

# Kratkotrajno pamćenje

Autor: Dora Špoler

Mentor: Magdalena Srdarević

3. razred, Gimnazija Požega, Požega, Hrvatska

## 1 Uvod

Pamćenje kao kognitivna sposobnost vrlo je razvijena kod ljudi te je bitan faktor u vođenju normalnog života. Kratkotrajno pamćenje jedan je od dijelova procesa pamćenja koji određuje na koliko ćemo informacija obratiti pozornost što ću pojasniti u daljnjem radu. Cilj ovog istraživanja je pokazati koliko mnogo informacija možemo pohraniti u kratkotrajno pamćenje te kojom ih brzinom zaboravljamo nakon pohrane. Istraživanje sam provela među učenicima Gimnazije Požega u dobnoj skupini od 15 do 18 godina upotrebljavajući dvije vrste podražaja, vizualni i auditivni.

### 1. ISPITIVANJE VIZUALNIM PODRAŽAJEM

Odabrat ću 10 simbola koje ću nasumično rasporediti na jedan slajd u PowerPoint prezentaciji. Učenicima ću istodobno prikazati simbole, a oni će imati nekoliko sekundi (do 3 sekunde) da ih zapamte. Odmah ću im podijeliti anketne listiće u kojima moraju napisati razredni odjel kojem pripadaju, spol, imaju li danas pisanu ili usmenu provjeru i zapamćene simbole. Cilj je izračunati aritmetičku sredinu rezultata svakog razrednog odjela u odnosu na zadane parametre. Taj isti anketni listić podijelit ću im i nakon 30, 60 i 90 minuta bez ponovnog prikazivanja simbola.

### 2. ISPITIVANJE AUDITIVNIM PODRAŽAJEM

Odabrat ću 10 pojmova i snimiti kako ih izgovaram. Izgovarat ću ih umjerenom brzinom i jednakim tonom bez naglašavanja pojedinih riječi. Taj snimak pustit ću učenicima preko bluetooth zvučnika i podijeliti im anketne listiće u kojima će napisati iste podatke kao u vizualnom dijelu istraživanja. Anketne listiće ponovno ću im podijeliti u istim vremenskim razmacima kao i u prvom dijelu istraživanja bez ponovnog reproduciranja snimke. Cilj je izračunati dobivene srednje vrijednosti s obzirom na zadane parametre te na kraju usporediti dobivene rezultate s rezultatima vizualnog istraživanja.

## 2 Teorijska razrada problema

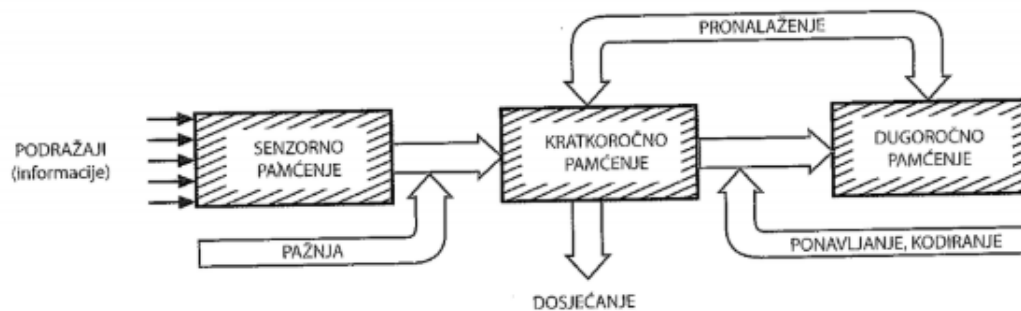
### 2.1 Kratkotrajno pamćenje

„Pamćenje određujemo kao mogućnost usvajanja, zadržavanja i korištenja informacija.“[1.]

Imamo tri stupnja pamćenja: senzorno (trajanje za vid – 0,5 sekundi, trajanje za sluh – 2 sekunde), kratkotrajno i dugoročno.

Primanjem osjetilnih podražaja neprestano nam dolaze informacije u senzorno pamćenje, a njihovim kodiranjem (pretvaranje u oblik informacije razuman našem mozgu) informacija ulazi u kratkotrajno pamćenje, njihovim zadržavanjem i ponavljanjem premještamo ih u dugoročno pamćenje. [1.]

