

# UČENJE IMITACIJOM

prof. dr. Ksenija Bosnar

Filozofski fakultet u Zagrebu

27. svibnja 2013.

**IMITACIJA** - sposobnost pojedinca da nauči izvoditi određenu akciju putem promatranja te akcije.

**Thorndike, 1898.**

Thorndike, E.L. (1898) Animal intelligence: an experimental study of the associative process in animals. Psychological Review Monograph 2(8):551-553

**IMITACIJA** - promjena ponašanja stečena promatranjem osoba, životinja ili prirodnih pojava, a karakterizira je nastojanje da se postigne maksimalna moguća sličnost s ponašanjem modela.

Zarevski, 1994.

## Imitacija

-učenje ponašanja koje je modelirano ili je kopija tuđeg ponašanja

Hilgard's Introduction to Psychology, Atkinson et al., 1996.

# IMITACIJA - oponašanje

Klaić, 1981.

# IMITACIJA

-proces kojim organizam iskazuje stanje ili ponašanje prikazano od strane nekog drugog organizma, putem opažanja kako drugi organizam iskazuje to stanje ili ponašanje.

**"a process by which one organism comes to exhibit a state or behavior exhibited by another organism, through perceiving the other organism exhibit that state or behavior"**

**Jesse Prinz , 2005.**

# IMITACIJA - učenje koje se javlja kada

- 1) opažatelj izvodi ponašanje slično onome koje izvodi model,
- 2) percepcija nekog postupka uvjetuje opažateljev odgovor,
- 3) u generiranju odgovora važna je jednakost vlastitog i tuđeg postupka

Meltzoff, 2005.



Photographer: Margaret Mead.  
"Ponkob plays at writing,"  
Pere Village, Manus,  
Admiralty Islands, 1929.  
Gelatin silver print.



# UČENJE MOTORIČKIH VJEŠTINA IMITACIJOM

Klinički pregled se uči imitacijom

Kako zavezati udicu

# Imitacija kao forma socijalne interakcije

U socijalnim interakcijama ljudi teže tome da imitiraju jedni druge

Chartrand and Bargh, 1999.

# Imitacija kao forma socijalne interakcije

Djeca uživaju kada ih se imitira

Meltzoff, 1999.

**Imitacija može biti oblik laskanja**

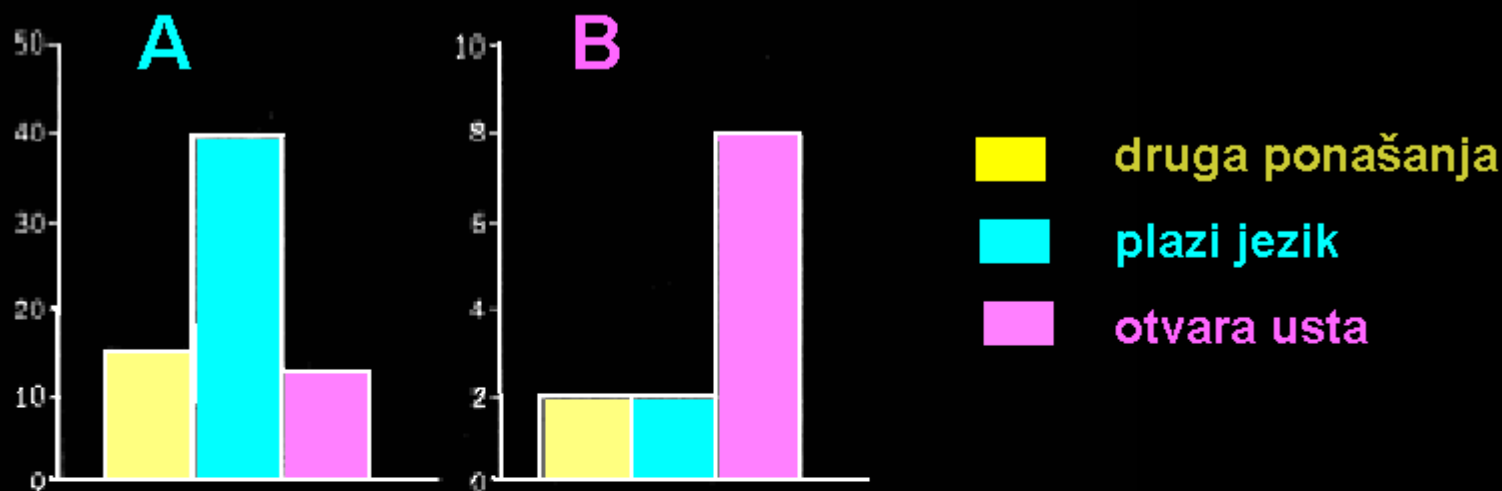
## Imitacija kao forma socijalne interakcije

Što su skloniji imitiranju drugih, pojedinci su empatičniji i više uvažavaju emocionalna stanja drugih osoba

Chartrand and Bargh, 1999.

