Eksperimentiranje s prastarim kamenim oruđem: proučavanje pračovječnog uma

Gabrić, Petar; Banda, Marko

Conference presentation / Izlaganje na skupu

https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26974.25920

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:622670

Rights / Prava: Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Filozofski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu

Repository / Repozitorij:

ODRAZ - open repository of the University of Zagreb
Faculty of Humanities and Social Sciences

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

EKSPERIMENTIRANJE S PRASTARIM KAMENIM ORUĐEM:

Proučavanje pračovječnog uma

Petar Gabrić, Marko Banda

Odsjek za lingvistiku, Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Odsjek za arheologiju, Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu

PSIHOS FEST „OD ISTRAŽIVANJA DO PRAKSE"

Filozofski fakultet Osijek, 22.–23. veljače 2019.

Pregled

- UVOD: EVOLUCIJA JEZIKA
- CILJEVI I HIPOTEZE
- METODOLOGIJA
- REZULTATI I RASPRAVA
- PROVIZORNI ZAKLJUČCI

EVOLUCIJA JEZIKA

- Jezik je „star” te se izgleda pojavio nekad tijekom donjeg ili srednjeg paleolitika.

- Što je jezik?
  - Ne postoji konsenzus.
  - Koncept „jezika” u istraživanjima evolucije jezika vrlo je generalan.

DEFINIRANJE JEZIKA IZ KOGNITIVNE PERSPEKTIVE

jezik je autonoman

jezik je integralni dio uma

npr.

strukturalistička lingvistika (de Saussure 2000; Martinet 1982)

nativistička lingvistika (Chomsky 1965)

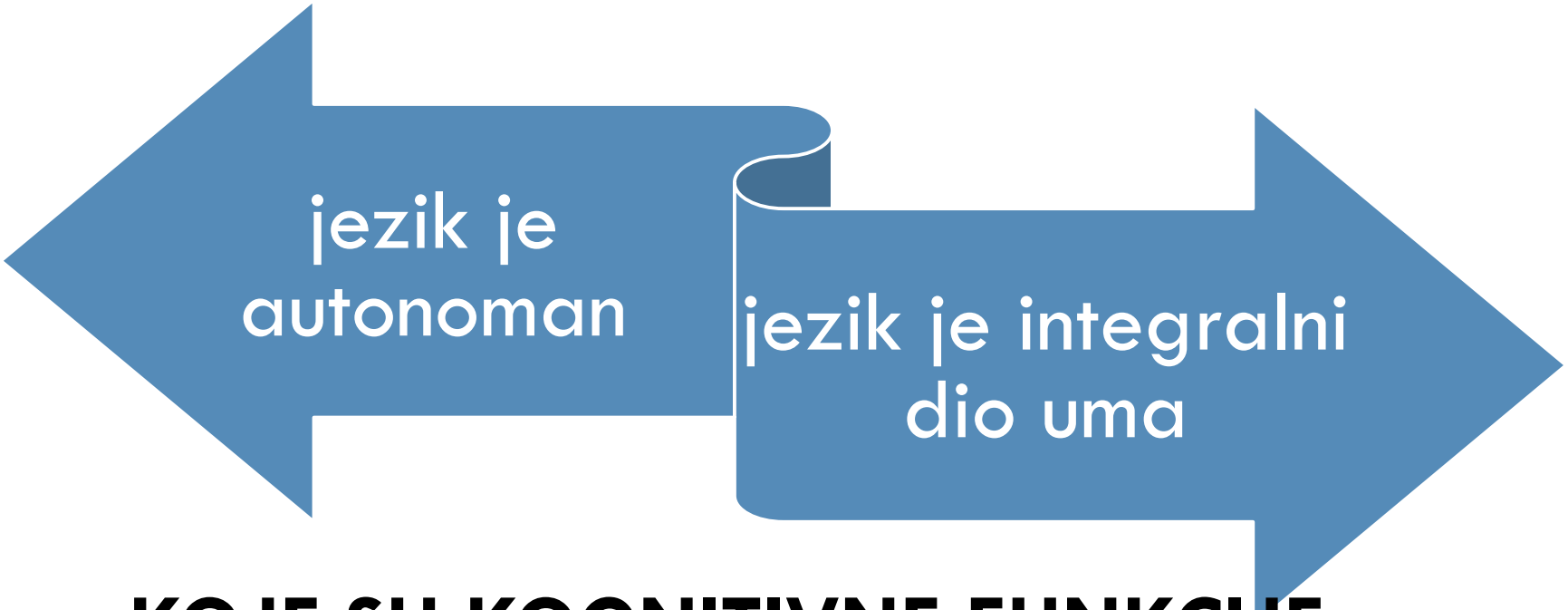
npr.