Kapacitet kratkotrajnog pamćenja iznosi između 5 i 9 čestica što znači da se odjednom može zapamtiti toliko nepovezanih brojeva, simbola, riječi, itd.[1.] No, novija istraživanja pokazuju da se broj zapamćenih čestica više približio broju 4. [2.]



Slika 1. Shema procesa pamćenja [1.]

### 2.2 Parametri

Neki od parametara koji bi mogli utjecati na kapacitet kratkotrajnog pamćenja su: stres, dob, vremenski razmak te način primanja informacija (kojim osjetilom primamo informaciju). U ovom istraživanju ispitala sam osobe u dobi od 15 do 18 godina, dakle dob nisam bila u mogućnosti provjeriti kao jedan od parametara koji utječe na kratkotrajno pamćenje.

## 3 Eksperimentalni postav

### 3.1 Ispitivanje vizualnim podražajem

Provela sam ispitivanje u školi na 5 skupina učenika, tj. u 5 razreda. Prikazala sam učenicima 10 simbola (slika 2) za koje su imali do 3 sekunde da ih zapamte tj. uoče te neposredno nakon prikazivanja podijelila sam im anketne listiće (slika 3). Isti anketni listić podijelila sam im nakon 30, 60 i 90 minuta bez ponovnog prikazivanja simbola.



RAZRED:	_____		
SPOL:	M	Ž	
DANAS PIŠEM PISANU PROVJERU ILI USMENO ODGOVARAM:	DA	NE	
NAPIŠI SVE POJMOVE KOJIH SE SJEĆAŠ:			

Slika 4. Primjerak anketnog listića za auditivno ispitivanje

Hipoteze koje sam postavila su:

1. Broj zapamćenih simbola (pojmov) se smanjuje kako vrijeme prolazi.
2. Broj zapamćenih simbola (pojmov) bit će veći u auditivnom ispitivanju nego u vizualnom.
3. Broj zapamćenih simbola (pojmov) ne ovisi o spolu.
4. Broj zapamćenih simbola (pojmov) bit će manji kod osoba pod stresom.

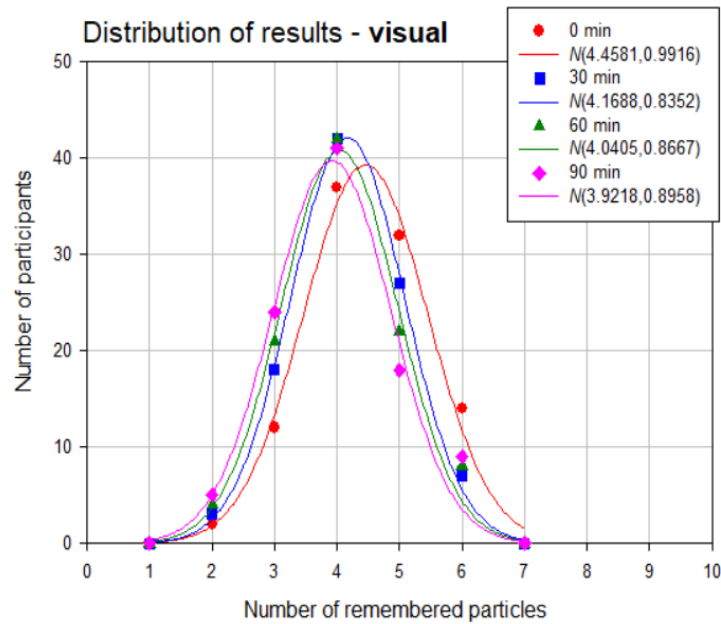
## 4 Metode i mjerenja

Budući da sam trebala provjeriti svoje hipoteze, učenicima sam uz broj zapamćenih simbola (pojmov) priložila još dva pitanja. Morali su zaokružiti kojeg su spola i imaju li danas pisano ili usmenu provjeru. Ovim drugim pitanjem htjela sam provjeriti jesu li pod stresom, jer pisana ili usmena provjera izaziva stres kod većine učenika. U oba ispitivanja sudjelovalo je 97 učenika.