# IMITACIJA

Meltzoff, A.N., & Moore, M.K. (1977)  
"Imitation of facial and manual  
gestures by human neonates."  
*Science*, 198.



**Frekvencija različitog ponašanja beba u situacijama kada model plazi jezik (A) i otvara usta (B)**

**1. Koje vrste uče imitacijom?**

**2. Kako se učenje imitacijom očituje u normalnom razvoju?**

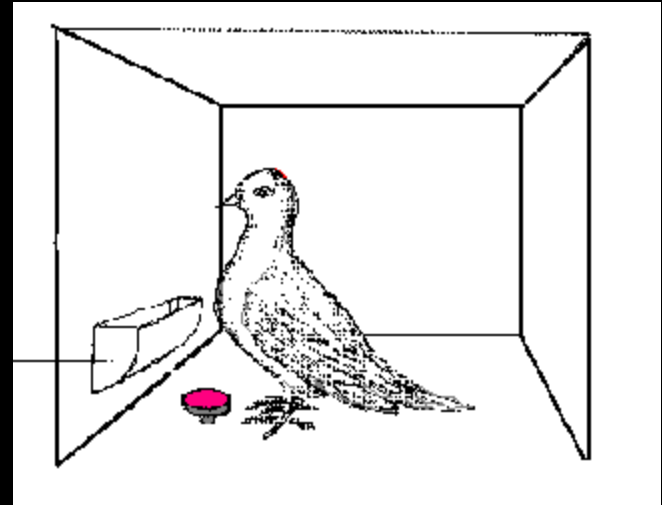
**3. Kako se učenje imitacijom očituje u atipičnom razvoju?**

**4. Neurobiološka osnovica učenja imitacijom**



Akins i Zentall (1996;  
1998)

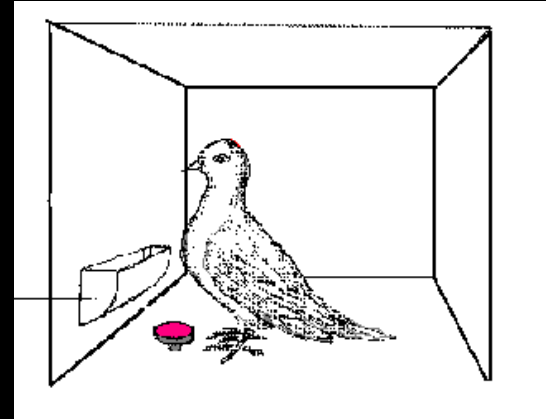
eksperimentirali s  
japanskim prepelicama i  
s golubovima



Operantnim uvjetovanjem učili dvije grupe  
ptica 1) da ključaju polugu

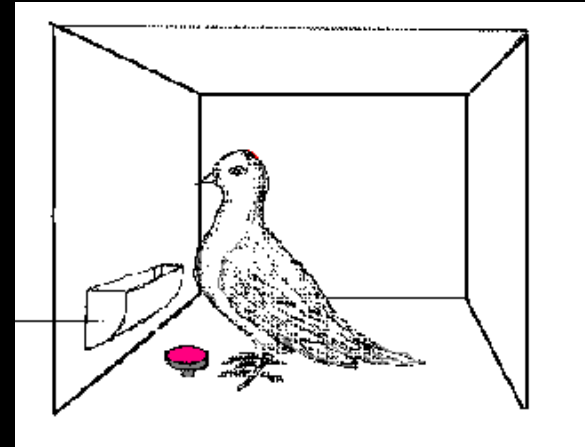
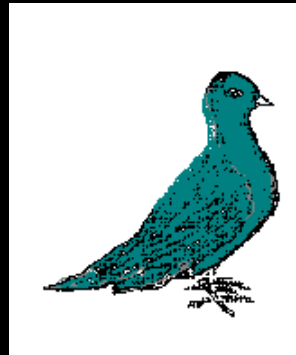
2) da polugu pritišću nogom

Akins i Zentall (1996;  
1998)