deklarativno i proceduralno pamćenje (Hamrick et al. 2018)

utjelovljena semantika (Pulvermüller 2013)

kognitivna gramatika (Taylor 2003)

DEFINIRANJE JEZIKA IZ KOGNITIVNE PERSPEKTIVE



KOJE SU KOGNITIVNE FUNKCIJE PRETHODILE JEZIKU I OMOGUĆILE NJEGOVU POJAVU?

EVOLUCIJA JEZIKA

- Izravno proučavanje evolucije jezika praktički je nemoguće.
  - Jezik se ne fosilizira.
  - Metodologija povijesno-lingvističke rekonstrukcije vremenski je ograničena na nekoliko tisuća godina.
- Evolucija jezika je izuzetno interdisciplinarno područje.

EVOLUCIJA JEZIKA

GENETIKA

NEUROZNANOST

PRIMATOLOGIJA

LINGVISTIKA

ANTROPOLOGIJA

ARHEOLOGIJA

ARHEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA EVOLUCIJE JEZIKA

Pronalaženje bihevioralnih korelata „moderne”/„simbolične” kognicije

Pronalaženje neurokognitivnih korelata paleolitičkih ponašanja

KOJE SU KOGNITIVNE FUNKCIJE SLUŽILE PONAŠANJIMA VEZANIMA UZ CIJEPANJE KAMENA?

JE LI JEZIK SLUŽIO PONAŠANJIMA VEZANIMA UZ CIJEPANJE KAMENA?

ARHEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA EVOLUCIJE JEZIKA

KOJE SU KOGNITIVNE FUNKCIJE SLUŽILE PONAŠANJIMA VEZANIMA UZ CIJEPANJE KAMENA?

KULTURNA TRANSMISIJA ZNANJA O CIJEPANJU KAMENA

NEUROFIZIOLOGIJA („neuroarheologija”)

KRONOLOGIJA EVOLUCIJE

cca. prije 7 milijuna godina

- posljednji zajednički predak čovjeka i čimpanze

cca. prije 2.6 milijuna godina

- olodvan
- *H. habilis*

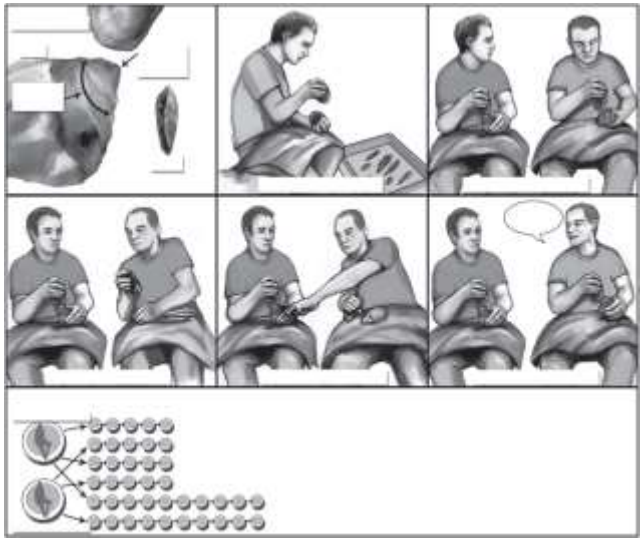
prije cca. 400 000 godina

- musterijen
- *H. neanderthalensis*

KULTURNA TRANSMISIJA ZNANJA O CIJEPANJU KAMENA

- **Morgan et al. (2015)**
  - najbolji rezultati u oldovanskom odbijanju u verbalnom uvjetu
  - *high-fidelity* transmisija bila je pod selektivnim pritiscima tijekom ranog kamenog doba

Lombao et al. (2017) donekle replicirali rezultate.



