

# Informace jako výraz různorodosti v objektech a procesech živé a neživé přírody

- člověk - součást přírody
- souvislost všeho se vším → informace v celé živé a neživé přírodě
- smysl informace vytváří kontext, informace neexistuje jinak než v kontextu
- informace propojují svět v časoprostoru - vertikálně i horizontálně
- propojují jednotlivé části světa i vesmíru v jediný celek
- smysl informací dává až informační procesor - interpretuje informaci v kontextu

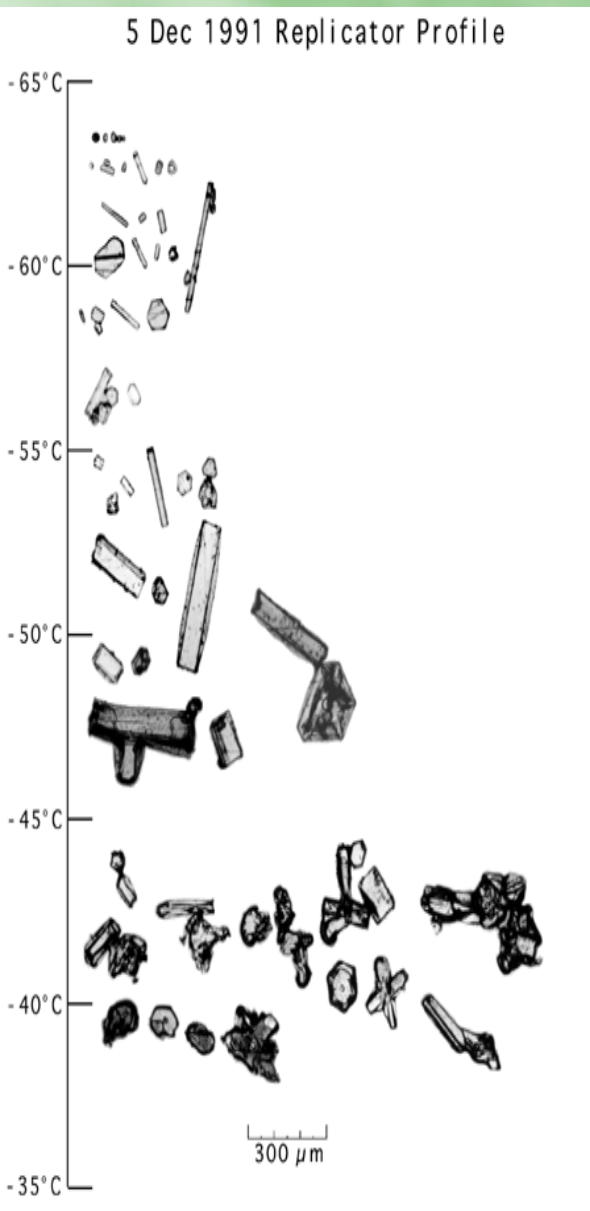


# Informace jako výraz různorodosti v objektech a procesech živé a neživé přírody

- informace je pojem, který se netýká pouze člověka a společnosti, ale i přírody, celého vesmíru
- studují i přírodní vědy - fyzika, chemie, neurofyzologie..
- jednotící pojem – evoluce – proces narůstání množství informace (uspořádanosti)
- vše, co dosud vzniklo, vzniklo buď:
  - evolucí přirozenou (spontánní vesmírnou aktivitou)
  - evolucí lidské kultury (evoluční sociokulturní aktivitou) - uplatnění vůle a osobitosti člověka



# Biologická informace



- možný původ na úrovni hmoty - krystaly jako předobraz života, vzniká spolu se životem na Zemi
- živá hmota má specifické části pro příjem, zpracování a využívání informace – živočichové vnímají, hodnotí, reagují
- biologické systémy schopné získávat, uchovávat a přenášet informace – tkáň informuje tkáň pomocí hmotných prvků



