima prezentirali slikovne podražaje koji su se sastojali od različitog broja crnih i bijelih kvadratića. Stupanj različitosti među podražajima bio je planski variran tako da je točno određen broj kockica bio različit (2, 4, i 6) za svaki od tri stupnja sličnosti. Ispitanikov zadatak bio je zapamtiti u kojem se redosljedu prikazuju pojedini podražaji i istovremeno izvoditi sekundarni zadatak lupanja prstom tri puta u sekundi, odn. izgovarati riječ „bla“ tri puta u sekundi. Pokazalo se da su sudionici činili više

pogrešaka u postavljanju točnog redoslijeda u slučaju kad su podražaji bili međusobno sličniji te kad je sekundarni zadatak bio verbalne naravi jer je tada sekundarni zadatak više ometao pamćenje slikovnih podražaja.

Utjecaj smislenosti na učenje u parovima zahtijeva više razmišljanja o smislenosti podražaja i odgovora. Učenje je puno brže ako su odgovori smisleni, no ono ovisi i o smislenosti podražaja. Prethoni je utjecaj, međutim, ipak veći jer odgovori moraju biti dobro naučeni, dok podražaji ne moraju biti naučeni, već ih sudionici moraju samo diskriminirati tj. međusobno dobro razlikovati kako bi na svaki podražaj mogli dati točan odgovor.

Nakon što je sudionik naučio razlikovati čestice-podražaje, treba još uz svaku od njih vezati određen odgovor iz svog repertoara koji mu je poznat i prema tome smislen.

1.3 Pismo i percepcija

Pismo ljudima služi za prenošenje informacija pomoću vizualnih simbola koji čine to pismo. Pisma su se kroz povijest mijenjala, što zbog promjena zahtjeva koje su trebala ispuniti (nazivi iz drugih jezika za koje nemamo sva nužna slova npr. slova ž i đ iz našeg jezika za koja Nijemci i Englezi nemaju odgovarajući znak), što zbog praktičnih razloga izvođenja pojedinog pisma (npr. poteškoće u dizajniranju tipkovnica za japanski i kineski jezik izazvale su pritisak na mijenjanje njihovog prastarog pisma pismom koji zahtijeva manji broj raznolikih slova) (Adams, 1994).

Idealno pismo mora zadovoljavati tri kriterija (Adams, 1994):

1. mora omogućiti reprezentaciju različitih stupnjeva ekspresije koje dotična kultura želi zapamtiti i prenijeti
2. simboli se moraju moći lako koristiti – čitati i pisati
3. napisana poruka mora biti interpretabilna tako da čitaču prenosi onu poruku koju je pisac htio prenijeti

Razmotrimo drugi kriterij tj. lakoću korištenja pisma. U današnje vrijeme brzih promjena gdje se od pojedinca traži maksimalan učinak u najkraćem mogućem vremenu, postavlja se i zahtjev djelotvornosti različitih sustava koje čovjek koristi – pa tako i pisma. Kako bi se poruka mogla što brže prenijeti sustav znakova koji se za to koristi mora biti što jednostavniji u svojoj primjeni, mora se moći brzo i nedvosmisleno prepoznati i producirati. Sustavi znakova koji to svojstvo nemaju polako izumiru. Zbog toga je nužno ispitivati djelotvornost različitih sustava znakova i na taj način doprinijeti njihovom poboljšanju.

Djelotvornost pojedinog pisma ovisi među ostalim i o lakoći njegovog prepoznavanja i učenja. Da bi se pojedini znakovi mogli naučiti oni se prvo moraju percipirati. Percepcija okoline podliježe različitim zakonima i, uz osobine promatrača, ovisi o perceptivnom polju. Ovisno o tome koliko je perceptivno polje strukturirano percepcija će biti brža i jednoznačnija. Što je perceptivno polje dvosmislenije i nejasnije to je veći utjecaj osobina promatrača na percepciju.

Jedan od zakona percepcije je taj da se vidno polje dijeli na figuru i pozadinu. Pritom se figura doživljava kao cjelovita i s jasnim konturama. Pozadina se doživljava kao neobličeni materijal koji se proteže iza figure.

Percepcija također podliježe zakonima grupacije, koje čine:

- sličnost – tendencija da se pojedine čestice grupiraju po njihovoj sličnosti
- blizina – tendencija da se dijelovi koji su blizu doživljavaju kao cjelina
- zakon o kontinuiranoj liniji – linija se doživljava tako da ide najjednostavnijim putem
- zajednička sudbina – dijelovi koji se kreću u istom smjeru percipiraju se kao cjelina
- poznatost – cjelinu čine one čestice koje su promatraču poznate ili koje nešto znače, na što utječe ranije iskustvo
- pravilo dobre forme - tendencija da se pojedine čestice percipiraju na taj način da zajedno daju što jednostavniju cjelinu (Goldstein, 1996).

Iz toga slijedi da se lakše i brže percipiraju jednostavniji, zatvoreniji i simetrični oblici. Također se pokazalo da se brže percipira oblik koji je pravilniji, konveksan i manje površine; okomiti i vodoravni smjerovi češće se percipiraju kao figura od drugih smjerova (Goldstein, 1996). Promatrač percipira sklop koji je intenzivan, jednostavan i najsmisleniji kao figuru čiji se dijelovi međusobno grupiraju. Isti podražaji mogu se percipirati na više različitih načina, prema jednom ili drugom zakonu grupiranja – konačna odluka ovisi o datom kontekstu. Iako su pravila na temelju kojih organiziramo vidno polje prilično stabilna, ona su i selektivna odn. ovisi o našoj pažnji, orijentaciji i iskustvu (Gordon, 1989).