Izvor: Morgan et al. (2015)

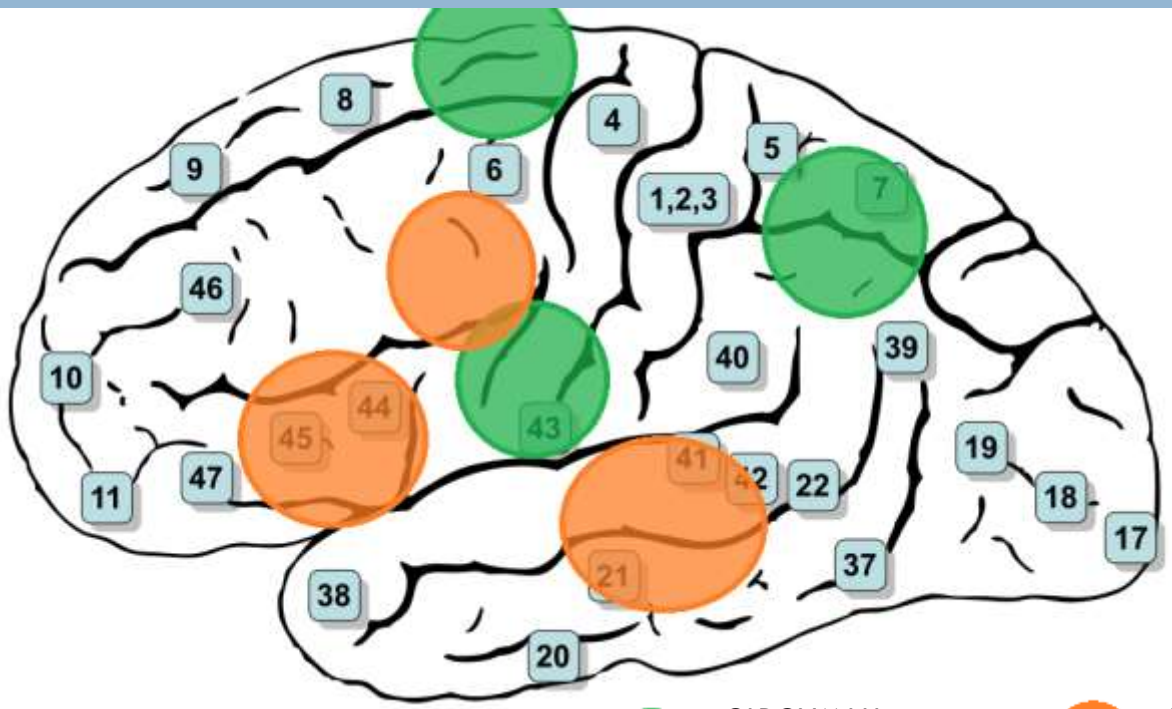
Lombao et al. (2017). „Teaching to make stone tools: new experimental evidence supporting a technological hypothesis for the origins of language". *Sci Rep*, *7*, 14394.
Morgan et al. (2015). „Experimental evidence for the co-evolution of hominin tool-making teaching and language". *Nat Commun*, 6, 6029.

KULTURNA TRANSMISIJA ZNANJA O CIJEPANJU KAMENA

- **Cataldo et al. (2018):** ispitanici podučeni u verbalnom uvjetu bez gesti lošiji su u oldovanskom odbijanju u usporedbi s ispitanicima podučenim s pomoću gesti ili „cijelog jezika”
- **Putt et al. (2014)** i **Ohnuma et al. (1997)** nisu pronašli facilitaciju verbalnog u usporedbi s neverbalnim podučavanjem u usvajanju izrade ašelejenske sjekire i levaloaškog odbijanja

Cataldo et al. (2018).“Speech, stone tool-making and the evolution of language”. *PLoS ONE*, 13(1), e0191071.
Ohnuma et al. (1997). “Transmission of tool-making through verbal and non-verbal communication: preliminary experiments in Levallois flake production”. *Anthropol Sci*, 105(3), 159–68.
Putt et al. (2014). “The role of verbal interaction during experimental bifacial stone tool manufacture”. *Lithic Technology*, 39(2), 96–112.