# Biologická informace

- živé organizmy biologické informace komunikují – základ vývinu a zdokonalování živé hmoty
- živé organizmy regulují svoji materiální složku pomocí informačních mechanismů už na molekulární úrovni
- primitivní sémantický obsah – živé organizmy registrují a vyhodnocují změny ve svém okolí – potrava, sebereprodukce, reakce na nebezpečí



# Biologická informace

- tři druhy biologické informace:
  - genetická informace – zděděná, hmotný nosič DNA
  - látky tvořené uvnitř organismu, obsahující informaci – bílé krvinky, hemoglobin, hormony ...
  - ontogenetická informace – biosociální, individuální vývoj a učení organismu, dorozumívání organismů mezi sebou a se svým prostředím





# Genetická informace

- Genetická informace – instrukce pro syntézu bílkovin, které jsou stavební látkou buněk
- Genom – kompletní sada genů
- Lidský genom: 60 000 – 80 000 genů, 23 párů chromozomů, poslední je pohlavní (X – ženy, Y – muži)
- dvě sady genomu v jádře každé buňky, po jednom v pohlavních buňkách, červené buňky genom neobsahují
- nositel molekula DNA, třípísmenné řetězce A, C, G, T (adenin, cytosin, guanin, thymin)



# Genetická informace

- Kopírování:
- 1. REPIKACE (zdvojování) – předávání celé sady rodičovských genů po rekombinaci otcovských a mateřských úseků do tvaru dvojité šroubovice
- 2. TRANSLACE (přepis) – kopie tvořena místo DNA z informační RNA → thymin nahrazen uracilem. RNA čte ribozom, každý třípísmenný kodon přeložen do jedné z 20 aminokyselin, jejich spojením (zajišťuje transferová RNA) tvořeny bílkoviny – z těch tvořeno tělo.
- Chyby v replikaci = mutace