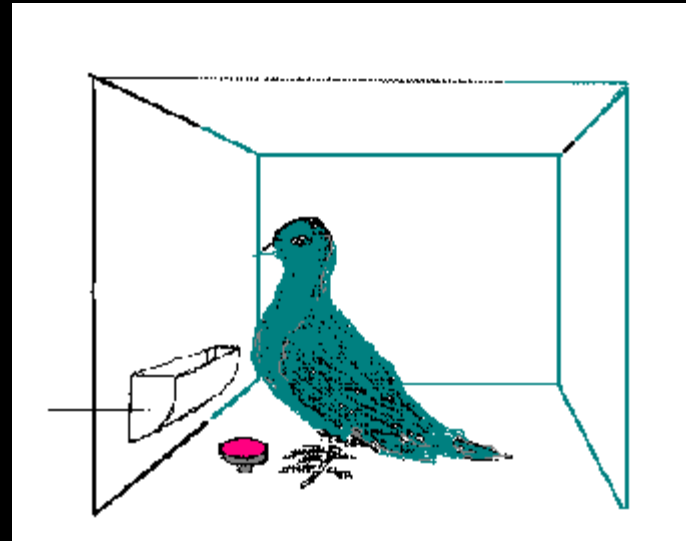
Na svaki pritisak na polugu u posudicu bi palo malo hrane. Ptice su razvijale različite strategije. Neke su pritiskale polugu jednom i odmah išle zobati, dok su druge pritiskale polugu više puta za redom.

## Akins i Zentall (1996; 1998)



U sljedećem koraku doveli bi novu pticu i ostavili je da gleda kako uvjetovane ptice dolaze do hrane.

Akins i Zentall  
(1996; 1998)



Potom bi novu pticu stavili u kavez. Ptice su imitirale ne samo kljucanje poluge ili pritiskanje nogom, već su imitirale i strategiju hranjenja!!

# Kako se učenje imitacijom očituje u normalnom razvoju?

Meltzoff pretpostavlja da je učenje imitacijom postojeće već kod novorođenčadi.

Sigurno je dokazano da novorođenčad imitira plaženje jezika, a vjerojatno i otvaranje usta, no to su urođene reakcije.

**Kako se učenje imitacijom očituje u normalnom razvoju?**

S 18 mjeseci (a možda i ranije) može se dokazati Imitacija novog ponašanja, kao i zadržavanje naučenog ponašanja u dugoročnoj memoriji

# Kako se učenje imitacijom očituje u normalnom razvoju?

Djeca imitiraju vršnjake već u jaslicama  
(Meltzof, 1999)

# Kako se učenje imitacijom očituje u normalnom razvoju?

S 14 mjeseci mogu imitirati što opažaju na TV, a između druge i treće godine djeca počinju sistematski i s namjerom gledati TV (Meltzof, 1999).



# Kako se učenje imitacijom očituje u normalnom razvoju?

Djeca će imitirati akciju čovjeka pridajući joj cilj, što nije slučaj kad promatraju stroj.

Dijete će pratiti pogled druge osobe. Neće reagirati ako osoba ima zatvorene oči.

**Kako se učenje imitacijom očituje u atipičnom razvoju?**

**Metodološki korektna istraživanja pokazuju da autistična djeca i odrasli pokazuju nedostatke u učenju imitacijom.**

Deficiti u učenju imitacijom se javljaju paralelno s poteškoćama u uspostavljanju **“theory of mind”**

**“theory of mind”** – mogućnost  
spoznaje tuđih znanja i vjerovanja

“Theory of mind”

Zadatak “pogrešnog vjerovanja”

Wimmer and Perner (1983)

**“Theory of mind” zadaci višeg reda –  
razumijevanje namjera, želja i  
vjerovanja**

Pretpostavlja se zajednički fiziološki supstrat učenja imitacijom i “Theory of mind”



# Neurobiološka osnovica učenja imitacijom

[http://www.teachersdomain.org/resources/hew06/sci/life/reg/mirrorneurons/assets/hew06\\_vid\\_mirrorneurons/hew06\\_vid\\_mirrorneurons\\_56\\_mov.html](http://www.teachersdomain.org/resources/hew06/sci/life/reg/mirrorneurons/assets/hew06_vid_mirrorneurons/hew06_vid_mirrorneurons_56_mov.html)

# Neurobiološka osnovica učenja imitacijom

F5 - područje mirror neurona (visuomotornih)  
kod majmuna

Rizzolatti et al. (1996; 1998)

S. Tanaka; T. Inui; S. Iwaki; J. Konishi; T. Nakai. *Neural substrates involved in imitating finger configurations: an fMRI study. NeuroReport* **12(6):1171-4**, 2001.