NEUROFIZIOLOŠKE STUDIJE



OLDOVAN U USPOREDBI S KONTROLNIM UVJETOM

AŠELEJEN U USPOREDBI S OLDOVANOM

Hecht et al. (2014). "Acquisition of Paleolithic toolmaking abilities involves structural remodeling to inferior frontoparietal regions". *Brain Struct Funct*, 220(4), 2315–31.
Stout & Chaminade (2007). "The evolutionary neuroscience of tool making". *Neuropsychologia*, 45, 1091–100.
Stout et al. (2011). "Technology, expertise and social cognition in human evolution". *Eur J Neurosci*, 33, 1328–38.
Stout et al. (2008). "Neural correlates of Early Stone Age toolmaking: technology, language and cognition in human evolution" *Phil. Trans. R. Soc. B*, 363, 1939–49.
Stout et al. (2000). "Stone tool-making and brain activation: position emission tomography (PET) studies". *J Archaeol Sci*, 27, 1215–23.
Putt et al. (2017). "The functional brain networks that underlie Early Stone Age tool manufacture". *Nat Hum Behav*, 1, 0102.
Putt & Wijeakumar (2018). "Tracing the evolutionary trajectory of verbal working memory with neuroarchaeology". *Interact Stud*, 19(1–2), 272–88.

NEUROPHYSIOLOGICAL STUDIES

- **oldovan:** frontoparijetalna senzorimotorička područja (vPrCG, SMA i IPS) + mali mozak
  - „cognitive abilities that were more ape-like than human-like" (Putt et al. 2017: 4)
- **ašelejen:** vPMC, inf. parijetalna područja, STG i MTG, BA 44 i 45
  - Putt et al. (2017) doveli ulogu Brocinog područja u pitanje, no rasprava se nastavlja

NEUROFIZIOLOŠKE STUDIJE

- **Miura et al. (2014):** fMRI study comparing observation of videos of **Mousterian** toolmaking and a man pronouncing Uzbek words, a language unfamiliar to the subjects
  - Among others, increased activation during Mousterian observation relative to the perception of Uzbek words was found in the right pars opercularis (part of Broca's area) and bilaterally in BA 6 (entailing the PMC and SMA).

CILJEVI

- Naši su ciljevi bili:
  - istražiti učinak verbalnog i neverbalnog podučavanja na usvajanje izrade sjekača i strugala u najranijim fazama učenja
  - opisati neurokognitivne korelate usvajanja izrade i same izrade sjekača i strugala u najranijim fazama učenja

HIPOTEZE

1. Neće biti značajnih razlika u uspjehu između verbalne i neverbalne skupine u izradi sjekača.
2. Verbalna će skupina imati značajno bolje rezultate u izradi strugala u usporedbi s neverbalnom.
3. Izrada sjekača bit će značajno pozitivno koreliralana samo sa zadacima vizualne obrade.
4. Izrada strugala bit će značajno pozitivno korelirana i sa zadacima koji ispituju prefrontalne funkcije.

METODOLOGIJA

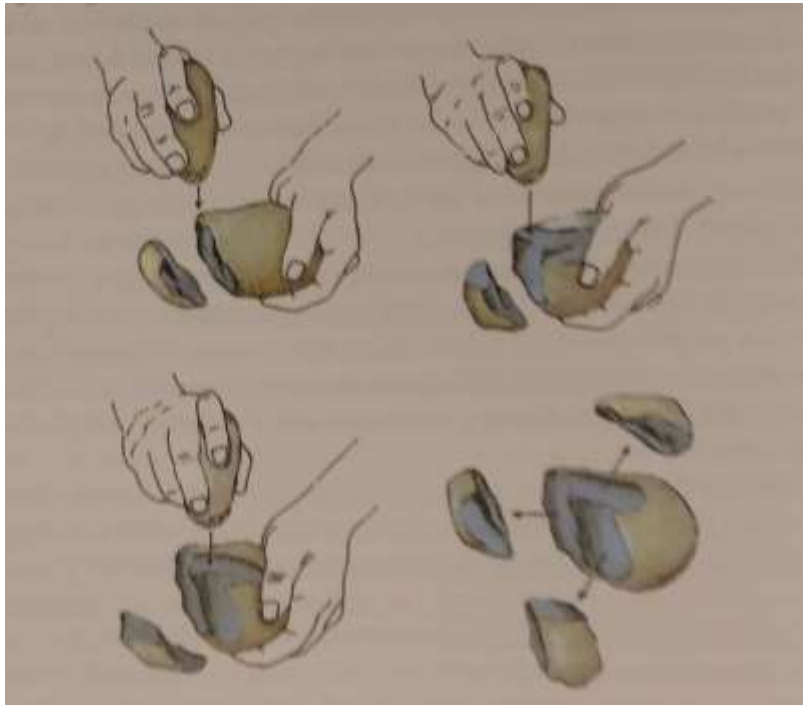
Ispitanici

13 ispitanika bez prethodnog iskustva u cijepanju kamena				
5 muškaraca i 8 žena	hrvatski govornici	dešnjaci	prosječna dob: 22,69 godina (SD=2,43)	prosječno obrazovanje: 15,38 godina (SD=1,80)

