

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK

SLIČNOST ČIMPANZE I ČOVJEKA
SIMILARITY BETWEEN CHIMPANZEE AND HUMAN
SEMINARSKI RAD

Petra Terešak
Preddiplomski studij biologije
(Undergraduate Study of Biology)
Mentor: prof. dr. sc. Milorad Mrakov i

Zagreb, 2012.

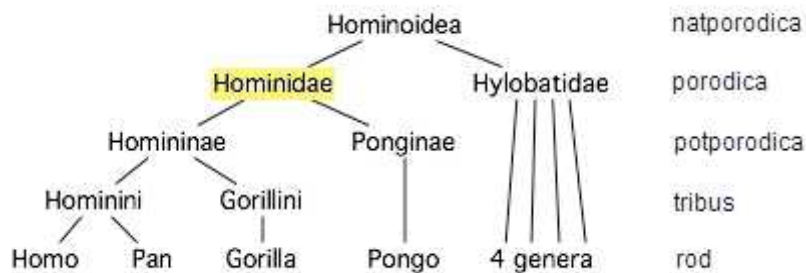
SADRŽAJ

1. UVOD	3
2. PONAŠANJE I AKTIVNOSTI	4
3. PROJEKTI I ISTRAŽIVANJA	6
3.1 PROJECT WASHOE I PROJECT NIM CHIMPSKY	6
3.2. TEST MEMORIJE	7
3.3 IMITACIJA ILI EMULACIJA	8
4. GENETIKA	10
5. LITERATURA	11
6. SAŽETAK	12
7. SUMMARY	12

1. UVOD

impanza *Pan troglodytes* spada u razred Mammalia, red Primates, porodicu Hominidae. Jednaku podjelu do porodice imamo i mi, ljudi, latinskog imena *Homo sapiens sapiens* (Slika 1.). Prema samoj sistematici može se vidjeti da se radi o dvije jako srodne vrste. Ljudi s impanzama tako er dijele bližu evolucijsku prošlost, te su se njihovi putevi rastali prije samo 5 milijuna godina. No koliko zapravo zajedni kih karakteristika i osobina dijelimo? Brojni znanstvenici godinama se bave tim pitanjima ne bi li na taj na in saznali nešto više o našoj evoluciji, prošlosti (Khaitovich, P. 2004).

Iako prema dosadašnjim istraživanjima ljudi i impanze dijele gotovo 95% DNA još uvijek nije dovoljno istraženo zašto smo toliko razli iti, što izgledom, što ponašanjem. Usprkos tome, brojne su i sli nosti koje dijelimo s njima. Do danas su se proveli brojni eksperimenti i istraživanja kojima se vrše usporedbe izme u nas i naših najbližih srodnika, impanza.



Slika 1. Sistematska podjela Hominoidea

2. PONAŠANJE I AKTIVNOSTI

Iako su visoko razvijeni simboli koji jeziku i prijenosu kulture jedinstveni za ljude, postoje sličnosti koje impanze dijele s ljudima u kulturološkom i socijalnom smislu. Impanzama fizički nisu moguće proizvoditi i oponašati ljudski govor kao takav, ali nakon višegodišnjeg proučavanja impanza Gardner je otkrio kako impanze komuniciraju brojnim facijalnim ekspresijama, te znakovnim jezikom (on je proveo pokus s Washoe o kojem će kasnije biti riječi).

Potreba za socijalnim i fizičkim kontaktom također je jedna od karakteristika koja povezuje ljude i impanze. Agresivno ponašanje je tipično ponašanje većine primata. Javlja se i kod ljudi, i kod impanza (Bekking H, Wohlschlagel A, Gattis M, 2000). Impanze su uz nas jedna od rijetkih vrsta koja ne koristi seks samo u reproduktivne svrhe, već i u svrhe užitka. Kod impanza je seksualna aktivnost vrlo česta, te ne postoji dobna granica, sudjeluju jedinke svih uzrasta i spolova. One koriste seks kako bi dokazali status i položaj u društvu.

Impanze žive u grupama od 50-120 jedinki. Zajednica je uglavnom neravnopravna, te su ženke te koje upravljaju grupom. Položaj mužjaka se određuje prema položaju njegove majke. Što je starija ženka to je na višem položaju u zajednici.