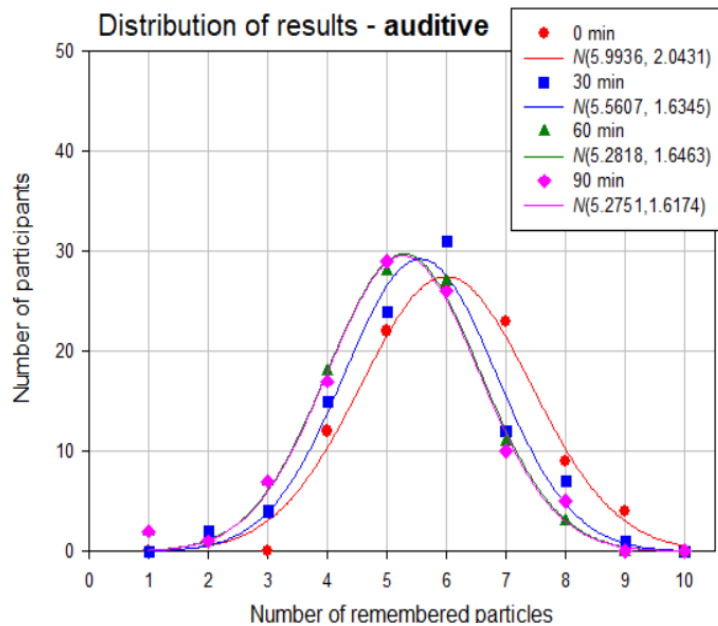
## 5 Rezultati i rasprava

### 5.1 Rezultati u ovisnosti o vremenu

Nakon što sam provela ispitivanja prikazala sam ukupne frekvencije dobivenih rezultata za oba ispitivanja (grafovi 1 i 2). Vidimo u oba grafa da je najveći broj učenika zapamtio 4-5 čestica kod vizualnog ispitivanja, odnosno 5-6 čestica kod auditivnog ispitivanja. Ovako prikazana distribucija rezultata je normalna distribucija, to znači da je većina rezultata grupirana oko sredine, a kako idemo prema krajevima, sve je manje učenika zapamtilo minimalan broj čestica ili maksimalan broj čestica. Iz toga zaključujem da aritmetička sredina dobro reprezentira rezultate.



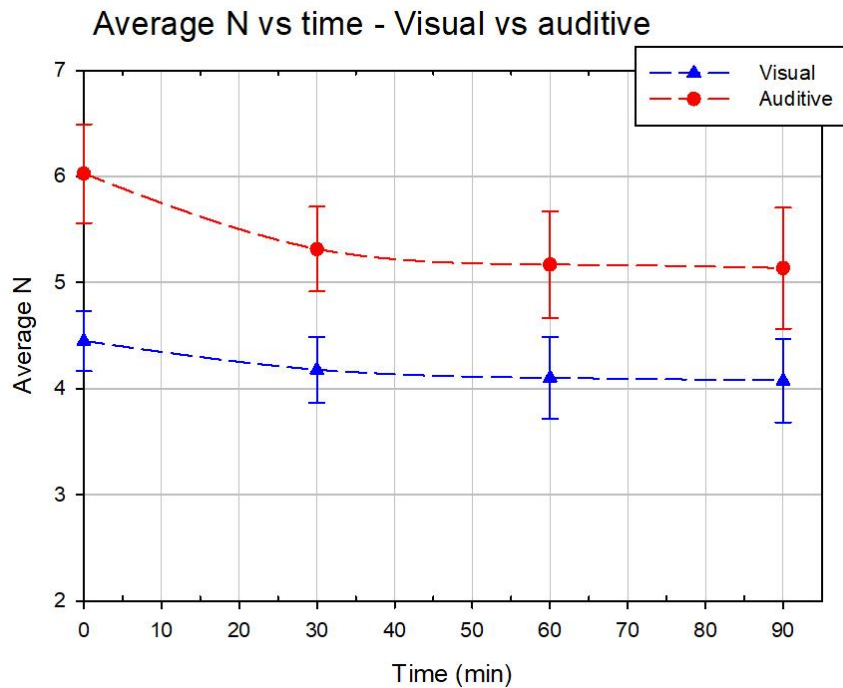
Graf 1. Distribucija rezultata kod vizualnog ispitivanja



Graf 2. Distribucija rezultata kod auditivnog ispitivanja

Dalje ima smisla računati statističke vrijednosti poput aritmetičke sredine, standardne devijacije i koeficijenta varijacije.