Prepoznavanje oblika složen je proces tijekom kojeg su istovremeno aktivni osjetni aparat i viši kognitivni procesi. Prema modelu detekcije obilježja oblici se analiziraju prema njihovim dijelovima i važnim obilježjima. Selfridgov model «Pandemonium» pretpostavlja periferne detektore obilježja koji se okidaju pri projekciji oblika na površinu receptora (Gordon, 1989). Prvu analizu provode predodžbeni detektori unutar senzornog pamćenja koji otkrivaju početnu predodžbu vanjskog signala. Predodžba se nadalje analizira detektorima obilježja koji čine hijerarhijski organizirani sustav dugoročnog pamćenja, a služe za filtriranje i kodiranje nadolazećih podražaja. Oni reagiraju prema zvonolikoj raspodjeli sličnosti vanjskog podražaja i specijaliziranosti detektora obilježja. Što je podudaranje veće, jači je njihov odgovor. Kognitivni detektori koji su odgovorni za prepoznavanje cjelokupnog sklopa reagiraju prema specijaliziranosti detektora obilježja koji su se uključili. Sklopovi s najviše prepoznatih obilježja uključuju se na određene neuralne krugove i dalje procesuiraju.

Naposljetku se odabire onaj koji se najvjerojatnije pojavio u okolini. Ovaj model provjeravao je Neisser 1964.g. (Zarevski, 1997.) tražeći od sudionika da među različitim nizovima slova što brže pronađu slovo Z. U jednom nizu bila su obla slova, a u drugom slova s ravnim crtama (kao što je i slovo Z). Pokazalo se da se slovo Z puno brže prepoznaje kad je u grupi s oblim slovima jer se traže jedna kosa i dvije ravne crte među oblina. Ovaj rezultat ide u prilog teoriji ekstrakcije obilježja jer pokazuje da se vizualna pretraga odvija prema obilježjima koja dijele jedne podražaje od drugih, a ne prema određenim šablonama koje bi odgovarale podražajima koje percipiramo. Analiza podražaja se prema ovom modelu odvija dvostruko: informacije izvana pobuđuju senzorne organe koji ih analiziraju i šalju prema mozgu (obrada vođena podacima). Istovremeno se prema očekivanju i pojmovnoj organizaciji analiziraju nama važne informacije (obrada vođena pojmovima). Na taj je način sustav za obradu informacija istovremeno fleksibilan i djelotvoran.

Iz dosad napisanog može se zaključiti koliko brzina i uspješnost percepcije a time i učenja ovise o svojstvima promatranih oblika. Preko brzine i lakoće percepcije i učenja možemo procijeniti i djelotvornost nekog pisma.

Zanimljivo bi bilo usporediti djelotvornost dvaju pisama koja danas više nisu u aktivnoj upotrebi: trokutaste i okrugle glagoljice.

1.4 O glagoljici

Glagoljica je pismo čije nastajanje još uvijek nije potpuno razjašnjeno. Danas najprihvaćenija teorija nastanka glagoljice usko je povezana s dvojicom misionara, Ćirilom i Metodom, za koje se pretpostavlja da su sastavili novo pismo kako bi se vjerski spisi mogli pisati na hrvatskom jeziku. Njeno korištenje na našim prostorima datira od 9. st.

Donedavno se znalo za dvije vrste glagoljice: okruglu i uglatu. Uglata glagoljica je mlađa i datira od 15. st., dok se okrugla glagoljica smatrala starijom, a ujedno i prvim hrvatskim pismom. Zasad najstariji nađeni natpisi na glagoljici – Krčki natpis (rano 11. st.) i Bašćanska ploča (1100g.) napisani su okruglom glagoljicom.

Na temelju nekih paleografskih istraživanja 1985. godine, Marica Čunčić je došla do zaključka da je postojao i treći oblik glagoljice koji je bio prvotan i iz kojeg se kasnije razvila okrugla glagoljica. Taj je oblik načinjen od isječaka kruga što je kao geometrijski oblik najbliži trokutu pa ga je ona prozvala trokutastim oblikom glagoljice. U prilog njezinoj teoriji govore neki stari natpisi (npr. Krčki natpis) gdje nisu sva slova okrugla već su neka sastavljena od trokuta, kao ostatak iz doba prijelaza s trokutaste na okruglu glagoljicu (Čunčić, 2000).

Ona pri konstruiranju tog pisma polazi od Jončevog geometrijskog modela kruga s osam isječaka iz kojeg proizlazi peterolinijsko crtovlje čije crte prolaze sjecištima promjera i kružnice – tzv. „Kolo“ koje se nalazi u Vrbniku uklesano u pod ispred crkve Uznesenja B.D.Marije. Pomoću prvotnog položaja slova prema peterolinijskom crtovlju može se objasniti određena „praznina“ između nekih slova na Krčkom natpisu, što se prije objašnjavalo nekoordiniranošću klesara. Sva slova oba oblika glagoljice imaju određen položaj u „Kolu“ i u crtovlju, prvotno su to bili isječci iz kružnice, dakle, trokutići koji su se s vremenom transformirali u kružiće. Transformacija nije bila dugotrajna, već se dogodila u kratkom vremenskom razdoblju i planski jer su kružići razgovjetniji od trokutića (Čunčić, 2000). Autorica to potkrepljuje legendom po kojoj je Kliment uveo „druge slovne oblike jasnije od onih koje je poznao sveti Ćiril“. Budući da je Kliment pripadnik Ohridske škole čiji su rukopisi pisani okruglom glagoljicom, morao je prije toga postojati još neki drugi oblik glagoljice. Prema tome, ona pretpostavlja da je Ćiril pisao trokutastom glagoljicom, te da je Kliment u svojoj reformi preoblikovao trokutastu u okruglu glagoljicu (Čunčić, 2001).