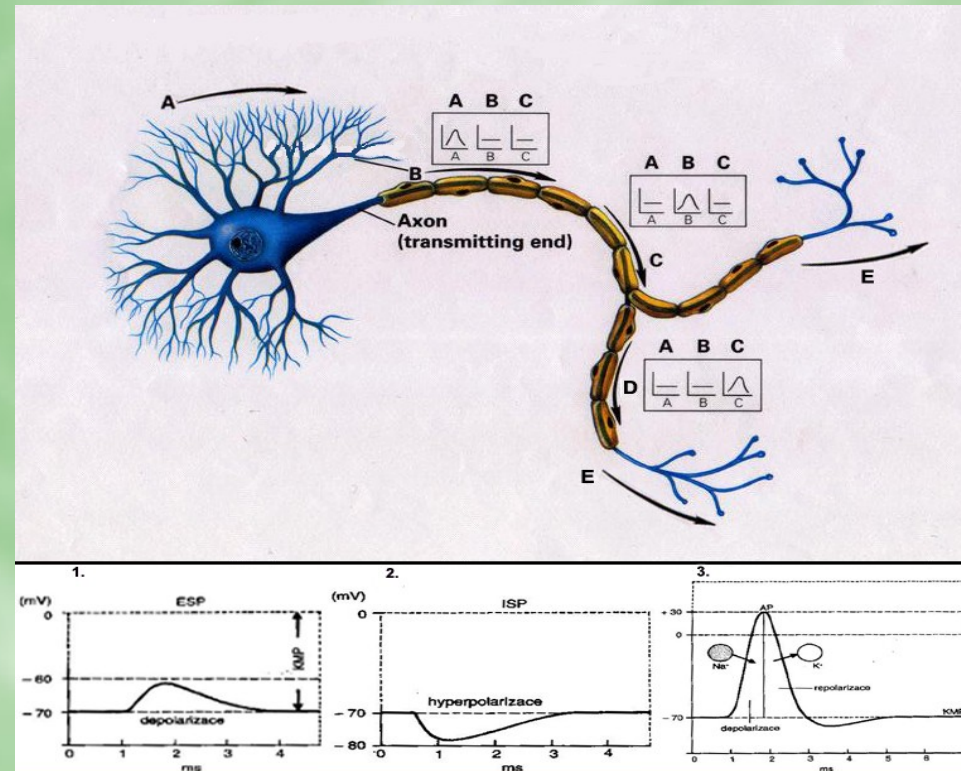




# Látky tvořené uvnitř organismu

## • NEURONÁLNÍ SYSTÉM

- zachycení a vyhodnocení podnětů působících na organismus, koordinace reakce
- informace zpracovávána a přenášena neurony
- kódována jako chemický a elektrický signál
- mezi neurony a synapsemi se synaptická štěrbiná
- z vezikul vylity neurotransmitery (chemický mediátor) - úsek



Introductory Psychology II. HarperCollins College Publishers, 1993.

[online]. [cit. 2002-04-22]. Dostupný z:

<http://www.phil.muni.cz/psych/informace%20o%20studiu/sylaby/data/syla b/vasina/mozek/1.jpg>



# Látky tvořené uvnitř organismu

- neurosekrece vyvolá na synaptické membráně neuronu synaptický potenciál, velikost určována množstvím neurotransmiteru
- podle povahy synaptického potenciálu stav excitační – depolarizace (1) a stav inhibiční – hyperpolarizace (2)
- synaptický potenciál se šíří od vstupní membrány neuronu do oblasti iniciálního segmentu neuronu (úsek A)
- pokud depolarizace překročí prahovou hodnotu, po axonu se šíří elektrický akční potenciál (B, C, D) za výměny iontů  $\text{Na}^+$  a  $\text{K}^+$  (3).



# Látky tvořené uvnitř organismu



- ENDOKRYNNÍ SYSTÉM
- probíhá v něm humorální komunikace
- analogový: hormony uvolňovány naráz či pulzně do krve
- informace kódována jako modulace amplitudy nebo frekvence sekrečních pulzů
- reguluje funkci či strukturu cílových orgánů
- hormonální rytmy – regulace v minutách – hodinách, 5x pomalejší než nervové rytmy (milisekundy)
- př. inzulín



# Látky tvořené uvnitř organismu

- IMUNITNÍ SYSTÉM

- distribuovaný systém, rozhoduje co, kdy a jak intenzivně udělat

- spouští informace, že je něco špatně

- buňky s receptory na mikrobiální molekuly (př. makrofág – pohlcování větších buněk)

- receptory na různých buňkách vážící molekuly signalizující nebezpečí či destrukci tkáně

- harmonický akční práh (tuneable activation threshold) – významné odchylky od normálních podmínek



# Látky tvořené uvnitř organismu



- reakce agresivní a regulační balancování
- obranná funkce – různé imunitní buňky mobilizovány k boji proti rozličným biologickým druhům a patogenům
- homeostatická funkce – hojení zranění a přestavba tkáně
- cytokiny – extracelulární chemikálie sloužící jako signální molekuly
- každý cytokin má několik funkcí a každou funkci ovlivňuje několik cytokinů – při podráždění receptorů vždy vylučováno několik cytokinů



# Látky tvořené uvnitř organismu

- informace v systému je přenášena několika harmonicky sladěnými cytokiny, roli hraje i čas
- časování a velikost imunitní reakce kritická - komponenty účinné či léčící mohou mít jinde škodlivý účinek
- immunoinformatika – obor studující jak imunitní systém generuje, posílá, zpracovává a skladuje informace



# Biosociální informace



- předávávaná negeneticky, souvislou animální tradicí
- informace kumulovaná živočišnými společenstvími
- zárodky lidské kultury hluboko v biologické evoluci
- biologická x sociální informace?