## **Neurobiološka osnovica učenja imitacijom**

**Iacoboni (2005):**

**Postoji osnovni dio odgovoran za imitaciju  
koga čine superior temporal sulcus i zrcalni  
("mirror") neuronski sistem.**

**Ovaj osnovni dio komunicira s ostalim  
neuralnim sustavima s obzirom na to koji se  
tip imitacije provodi.**

## Neurobiološka osnovica učenja imitacijom

Iacoboni (2005):

Pri učenju nove **motoričke vještine** putem imitacije osnovni dio komunicira s dorsolateralnim prefrontalnim korteksom i, vjerojatno, područjima za pripremanje motoričke akcije.

## Neurobiološka osnovica učenja imitacijom

Iacoboni (2005):

Kada je imitacija oblik socijalne interakcije, osnovni dio komunicira s limbičkim sustavom.

Jackson, P.L., Meltzoff, A. N. & Decety, J. (2005). Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. **NeuroImage**, 31 (1), 429-439.

Postavljen je problem, da li je perspektiva pri učenju novog motoričkog ponašanja imitacijom važna ili ne.

Na primjer, da li je svejedno da li će trener koji demonstrira biti okrenut licem prema onima koji uče ili će biti paralelan s njima?



Ispitanici – 16 mladih odraslih zdravih osoba, 8 muškaraca i 8 žena

Podijeljeni u kontrolnu i eksperimentalnu grupu

Jackson, P.L., Meltzoff, A. N. & Decety, J. (2005). Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. *NeuroImage*, 31 (1), 429-439.

Kontrolna grupa je pasivno promatrala slike stopala i ruke na ekranu, eksperimentalna grupa je imitirala viđene aktivnosti

Jackson, P.L., Meltzoff, A. N. & Decety, J. (2005). Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. **NeuroImage**, 31 (1), 429-439.

Polovica ispitanika je gledala slike iz vlastite perspektive a polovica slike iz perspektive nekog trećeg.

Jackson, P.L., Meltzoff, A. N. & Decety, J. (2005). Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. **NeuroImage**, 31 (1), 429-439.

# Za MRI snimanje korišten je Siemens Magnetom Allegra System

Jackson, P.L., Meltzoff, A. N. & Decety, J. (2005). Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. **NeuroImage**, 31 (1), 429-439.

# Razlike u rezultatima grupa analizirane su analizom varijance.

Jackson, P.L., Meltzoff, A. N. & Decety, J. (2006). Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. **NeuroImage**, 31 (1), 429-439.

Kao prvo, opaženo je **duže** vrijeme latencije za imitaciju s perspektivom treće osobe.

Jackson, P.L., Meltzoff, A. N. & Decety, J. (2005). Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. **NeuroImage**, 31 (1), 429-439.

Usporedba imitacije s dvije perspektive pokazala da je jača aktivacija lijevog senzomotornog korteksa 1P, a da se javlja aktivacija lingualnog girusa prilikom 3P.

Jackson, P.L., Meltzoff, A. N. & Decety, J. (2005). Neural circuits involved in imitation and perspective-taking. **NeuroImage**, 31 (1), 429-439.

Aktivacija girusa precentralisa je jača pri 1P a aktivacija sekundarnog vizualnog područja u 3P i u kontrolnoj gupi, prilikom opažanja bez imitacije!

## Zaključak

Procesiranje 3 P traži dodatnu vizuospacijalnu obradu!



# IMITACIJA I UMJETNA INTELIGENCIJA

<http://roboticslab.dinfo.unipa.it/index.php/Research/ImitationLearning>

*A biologically inspired connectionist model for learning  
motor skills by imitation*

Aude Billard & Maja Mataric

Email: [billard@pollux.usc.edu](mailto:billard@pollux.usc.edu) & [mataric@pollux.usc.edu](mailto:mataric@pollux.usc.edu)

USC Robotics laboratory, Dept of Computer Science

University of Southern California

Learning Humanoid Robots

**Staff Mentor:** [Michel Verhaegen](#) **Delft Center for Systems and Control**

“Djeca nisu nikad bila jako dobra u slušanju svojih starijih, no nikad ne propuštaju imitirati ih.”

**James Baldwin (1924-1987). 'Nobody Knows My Name: More Notes of a Native Son, 1961**