S vremenom se mijenjaju linije crtovlja pa se peterocrtovlje zamjenjuje latinskim dvolinijskim načinom pisanja, glagoljska slova se rastežu od gornje do donje linije crtovlja, a razlika u položaju pojedinih glagoljskih slova u izvornom peterolinijskom crtovlju nestaje.

Budući da je trokutasta glagoljica sačuvana samo u nekim slovima i na nekim spomenicima, a ne kao konzistentan tip, autorica je na računalo napravila trokutasta glagoljska slova kako bi se tim najstarijim tipom moglo pisati i imitirati izgled najstarijih tekstova.

Analitička glagoljska paleografija koristi egzaktne metode mjerenja starih tipova slova. Prema analizi slovnih oblika definiraju se elementi glagoljskog pisma, stvaraju tipovi glagoljice i uspostavlja njihov vremenski slijed. Pritom se koriste različite egzaktne metode mjerenja elemenata pisma kao što su mjerni odnos, morfologija slova i duktus. Za svako slovo se određuju relativna visina i širina koje izražavaju odnose među poljima, a dijeljenjem visine i širine dobiva se mjerni odnos za svako slovo (Čunčić, 1998.).

Na taj je način M. Čunčić objasnila razne nejasnoće vezane za položaj slova u različitim natpisima.

Kad bi se sa sigurnošću moglo utvrditi da je prije okrugle glagoljice postojao stariji „rustičniji“ oblik glagoljice, pomoglo bi se datirati razne spise i natpise koji nisu pisani niti čistom okruglom niti čistom uglatom glagoljicom. Autorica polazi od hipoteze da se transformacija iz trokutaste u okruglu glagoljicu dogodila pod vodstvom Klimenta kako bi se približila grčkom mlađem tipu pisma tzv. grčkoj majuskuli te bila razgovjetnija i jasnija.

Kad bi se potvrdilo da je okrugla glagoljica jasnija od trokutaste, odnosno da je superiornije njeno čitanje i učenje, lakše bismo doznali je li ikad postojala trokutasta glagoljica i, ukoliko jest, zašto je izmijenjena.

Čitljivost ova dva oblika glagoljice provjerila je Koković 2003. godine uz pomoć računala kojim su se slova i slogovi okrugle i trokutaste glagoljice prikazivala u različitim vremenskim ekspozicijama (0.04, 0.07, 0.10, 0.40 i 0.70 sek.). Ispitanikov zadatak bio je prepoznati slovo glagoljice i dati svoj odgovor preko tipkovnice računala. Za slova trokutaste i okrugle glagoljice nije dobivena statistički značajna razlika u čitljivosti, ali je dobivena razlika u čitljivosti slogova. Pokazalo se da su slogovi okrugle glagoljice čitljiviji od slogova trokutaste glagoljice uz ekspoziciju od 0.40 sek (Koković, 2003). Namjera je ovog istraživanja ispitati postoji li razlika i u učenju ta dva tipa glagoljice.

U ovom istraživanju korišteno je učenje kao jedan od mogućih oblika ispitivanja čitljivosti trokutastog i okruglog tipa glagoljice. Na temelju brzine i lakoće učenja nekog pisma zaključujemo i o njegovoj čitljivosti polazeći od pretpostavke da se čitljiviji oblici uče brže.

2. CILJ

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi koji se tip glagoljice brže i lakše uči: trokutasti ili okrugli. Ukoliko bi se pokazalo da se okrugla glagoljica uči brže i lakše od trokutaste to bi išlo u prilog teoriji da je okrugla glagoljica čitljivije pismo od trokutaste glagoljice.

3. PROBLEMI

1. Ispitati metodom učenja putem pokušaja i pogrešaka broj serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti slova trokutaste i okrugle glagoljice.
2. Ispitati pri učenju kojeg tipa glagoljice se čini više pogrešaka.

4. METODA

4.1 Sudionici

U ovom istraživanju sudjelovalo je trideset dobrovoljnih sudionika, studenata psihologije svih godina studija, a najviše prve godine. Sudionici nisu znali što se istražuje, bilo im je samo rečeno da je riječ o ispitivanju iz područja učenja.

4.2 Pribor

Tijekom ispitivanja kao pribor su korištena tri osobna računala. Za potrebe istraživanja izrađen je poseban program za učenje glagoljice putem osobnog računala uz suradnju s Odsjekom za informatologiju.

4.3 Postupak

Prije provedbe samog ispitivanja program je provjeren na tri pomoćna sudionika čiji rezultati nisu uzeti u obradu. Time se htjelo provjeriti koje je očekivano vrijeme trajanja postupka za jednog sudionika, te jesu li odabrani intervali između podražaja i intervali trajanja podražaja odgovarajući. Ispitivanje je provedeno individualno na trideset sudionika koji nisu znali glagoljicu. Sudionici su sjedili za računalom. Rečeno im je da će se na monitoru prikazivati određeni znakovi te da je njihov zadatak naučiti koji znak pripada kojem slovu. Napomenuto im je kako njihovo odgovaranje nije vremenski ograničeno pa ne trebaju brzopleto davati svoje odgovore, te da se ne obeshrabre iako se zadatak na početku čini težak. Preko posebnog računalnog programa sudionicima su se prikazivala slova glagoljice veličine