# Protokultura

- předobrazem kultury člověka
- naučené dovednosti předávané organizmy z generace na generaci
- projev genů x přenos kulturní informace – obtížné experimentálně ověřit



# Příklady biosociální informace

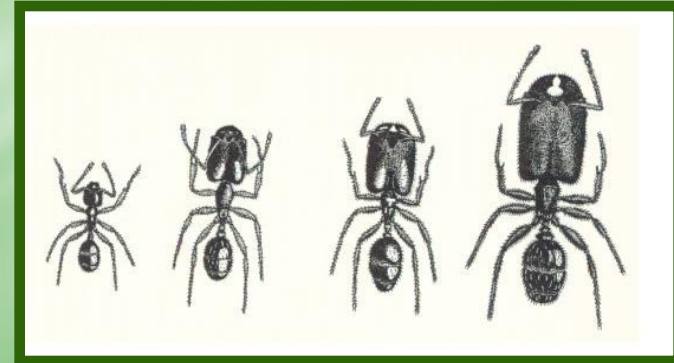
- **rostliny** – cítí, reagují na impulzy z vnějšího prostředí, schopné přijímat a uchovat informaci, některé mají i zvukovou řeč
- př. – rostliny v květináči vylučující šťávu sledovány přístroji. V určitou dobu rostliny zalily, později rozsekány na kusy. Vyhodnocení přístroji – v 1. situaci rostliny reagují normálně, v 2. situaci při objevení člověka s mačetou velké výkyvy křivek → rostliny se „lekly“, vnímání nějakého procesu
- př. – o šíření požáru rostliny informavány dříve, než je požár v jejich dosahu, stahují listy do obranné polohy. Rostliny si sdělují, že jim hrozí nebezpečí



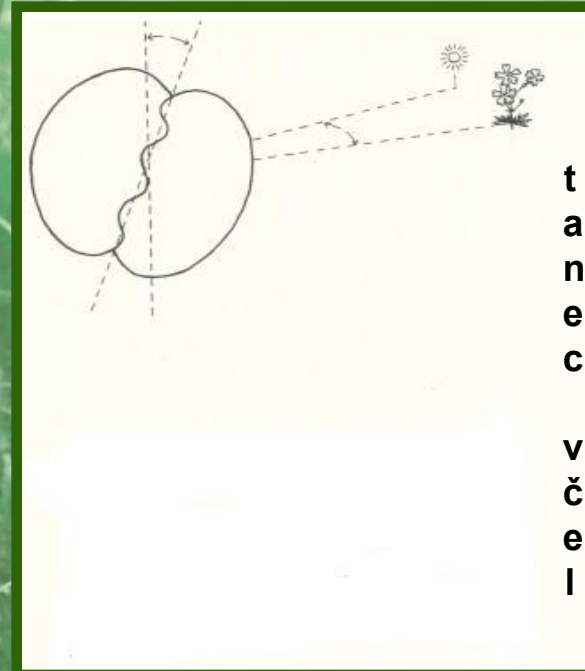


- **hmyz** – jazyk chemický – sociální hmyz (mravenci)
- včely komunikují pomocí tance – sdělují, jakým směrem a jak daleko je potrava, kolik jí je