Usporedbom kulture ljudi i impanza, zabilježene su mnoge sličnosti. I impanza i ljudi uvijek imaju listu aktivnosti koje se prenose s generacije na generaciju, ali im se mladima olakšava prilagodba na okoliš. Te se aktivnosti razvijaju i usavršavaju iz godine u godinu. Prijenos informacija kod ljudi je olakšan na načinom komunikacije, te mogu nositi ugovora. Jedna od aktivnosti koju impanze učine od starijih je korištenje oružja (uz ljude impanze su jedina vrsta koja se koristi oružjem). Primjer korištenja oružja je 'pecanje' mrava iz mravinjaka (C. Boesch, M. Tomasello, 1999.). To čini tako što otkine granicu, oguljuje, te gura u mravinjak i čeka da se mravi popnu. Kada se mravi popnu do pola granice, impanza ih pojede skidajući ih usnama s granice (Slika 2.). Ovaj postupak pomalo podsjeća na ljudsko korištenje pribora za jelo. Impanze često koriste granicu kada trebaju doći i hranu. Još jedan primjer korištenja oružja je razbijanje oraha kamenom (Slika 3.).



Slika 2. impanza skida mrave s gran ice

Jedan od zanimljivijih postupaka zabilježenih kod impanza je pranje hrane prije nego li je pojedu. Time ispiru pijesak sa hrane(C. Boesch, M. Tomasello,1999.).



Slika 3. Korištenje kamena u svrhu otvaranja oraha

3. PROJEKTI I ISTRAŽIVANJA

Kako bi bolje upoznali našeg najbližeg srodnika, ljudi provode brojna istraživanja na njima, te ih u brojnim pokusima uspoređuju i suprotstavljaju s ljudima.

3.1. PROJEKT 'WASHOE' I PROJEKT 'NIM CHIMPSKY'

Do sada su provedena dva projekta u kojima su impanze od rođenja odgajane kao ljudi. Ti projekti su projekt 'Washoe' i projekt 'Nim Chimpsky'.



Slika 4. Gardner komunicira s Washoe znakovnim jezikom

Washoe je bila jedinka impanze i prva jedinka ne-ljudske vrste koja je naučila komunicirati pomoću američkog znakovnog jezika (Slika 4.), to je bilo u sklopu istraživanja o usvajanju jezika kod životinja. Rođena je 1965. u zapadnoj Africi i ulovljena za potrebe istraživanja U.S. Air Force-a. godine 1967. Allen i Beatrix Gardner započeli su s projektom učenja, pošto dotadašnji pokušaji učenja impanza imitiranju vokalnog jezika nisu bili uspješni Gardneri su zaključili da je to zbog toga što impanze ne mogu proizvoditi zvukove potrebne za oralni jezik. Zbog toga su ju odabrali za podučiti jezikom sličnim kakvim se koriste i u divljini (mimikom lica) znakovnom jeziku. Tretirali su i odgajali Washoe kao ljudsko dijete, te je ona jela za stolom s njima, nosila odjeću, odlazila se igrati u parku, spavala u krevetu. Dok su provodili vrijeme s njom, Gardneri su se trudili koristiti samo znakovnim jezikom, kako bi ju što manje zbunjivali. Također su spoznali kako nagradivanjem 'znakova' hranom ili škakljanjem ometaju napredak i učenje. Zbog toga su promijenili taktiku i uveli vrijeme kada

se jede i vrijeme kada se u i. Washoe je naučila 350 riječi i znakovnog jezika. Također je podučila svojeg posvojenog sina Loulisa znakovnom jeziku (T. Appleton 2005).

Slijedom pri čemu došlo je do bitnih spoznaja o impanzama:

Jedna od Washoeinih uvarica, Kat, zatrudnjela je, te je nije bilo na poslu nekoliko tjedana jer je došlo do spontanog pobačaja. Washoe je uvijek bila hladna i durila se na ljude koji ju dugo nisu posjećivali. Upravo tako je i reagirala kada ju je Kat pozdravila nakon što se vratila. Kat je odlučila podijeliti situaciju sa Washoe te je znakovnim jezikom pokazala 'BEBA MI JE UMRLA'. Nakon dugog perioda bez reakcije, Washoe je znakovnim jezikom pokazala 'PLA' - povlače i kažiprst preko obraza. Zanimljivost je ta da impanze ne plaču. (Washoe je i sama izgubila dvoje potomaka).