U grafu 3 prikazan je prosjek zapamćenih čestica s prolaskom vremena. Vidljivo je da broj zapamćenih čestica u oba istraživanja opada s vremenom što potvrđuje moju 1. hipotezu: broj zapamćenih čestica se smanjuje kako se vrijeme od trenutka podražaja povećava. Na grafu su također prikazana i odstupanja od aritmetičke sredine.



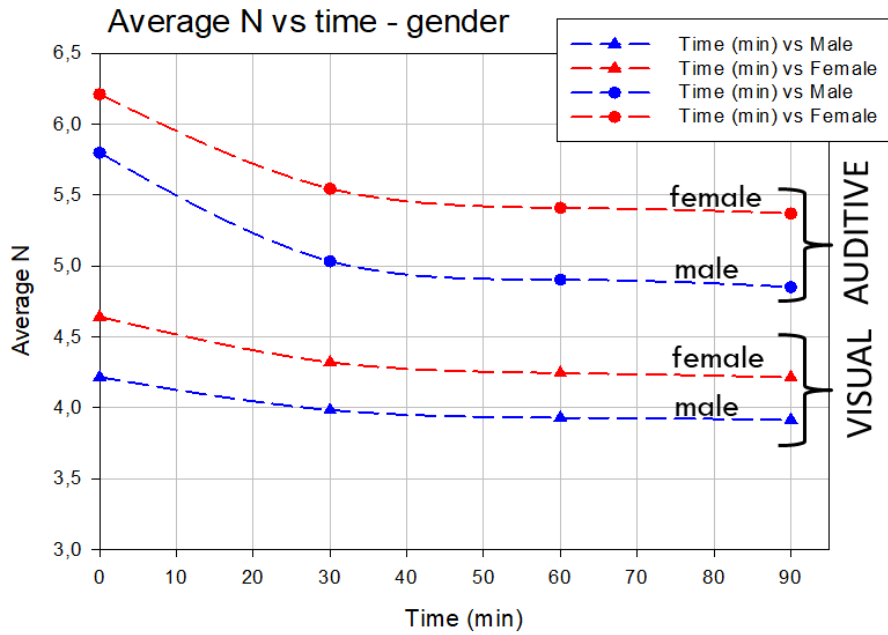
Graf 3. Prosjek zapamćenih simbola u ovisnosti o prolasku vremena

Ovaj graf također potvrđuje i moju 2. hipotezu: „Broj zapamćenih simbola (pojmov) bit će veći u auditivnom ispitivanju nego u vizualnom“. Vidljivo je da je prosječni broj zapamćenih čestica veći u auditivnom istraživanju nego u vizualnom što je rezultat dužeg trajanja senzornog pamćenja.

## 5.2 Rezultati u ovisnosti o spolu

U oba ispitivanja sudjelovalo je 44 pripadnika muškog spola i 53 pripadnice ženskog spola. Pokazalo se da postoji razlika u broju zapamćenih čestica među spolovima. U oba ispitivanja pripadnice ženskog spola zapamtile su više čestica što je vidljivo u grafu 4. Zbog sumnje da je dobivena razlika rezultat razlike u broju ženskih i muških ispitanika provela sam statistički test „two-way repeated measures ANOVA“ koji je potvrdio vjernost mojih rezultata, tj. da razlika u broju ispitanika nije uzrok različitim rezultatima. Također sam pronašla izvor u literaturi koji potvrđuje da djevojke tijekom puberteta i adolescencije mogu zbog utjecaja hormona progesterona i estrogena imati bolje kognitivne sposobnosti. [7.] Ovime je moja 3. hipoteza odbijena.