200x165 piksela. Prezentirana su 25 slova glagoljice - ona za koja postoje glasovi u hrvatskom jeziku. Slovo glagoljice bilo je prikazano na lijevoj strani monitora tako dugo dok sudionik nije na tastaturi dao odgovor – slovo na latinici. Sudionicima je rečeno da na početku, dok još ne znaju koji znak odgovara kojem slovu latinice, pritisnu onu tipku za koju misle da bi mogao biti odgovor. Kad bi sudionik dao svoj odgovor, na desnoj strani ekrana pojavio bi se točan odgovor – transliteracija glagoljskog slova na latinicu, a sudionikov odgovor prikazao bi se na dnu ekrana (5 puta manji od ostala 2 slova) – u crnoj boji ukoliko je odgovor bio točan, a u crvenoj boji ako je bio netočan. Ta je slika stajala 2 sekunde, a nakon pauze od 2 sekunde, pojavilo bi se novo slovo glagoljice. Na taj način sudionici su imali mogućnost povezati slovo glagoljice sa odgovarajućim slovom latinice. Prikazivanje slova glagoljice nije bilo vremenski ograničeno jer je bila riječ o potpuno novom građivu koje su sudionici trebali usvojiti. Na taj način htjeli smo sudionicima osigurati dovoljno vremena za kodiranje pojedinih slova. Da smo imali vremenski ograničen interval prikazivanja podražaja ispitivanje bi previše trajalo i bilo bi vrlo mukotrpno za sudionike. U jednoj seriji podražaja svako se slovo pojavilo samo jednom, a redoslijed prikazivanih slova nije bio jednak kako bi se izbjegao utjecaj rasporeda.

Ispitivanje je trajalo tako dugo dok sudionik nije prošao 3 serije uzastopno bez pogreške, odnosno dok nije usvojio glagoljicu prema našem kriteriju naučenosti. Program je bilježio broj serija potrebnih do tog stupnja naučenosti i broj pogrešaka učinjenih tijekom ispitivanja za oba tipa glagoljice. Prva serija nije uzeta u obradu jer je upotrijebljena kako bi se ispitanik upoznao sa svojim zadatkom. Sudionici su bili nasumce podjeljeni u dvije skupine - jedna prvo učila trokutastu glagoljicu, a druga prvo okruglu glagoljicu. Na taj smo način htjeli izjednačiti efekt vježbe, jer učenje jednog tipa glagoljice nužno utječe na učenje drugog tipa, na taj način možemo pretpostaviti da je utjecaj za obje skupine bio podjednak. To nam je također pružilo mogućnost provjeravanja je li došlo do transfera pri učenju okrugle glagoljice nakon usvojene trokutaste i obratno. Između učenja dva tipa glagoljice nije bilo pauze. Ispitivanje za svakog sudionika trajalo je između šezdeset i devedeset minuta. Cjelokupno ispitivanje trajalo je oko mjesec dana.

5. OBRADA PODATAKA

Dobiveni podaci obrađeni su pomoću računalnog programa SPSS 8.0 for Windows

Provedeno je sljedeće:

- Testiranje normaliteta distribucija dobivenih rezultata
- Testiranje razlike broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti trokutaste i okrugle glagoljice
- Testiranje razlike broja pogrešaka učinjenih tijekom učenja trokutaste i okrugle glagoljice
- Računanje korelacije između broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti i broja pogrešaka učinjenih tijekom tih serija učenja za trokutastu i okruglu glagoljicu zasebno.
- Testiranje razlike broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti okrugle glagoljice u slučaju kad se ona uči prva i kada se uči druga
- Testiranje razlike broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti trokutaste glagoljice u slučaju kad se ona uči prva i kada se uči druga
- Testiranje razlike broja pogrešaka učinjenih tijekom učenja okrugle glagoljice u slučaju kad se ona učila prva i kada se učila druga
- Testiranje razlike broja pogrešaka učinjenih tijekom učenja trokutaste glagoljice u slučaju kad se ona učila prva i kada se učila druga

6. REZULTATI

Rezultati su obrađeni tako da je za svaku glagoljicu posebno izračunat prosječan broj serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti i ukupan broj pogrešaka učinjenih tijekom učenja.

Tablica 1.
Parametrijski podaci prosječnog broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti za trokutastu i okruglu glagoljicu (N=30)

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>MINIMUM</i>	<i>MAKSIMUM</i>
Trokutasta glagoljica	10,07	5,07	4	26
Okrugla glagoljica	9,20	4,02	3	18

Testiranjem normaliteta distribucije rezultata Kolmogorov-Smirnov testom pokazalo se da se dobivene distribucije broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti trokutaste i okrugle glagoljice statistički značajno ne razlikuju od normalne distribucije ($z(t)=0,81$; $p>0,05$; $z(o)=0,839$; $p>0,05$).

Testiranje razlike prosječnog broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti trokutaste i okrugle glagoljice t-testom za zavisne uzorke pokazalo je da nema statistički značajne razlike ($t=0,717$; $df=29$; $p>0,05$).

Tablica2.

Prosječan i ukupan broj pogrešaka učinjenih tijekom učenja trokutaste i okrugle glagoljice

	<i>MINIMUM</i>	<i>MAKSIMUM</i>	<i>SUMA</i>	<i>MEDIAN</i>	<i>Q</i>
Trokutasta glagoljica	1	172	1283	27,50	31,63
Okrugla glagoljica	0	85	998	36	19,25

Budući da broj pogrešaka nije normalno distribuiran, uz veliko raspršenje rezultata, u obradi ovih podataka nije bilo opravdano koristiti parametrijsku statistiku. Zbog toga je u ovom slučaju korišten χ^2 - test za ukupan broj pogrešaka učinjenih pri učenju okrugle i trokutaste glagoljice. Prema pretpostavci da nema razlike između ta dva tipa glagoljice broj pogrešaka bi trebao biti isti (1140) kod oba tipa. Taj je broj uzet kao teoretska frekvencija, a dobiveni broj pogrešaka (1283 i 998) kao opažene frekvencije. Dobivena je statistički značajna razlika koja ide u prilog okrugloj glagoljici ($\chi^2=35,6$; $df=1$; $p<0,01$), što znači da je tijekom učenja okrugle glagoljice učinjeno manje pogrešaka.