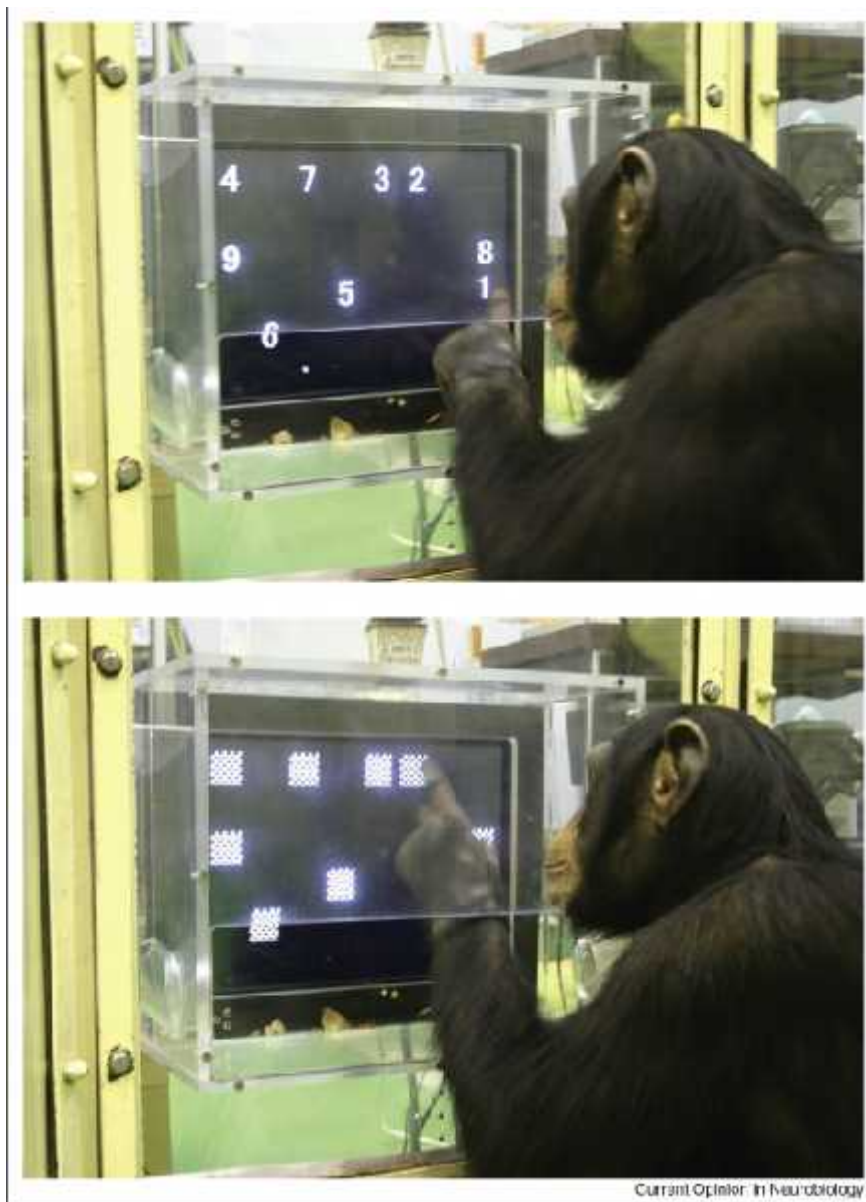
Kada bi Washoe pokazali njezin odraz u ogledalu i pitali ju tko je to, ona bi odgovorila 'JA, WASHOE'. Ovim dvjema pričama možemo zaključiti kako su impanze svjesni sami sebe, te da osjećaju emocije. Do tada se smatralo da smo mi jedina vrsta koja je svjesna vlastitog postojanja, te koja može osjećati emocije.

Projekt 'Nim Chimsky' nažalost nije bio uspješan. Pokušaj kopiranja projekt 'Washoe' je podbacio zbog lošeg odnosa s Nimom koji je uglavnom bio izoliran u sterilnom okruženju laboratorija, te je većinu vremena provodio u kavezu. Nim time nije dobio istu razinu njege, ljubavi i životnog iskustva poput Washoe, te se smatra da je time umanjen njegov kognitivni razvoj što se isto događa s ljudskom djecom izloženom takvom okruženju.

