

Marica Čunčić

*Staroslavenski institut*

Demetrova 11, HR-10000 Zagreb

Maša Burić

*Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*

Ivana Lučića 3, HR-10000 Zagreb

## JASNOĆA I UČENJE TROKUTASTE I OKRUGLE GLAGOLJICE

Trokutasta se glagoljica smatra najstarijim glagoljskim tipom čiji slovni elementi imaju oblik kružnih isječaka, tj. trokuta, za razliku od mlađeg okruglog tipa, s elementima slova u obliku kruga. Ostaci trokutaste glagoljice čuvaju se u nekim hrvatskim, moravskim i makedonskim spomenicima 10. i 11. stoljeća. Činjenica da je u Ohridskoj školi, odakle je potekla okrugla glagoljica, bila poznata trokutasta glagoljica, ukazuje na mogućnost da je u Ohridu došlo do preoblike trokuta u krugove. Nadbiskup Homatijan u 13. stoljeća spominje da je sv. Kliment napravio oblike slova jasnije od onih koje je stvorio sv. Ćiril. Ta bi se Klimentova reforma mogla odnositi upravo na preobliku trokutaste u okruglu glagoljicu. Rezultati istraživanja pokazuju da su slogovi okrugle glagoljice čitljiviji, dakle jasniji, nego slogovi trokutaste glagoljice.

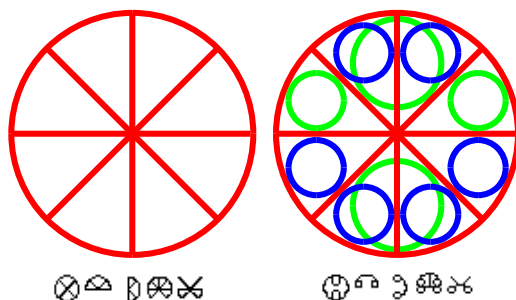
Ispitivanje učenja tih dvaju tipova u ovom članku<sup>1</sup> potvrđuje veću jasnoću okrugle glagoljice jer se ona lakše uči. Ispitivanje je provedeno s 30 sudionika, s posebnim računalnim programom za učenje metodom pokušaja i pogrešaka. Prema broju serija potrebnih za naučenost i prema broju pogrešaka, nema statistički značajne razlike u trajanju između učenja trokutaste i okrugle glagoljice, ali učinjeno je statistički mnogo manje pogrešaka tijekom učenja okrugle glagoljice nego tijekom učenja trokutaste. Ta razlika objašnjava se većom uočljivošću slova okrugle glagoljice prema zakonima geštalta. Krugovi se više se ističu na pozadini i imaju veću međusobnu distinktivnost od slova s trokutima, što pomaže u međusobnom razlikovanju i kodiranju.

---

<sup>1</sup> Eksperimentalna ispitivanja provela je za diplomski rad Maša Burić na Odsjeku za psihologiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom prof. dr. sc. Vladimira Kolesarića.

## Trokutasta i okrugla glagoljica

Povijest trokutastoga tipa počela je otkrićem Vasila Jončeva, koji je iz kruga s osam jednakih kružnih isječaka, koji zove *figurata modul*, izveo glagoljska slova tako da se svako slovo sastoji od kružnih isječaka u raznim kombinacijama (Slika 1a). Za tvorbu okrugle glagoljice Jončev je u kružne isječke upisao kružnice (Slika 1b).



Slika 1. Vasil Jončev: a) rozeta s osam kružnih isječaka, b) rozeta s upisanim krugovima<sup>2</sup>

Bugarska sintagma *figurata modul* prevedena je ovdje hrvatskom riječi *rozeta*. Tip glagoljice koji proizlazi iz rozete može se zvati trokutastim jer su kružni isječci slični trokutima (Slika 1a). Istraživanja su pokazala prisutnost trokutaste glagoljice na najstarijim poznatim glagoljskim spomenicima iznad očekivanja. Stoga je vrlo vjerojatno da je upravo trokutasta glagoljica prvotan oblik glagoljice. Kada Vjekoslav Štefanić govori o prvotnome obliku, on pretpostavlja da je prva glagoljica bila »uglatija, rustikalna, poluobla«<sup>3</sup>, što točno odgovara slovima koja se sastoje od kružnih isječaka koji su istovremeno uglati i poluobli. Njegova riječ »rustikalna« odnosi se na neravan položaj slova, npr. u odnosu prema donjoj liniji u Kijevskim listićima.<sup>4</sup> Branko Fučić kaže nešto slično riječju »nekoordiniran«<sup>5</sup>, Mateo Žagar riječima »nedosljednost« i »neuređenost«<sup>6</sup>, a to sve drugim riječima znači manjak promišljanja i vještine pisara. Međutim, upravo je obrnuto. Položaj glagoljskih slova u Krčkom natpisu predvidiv je i pravilan<sup>7</sup>, a tako i visina slova u Kijevskim listićima, i to s aspekta položaja i visine slova kako proizlaze iz rozete. Za taj položaj i za tu

<sup>2</sup> Jončev 1982:124–125.

<sup>3</sup> Štefanić 1958–59:34–35.

<sup>4</sup> Isto.

<sup>5</sup> Fučić 1982:223. Tako opisuje položaj slova Krčkom natpisu.

<sup>6</sup> Žagar 2000:136,140.

<sup>7</sup> Čunčić 1995–96.

visinu slova bilo potrebno znanje pisara veće od onoga koje slaže slova između dvije linije.<sup>8</sup>

Zbog nedostatka spomenika iz 9. stoljeća trokutasta glagoljica kao najstariji ili prvotan tip dokazuje se na nešto mlađim glagoljskim spomenicima pisanim u 10. i 11. stoljeću. Istraživanja tih spomenika otkrila su ostatke raznih elemenata trokutastoga tipa. To su: trokutasti oblici zatvorenih dijelova slova; prvotni linijski ustroj od pet linija i četiri polja; prvotni položaj slova u prvotnom linijskom ustroju koji proizlazi iz položaja slova u rozeti; prvotna visina slova koja je kod trokutastoga tipa točno određena<sup>9</sup>; i razlomljeni duktus koji se temelji na prvotnom linijskom ustroju<sup>10</sup>; naslovna slova koja potvrđuju prvotan linijski ustroj<sup>11</sup>; »hrvatski ključ« koji čuva prvotnu morfologiju rozete vjernije od poluglasa u Kijevskim listićima, vanjski lukovi na slovima *d* i *v* koji su dio rozete za razliku od kasnijih unutarnjih spojnica<sup>12</sup>; znakovi slogovnoga pisma iz Pliske koji također pripadaju rozeti<sup>13</sup>.