Izračunat je Spearmanov koeficijent korelacije između broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti i broja pogrešaka učinjenih tijekom tih serija učenja za trokutastu i okruglu glagoljicu zasebno. Korelacija za trokutastu glagoljicu iznosi $\rho=0,894$ a za okruglu $\rho=0,875$. Oba koeficijenta korelacije su statistički značajna na razini rizika od 1%.

Dodatno je analizirana razlika u broju serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti (tri uzastopne serije sa stopostotnim učinkom) okrugle glagoljice u slučaju kad su je sudionici učili kao prvu ($N_1=15$) i kada su je učili kao drugu nakon usvojene trokutaste glagoljice ($N_2=15$). Ista analiza učinjena je i za trokutastu glagoljicu.

Tablica3.

Prosječni broj serija učenja za okruglu glagoljicu u slučaju kad je učena prva i kad je učena druga

OKRUGLA GLAGOLJICA	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>MINIMUM</i>	<i>MAKSIMUM</i>
PRVA	11,80	3,71	7	18
DRUGA	6,60	2,29	3	12

Testiranjem normaliteta distribucije rezultata Kolmogorov-Smirnovljevim testom pokazalo se da se dobivene distribucije broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti okrugle glagoljice kada se uči prva i kada se uči druga statistički puno ne razlikuju od normalne distribucije ($z(1.)=0,59;p>0,05$; $z(2.)=0,53;p>0,05$).

Testiranje razlike dobivenih rezultata t-testom za nezavisne uzorke pokazalo je da postoji statistički značajna razlika između prosječnog broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti okrugle glagoljice u slučaju kad se uči kao prva i kad se uči kao druga ($t=4,67$; $df=28$; $p<0,01$).

Tablica 4.

Prosječni broj serija učenja za trokutastu glagoljicu u slučaju kad je učena prva i kad je učena druga

TROKUTASTA GLAGOLJICA	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>MINIMUM</i>	<i>MAKSIMUM</i>
PRVA	12,80	5,35	6	26
DRUGA	7,33	2,94	4	13

Testiranjem normaliteta distribucije rezultata Kolmogorov-Smirnovljevim testom pokazalo se da se dobivene distribucije broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti trokutaste glagoljice kada se uči prva i kada se uči druga statistički puno ne razlikuju od normalne distribucije ($z(1.) = 0,85; p > 0,05$; $z(2.) = 0,81; p > 0,05$).

Testiranje razlike dobivenih rezultata t-testom za nezavisne uzorke pokazalo je da postoji statistički značajna razlika između prosječnog broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti trokutaste glagoljice u slučaju kad se uči kao prva i kad se uči kao druga ($t = 3,34$; $df = 28$; $p < 0,01$).

Analizirana je i razlika broja pogrešaka učinjenih tijekom učenja okrugle glagoljice u slučaju kad su je sudionici učili kao prvu ($N_1=15$) i kada su je učili kao drugu nakon usvojene trokutaste glagoljice ($N_2=15$). Ista analiza učinjena je i za trokutastu glagoljicu.

Tablica 5.

Prosječan i ukupan broj pogrešaka učinjenih tijekom učenja okrugle glagoljice u slučaju kad je učena prva i kad je učena druga

OKRUGLA GLAGOLJICA	<i>MINIMUM</i>	<i>MAKSIMUM</i>	<i>SUMA</i>	<i>MEDIAN</i>	<i>Q</i>
PRVA	27	85	786	48	13,00
DRUGA	0	40	212	11	6,50

Budući da broj pogrešaka nije normalno distribuiran u obradi ovih podataka nije bilo opravdano koristiti parametrijsku statistiku. Stoga je razlika između broja pogrešaka učinjenih tijekom učenja okrugle glagoljice u slučaju kada je ona učena prva i kada je učena druga, testirana Testom suma rangova. Test je pokazao da je ta razlika statistički značajna ($z=4,44$; $p<0,01$), kada se okrugla glagoljica uči kao prva čini se više pogrešaka nego kad se uči kao druga.

Tablica 6.

Prosječan i ukupan broj pogrešaka učinjenih tijekom učenja trokutaste glagoljice u slučaju kad je učena prva i kad je učena druga

TROKUTASTA GLAGOLJICA	<i>MINIMUM</i>	<i>MAKSIMUM</i>	<i>SUMA</i>	<i>MEDIAN</i>	<i>Q</i>
PRVA	4	172	1055	67	30
DRUGA	1	66	228	7	9,5

Budući da broj pogrešaka nije normalno distribuiran u obradi ovih podataka nije bilo opravdano koristiti parametrijsku statistiku. Stoga je razlika između broja pogrešaka učinjenih tijekom učenja trokutaste glagoljice u slučaju kada je ona učena prva i kada je učena druga, testirana testom suma rangova. Test je pokazao da je ta razlika statistički značajna ($z=3,63$; $p<0,01$), kada se trokutasta glagoljica uči kao prva čini se više pogrešaka nego kad se uči kao druga.

7. RASPRAVA

Rezultati testiranja značajnosti razlika pokazuju da nema statistički značajne razlike između aritmetičkih sredina broja serija ($M(t)=10,01$; $M(o)=9,20$) potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti okrugle i trokutaste glagoljice ($t=0,717$; $df=29$; $p>0,05$). Iz toga proizlazi da se trokutasta i okrugla glagoljica ne razlikuju kad je riječ o brzini učenja. No, inspekcijom raspona rezultata u tablici 1. vidljivo je da su sudionici za učenje okrugle glagoljice minimalno trebali 3 serije, a za učenje trokutaste 4 serije, dok je maksimalan broj serija za učenje okrugle glagoljice 18, a za učenje trokutaste glagoljice 26. Iz toga se može oprezno zaključiti da bi se u nekim drugim uvjetima ispitivanja i na većem broju sudionika možda pokazala razlika u učenju ta dva tipa glagoljice.