3.2. TEST MEMORIJE

Profesor Testuro Matsuzava također se bavio istraživanjem sa impanzama. On i njegove kolege osmislili su test memorije kojemu su onda podvrgli desetak impanza i desetak studenata sa sveučilišta. Test memorije se sastojao od niza brojeva (1-10) koji su svaki put bili drugačije raspoređeni na ekranu, brojevi nestaju i zamijene se bijelim kvadracima nakon određenog vremena koje je svakim idućim zadatkom bilo sve kraće i kraće (Slika 5.). Cilj je memorirati lokacije brojeva i utipkati ih točnim redoslijedom. Impanze su naučile brojeve prije eksperimenta (S. Inoue, T. Matsuzawa 2007).

Daleko bolje u rješavanju zadatka pokazale su se impanze koje su čak uspjele memorirati brojeve kada su se pokazale samo 250 milisekundi na ekranu. Niti jednom od studenata to nije pošlo za rukom. Ovim zadatkom je dokazano kako impanze imaju puno brže i superiornije fotografsko pamćenje od nas.

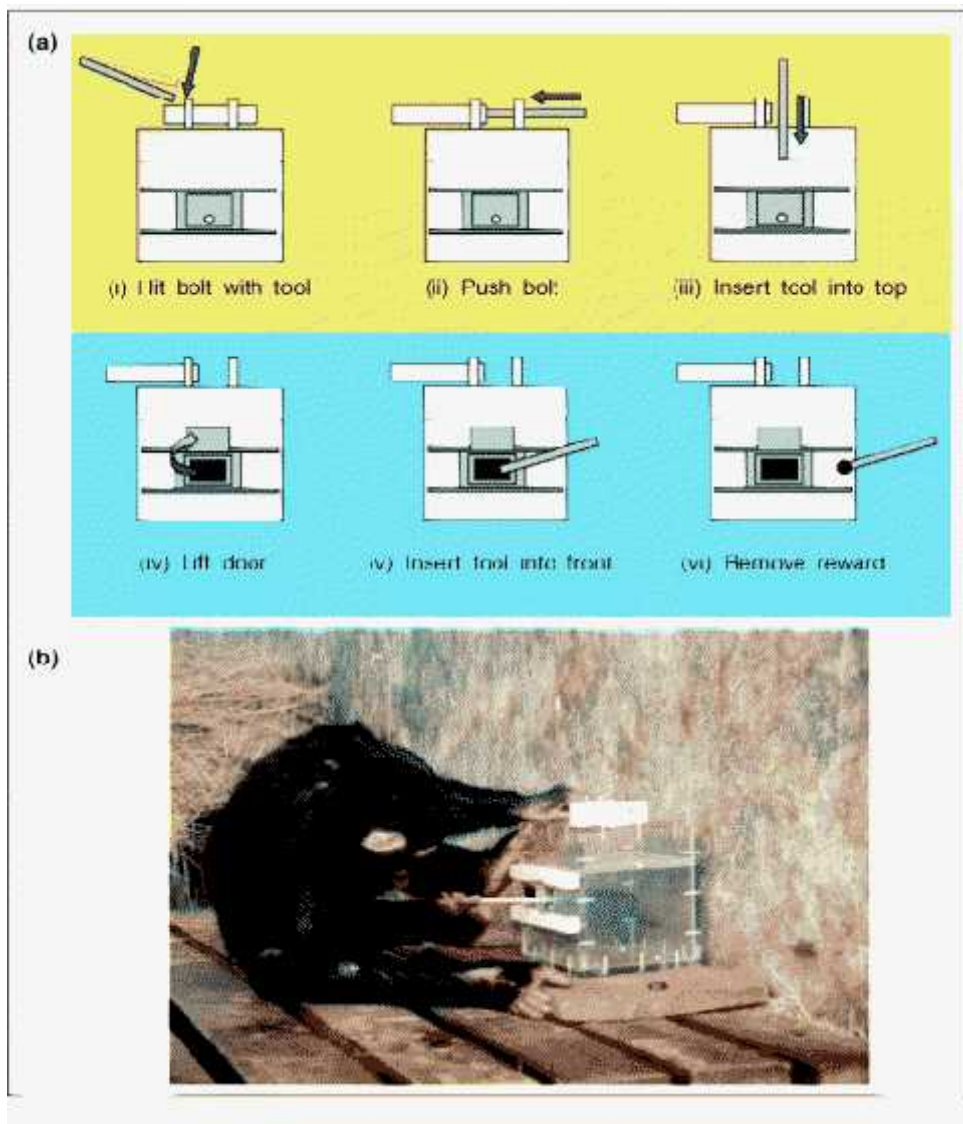


Slika 5. Gornja slika prikazuje ekran dok su brojke vidljive, a donja prikazuje dok se brojke zamijene bijelim kvadratima, te impanzu kako rješava zadatak

3.3. IMITACIJA ILI EMULACIJA

Još jedan od zadataka u kojem su se impanze pokazale uspješnijim od nas provelo je sveučilište St. Andrews iz Velike Britanije. Ovim eksperimentom proučavano je koriste li se impanze i djeca imitacijom ili emulacijom pri rješavanju zadatka s alatom, i utjele li na to dostupnost uzročnih informacija (V. Horner, A. Whiten, 2004). Imitacija se definira kao kopiranje to jest oponašanje nečega, dok je emulacija preuzimanje ili oponašanje nečega kako bi se izazvao isti ili veći, efektivniji rezultat. Ispitanici su bili četverogodišnja djeca i mlade impanze koji su proučavali ovjeka koji im je demonstrirao kako koristiti alat kako bi došli do nagrade (slatkiša) iz zagonetne-kutije. U demonstraciju su bili uključeni i potrebni i