Po metodi unutarnje rekonstrukcije, koja je trenutno moderna u povijesnoj lingvistici, a kojom se analitička glagoljska paleografija služi u potrazi za glagoljskim prototipom, svi ti različiti elementi u različitim spomenicima nadopunjuju se međusobno i čine potpunu sliku trokutastoga tipa u razdoblju koje je prethodilo.<sup>14</sup> Tako je npr. u najstarijem sačuvanom glagoljskom rukopisu, u Kijevskim listićima, sačuvana prvotna visina slova<sup>15</sup>; na Valunskoj su ploči ostali trokutasti oblici, prvotan položaj slova i »hrvatski ključ«; na Krčkom natpisu prvotan položaj slova i hrvatski ključ kao i vanjski lukovi na slovima *d* i *v*.<sup>16</sup> Praški listići čuvaju trokutaste oblike i prvotan položaj slova.<sup>17</sup> Natpis iz Konavala ima trokutaste oblike slova.<sup>18</sup> Na Bašćanskoj ploči također se mogu naći ostaci elemenata trokutastih oblika i slogovnoga pisma iz Pliske

---

<sup>8</sup> Čunčić 2003 Normativ Kijevskih... i 2004 Pravilna visina... Istražena je stranica 1v.

<sup>9</sup> Jončev 1982:135–6; Čunčić 1998.

<sup>10</sup> Čunčić 1999.

<sup>11</sup> Čunčić 2001, Linijski ustroj...

<sup>12</sup> Čunčić 1995–96.

<sup>13</sup> Jončev 1982, 51–72. Dublete slova *a* i poluglasa koji se javljaju na Bašćanskoj ploči: Slika 105. i 106.

<sup>14</sup> Čunčić 2004. Naslov je članka upravo: »Internal reconstruction of the Glagolitic line system«.

<sup>15</sup> Čunčić 2003 Normativ Kijevskih... i 2004 Pravilna visina... Istražena je stranica 1v.

<sup>16</sup> Čunčić 1995–1996.

<sup>17</sup> Čunčić 2004, 295, slika 11.

<sup>18</sup> Fučić–Kapetanić 1997. Vijesti o tome vidi u: Stanko Bašić, Starost glagoljske ploče – nesumnjiva, *Slobodna Dalmacija*, 3. lipnja 1997, 2; Baldo Dobrašin, Poučak glagoljskog trokuta, *Večernji list* 15. lipnja 1997, 14; Antun Švago, Pronađen glagoljski natpis stariji od Bašćanske ploče, *Slobodna Dalmacija*, 2. lipnja 1997, 3.

(dublete slova *a* i poluglasa).<sup>19</sup> U Kločevu glagoljašu i drugim starijim spomenicima, naslovna slova čuvaju prvotan linijski ustroj.<sup>20</sup> Uvođenjem trokutastoga tipa riješeno je i pitanje starije uglatosti, koja je trokutasta za razliku od mlađe četvrtaste.<sup>21</sup> Analiza mjernog odnosa<sup>22</sup> i duktusa<sup>23</sup> pokazala je da se trokutasti tip dobro uklapa u niz ostalih mlađih glagoljskih tipova (okrugli, uglati i kurzivni). Geometrija grafičkih oblika slova trokutastog i okruglog tipa omogućila je egzaktnost navedenih istraživanja.

Ostaci trokutastoga tipa vide se i u Sinajskom psaltiru<sup>24</sup> iz 11. stoljeća, koji je nastao u Ohridskoj školi. Sinajski psaltir potječe iz prototipa staroslavenskog psaltira koji je preveden iz grčkoga. Po vidnom utjecaju latinskog Rimskog psaltira taj bi staroslavenski prototip mogao nastati u Moravskoj u 9. stoljeću.<sup>25</sup> Izgleda da su neki pisari Sinajskoga psaltira poznavali trokutastu glagoljicu jer npr. slova *s* dva zatvorena oka kao što je *g*, *d* ili *v* imaju nekad prvo oko trokutasto, drugo okruglo, vide se ostaci opisanoga kruga, rozete, čak se može naći i prvotan položaj slova u retku. Prema tome je u Ohridu bio poznat trokutasti tip. Prisutnost elemenata trokutastoga tipa u Sinajskom psaltiru ukazuje na mogućnost da je prototip psaltira bio pisan trokutastom glagoljicom jer su elementi trokutastoga tipa mogli doći samo iz predloška ili prototipa psaltira koji je bio pisan trokutastom glagoljicom, koja je bila poznata i u Ohridskoj školi.<sup>26</sup>

Ako je trokutasta glagoljica bila poznata pisarima u Ohridskoj školi, a ipak je iz Ohridske škole potekla okrugla glagoljica, vjerojatno je u Ohridu učinjena preoblika. To se pak slaže s podatkom da je sv. Kliment (830. ili 845. – 27.VII.916.)<sup>27</sup> reformirao Ćirilovo pismo. Naime, u Kraćoj grčkoj legendi iz 13. stoljeća pripisuje se sv. Klimentu reforma Ćirilova pisma. Tamo stoji da je on

---

<sup>19</sup> Čunčić 2000.

<sup>20</sup> Čunčić 2001.

<sup>21</sup> Čunčić 1995–96:20–26.

<sup>22</sup> Čunčić 1998.

<sup>23</sup> Čunčić 1999.

<sup>24</sup> Altbauer 1971.

<sup>25</sup> »Mnoge zajedničke varijante s liturgijskim psaltinom zapadne crkve onoga vremena kao i ostali zapadni leksik u njima, svjedoče da su solunska Braća uz grčki predložak imala kraj sebe u Moravskoj uobičajeni latinski Rimski psaltir koji su upotrebljavali misionari iz različitih slavni francuskih benediktinskih opatija i da su u Moravskoj u svoj prijevod staroslavenskog psaltira unijeli trovrstne varijante... A upravo najstariji staroslavenski psaltiri makedonskog područja Sinajski i Bolonjski zajedno s Fraščičevim upućuju na prototip koji je prema Žitju Metodijevu 15, preveden s ostalim starozavjetnim tekstovima staroslavenske Biblije, što možemo sada s većom sigurnošću reći, u Moravskoj.« – Pantelić 1970:298.

<sup>26</sup> Čunčić, 2003, Mogući sadržaj... 205–220.

<sup>27</sup> Koneski 1975 i Georgiev 1968.