Što se tiče broja pogrešaka učinjenih tijekom učenja, χ^2 -test je pokazao da postoji statistički značajna razlika pri učenju trokutaste i okrugle glagoljice uz stupanj rizika od 1% ($\chi^2 = 35,6$; $df=1$; $p<0,01$). To znači da se trokutasta i okrugla glagoljica razlikuju prema broju učinjenih pogrešaka tijekom učenja. Inspekcijom tablice 2. može se vidjeti kao je središnja vrijednost broja pogrešaka za trokutastu glagoljicu ($C=27,50$) manja od one za okruglu glagoljicu ($C=36$). Interesantno je da je poluinterkvartilno raspršenje kod trokutaste glagoljice veće od samog medijana ($Q= 31,63$), što automatski umanjuje njegovu vrijednost jer nam ne reprezentira vjerodostojno rezultate. Obje distribucije pogrešaka su pozitivno asimetrične, distribucija pogrešaka za trokutastu više nego distribucija pogrešaka za okruglu glagoljicu. Raspon rezultata pogrešaka za trokutastu glagoljicu s minimum 1 a maksimum 172 ukazuje na njenu platikurtičnost. Ukupan broj učinjenih pogrešaka kod trideset sudionika pri učenju trokutaste glagoljice je 1283. Pri učenju okrugle glagoljice trideset sudionika napravilo je ukupno 998 pogrešaka, a raspon se kretao od 0 do 85 pogrešaka. Vidi se da je maksimalan broj pogrešaka učinjen tijekom učenja glagoljice daleko veći za trokutastu nego za okruglu glagoljicu. Poluinterkvartilno raspršenje pogrešaka za okruglu glagoljicu je $Q= 19,25$, dakle, daleko manje nego raspršenje pogrešaka pri učenju trokutaste glagoljice ($Q= 31,63$). Pri učenju trokutaste glagoljice učinjeno je puno više pogrešaka nego pri učenju okrugle glagoljice. Iz toga se može zaključiti da je sudionicima ipak bilo lakše učiti okruglu glagoljicu nego trokutastu, iako se razlika kod brzine odnosno trajanja učenja nije pokazala. Dobivena korelacija između broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti i broja

pogrešaka učinjenih tijekom učenja iznosi $\rho = 0,894$ za trokutastu i $\rho = 0,875$ za okruglu glagoljicu. Tako visoka i pozitivna korelacija bila je za očekivati budući da veći broj pogrešaka uz sebe veže i veći broj serija učenja. Ipak su sudionici kod približno istog broja pokušaja odnosno serija učenja za trokutastu i okruglu glagoljicu, činili više pogrešaka pri učenju trokutaste glagoljice. Program je, naime, tako postavljen da sudionik mora proći tri serije uzastopno bez pogreške kako bi mogao završiti odn. kako bi naučio glagoljicu prema našem kriteriju naučenosti. Ukoliko je učinjena samo jedna pogreška, npr. u trećoj seriji, program ga je vraćao na početak. Vjerojatno su sudionici usvojili većinu slova okrugle glagoljice, a zbog nekih pojedinih su vraćani na početak, dok su kod trokutaste glagoljice imali problema s više slova i tako činili više pogrešaka, iako su naizgled trebali podjednaki broj serija za učenje obje glagoljice. Bilo bi zanimljivo provesti opširnije istraživanje pojedinih slova unutar jednog tipa glagoljice prema njihovoj sličnosti i uspješnosti učenja. Tako bi se moglo ustanoviti koja se slova najteže uče, koja se slova međusobno najviše brkaju te na taj način usporediti trokutastu i okruglu glagoljicu. Međutim, naš program nije mjerio broj pogrešaka učinjenih kod svakog slova već ukupan broj pogrešaka svakog ispitanika za obje glagoljice zasebno, tako da su ti aspekti ostali nerazjašnjeni i još se moraju istražiti.

Dobivena razlika u broju pogrešaka može se objasniti različitostima pisma okrugle i trokutaste glagoljice. Jedina formalna razlika između ta dva pisma je da su slova trokutaste glagoljice sastavljena od isječaka kruga, znači lagano zaobljenih trokuta, a slova okrugle glagoljice od kružića. No, ta razlika uključuje i neka druga svojstva slova (npr. istaknutost, zatvorenost) koja utječu na njihovu percepciju, a time i na njihovo učenje. Ako promatramo oba pisma prema nekim perceptivnim principima organizacije npr. zatvorenosti i jednostavnosti, vidimo da se slova trokutaste glagoljice čine zatvorenija i jednostavnija, dok se kod slova okrugle glagoljice čini da imaju više detalja odn. da su složenija (prilog 1). Po tome bi se slova trokutaste glagoljice trebala bolje percipirati i učiti od okrugle, ali tome nije tako. Slova okrugle glagoljice se više ističu od svoje pozadine pa su lakše zamjetljiva, a to sigurno doprinosi njihovoj pregnantnosti. Kružići na pojedinim slovima okrugle glagoljice zatvaraju manju površinu od trokuta na trokutastoj glagoljici, pa ih to čini lakše uočljivima. Vjerojatan razlog lakšeg učenja okrugle glagoljice je veća razlika među samim slovima tog pisma - upravo zbog njihove složenosti, što ih na prvi pogled čini kompliciranijima ali zapravo pridonosi lakoći njihovog kodiranja. Slova unutar trokutaste glagoljice su međusobno sličnija odn. nisu dovoljno različita pa su ispitanici radili više pogrešaka tijekom učenja.