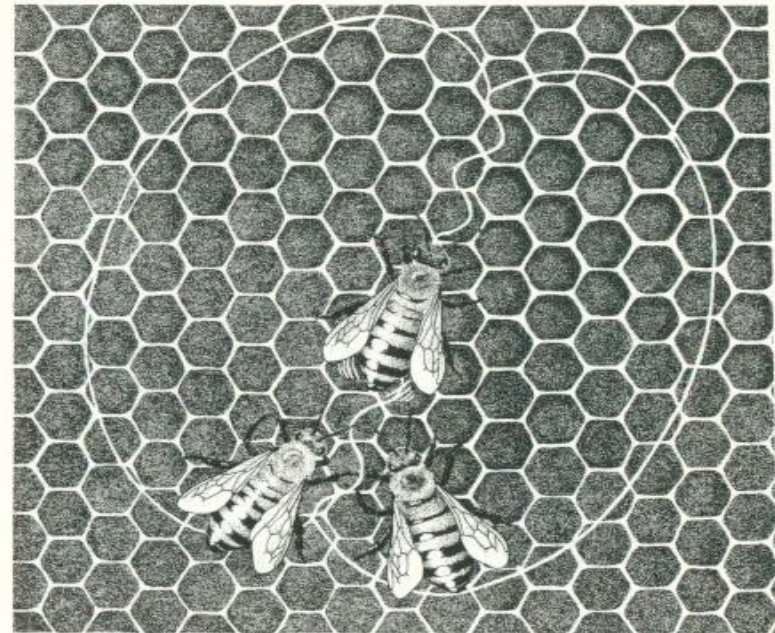
# Artefakty v protokultuře



Kasta mravence rodu *pheidole kingi instabilis*



t  
a  
n  
e  
c  
  
v  
č  
e  
l



# Příklady biosociální informace

- **ryby** – vnitřní ucho ryb schopné rozpoznat 5 druhů zvukové informace – o nalezení potravy, nebezpečí, ochraně, o místu a směru pohybu, o vzájemném styku samičky a samečka. Komunikují i pomocí světelných, elektrických, chemických a hydromechanických signálů
- **ptáci** – krákání, štěbetání, zpěv, ale i další druhy informací. Slouží dorozumívání, poznávání jevů a věcí v prostoru, komunikace s člověkem
- př. ptačí zpěv vymezuje obývané teritorium, u některých ptáků se melodie dědí učením – protokultura





# Rozlišení projevu genů a animální tradice

- přenos vzorců ptačího zpěvu
- projev genů
- parazitující ptáci (kukačka, špaček polní)



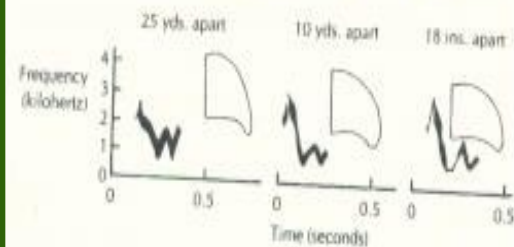
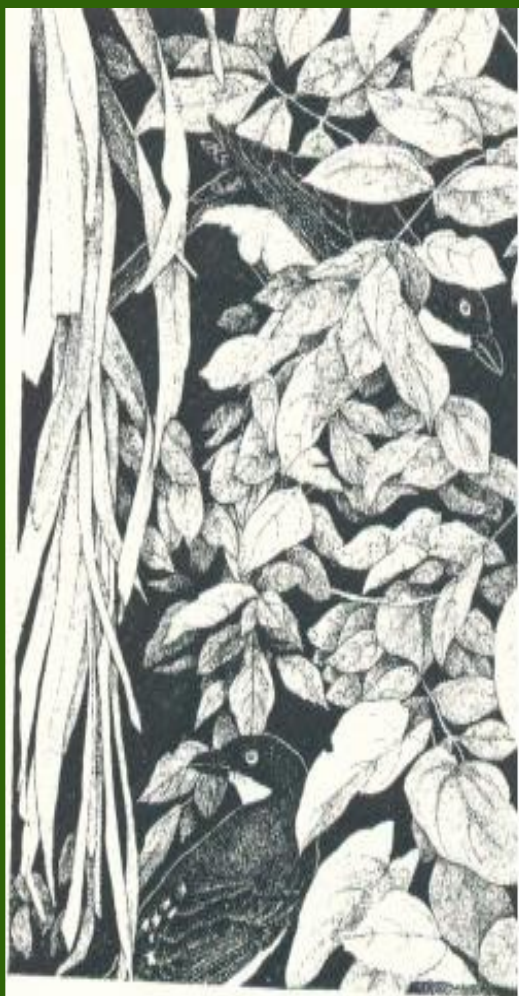
Kopulační postoj samice špačka polního

# Rozlišení projevu genů a animální tradice

- animální tradice
- dialekty „ptačího jazyka“
- laločník sedlatý
- drozd mnohohlasý
- africký ťuhák
- učení melodie nejen v mládí, ale v jakékoli fázi života