METODOLOGIJA
Postupak: cijepanje kamena

- izrada oldovanskog sjekača i musterijenskog strugala
- verbalno i osnovno podučavanje
- faze: demonstracija iskusnog cjepača, potpomognuta vježba, zadatak, posteksperimentalni intervju
- materijali:
  - cca. 30 kvarcnih oblutaka korištenih kao veliki i mali čekići and cca. 25 za izradu sjekača
  - 17 pripremljenih jezgara od rožnjaka korištenih za izradu strugala

METODOLOGIJA
Postupak: cijepanje kamena



Izvor: Janković i Karavanić (2007), prema Schick i Toth (1994)

METODOLOGIJA
Postupak: cijepanje kamena

SJEKAČ: VARIJABLE

Subjektivna procjena i analiza videa	ODABIR UDARNE PLOHE
	ORIJENTIRANJE OBLUTKA
	UDARAC
	KVALITETA ODBOJKA
	KVALITETA SJEKAČA
	SJEKAČ USPJEŠNO IZRAĐEN?
	BROJ NEUSPJEŠNIH POKUŠAJA UDARACA
Mjerenja fizičkih atributa	OMJER DULJINE NEGATIVA ODBOJKA I DULJINE SJEKAČA
	OMJER DULJINE RADNOG RUBA I OMJERA OBLUTKA
	KUT RADNOG RUBA

STRUGALO: VARIJABLE

Subjektivna procjena i analiza videa	ODABIR UDARNE PLOHE
	ORIJENTIRANJE JEZGRE
	UDARAC
	KVALITETA ODBOJKA
	ODABIR RADNOG RUBA
	ISKORIŠTENOST RADNOG RUBA
	KVALITETA DODATNE OBRADE
	KVALITETA STRUGALA
	STRUGALO USPJEŠNO IZRAĐENO?
	BROJ NEUSPJEŠNIH POKUŠAJA UDARACA
Mjerenja fizičkih atributa	OMJER DULJINE ODBOJKA I DULJINE LICA JEZGRE
	OMJER DULJINE DODATNE OBRADE I DULJINE ODABRANOG RADNOG RUBA
	KUT LOMLJENJA
	KUT DODATNE OBRADE

METODOLOGIJA
Postupak: cijepanje kamena

METODOLOGIJA
Postupak: cijepanje kamena

METODOLOGIJA
Postupak: neuropsihološka procjena

baterija testova PEBL

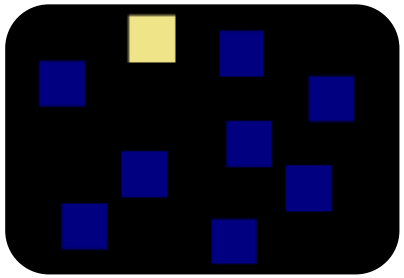
(Psychology Experiment Building Language)

verbalna fluentnost

- semantička fluentnost (*životinje, drveće*)
- akcijska fluentnost (*Što se može raditi kod kuće?*)
- fonemska fluentnost (*M, K*)