Svako pismo mora imati određen stupanj uniformnosti, slova moraju imati neke zajedničke karakteristike kako bi bila prepoznata kao skupina slova odn. jedinstveno pismo, da i laik koji tim pismom nije ovladao zna prepoznati koja slova idu zajedno tj. koja pripadaju istom pismu (Čunčić, 1995-1996). Tako na primjer i netko tko ne zna ni kineski ni arapski zna svrstati slova u pripadajuće grupe. Druga važna karakteristika određenog pisma je stupanj raznolikosti pojedinih slova– slova unutar pisma se moraju moći što lakše razlikovati. To je važno za učenje i korištenje određenog pisma jer što je veća distinktivnost između slova to se brže odvija prepoznavanje u pamćenju.

U ovom istraživanju uspoređeni su i rezultati sudionika koji su prvo učili okruglu glagoljicu s rezultatima ispitanika koji su je učili drugu, nakon što su usvojili trokutastu glagoljicu. Na taj način htjelo se provjeriti eventualno postojanje transfera. Kao što je vidljivo iz tablice 3., postoji statistički značajna razlika u broju serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti kad se okrugla glagoljica učila prva i kada se učila druga, dakle nakon trokutaste glagoljice ($t=4,67$; $df=28$; $p<0,01$). Sudionicima koji su učili okruglu glagoljicu nakon trokutaste trebalo je gotovo dva puta manje pokušaja (serija) da je usvoje ($M=6,60$) od sudionika koji su okruglu glagoljicu učili prvu ($M=11,80$). Razlika se pokazala i analizom broja pogrešaka učinjenih tijekom učenja okrugle glagoljice. Inspekcijom tablice 5. jasno se vidi da su sudionici koji su prvo učili okruglu glagoljicu činili znatno više pogrešaka ($C=48$) od onih sudionika koji su okruglu glagoljicu učili nakon trokutaste ($C=11$). Testiranje te razlike Testom suma rangova pokazalo se da je ona statistički značajna uz rizik od 1% ($z=4,44$; $p<0,01$).

Isti slučaj pokazao se i kod učenja trokutaste glagoljice: sudionicima koji su trokutastu glagoljicu učili nakon naučene okrugle glagoljice trebalo je prosječno 7 serija ($M=7,33$), dok je sudionicima koji su je učili kao prvu trebalo prosječno 13 serija ($M=12,80$) da je usvoje (vidljivo u tablici 4.). Ta se razlika također pokazala statistički značajnom uz rizik od 1% ($t=3,34$; $df=28$; $p<0,01$). Razlika se pokazala i u broju pogrešaka učinjenih tijekom učenja trokutaste glagoljice što se vidi u tablici 6. Sudionici koji su trokutastu glagoljicu učili drugu, znači nakon naučene okrugle glagoljice, činili su manje pogrešaka ($C=7$) od sudionika koji su je učili prvu ($C=67$). Testom sume rangova potvrđeno je da je dobivena razlika u broju pogrešaka statistički značajna uz razinu rizika od 1% ($z=3,63$; $p<0,01$).

Time se pokazalo da postoji pozitivan transfer između učenja trokutaste i okrugle glagoljice i to u oba smjera. Moramo naglasiti da se ovaj zaključak odnosi samo na način učenja koji je proveden u ovom istraživanju. Od ispitanika je traženo da na različite podražaje

(slova okrugle i trokutaste glagoljice) daju iste odgovore (slova latinice), a to rezultira pozitivnim transferom – učenje jednog tipa glagoljice pospješuje učenje drugog tipa. Da je istraživanje bilo drugačije koncipirano te da se od ispitanika tražilo da na prikazano slovo latinice odgovori slovom glagoljice, prvo trokutastom a onda okruglom, vjerojatno bi dobili rezultate koji bi ukazivali na postojanje negativnog transfera. U tom slučaju ispitanici bi morali davati različite odgovore na iste podražaje, što rezultira negativnim transferom – učenje jednog tipa glagoljice interferira s učenjem drugog.

Na temelju dobivenih rezultata ne možemo biti sigurni javlja li se transfer isključivo zbog odabrane metode učenja ili zbog sličnosti između trokutaste i okrugle glagoljice. Ne možemo predvidjeti bi li se pokazao utjecaj transfera ukoliko bi se jedan tip glagoljice učio nekom drugom metodom (a ne preko računala) do potpunog usvojenja pa onda drugi tip. Bilo bi poželjno detaljnije istražiti utjecaj transfera kod učenja ova dva tipa glagoljice i na temelju toga preporučiti koji bi se tip trebao učiti prvi kako bi učenje bilo lakše.

Dobivenim rezultatima dakako ne možemo potvrditi da je trokutasta glagoljica postojala kao prvotan tip glagoljice. Možemo samo reći da se pri učenju okrugle glagoljice čini statistički značajno manje pogrešaka nego pri učenju trokutaste glagoljice. Polazeći od pretpostavke da lakoća učenja nekog materijala ukazuje na lakoću percepcije istog, može se reći da se okrugla glagoljica lakše percipira. To vrijedi samo za oblik učenja koji smo koristili u ovom istraživanju. U namjeri da što bolje kontroliramo sudionikovo učenje, testirali smo ga u strogim eksperimentalnim uvjetima, što nam smanjuje mogućnost generalizacije. Taj je način prilično suhoparan i naporan za sudionika. U realnim uvjetima učenje ova dva tipa glagoljice vjerojatno bi teklo drugačije. Sudionik bi vjerojatno uzeo cijelu azbuku jednog tipa glagoljice pa učio sva slova usporedno, što bi mu omogućilo obratiti pažnju na slična slova te ustanoviti u čemu se razlikuju kako bi ih mogao lakše kodirati. Kad bismo htjeli biti sigurni da su ispitanici uistinu usvojili oba tipa glagoljice morali bismo odabrati stroži kriterij naučenosti. Trebalo bi naprimjer ispitati znanje glagoljice ispitanika kada im se prikažu slova latinice, tako da oni moraju odgovoriti slovima glagoljice. Također bi bilo uputno ispitati njihovo znanje preko transliteracije cijelih tekstova u jednom i u drugom smjeru. Dobivene razlike na takvim kriterijima mogle bi se bolje generalizirati u realnim situacijama gdje znanje jednog pisma podrazumijeva njegovo aktivno korištenje. Na ovo istraživanje može se gledati kao na prvi korak analize učenja ta dva tipa glagoljice koji poziva na detaljnija istraživanja u tom smjeru.