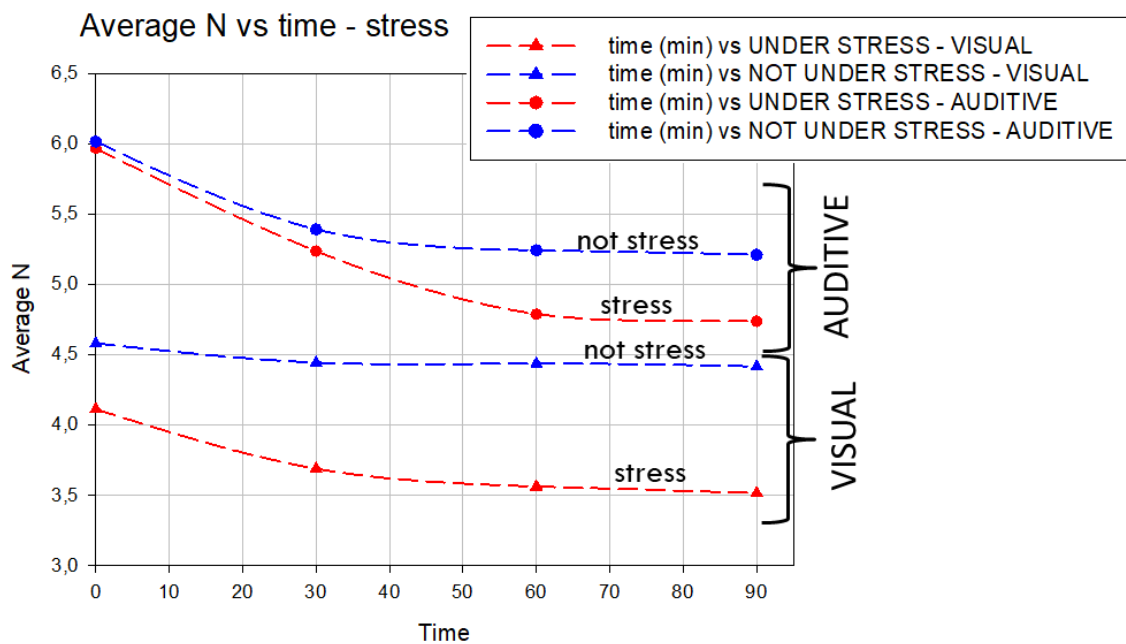
<sup>1</sup> Slovo N na grafovima označuje broj zapamćenih čestica (eng. Number of remembered particles)



Graf 4. Usporedba prosječnog broja zapamćenih čestica po spolu

### 5.3 Rezultati u ovisnosti o stresu

Vizualnom ispitivanju pristupilo je 45 učenika koji su taj dan pisali provjeru ili su usmeno odgovarali i 52 učenika koji tada nisu imali provjeru, dok je auditivnom ispitivanju pristupilo 59 učenika koji su taj dan bili pod stresom i 38 učenika koji tada nisu bili pod stresom. Iz grafa 5 vidljivo je da su učenici koji su u vrijeme ispitivanja bili pod stresom zapamtili manje čestica i brže ih zaboravili od učenika koji nisu bili pod stresom. Time je potvrđena moja 4. hipoteza.



Graf 5. Usporedba prosječnog broja zapamćenih čestica po izloženosti stresu

### 5.3.1 Odstupanja rezultata

Izračunala sam standardnu devijaciju ( $\sigma$ ), tj. prosječno odstupanje od aritmetičke sredine za pojedine rezultate kako bih provjerila koliko dobro aritmetička sredina reprezentira uzorak. Nakon toga računala sam koeficijent varijacije (V) izražen u postocima koji je pokazao da je varijabilitet rezultata relativno slab, što znači da su se rezultati dobro grupirali oko aritmetičke sredine te nije bilo velikog raspršenja rezultata.

Formula za standardnu devijaciju [6.]:

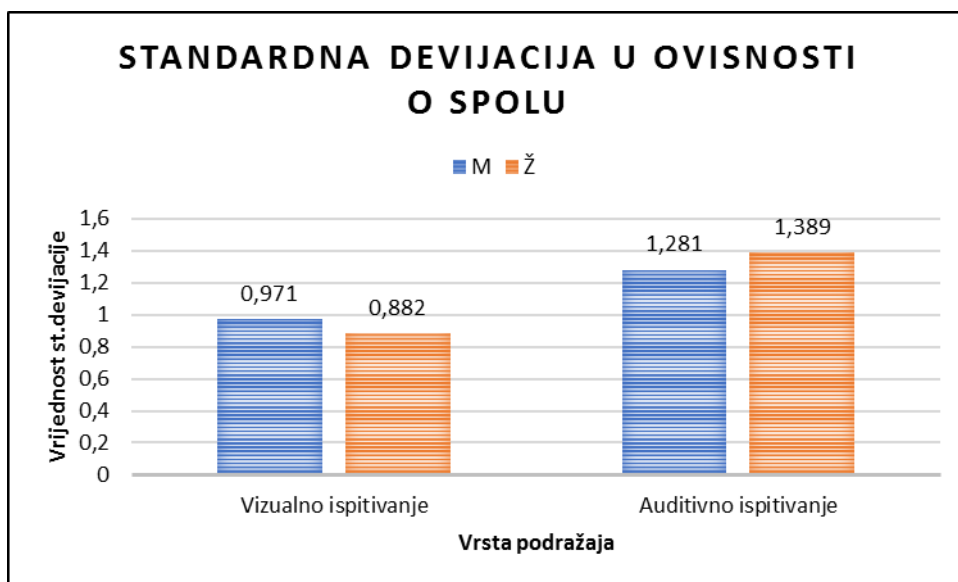
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}}, \text{ gdje je } \bar{X} \text{ – aritmetička sredina rezultata } x_1, x_2, \dots, x_n$$