nepotrebni potezi (akcije), a kutija je prezentirana u dva oblika : prozirnou i neprozirnou. Kod neprozirne kutije bilo je nemogu e odrediti koji su potezi besmisleni, a koji potrebni, te kakav efekt ima alat na kutiju iznutra. Kod prozirne kutije bilo je jasno vidljivo koje su akcije potrebne kako bi se došlo do nagrade. Kada je impanzama predstavljena neprozirna kutija ponovili su sve poteze koji su im i bili demonstrirani, i potrebne, i nepotrebne. Ali kada im je pokazana prozirna kutija presko ili su nepotrebne postupke i odabrali efektivnije rješenje (Slika 6.). Ovo pokazuje da je emulacija strategija kojom se impanze služe kada su im dostupne uzro ne informacije. Za razliku od impanzi djeca su u oba slu aja odlu ila imitirati demonstrirano, te su ponavljali i besmislene i potrebne postupke. Pretpostavlja se da je razlika u obavljanju ovih zadataka posljedica ve e osjetljivosti djece na kulturne konvencije, te djelomice zbog razli itog pristupa demonstratora, ispitiva a (V. Horner, A. Whiten, 2004).



Slika 6. Gore su prikazani postupci koje je demonstrator pokazao, a dolje impanza kako obavlja zadatak s prozirnou kutijom

4. GENETIKA

Pošto su mutacije esta pojava ugrubo pola razlika izme u ovjeka i impanze uzrokovano je njima. Samo mali djeli tih promijenjenih frakcija isplvio je kao novi, razli it fenotip. Zato što je velika ve ina mutacija neutralna i ne utje e na fenotip jako je teško prona i razlike izme u vrsta.

Molekularna evolucija može djelovati na više na ina: gubitkom gena, evolucijom proteina, razlikom u regulaciji gena, RNA evolucijom. Sve to je igralo ulogu u evoluciji ovjeka kakvog danas poznajemo.

Mnogo mutacija može inaktivirati gen, ali samo neke e mu promijeniti funkciju na specifi an na in. Mutacija kojom se gen inaktivira igra veliku i važnu ulogu u selekciji. Gubitak gena je est proces evolucijske prilagodbe. Otprilike 80 gena je izgubljeno kod ovjeka nakon odvajanja od zajedni kog pretka kojeg dijelimo s impanzom. ak 36 tih gena su za olfaktorne (mirisne) receptore.