8. ZAKLJUČAK

Ispitivanjem postoji li razlika u brzini i lakoći učenja trokutaste i okrugle glagoljice zaključili smo:

1. Nije utvrđena statistički značajna razlika između trokutaste i okrugle glagoljice u broju serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti ($t=0,717$; $df=29$; $p>0,05$).

2. Dobivena je statistički značajna razlika između trokutaste i okrugle glagoljice u broju pogrešaka učinjenih tijekom učenja u korist okrugle glagoljice ($\chi= 35.6$; $df=1$; $p<0.01$). Tijekom učenja okrugle glagoljice učinjeno je manje pogrešaka nego tijekom učenja trokutaste glagoljice. Iz toga se može zaključiti da se okrugla glagoljica lakše uči od trokutaste.

9. SAŽETAK

Namjera ovog istraživanja bila je ispitati postoji li razlika u učenju trokutaste i okrugle glagoljice. Prema teoriji M. Čunčić prije okrugle glagoljice, koja je do sada bila poznata kao najstarija, postojao je još stariji oblik – trokutasta glagoljica. Budući da su slova oba pisma ista, osim što je jedno sastavljeno od trokuta a drugo od kružića, bilo je zanimljivo provjeriti razlikuju li se kad je riječ o njihovom učenju. Ispitivanje je provedeno na 30 sudionika koji su putem posebnog računalnog programa učili glagoljicu metodom pokušaja i pogrešaka. Prema broju serija potrebnih za dostizanje kriterija naučenosti oba oblika glagoljice i učinjenih pogrešaka tijekom učenja napravljena je analiza dobivenih podataka. Pokazalo se da nema statistički značajne razlike u trajanju učenja između trokutaste i okrugle glagoljice, ali ima razlike u broju učinjenih pogrešaka tijekom učenja. Učinjeno je statistički puno manje pogrešaka tijekom učenja okrugle glagoljice nego tijekom učenja trokutaste glagoljice. Dobivena razlika objašnjava se većom uočljivošću slova okrugle glagoljice prema zakonima geštalta. Slova tog pisma su zatvorenija i više se izdižu iz pozadine. Također se pretpostavlja razlika ta dva pisma u distinktivnosti njihovih pojedinih slova. Slova okrugle glagoljice distinktivnija su od slova trokutaste glagoljice što pomaže u njihovom razlikovanju i kodiranju.

10. KLJUČNE RIJEČI

Glagoljica

Okrugla glagoljica

Percepcija oblika

Trokutasta glagoljica

Učenje pokušajima i pogreškama

Učenje verbalnog materijala

11. LITERATURA

1. Adams, M.J. (1994). *Beginning To Read: Thinking and Learning about Print*. A Bradford book. The MIT Press. Cambridge: Massachusetts.
2. Avons, S.E. & Mason, A. (1999). Effects of Visual Similarity on Serial Report and Item Recognition. *The quarterly journal of experimental psychology*, 52 A (1), 217-240.
3. Čunčić, M. (1995-1996). The oldest croatian type of glagotic script. *Journal of croatian studies, Annual Rewiew of the Croatian Academy of America*.
4. Čunčić, M. (1998). Proporcije glagoljskih slova. *Crtež u znanosti*, 10, 229-238.
5. Čunčić, M. (2000). Što je opat Držiha naučio od opata Maja. Znanstveni skup 900 godina Bašćanske ploče, Rijeka.
6. Čunčić, M. (2001). Sadržaj Klimentove reforme. *filologija* 34.
7. D`Amato, M.R.(1970). *Experimental psychology*. USA: McGraw-Hill.
8. Goldstein, B.E. (1996). *Sensation and Perception*. USA: Brooks/Cole Company.
9. Gordon, I.E. (1989). *Theories of visual perception*. Chichester: John Wiley & Sons.
10. Koković, R. (2003). Eksperimentalno ispitivanje čitljivosti okrugle i trokutaste glagoljice. Diplomski rad. Filozofski fakultet. Odsjek za psihologiju, Zagreb.
11. Krech, D. & Crutchfield, R.S. (1958). *Elementi psihologije*. Beograd: Naučna knjiga.
12. Pečjak, V. (1981). *Psihologija saznavanja*. Sarajevo: Svjetlost.

11. Petz, B. (2002). *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
12. Petz, B. (1992). *Psihologijski riječnik*. Zagreb: Prosvjeta.
13. Woodworth, R.S. (1964). *Eksperimentalna psihologija*. Beograd: Naučna knjiga.
14. Zarevski, P. (1997). *Psihologija pamćenja i učenja*. Jastrebarsko: Naklada slap.

PRILOZI

PRILOG 1

TROKUTASTA I OBLA GLAGOLJICA – TRANSLITERACIJA NA LATINICU

PRILOG 2

SLOVA GLAGOLJICE U PETEROLINIJSKOM CRTOVLJU

PRILOG 3

**SLOVA GLAGOLJICE IZVEDENA IZ KRUŽNICE „KOLA“
(TROKUTASTA I OKRUGLA)**

PRILOG 4

GRAFIČKI PRIKAZ DISTRIBUCIJA POGREŠAKA TROKUTASTE I OKRUGLE GLAGOLJICE