Formula za koeficijent varijacije izražen u postocima [6.]:  $V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100$

Tablica 1 [6.] govori o varijabilitetu elemenata statističkog skupa ovisno o iznosu koeficijenta varijacije.

V (%)	Varijabilitet
0 – 10	vrlo slab
10 – 30	relativno slab
30 – 50	umjeren
50 – 70	relativno jak
Veći od 70	vrlo jak

Tablica 1. Varijabilitet elemenata statističkog skupa ovisno o iznosu koeficijenta varijacije



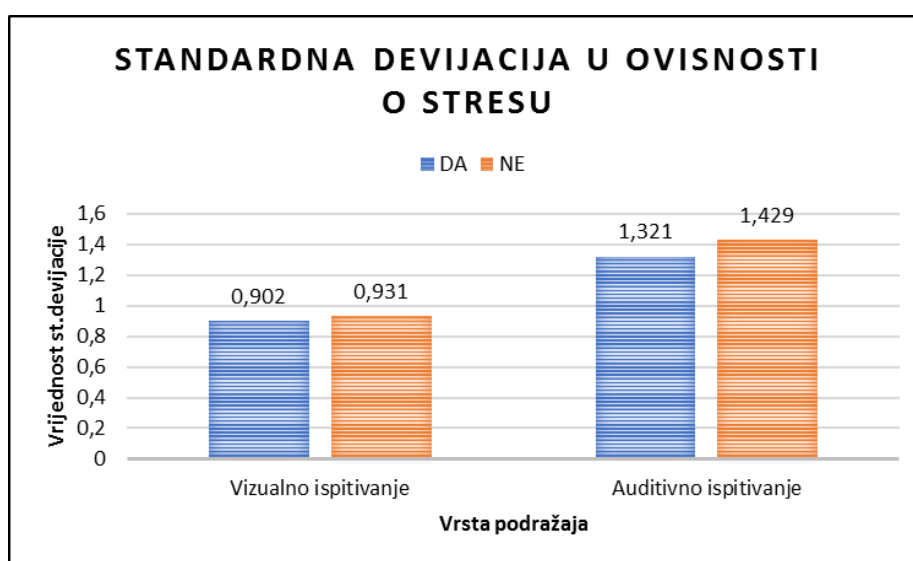
Graf 6. Odstupanje u ovisnosti o spolu, podatci 0 minuta nakon podražaja



	V (M)	V (Ž)
Vizualno ispitivanje	23,19%	18,9%
Auditivno ispitivanje	22,29%	22,18%

Tablica 2. Koeficijent varijacije (%) u ovisnosti o spolu

U ovisnosti o spolu (graf 7) standardna devijacija također predstavlja dobru reprezentativnost aritmetičke sredine, a tablica 10 pokazuje kako je varijabilitet također relativno slab, odnosno raspršenje rezultata je još manje izraženo, pogotovo kod pripadnica ženskog spola.



Graf 7. Odstupanje u ovisnosti o stresu, podatci 0 minuta nakon podražaja

	V (pod stresom)	V (nisu pod stresom)
Vizualno ispitivanje	21,58%	19,84%
Auditivno ispitivanje	22,08%	23,4%

Tablica 3. Koeficijent varijacije (%) u ovisnosti o stresu

Kod ispitivanja utjecaja stresa varijabilitet je također relativno slab (tablica 11), pogotovo kod vizualnog ispitivanja i kod učenika koji nisu pod stresom.