»izmislio druge slovne oblike, *jasnije* od onih koje je pronašao premudri Ćiril«. Demetrios Homatijan, nadbiskup ohridski (1216.–1234.), autor spomenute legende, koja se još naziva i Stručan Klimentov životopis ili Ohridska legenda, zapisao je: Ἐσοφίσατο δὲ καὶ χαρακτηρῶς ἐτέρους γραμμάτων πρὸς τὸ σαφέστερον ἢ οὗς ἐξεῦρεν ὁ σοφὸς Κύριλλος.<sup>28</sup> Latinski prijevod: *Excogitavit etiam alias litterarum formas quae praeberent maiorem perspicuitatem quam quas sapiens Cyrillus invenerat.*<sup>29</sup> Znači da je Kliment nešto promijenio tako da je uspio napraviti *alias litterarum formas quae praeberent maiorem perspicuitatem*. Pretpostavljamo da su oblici slova stvoreni πρὸς τὸ σαφέστερον upravo okrugli i da se Klimentova reforma odnosi na preoblikovanje trokutaste u okruglu.<sup>30</sup> Ta pretpostavka nije bila moguća dok je okrugla glagoljica bila najstariji poznati tip.<sup>31</sup> Tek kad se saznalo kako je mogla izgledati glagoljica prije okrugle, moguće je postaviti hipotezu da je *jasnije* pismo, nastalo Klimentovom reformom, upravo okrugla glagoljica, koja se po jasnoći razlikuje od trokutastoga tipa. To da je okrugla *jasnija*, slaže se s Jagićevim i Vajsovim opisom okrugle glagoljice kao *usavršene* ili *razvijenijega* pisma – krug je geometrijski lik savršeniji od trokuta.<sup>32</sup>

Zašto je došlo do preoblikovanja trokutastoga u okrugli tip slova? Motiv preoblake mogao bi biti lakše pisanje, lakše čitanje ili postizanje sličnosti sa susjednom grčkom minuskulom. Sa sigurnošću se može reći da motiv lakšega pisanja odmah otpada jer se okrugla glagoljica pisala 20% teže od trokutaste.<sup>33</sup> Međutim ima indikacija da se lakše čitala.<sup>34</sup> Više muke oko pisanja gušćim perom omogućilo je lakše čitanje. Tako je barem u ovom slučaju. Pisari nisu žalili truda da postignu veću čitljivost. Nije isključeno da je Kliment učinio preobliku i pod utjecajem grčke minuskule. Na taj je način glagoljicu učinio *jasnijom* i grčkom pismu sličnijom.<sup>35</sup>

Preostalo je pitanje je li stvarno okrugla glagoljica *jasnija*, tj. uči li se lakše i brže nego trokutasta. Rezultati istraživanja pokazuju da se slogovi okrugle

---

<sup>28</sup> MMFH 1967:272.

<sup>29</sup> Rački 1861:85, prema Curtiusu.

<sup>30</sup> Čunčić 2003.

<sup>31</sup> Trunte smatra da je Kliment »nesavršenu Ćirilovu praglagoljicu« promijenio na razini grafemskoga sustava (2004:419). Pretpostavlja npr. da je Kliment uveo razlikovanje grafema po dijakritičkoj kvačici, da je učinio da se digrafi razlikuju po palatalizaciji i prejotaciji.

<sup>32</sup> Jagić 1911:118; Vajs 1932:124.

<sup>33</sup> Rezultati duktualne analize pokazali su da je pisaru koji je pisao gušćim perom bilo potrebno u prosjeku nešto manje od četiri poteza po slovu za trokutastu glagoljicu dok je za okruglu potrebno pet poteza. Točnije, prosjek broja poteza po slovu iznosi 3,8 za trokutastu i 4,97 za okruglu. Čunčić 1999:30.

<sup>34</sup> Čunčić–Koković 2005.

<sup>35</sup> Jagićeva teza da je glagoljica nastala od grčke minuskule bila je na tragu te sličnosti. Međutim, pogrešno je smatrati sličnost glagoljice i grčke minuskule genetskom.

glagoljice čitaju lakše nego slogovi trokutaste glagoljice.<sup>36</sup> To znači da su slogovi okrugle glagoljice jasniji. Dok se u tom istraživanju pojam *jasnoće* tumači pojmom *čitljivosti*, ovdje se tumači pojmom *učenja*. Ako se pismo lakše uči, znači da je jasnije. I obrnuto: ako je neko pismo jasnije, lakše se uči. Zato se provelo ispitivanje brzine i lakoće učenja trokutaste i okrugle glagoljice da se na taj način istraži jasnoća njezinih tipova.

## Učenje

Postoje različiti oblici učenja koje je vrlo kompleksna pojava i teško je naći sveobuhvatnu i dovoljno jednostavnu definiciju. P. Zarevski kaže: »učenje je proces kojim iskustvo ili vježba proizvode promjene u mogućnostima obavljanja određenih aktivnosti«<sup>37</sup>.

Vrste učenja dijele se prema različitim kriterijima. Prema *gradivu* koje se usvaja, učenje je verbalno i motoričko. Prema *modalitetu* koji se pritom najviše koristi, postoji učenje putem vida, sluha, kinestetičkih osjeta, njuha i okusa. Najčešća podjela jest 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 je vezan i pojam pamćenja koje se definira kao »sposobnost zadržavanja informacija stečenih iskustvom ili aktivnim učenjem«<sup>38</sup>. Pamćenje omogućuje usvajanje, zadržavanje i korištenje obavijesti. Prema vremenu zadržavanja, pamćenje se dijeli na tri faze: senzorno, kratkoročno i dugoročno pamćenje.<sup>39</sup> Senzorno je pamćenje praktički neograničenoga kapaciteta i vrlo kratkog trajanja, koje ovisi o modalitetu; ikoničko pamćenje npr. traje oko 100 ms. Zadatak senzornog pamćenja jest zadržavanje podražnosti receptora kako bi se omogućilo uspješno prepoznavanje oblika uz suradnju dugoročnog pamćenja gdje su pohranjena obilježja prema kojima se vrši prepoznavanje, što će biti opširnije prikazano poslije.

Kratkoročno je pamćenje ograničenoga 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 obavijesti iz dugo-

---

<sup>36</sup> Ispitivanja čitljivosti obaju tipova pokazala su da se na ekspoziciji od 0,04s slogovi okrugle čitaju lakše nego slogovi trokutaste glagoljice. Taj rezultat traži daljnja istraživanja većega teksta, npr. riječi i rečenica, ili čak odlomaka, da bi se još potvrdila veća čitljivost, odnosno jasnoća okrugle glagoljice. – Čunčić–Koković 2005.

<sup>37</sup> Zarevski 1997.