Novozélandský laločník sedlatý



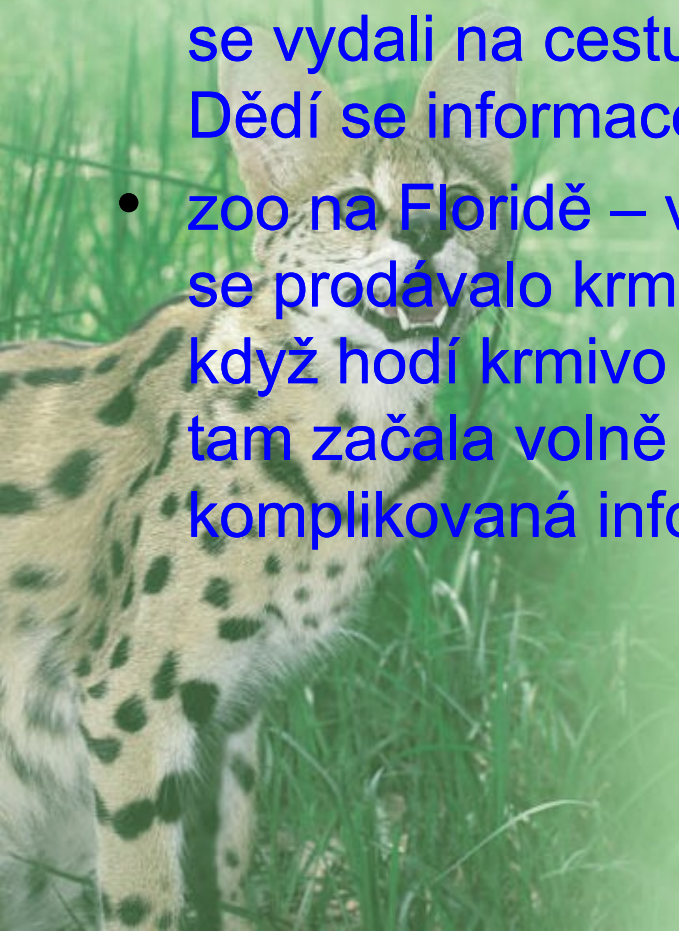
Africký ťuhák





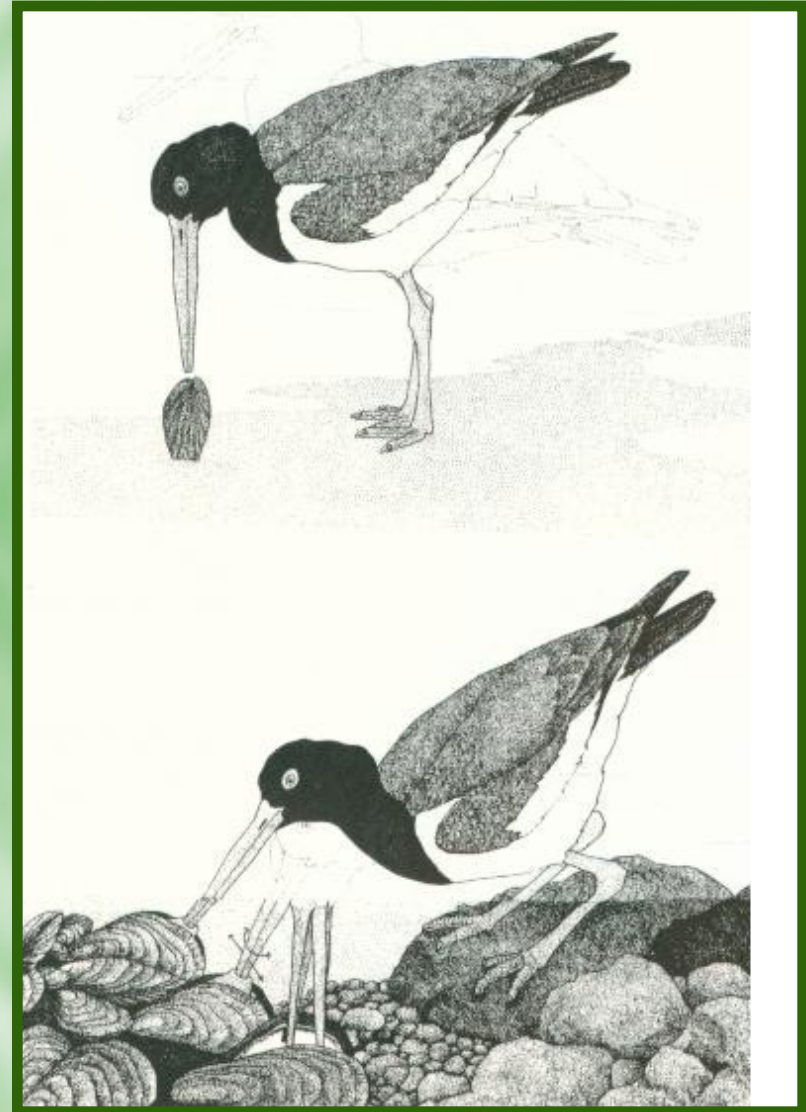
# Příklady biosociální informace

- př. z Porýní odvezeni malí čápi do Polska na jedno z Mazurských jezer – nebyli schopni najít cestu do teplých krajin. Převezeni zpět do Porýní na rodný rybník – okamžitě se vydali na cestu. Nemohli najít správný záchytný bod? Dědí se informace ve formě představy o cestě?
- zoo na Floridě – volavky šedé chodily volně po parku. V zoo se prodávalo krmivo pro rybičky. Jedna volavka zjistila, že když hodí krmivo do vody, shluknou se tam rybičky, proto tam začala volně položené krmivo házet sama – učení se, komplikovaná informace