Jedan od gena koje je ovjek izgubio je gen KRTHAP1, gen za keratin kose. Ljudi i dalje imaju 9 funkcionalnih gena za keratin kose, ali je gubitkom specifi no tog gena došlo do prorje ivanja dlaka na tijelu. Do gubitka gena došlo je prije otprilike 240 000 godina, što je relativno nedavno. (Chen, F.C. & Li, W.H.,2001)

Još jedan gen kojeg su ljudi izgubili je gen MYH16 za miozin (Chen, F.C. & Li, W.H.,2001). Gubitkom tog gena došlo je do smanjivanja žva nih miši a kod ljudi. Smatra se da je do inaktivacije gena došlo zbog delecije dva para baza prije otprilike 2,4 milijuna godina. Pretpostavka je da je zbog toga došlo do pove anja volumena lubanje, te do samog razvitka mozga. (Chen, F.C. & Li, W.H.,2001)

Gubitkom CASPASE12 gena (gen za cisteinil aspartat proteinazu) došlo je do otpornosti ljudi na bakterijske infekcije.

5. LITERATURA

Bauer PJ, Kleinknecht EE (2002) The ‘ape’ or to emulate? Young children’s use of both strategies in a single study. *Dev Sci* 5:18–20

Bekkering H, Wohlschlagel A, Gattis M (2000) Imitation of gestures in children is goal-directed. *Q J Exp Psychol* 53A:153–164

Bellagamba F, Tomasello M (1999) Re-enacting intended acts: comparing 12- and 18-month-olds. *Infant Behav Dev* 22:277–282

Chen, F.C. & Li, W.H. (2001). Genomic divergences between humans and other hominoids and the effective population size of the common ancestor of humans and chimpanzees, *Am J Hum Genet* 68 (2): 444–456

Cristophe Boesch, Michael Tomasello (1999.) *Chimpanzee and Human Cultures*, The University of Chicago, 591-614

Khaitovich, P. (2004) Regional patterns of gene expression in human and chimpanzee brains. *Genome Res.* 14, 1462–1473

Sana Inoue, Tetsuro Matsuzawa (2007) Working memory of numerals in chimpanzees. *Primate Research Institute, Kyoto University, Inuyama, Aichi* 484-8506

Tim Appleton (2005) *Consciousness In Animals*. DOI: 10.1111/j.1467-9744

Victoria Horner, Andrew Whiten (2004) Causal knowledge and imitation/emulation switching in chimpanzees (*Pan troglodytes*) and children (*Homo sapiens*). *Anim Cogn* (2005) 8: 164–181

http://en.wikipedia.org/wiki/Human_evolutionary_genetics

http://news.nationalgeographic.com/news/2005/08/0831_050831_chimp_genes.html

http://www.anthro.ucsd.edu/faculty-staff/profiles/files/Semendeferi_et_al_2001_AJPA.pdf

<http://www.eva.mpg.de/primat/pdf/Boesch1998.pdf>

<http://www.jqjacobs.net/anthro/paleo/primates.html>

<http://www.sciencedaily.com/releases/2011/11/111116174735.htm>

6. SAŽETAK

Iako smo se relativno nedavno razdvojili na evolucijskom putu – ovjek i šimpanza, dijele jako puno razlika koje su se razvile što radi različitog životnog okruženja, što radi genetičkih modifikacija. I dalje se provode istraživanja na šimpanzama ne bi li se поближе upoznao naš evolucijski smjer. Postoje brojne značajke koje dijelimo s šimpanzama, poput korištenja oruđa, pranja hrane, komunikacije. Iznenadujuće je da su šimpanze u određenim područjima i napredniji od nas što se dokazalo istraživanjima ‘test memorije’ i ‘imitacija ili emulacija’. Unato tome – ovjek je i dalje jedino biće koje je se koristi visoko specijaliziranim znakovnim i govornim jezikom, te imamo visoko specijaliziranu kulturu specifičnu samo za nas.

7. SUMMARY

Although our evolution paths have separated just recently, the chimpanzee and human share a lot of differences which have developed partly because of different environmental surroundings and partly because of the genetical modifications. Researches among chimpanzees are still very popular and are a way of getting more information about our evolution. There are still a lot of similarities we share with chimpanzees such as use of tools, food washing, communication. It is surprising that chimpanzees are more advanced in some areas. That was proven with ‘the memory experiment’ and ‘imitation or emulation experiment’. Despite this man is still the only being using highly specialized character and spoken language, and we have a highly specialized culture which is specific for us.