<sup>38</sup> Petz 1992.

<sup>39</sup> Zarevski 1997.

ročnog pamćenja kako bismo je iskoristili – odatle 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 obavlja se prema našim unutrašnjim kognitivnim shemama, što određuje koje će se informacije zapamtiti i na koji će način biti prisutne distorzije u ponovnom dosjećanju. Promjenom pretenzija mijenjaju se i kognitivne sheme čime ranije nedostupne obavijesti postaju dostupne.

Dugoročno pamćenje u kojem su pohranjene informacije iz različitih osjetila naziva se *perceptivno dugoročno pamćenje*; uz neoštećena osjetila, nužan je uvjet za uspješno prepoznavanje oblika.<sup>40</sup> Dugoročno se pamćenje prema Andersonu dijeli na deklarativno i proceduralno.<sup>41</sup> 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 su najvažniji oblik vještine.

Pri učenju različitih vještina ili verbalnog materijala može se dogoditi transfer, tj. pojava u kojoj učenje jednoga gradiva utječe na učenje drugoga gradiva. Negativan transfer otežava učenje. Kad učenje novoga gradiva otežava pamćenje prethodnoga, to je retroaktivan transfer, a kad prethodno naučeno otežava učenje novoga, to je proaktivan transfer. Kada prije naučeno olakšava učenje novoga, to je pozitivan transfer. 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 to veći što je veća sličnost među reakcijama. Ukoliko se traže nove reakcije na slične podražaje, dolazi do negativnog transfera, koji je to veći što su podražaji međusobno sličniji.<sup>42</sup> Utjecaj negativnog transfera smanjuje se vježbom različitih reakcija. Transfer se dijeli na specifičan i opći transfer. Opći se transfer odnosi na neka opća načela, pravila i zakonitosti, ima širu primjenu i duže vrijeme trajanja. Specifičan transfer javlja se u slučaju homogenog gradiva, kad su djelatnosti vrlo slične, pa ima samo usku, ali djelotvornu primjenu.<sup>43</sup>

Učenje i pamćenje ima svoje 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 jest tzv. strukturalna teorija, prema kojoj je osnova krat-

---

<sup>40</sup> Isto.

<sup>41</sup> Isto.

<sup>42</sup> Krech—Crutchfield 1958.

<sup>43</sup> Pečjak 1981.

koročnog 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 se pamćenje, prema toj 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.<sup>44</sup>

Prema teoriji o transmitterskim tvarima, sposobnost učenja jest funkcija djelotvornosti provođenja živčanih impulsa kroz sinapse. Među najvažnije transmitterske tvari koje posreduju stvaranje 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 novu i specifičnu bjelančevinu koja bi omogućila pohranjivanje informacije u pojedinoj stanici putem biokemijskog koda.<sup>45</sup>

Različiti oblici učenja zahvaćaju različita područja središnjeg živčanog sustava. Tako neki viši oblici učenja, npr. učenje odnosa, u čemu su sadržani spacijalno učenje, epizodičko učenje i opservacijsko učenje, zahtijevaju aktivnost hipokampusa. Prepoznavanje jednostavnih podražaja kao npr. promjene svijetlo–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 toga kratkog pregleda neurofizioloških temelja učenja i pamćenja te prepoznavanja oblika, prelazimo na detaljnije razmatranje oblika učenja koji je korišten u ovom istraživanju: učenje pokušajima i pogreškama.

## Učenje pokušajima i pogreškama

Učenje pokušajima i pogreškama može se definirati kao učenje koje se sastoji od nasumičnih pokušaja rješavanja problema.<sup>46</sup> U početku su pokušaji najčešće pogrešni, tj. ne vode željenom ishodu. Pozitivnim potkrepljivanjem

---

<sup>44</sup> Zarevski 1997.

<sup>45</sup> Isto.

<sup>46</sup> Petz 1992.



točnih odgovora oni se učvršćuju i pojavljuju sve češće, sve 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,
3. točnost odgovora može se saznati samo stvarnim izvođenjem tog odgovora.<sup>47</sup>

Thorndike je prvi utvrdio da 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 potkrepljivanja.<sup>48</sup>

Dok se kod životinja takvo 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.<sup>49</sup>

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

Učenje pokušajima i pogreškama dijeli se 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.<sup>50</sup> To znači da se znakovi koji su koncipirani prema načelima organizacije, ili koji su pregnantni, brže uče. U toj se fazi često ispituje učenje razlika među podražajima. Brže se 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 da-

---

<sup>47</sup> Krech—Crutchfield 1958. <sup>48</sup> Pečjak 1981. <sup>49</sup> Isto. <sup>50</sup> Krech—Crutchfield 1958.

nim simbolom podražajem. Svakim izvođenjem točnog odgovora veze između podražaja i odgovora postaju sve čvršće, a broj pogrešaka postupno se smanjuje do nule.

Primjer učenja pokušajima i pogreškama kod ljudi jest tzv. mentalni labirint. On ima karakter serije jer se sudioniku daje niz točaka izbora u stalnom redoslijedu. 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 ju 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 se prvi koristio mentalnim labirintom 1920.<sup>51</sup> u situaciji vrlo otežanoj za sudionike. Njima, naime, ukoliko bi izabrali pogrešnu reakciju, nije bilo rečeno da su pogriješili, već im je ponuđen novi par mogućih reakcija. Poslije su se ipak koristile malo lakše situacije za sudionika – eksperimentator bi, 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.

Ta je vrsta učenja korisna kod usvajanja 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.

## Učenje verbalnog materijala

Hermann Ebbinghaus (1850–1909) prvi je operacionalno definirao verbalno učenje. Točno je odredio koji se materijal treba naučiti i kako će se naučeno izmjeriti. 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 međusobno podjednak stupanj težine, za razliku od nekih drugih verbalnih materijala kao što su, na primjer, proza i poezija. Kao drugo, velik broj besmislenih slogova omogućuje različite kombinacije koje se mogu međusobno uspoređivati. Kao treće, količina naučenog materijala može uspješno varirati.<sup>52</sup> Međutim, pokazalo se da ni besmisleni slo-

---

<sup>51</sup> Woodworth 1938.

<sup>52</sup> D'Amato 1970.

govi 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 listā 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 jesu 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 četiri vrste zadataka:

- zadatak slobodnog dosjećanja,
- serijalno učenje,
- verbalna diskriminacija ili učenje prepoznavanja,
- učenje parova asocijacija.