# Artefakty v protokultuře

- manuální zručnost
- imitace

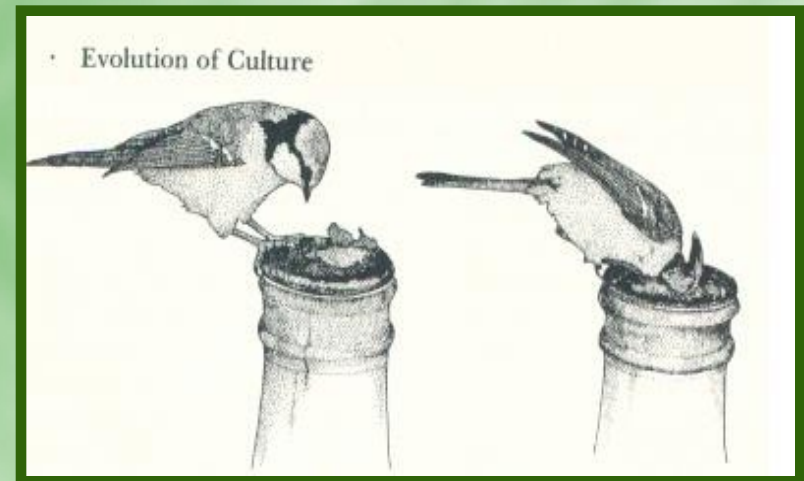


Dvě techniky lovu úšťičníka velkého



# Artefakty v protokultuře

- invence



Sýkorka modrá

# Příklady biosociální informace

- živočichové – informování podmíněno úrovní struktury biologického systému, citlivostí smyslů, komunikativními schopnostmi, vyvinutostí CNS...
- př. hladový šakal má dvě možnosti:
  1. počká, až se pštros vylíhne a pak ho sní
  2. nechá vejce být a odběhne

Ale: jednou šakal podebral packama kámen a podařilo se mu vejce rozbít. Složitým vývojem dnes šakalové tuto schopnost dědí
- galapážská pěnkava trny na lov larev
- mořská vydra – kamenem rozbíjí schránky mořských měkkýšů