## 6 Zaključak

U cijelom istraživanju donijela sam nekoliko važnih zaključaka. Broj zapamćenih čestica kod vizualnog podražaja bio je između 4 i 5, a kod auditivnog podražaja između 5 i 6. To se poklapa s ranijim istraživanjima vezanim za kratkotrajno pamćenje, pa je kapacitet zapamćenih čestica potvrđen.

Podatke primljene sluhom dulje ostaju u senzornom pamćenju od onih primljenih vizualno zbog čega zapamtimo više podataka auditivnim putem nego vizualnim.

Prolaskom vremena od trenutka podražaja broj zapamćenih čestica se smanjuje, što se pokazalo kod obje vrste podražaja. Pokazalo se da osobe ženskog spola mogu zapamtiti više čestica što sam i potvrdila statističkim testom.

Učenici pod stresom imaju smanjen kapacitet kratkotrajnog pamćenja (lošija sposobnost pohrane čestica) te lošiju sposobnost zadržavanja podataka, tj. manje zapamte i brže zaborave.

Svi podatci su dobro prikazani aritmetičkom sredinom s obzirom da sam dobila prihvatljivo odstupanje standardne devijacije i koeficijenta varijacije koji je relativno slab.

## 7 Zahvale

Najviše se zahvaljujem svojoj mentorici, prof. Magdaleni Srdarević, na pomoći pri osmišljavanju postupka istraživanja, idejama te upućivanju u cijeli proces istraživanja i provođenje istog. Hvala Marku Šariću koji mi je pomogao pri statističkoj obradi podataka. Također zahvaljujem profesoricama Vandi Louč i Sanji Grabusin koje su mi pomogle pri samom provođenju ankete te psihologu profesoru Ivi Žanetiću koji mi je pomogao s literaturom i teorijskim postavom rada.

## 8 Literatura

- [1.] Šverko, Zarevski, Szabo, Kljaić, Kolega, Turudić-Čuljak: Psihologija, udžbenik za gimnazije, Školska knjiga, Zagreb 2006.
- [2.] Rončević Zubković: Ustrojstvo radnog pamćenja, Odsjek za psihologiju, Filozofski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2010.
- [3.] Zarevski: Provjerite pamćenje, Naklada Slap, Zagreb 1995.
- [4.] Furlan, Kljaić, Kolesarić, Krizmanić, Petz, Szabo, Šverko: Psihologijski riječnik, Naklada Slap, Zagreb 2005.
- [5.] Zarevski: Psihologija pamćenja i učenja, Naklada Slap, Zagreb 1997.
- [6.] Papić: Primijenjena statistika u MS Excelu, Naklada Zoro, Zagreb, 2014.
- [7.] Rentz, Dorene M., et al. "Sex differences in episodic memory in early midlife: impact of reproductive aging." *Menopause (New York, NY)* 24.4 (2017): 400.

- [8.] Lawson, R., Fernandes, A. M., Albuquerque, P. B. i Lacey, S. (2016). Remembering touch: Using interference tasks to study tactile and haptic memory. U: P. Jolicoeur, C. Lefebvre i J. Martinez – Trujillo (Ur.), Mechanisms of sensory working memory: Attention and performance XXV (str. 229-249). San Diego, CA: Elsevier Academic Press.
- [9.] Musliu, A., Berisha, B. Musaj, A., Latifi, D. i Peci, D. (2017). The impact of music in memory. *European Journal of Social Sciences Education and Research*, 10 (2), 1-8.
- [10.] Petz, B. (2005). Psihologijski rječnik. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- [11.] Smith, E. E., Nolen-Hoeksema, S., Frederickson, B. L., Loftus, G. R., Bem, D. J. i Maren, S. (2007).
- [12.] Atkinson/Hilgard Uvod u psihologiju. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- [13.] Vranić, A. Tonković, M. (2011). Što ispituje testovima pamćenja? Odnos metamemorije i objektivnih mjera pamćenja. *Suvremena psihologija*, 14 (2), 201-211.
- [14.] Ward, G. Tan, L i Grenfell-Essam, R. (2010). Examining the relationship between free recall and immediate serial recall: the effects of list length and output order. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 36 (5), 1207-1241.
- [15.] Zarevski, P. (2002). Psihologija pamćenja i učenja. Jastrebarsko: Naklada Slap.