Najjednostavniji je zadatak slobodnog dosjećanja, gdje se sudioniku predstavlja verbalni materijal, a njegov je zadatak da se dosjeti što više prikazanih riječi/slova u bilo kojem redoslijedu. Broj prezentacija može varirati. Kod većeg broja prezentacija čestice se prezentiraju različitim redoslijedom. Mogućnost opće i detaljne analize tom metodom ograničena je jer su podražaji koji izazivaju odgovore nejasni, osobito podražaj na koji se izvodi prvi odgovor. Pretpostavlja se da je odgovor izazvan kontekstualnim znakovima, iako je specifikacija tih znakova još prilično nejasna. Najveća prednost te metode jest dobitak redoslijeda odgovora po dosjećanju, tj. saznaje se na koji način sudionik spontano reorganizira prezentirani sadržaj, osobito kad se sa svakom prezentacijom mijenja redoslijed čestica.<sup>53</sup>

Kod serijalnog učenja redoslijed prezentiranih čestica ne mijenja se, a sudionik ih se mora dosjetiti u točnom redoslijedu. Kod tog zadatka prisutan je čimbenik anticipacije jer 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 – to je efekt novosti. Efekt novosti više je izražen kod neposrednog dosjećanja, dok je kod odgođenog dosjećanja mnogo 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.<sup>54</sup>

---

<sup>53</sup> Isto.

<sup>54</sup> Zarevski 1997.

Druga važna pojava koja se proučava tom metodom jest funkcionalni podražaj. Funkcionalni podražaj u serijalnom učenju karakteriziran je kao serijalna pozicija svake čestice, neposredno prethodne čestice ili prethodne grupe čestica. Ukoliko pozicija u seriji ne predstavlja funkcionalni podražaj, postavlja se pitanje predstavlja li ga prethodna čestica, tj. je li ista čestica ujedno i odgovor i podražaj za sljedeći odgovor. To predstavlja i osnovni problem te 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.<sup>55</sup>

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 s novim česticama. Sudionikov zadatak je za svaku česticu reći je li iz prve liste ili nije. Druga mogućnost jest da se uzme samo jedna riječ/slovo iz prve liste i da se ona smjesti među velik broj novih riječi/slova, a sudionik treba odrediti koja je čestica s prve liste. Cilj je te 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.<sup>56</sup>

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 jest 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 dvije sekunde.<sup>57</sup>

Posebnu pozornost treba posvetiti uputi koja se daje sudionicima, budući da se lako može utjecati na njihovu strategiju učenja. Nažalost specifične su upute zbog nedostatka prostora u referiranim eksperimentima rijetko navedene. Važno je sudionike upozoriti na pozorno 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 nije potrebno 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 je te tehnike specificiranje podražaja, odgovora i asocijacije koja se na njih odnosi. Upravo zbog tih analitičkih prednosti ona je daleko najkorištenija u istraživanjima verbalnog učenja. Budući da ta tehnika implicira da je verbalni podražaj jedinstveni signal za davanje određenog verbalnog odgo-

---

<sup>55</sup> D'Amato 1970.

<sup>56</sup> Isto.

<sup>57</sup> Isto.

vora, 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 bismo bili sigurni da je naučena asocijacija između podražaja i odgovora, a nije naučen njihov redosljed. Taj je način učenja reprezentativan za velik dio učenja ljudi u svakodnevnom životu (u školi – davanje odgovora na specifična pitanja, učenje vokabulara).

Kod te su metode u predstavljanju materijala moguće različite varijacije. 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.<sup>58</sup>

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.<sup>59</sup> Oni su sudionicima prezentirali slikovne podražaje koji su se sastojali od različita 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, odnosno izgovarati riječ *bla* tri puta u sekundi. Pokazalo se da su sudionici činili više pogrešaka u postavljanju točnog redosljeda 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. Prethodni 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.

## 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

---

<sup>58</sup> Isto.

<sup>59</sup> Avons i Mason 1999.

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 njihova prastarog pisma pismom koji zahtijeva manji broj raznolikih znakova).<sup>60</sup>

Idealno pismo mora zadovoljavati tri kriterija:

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.<sup>61</sup>

Razmotrimo drugi kriterij, tj. lakoću korištenja pisma. Uz brze promjene 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 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 i o lakoći njegova 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, brzina percepcije će biti veća i jednoznačna. Ako je perceptivno polje dvosmisleno i nejasno, veći je 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 neuobličeni 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 prijašnje iskustvo;
- pravilo dobre forme – tendencija da se pojedine čestice percipiraju na taj način da zajedno daju što jednostavniju cjelinu.<sup>62</sup>

---

<sup>60</sup> Adams 1994.

<sup>61</sup> Isto.

<sup>62</sup> Goldstein 1996.

Iz toga slijedi da se lakše i brže percipiraju jednostavniji, simetrični i više zatvoreni 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.<sup>63</sup> Promatrač percipira sklop koji je intenzivan, jednostavan i najviše smislen, 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 danom kontekstu. Iako su pravila na temelju kojih organiziramo vidno polje prilično stabilna, ona su i selektivna jer ovise o našoj pozornosti, orijentaciji i iskustvu.<sup>64</sup>

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.<sup>65</sup> 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 služe 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. Taj model provjeravao je Neisser 1964.<sup>66</sup> tražeći od sudionikā 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 oblima. Taj 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 prema tom se 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 iznesenoga može se zaključiti koliko brzina i uspješnost percepcije, a time i učenja, ovise o svojstvima promatranih oblika. Preko brzine i lakoće

---

<sup>63</sup> Isto.

<sup>64</sup> Gordon 1989.

<sup>65</sup> Isto.

<sup>66</sup> Zarevski 1997.

percepcije i učenja možemo procijeniti i djelotvornost nekog pisma. Zanimljivo bi bilo usporediti djelotvornost dvaju pisama koja danas više nisu u aktivnoj uporabi: trokutaste i okrugle glagoljice. Kad bi se potvrdilo da je okrugla glagoljica jasnija od trokutaste, odnosno da su njeno čitanje i učenje superiorniji, lakše bismo rekonstruirali okolnosti preoblikovanja trokutaste u okruglu glagoljicu.

Čitljivost tih dvaju oblika glagoljice provjerena je 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 s). 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 s.<sup>67</sup>

Trokutasta glagoljica	Okrugla glagoljica	Transliteracija	Trokutasta glagoljica	Okrugla glagoljica	Transliteracija
+	+	a	⌘	⌘	n
⌘	⌘	b	⌘	⌘	o
⌘	⌘	v	⌘	⌘	p
⌘	⌘	g	⌘	⌘	r
⌘	⌘	d	⌘	⌘	s
⌘	⌘	e	⌘	⌘	t
⌘	⌘	ž	⌘	⌘	u
⌘	⌘	z	⌘	⌘	f
⌘	⌘	i	⌘	⌘	h
⌘	⌘	j	⌘	⌘	c
⌘	⌘	k	⌘	⌘	č
⌘	⌘	l	⌘	⌘	š
⌘	⌘	m			

Slika 2. Slova trokutaste i okrugle glagoljice u istraživanju učenja.<sup>68</sup>

<sup>67</sup> Čunčić–Koković 2005. Poslano u *Filologiju*.