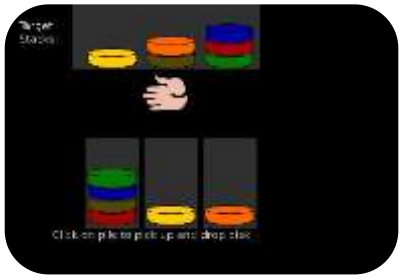
60 sekundi

METODOLOGIJA
Postupak: neuropsihološka procjena

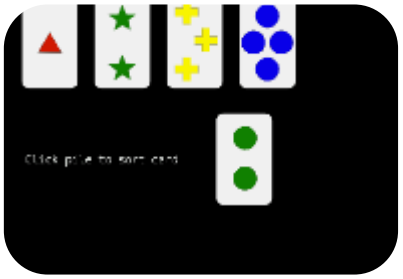


Corsi Block-Tapping Test

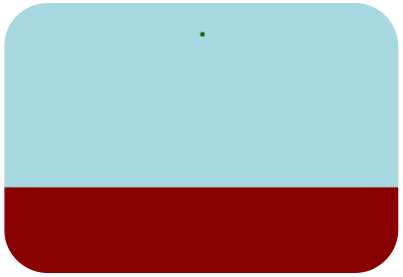
Digit Span



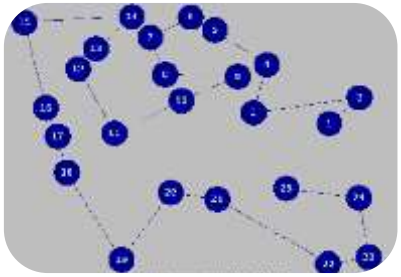
Tower of London



Berg's Wisconsin Card Sorting Test



Time Wall



Trail Making Test A and B

leksička odluka (konkretno/apstraktno)

METHODOLOGY
Data analyses

SPSS

USPOREDBE IZMEĐU SKUPINA: t-test za nezavisne uzorke

KORELACIJSKA ANALIZA: Pearsonov koeficijent korelacije

statistička značajnost podešena na 0.05

REZULTATI I RASPRAVA
Usporedba između skupina

SJEKAČ

- jedina značajna razlika: verbalna skupina imala je značajno manji omjer duljine radnog ruba i omjera oblutka (p=.003)
- **Međutim,** prosječne vrijednosti uvijek su bolje u verbalnoj skupini (ne značajno).
- neznačajne razlike moguće zbog malog uzorka

VARIJABLA	SKUPINA	MEAN
ODABIR UDARNE PLOHE	verbalna	3,96
	neverbalna	2,75
KVALITETA ODBOJKA	verbalna	3,75
	neverbalna	2,67
KVALITETA SJEKAČA	verbalna	3,93
	neverbalna	2,5

REZULTATI I RASPRAVA
Usporedba između skupina

STRUGALO

- jedina značajna razlika: verbalna skupina izradila je odbojke značajno više kvalitete (p=.022)
- Kao i kod sjekača, prosječne vrijednosti uvijek su bolje u verbalnoj skupini (ne značajno).

REZULTATI I RASPRAVA
Korelacije

STRUGALO

- nema značajnih korelacija u ukupnom rezultatu

REZULTATI I RASPRAVA
Korelacije

STRUGALO

Corsi Block-Tapping test (PEBL)

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

	Odabir udarne plohe	Orijentiranje jezgre	Udarac	Kvaliteta odbojka	Odabir radnog ruba	Iskorištenost radnog ruba	Kvaliteta dodatne obrade	Kvaliteta strugala
Level		.582*	.717**	.821**		.679*	.738**	.790**
Memory span			.641*	.653*		.575*	.626*	.641*
Score		.598*	.690*	.751**		.652*	.702**	.747**
All correct			.641*	.653*		.575*	.626*	.641*
Accuracy								
Time average								
Time median			.762**			.624*	.590*	.621*
Accuracy 7–8				.754**		.595*	.675*	.751**
Time average 7–8				.590*		.647*	.635*	.656*
Time median 7–8				.579*		.643*	.631*	.649*

REZULTATI I RASPRAVA
Korelacije

STRUGALO

Corsi Block-Tapping test (PEBL)

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

	Odabir udarne plohe	Orijentiranje jezgre	Udarac	Kvaliteta odbojka	Odabir radnog ruba	Iskorištenost radnog ruba	Kvaliteta dodatne obrade	Kvaliteta strugala
Level		.582*	.717**	.821**		.679*	.738**	.790**
Memory span			.641*	.653*		.575*	.626*	.641*
Score		.598*	.690*	.751**		.652*	.702**	.747**
All correct			.641*	.653*		.575*	.626*	.641*
Accuracy								
Time average								
Time median			.762**			.624*	.590*	.621*
Accuracy 7–8				.754**		.595*	.675*	.751**
Time average 7–8				.590*		.647*	.635*	.656*
Time median 7–8				.579*		.643*	.631*	.649*

REZULTATI I RASPRAVA
Korelacije

STRUGALO

Corsi Block-Tapping test (PEBL)