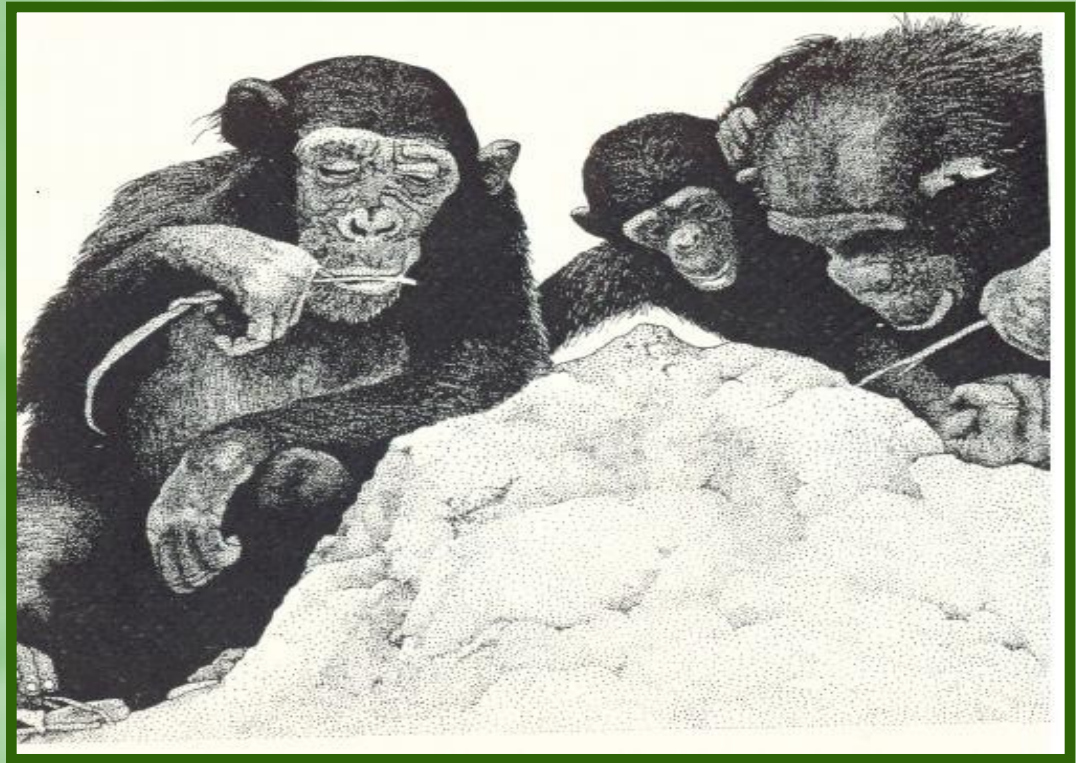


# Artefakty v protokultuře

- supi – rozbíjejí pštosí vejce kameny z výšky
- makakové
  - mytí sladkých brambor
  - vyhazování pšenice/písku do vody
- př. delfíni se dorozumívají pomocí široké škály hvizdů a skřeků – např. varování před nebezpečím. Při pokusu se zjistilo, že hejna v Atlantickém oceánu nahranému varování delfínů z tohoto oceánu rozuměla, ale v Pacifickém oceánu ne
- vlastní jména delfínů



# Artefakty v protokultuře



Šimpanzi lovící termity

- šimpanzi – protojazyk znaková řeč
  - po stoličce se utírají listím
  - třísky odstraňují blechy z chodidel
  - lov termitů





# LITERATURA



- BONNER, John T. *The Evolution of Culture in Animals*. New Jersey : Princeton University Press, 1980. 204 p. ISBN 0-691-02373-5.
- RIDLEY, Matt. *Genom: Životopis lidského druhu v třidvaceti kapitolách*. Praha : Portál, 2001. 286 s. ISBN 80-7178-507-5.
- ŠMAJS, Josef. *Drama evoluce: Fragment evoluční ontologie*. 1.vyd. Praha : Hynek, 2000. ISBN 80-86202-77-1.
- ŽATKULIAK, Ján G. *Základy informatiky*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1978. 277 s.