<sup>68</sup> Font je napravila M. Čunčić prema oblicima V. Jončeva. Slovo *ć*, koje se također nalazi u suvremenom hrvatskom jeziku, pogreškom je ispušteno.



**Namjera** je ovog istraživanja ispitati postoji li i razlika u učenju ta dva tipa glagoljice. U ovom istraživanju ispitivanje učenja jedan je 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.

**Cilj** je istraživanja utvrditi koji se tip glagoljice brže i lakše uči: trokutasti ili okrugli. Ukoliko bi se pokazalo da se okrugla glagoljica uči brže i lakše nego trokutasta, to bi išlo u prilog teoriji da je okrugla glagoljica čitljivija i jasnija od trokutaste. Stoga je potrebno:

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 se čini više pogrešaka.

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.

Kao **pribor** su korištena tri osobna računala. Za potrebe istraživanja izrađen je poseban program za učenje glagoljice na osobnom računalu uz suradnju s Odsjekom za informatologiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

**Postupak** je tekao na sljedeći način: Prije provedbe samog ispitivanja program je provjeren na tri pomoćna sudionika čiji rezultati nisu uzeti u obradu. Provjereno je očekivano vrijeme trajanja postupka za jednog sudionika i prikladnost odabranih intervala između podražaja i intervala trajanja podražaja. 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 200×165 piksela. Prezentirano je 25 slova glagoljice za koja postoje glasovi u hrvatskom jeziku. Slovo glagoljice bilo je prikazano na lijevoj strani monitora tako dugo dok sudionik nije na tipkovnici 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 pet puta manji, u crnoj boji, ukoliko je odgovor bio točan, a u crvenoj ako je bio netočan. Ta je slika stajala dvije sekunde, a nakon pauze od dvije sekunde, pojavilo bi se novo slovo glagoljice. Na taj način sudionici su imali mogućnost povezati slovo glagoljice s odgovarajućim slovom latinice. Prikazi-

vanje slova glagoljice nije bilo vremenski ograničeno jer je bila riječ o potpuno novom gradivu koje su sudionici trebali usvojiti. Na taj način htjeli smo sudionicima osigurati dovoljno vremena za kodiranje pojedinih slova. Da smo imali vremensko ograničen interval prikazivanja podražaja, ispitivanje bi predugo trajalo i bilo bi vrlo mukotržno za sudionike. U jednoj seriji podražaja svako se slovo pojavilo samo jednom, a redosljed prikazivanih slova nije bio jednak kako bi se izbjegao utjecaj rasporeda.

Ispitivanje je trajalo tako dugo dok sudionik nije prošao tri serije uzastopno bez pogreške. Bio je to naš kriterij 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 se ispitanik u njoj upoznao sa svojim zadatkom. Sudionici su bili nasumce podijeljeni u dvije skupine – jedna je 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, a na taj se način može pretpostaviti da je utjecaj za obje skupine bio podjednak. To 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.

**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.

**Rezultati** su obrađeni tako da je za svaki tip glagoljice posebno izračunat

prosječan broj serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti i ukupan broj pogrešaka učinjenih tijekom učenja.

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

Tablica 1. Parametrijski podaci prosječnog broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti za trokutastu i okruglu glagoljicu ( $N = 30$ )<sup>69</sup>

Testiranjem normaliteta distribucije rezultata Kolmogorov–Smirnovljevim testom pokazalo se da se dobivene distribucije broja serija potrebnih za dostizanje odabranog kriterija naučenosti trokutaste i okrugle glagoljice ne razlikuju statistički značajno 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 ( $t = 0,717$ ;  $df = 29$ ;  $p > 0,05$ ).

	minimum	maksimum	suma	medijan	<i>Q</i>
Trokutasta glagoljica	1	172	1283	27,50	31,63
Okrugla glagoljica	0	85	998	36	19,25

Tablica 2. Prosječan i ukupan broj pogrešaka učinjenih tijekom učenja trokutaste i okrugle glagoljice.

Budući da broj pogrešaka nije normalno distribuiran, uz veliko raspršenje rezultata, u obradi tih podataka nije bilo opravdano koristiti parametrijsku statistiku. Zbog toga je u ovom slučaju korišten  $\chi^2$ -test za ukupan broj pogre-

<sup>69</sup> Kratice u tablicama 1.–6., i u tekstu, uzete su iz statističke terminologije i sustava simbola: *N* – broj sudionika (ukupno 30); *N1* – 15 sudionika koji su okruglu ili trokutastu učili prvu po redu; *N2* – 15 sudionika koji su okruglu ili trokutastu učili drugu po redu; *M* (medijan) – aritmetička sredina, prosjek; *SD* – standardna devijacija kao jedna od mjera raspršenja; *z* – vrijednost testa; (*t*) – trokutasta glagoljica; (*o*) – okrugla glagoljica; *p* – vjerojatnost; *t* – t-test; *df* – razlika; *Q* – interkvartilno raspršenje; *C* – centralna vrijednost.

šaka 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 iznosi  $\rho = 0,894$  a za okruglu  $\rho = 0,875$ . Oba koeficijenta korelacije statistički su 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 ( $N1=15$ ) i kada su je učili kao drugu nakon usvojene trokutaste glagoljice ( $N2=15$ ). Ista je analiza učinjena i za trokutastu glagoljicu.

<i>Okrugla glagoljica</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	minimum	maksimum
Prva	11,80	3,71	7	18
Druga	6,60	2,29	3	12

Tablica 3. Prosječni broj serija učenja za okruglu glagoljicu u slučaju kad je učena prva i kad je učena druga.

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 ( $t = 4,67$ ;  $df = 28$ ;  $p < 0,01$ ).

<i>Trokutasta glagoljica</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	minimum	maksimum
Prva	12,80	5,35	6	26
Druga	7,33	2,94	4	13

Tablica 4. Prosječni broj serija učenja za trokutastu glagoljicu u slučaju kad je učena prva i kad je učena druga.

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.