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

	Odabir udarne plohe	Orijentiranje jezgre	Udarac	Kvaliteta odbojka	Odabir radnog ruba	Iskorištenost radnog ruba	Kvaliteta dodatne obrade	Kvaliteta strugala
Level		.582*	.717**	.821**		.679*	.738**	.790**
Memory span			.641*	.653*		.575*	.626*	.641*
Score		.598*	.690*	.751**		.652*	.702**	.747**
All correct			.641*	.653*		.575*	.626*	.641*
Accuracy								
Time average								
Time median			.762**			.624*	.590*	.621*
Accuracy 7–8				.754**		.595*	.675*	.751**
Time average 7–8				.590*		.647*	.635*	.656*
Time median 7–8				.579*		.643*	.631*	.649*

REZULTATI I RASPRAVA
Korelacije

STRUGALO i CORSI BLOCK-TAPPING TEST

- uspješno usvajanje izrade strugala ovisi o ispitanikovom **kapacitetu vizusospacijalnog radnog pamćenja**
- to nije slučaj za odabir udarne plohe i radnog ruba, and samo ograničeno za orijentiranje jezgre
- manualne radnje uključene u udarac i orijentiranje jezgre vizuospacijalno su manje zahtijevni u usporedbi s ostalim koracima izrade
- izrada strugala ili njezino usvajanje **vizuospacijalno je zahtjevnija od izrade sjekača**/ili njezinog usvajanja

REZULTATI I RASPRAVA
Korelacije

STRUGALO

Tower of London (PEBL)

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

	Odabir udarne plohe	Orijentiranje jezgre	Kvaliteta strugala	Kvaliteta odbojka	Odabir radnog ruba	Iskorištenost radnog ruba	Kvaliteta dodatne obrade	Kvaliteta strugala
Correct trials								
Thinking time average					.706**			
Thinking time median					.679*			
Total time average					.621*		.639*	
Total time median							.561*	

REZULTATI I RASPRAVA
Korelacije

STRUGALO

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berg's Wisconsin Card Sorting Test (PEBL)

	Udarac	Kvaliteta odbojka	Odabir radnog ruba	Iskorištenost radnog ruba	Kvaliteta dodatne obrade	Kvaliteta strugala
Accuracy						
Response time average						
Response time median						
Perseverations					-.623*	
Non-perseverative errors						
Learning to learn						-.567*
Trials to complete 1st category				.561*		
Failure to maintain set					-.578*	
Conceptual level responses						

REZULTATI I RASPRAVA
Korelacije

STRUGALO i TOL & BCST

- ograničena, ali postojeća uključenost izvršnih funkcija, specifično planiranja i kognitivne fleksibilnosti, u izradi strugala
- izgleda da su te funkcije specifično povezane s koracima vezanima uz radni rub odnosno općenito dodatnu obradu
- izrada strugala ili njezino usvajanje moguće je **izvršno zahtjevnije u usporedbi s izradom sjekača**/ili njezinim usvajanjem

REZULTATI I RASPRAVA
Korelacije

STRUGALO

Leksička odluka (PEBL)

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

	Udarac	Kvaliteta odbojka	Odabir radnog ruba	Iskorištenost radnog ruba	Kvaliteta dodatne obrade	Kvaliteta strugala
Reaction time average		.751**		.588*	.632*	.615*
Reaction time median						.560*
Correct words						
Reaction time average, pseudowords		.747*		.566*	.658*	.675*
Reaction time median, pseudowords		.673		.574*	.630*	.652*
Accuracy, abstract words						.560*

PROVIZORNI CONCLUSIONS

Mogući trendovi prema **facilitaciji učenja verbalnim podučavanjem** u obama zadacima

Izrada strugala, osobito odbijanje i dodatna obrada, povezani su s **kapacitetom vizuospacijalnog radnog pamćenja**

Dodatna obrada, ili neki njezini aspekti, donekle su povezani s **izvršnim funkcijama**

Izrada strugala vizuospacijalno i izvršno je zahtjevnija u usporedbi s izradom sjekača

Buduća istraživanja trebala bi uključiti veće uzorke

ZAHVALE

Petar Gabrić
diplomski student

Marko Banda
diplomski student

dr. sc. Ivor Karavanić
redovni profesor

dr. sc. Luka Bulian
asistent

Hvala:
Joško Barbarić
Lia Vidas
Paul Markotić
Filip Vukoja
studenti na Odsjeku za arheologiju, Sveučilište u Zagrebu

Istraživanje je djelomično financirano iz sredstava Odsjeka za arheologiju, Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.