<i>Okrugla glagoljica</i>	minimum	maksimum	suma	medijan	Q
Prva	27	85	786	48	13,00
Druga	0	42	212	11	6,50

Tablica 5. Prosječan i ukupan broj pogrešaka učinjenih tijekom učenja okrugle glagoljice u slučaju kad je učena prva i kad je učena druga.

Budući da broj pogrešaka nije normalno distribuiran, u obradi tih 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.

<i>Trokutasta glagoljica</i>	minimum	maksimum	suma	medijan	Q
Prva	14	172	1055	67	30
Druga	1	66	228	7	9,5

Tablica 6. Prosječan i ukupan broj pogrešaka učinjenih tijekom učenja trokutaste glagoljice u slučaju kad je učena prva i kad je učena druga.

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 ( $z = 3,63$ ;  $p < 0,01$ ). Kad se trokutasta glagoljica uči kao prva, čini se više pogrešaka nego kad se uči kao druga.

## 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,  $\chi^2$ -test pokazao je 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 kako 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 su distribucije pogrešaka pozitivno asimetrične, distribucija pogrešaka za trokutastu više nego distribucija pogrešaka za okruglu glagoljicu. Raspon rezultata pogrešaka za trokutastu glagoljicu s minimumom od 1 i maksimumom od 172 ukazuje na njenu platikurtičnost. Ukupan broj učinjenih pogrešaka kod trideset sudionika pri učenju trokutaste glagoljice jest 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 je glagoljicu  $Q = 19,25$ , dakle znatno manje nego raspršenje pogrešaka pri učenju trokutaste glagoljice ( $Q = 31,63$ ).

Pri učenju trokutaste glagoljice učinjeno je mnogo više pogrešaka nego pri učenju okrugle. 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 mogla se i 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, postavljen tako da sudionik mora proći tri serije uzastopno bez pogreške kako bi mogao završiti, tj. 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 podjednak 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 svaki tip 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 je formalna razlika između ta dva tipa da su slova trokutaste glagoljice sastavljena od isječaka kruga, znači lagano zaobljenih trokuta, a slova okrugle glagoljice od kružića. No, ta razlika obuhvaća 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, tj. da su složenija (Slika 2). Po tome bi se slova trokutaste glagoljice trebala bolje percipirati i učiti od okrugle, ali tome nije tako. Slova okrugle glagoljice ističu se više od svoje pozadine pa su lakše zamjetljiva, a to sigurno doprinosi njihovoj pregnantnosti. Kružići na pojedinim slovima okrugle glagoljice zatvaraju manju površinu nego isječci na trokutastoj glagoljici pa ih to čini lakše uočljivima. Vjerojatan razlog lakšeg učenja okrugle glagoljice jest veća razlika među samim slovima tog pisma – upravo zbog njihove složenosti što ih na prvi pogled čini kompliciranijima, ali zapravo pridonosi lakoći njihova kodiranja. Slova unutar trokutaste glagoljice međusobno su sličnija, nisu dovoljno različita, pa su ispitanici tijekom učenja radili više pogrešaka.

Svako pismo mora imati određen stupanj uniformnosti, slova moraju imati neke zajedničke karakteristike kako bi bila prepoznata kao skupina slova, tj. jedinstveno pismo, da i laik koji tim pismom nije ovladao, zna prepoznati koja slova idu zajedno, tj. koja pripadaju istom pismu.<sup>70</sup> Tako na primjer i netko

---

<sup>70</sup> Čunčić 1995–96.

tko ne zna čitati ni kinesko ni arapsko pismo, zna svrstati slova u pripadajuće grupe. Druga je važna karakteristika nekog pisma stupanj raznolikosti pojedinih slova. Slova unutar pisma moraju se razlikovati kao što se razlikuju fonemi jezika koje pismo prenosi vizualno. Ta se razlika postiže na grafičkoj i geometrijskoj razini i važna je za učenje i korištenje pisma jer što je veća distinktivnost između slova, to se brže odvija prepoznavanje u pamćenju.

U ovom istraživanju također su uspoređeni 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 ( $M = 6,60$ ) nego sudionicima 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 ( $C = 48$ ) nego oni sudionici koji su okruglu glagoljicu učili nakon trokutaste ( $C = 11$ ). Testiranjem 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 ( $C = 7$ ) nego sudionici 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 taj 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 bismo dobili rezultate koji bi ukazivali na postojanje negativnog transfera. U tom slučaju ispitanici bi morali davati različite odgovore na iste po-



dražaje, što rezultira negativnim transferom, učenje jednog tipa glagoljice interferira s učenjem drugog.<sup>71</sup>

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 tih dvaju tipova glagoljice i na temelju toga preporučiti koji bi se tip trebao učiti prvi kako bi učenje bilo lakše.

Pri učenju okrugle glagoljice čini se statistički značajno manje pogrešaka nego pri učenju trokutaste glagoljice. Polazeći od pretpostavke da lakoća učenja nekog materijala ukazuje na lakoću percepcije, 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 smanjuje mogućnost generalizacije. Taj je način prilično suhoparan i naporan za sudionika. U realnim uvjetima učenje 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 npr. 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.

---

<sup>71</sup> Taj način provjere učenja nije ostvariv na standardnoj tipkovnici računala ako je odgovor (glagoljsko slovo) na istom mjestu na tipkovnici na kojem je i podražaj (latiničko slovo). Znači da bi se u tu svrhu mjesta glagoljskih slova na tipkovnici morala učiniti različitima od mjesta za latinička slova.

## Literatura (glagoljska paleografija)

- Altbauer, Moshe. 1971. *Psalterium Sinaiticum*. Skopje : MANU.
- Čunčić, Marica. 1995–96. The Oldest Croatian Type of the Glagolitic Script. *Journal of Croatian Studies* XXXVI–XXXVII, 19–52.
- Čunčić, Marica. 1998. Proporcije glagoljskih slova. U knj. *Crtež u znanosti / Drawing in Science*, ur. Miljenko Lapaine,. Zagreb : Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 229–238.
- Čunčić, Marica. 1999. Duktus tipova glagoljskoga pisma. *Filologija* 32, 13–38.
- Čunčić, Marica. 2000. Što je opat Držiha naučio od opata Maja?. *900 godina Bašćanske ploče, Krčki zbornik* 42, Posebno izdanje br. 36, radovi sa znanstvenoga skupa povodom 900. obljetnice Bašćanske ploče, 17–18. svibnja 2000., Rijeka, 257–269.
- Čunčić, Marica. 2001. Što je lakše pisati. *Zbornik radova I. Drugi hrvatski slavistički kongres, Osijek 14.–18. rujna 1999*. Ur. Dubravka Sesar, Ivana Vidović Bolt. Zagreb : Hrvatsko filološko društvo, 199–209.
- Čunčić, Marica. 2001. Linijski ustroj naslovne glagoljice. *Wiener slavistisches Jahrbuch* 47, 25–31.
- Čunčić, Marica. 2003. «Normativ Kijevskih listića» *Wiener slavistisches Jahrbuch* 49, 7–22.
- Čunčić, Marica. 2003. Mogući sadržaj Klimentove reforme. *Прилози на Македонска академија на науките и уметностите*, 201–213.
- Čunčić, Marica. 2004. Pravilna visina slova Kijevskih listića. *Glagoljica i hrvatski glagolizam*, Zbornik radova s međunarodnog znanstvenog skupa povodom 100. obljetnice Krčke akademije i 50. obljetnice Staroslavenskog instituta, Zagreb–Krk 2.–6. listopada 2002. Zagreb–Krk, 485–497.
- Čunčić, Marica. 2004. Internal reconstruction of the Glagolitic line system. *Palaeoslavica* (Cambridge, Mass.) XII:2, 285–299.
- Fučić, Branko. 1982. *Glagoljski natpisi*. Zagreb : Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti. (Djela JAZU, knj. 57)
- Fučić, Branko, i Niko Kapetanić. 1997. Glagoljski natpis u Konavlima. *Analiza Zavoda za povijesne znanosti Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Dubrovniku* 35, 7–10.
- Георгиев, Емил. 1968. Състояние на научната проблематика около личността и дейността на Климент Охридски. *Климент Охридски, Материали за неговото чествуване по случай 1050 години от смъртта му*. София : БАН, 57–65.
- Jagić, Vatroslav. 1911. Глаголическое письмо. *Енциклопедия славянской филологии* 3. Санктпетербург, 51–262.
- Jončev, Vasil, i Olga Jončeva. 1982. *Древен и съвременен български шрифт*. София : Български художник.
- Koneski, Blaže. 1957. Ohridska književna škola. *Slovo* 6–8, 177–194.
- Koneski, Blaže. 1975. *Od istorijata na jazykot na slovenskata писменост во Македонија*. Скопје : Македонска книга, 51–53.

- MMFH 1967. Krátký život sv. Klimenta (Legenda Ochridská). *Magnae Moraviae fontes historici II Textus biographici, hagiographici, liturgici*. Brno : Univerzita J. E. Purkyně, 269–272.
- Pantelić, Marija. 1970. Zapadne varijante u staroslavenskim psaltirima. *Сум-позиум 1100-годишнина на Кирил Солунски, I*. Скопје, 291–299.
- Rački, Franjo. 1861. *Pismo slovjensko*. Zagreb.
- Štefanić, Vjekoslav. 1958/59. *Glagoljska paleografija*. Zagreb. Rukopis tečaja slavenske paleografije pri Historijskom institutu JAZU. (Zabilježio Josip Tandarić.)
- Vajs, Josef. 1932. *Rukovět hlaholské paleografie*. V Praze.
- Žagar, Mateo. 2000. *Osnovne smjernice grafetičkog uređivanja hrvatskoglagoljskih tekstova XII. i XIII. stoljeća*. Doktorska disertacija, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

### Literatura (psihologija)

- Adams, Marilyn Jager. 1994. *Beginning To Read: Thinking and Learning about Print*. A Bradford book. Cambridge, Massachusetts : The MIT Press.
- Avons, S. E., A. Mason. 1999. Effects of Visual Similarity on Serial Report and Item Recognition. *The quarterly journal of experimental psychology*, 52 A (1), 217–240.
- Čunčić, Marica, Renata Koković. *Uskoro. Čitljivost trokutaste i okrugle glagoljice*. Poslano za *Filologiju*.
- D'Amato, M. R. 1970. *Experimental psychology*. McGraw-Hill.
- Goldstein, E. Bruce. 1996. *Sensation and Perception*. Pacific Grove, Ca., London : Brooks/Cole Pub.
- Gordon, Ian E. 1989. *Theories of visual perception*. Chichester : John Wiley & Sons.
- Krech, D., R.S. Crutchfield. 1958. *Elementi psihologije*. Beograd : Naučna knjiga.
- Pečjak, Vid. 1981. *Psihologija saznavanja*. Preveo Josip Stošić. Sarajevo : Svjetlost.
- Petz, B. 2002. *Osnovne statističke metode za nematematičare*. Četvrto izdanje. Jastrebarsko : Naklada Slap.
- Petz, Boris (ur.). 1992. *Psihologijski rječnik*. Zagreb : Prosvjeta.
- Woodworth, R. S. 1964. *Ekperimentalna psihologija*. Beograd: Naučna knjiga.
- Zarevski, Predrag. 1997. *Psihologija pamćenja i učenja*. Treće izdanje. Jastrebarsko: Naklada Slap.

## Distinctness and learning of the triangular and the rounded Glagolitic script

### Summary

The triangular Glagolitic script consisting of sectors of a circle is considered to be the oldest Glagolitic type, different from the more recent rounded type consisting of circles. The remnants of the triangular type can be seen in some Croatian, Moravian and Macedonian 10th or 11th century Glagolitic sources. The fact that the rounded type originated from Ohrid School where the triangular type was known indicates that the transformation of triangular into the rounded type might have taken place there. Greek Archbishop Homatian wrote that St. Clement had made character forms clearer than those created by St. Cyril. This reform by St. Clement may well be the transformation of triangular into clearer rounded type. The question is if the rounded type is indeed clearer than the triangular type. The research results have shown so far that the syllables of the rounded type are more readable, therefore are clearer, than the syllables of the triangular type.

The research on learning both types also affirms that the rounded type is clearer because it may be learned more easily. The research was carried out with 30 participants who were learning the Glagolitic script using a special computer program by trial and error. According to the number of series needed to reach the expected level of knowledge for both Glagolitic types, and according to the number of mistakes made during the learning process, there is no statistically relevant difference in the duration of the learning process, but there is a difference in the number of mistakes made. There are statistically much less mistakes made in the process of learning the rounded type. This difference may be explained by greater noticeability of the rounded type characters according to the rules of gestalt. The characters consisting of circles stand out more against the background than those consisting of triangles. Greater distinctiveness of circles helps in distinguishing and encoding the rounded Glagolitic characters.

**Ključne riječi:** Klimentova reforma, jasnoća pisma, trokutasta glagoljica, okrugla glagoljica, eksperimentalno ispitivanje, učenje, percepcija, psihologija

**Key words:** St. Clement's reform, script distinctness, triangular Glagolitic script, rounded Glagolitic script, experimental research, perception, learning, psychology