

Vybrané kapitoly z etologie strunatců

Studijní opora předmětu vymezuje přehledným způsobem nejdůležitější pojmy a obsahuje další výukové materiály. Spolu s poznámkami z přednášek je základním materiálem ke studiu.

Obsah

ZÁKLADY ETOLOGIE	2
Úvod a literatura	2
Co je etologie?	2
Co je chování?.....	2
Vztahy mezi podněty a reakcemi	2
Kategorie pohybových projevů	3
Definice chování	5
Motivace a podnět	5
Konfliktní chování	6
Fáze chování, koordinace chování, vlastnosti chování.....	7
Chování a dědičnost.....	9
Ontogeneze	10
Hra.....	10
Učení	11
Komunikace a signál.....	16
Sociální chování.....	16
Reprodukční chování, rodičovské chování.....	16
Maintenance behavior (zajišťující chování)	16
Komfortní chování	16
Potravní chování a pití	17
Termoregulační chování.....	18
Denní program a biorytmy	19
Spánek.....	20
Ochrana před nepřítelem	21
Pohyby –taxe.....	22
ETOLOGIE ČLOVĚKA.....	23
ZDROJE INFORMACÍ – ODKAZY NA WEBOVÉ STRÁNKY	25

ZÁKLADY ETOLOGIE

Úvod a literatura

Následující údaje slouží k základní orientaci v dané oblasti, není-li uvedeno jinak, vycházejí z publikace Veselovský Z. Etologie, Academia, Praha, 2005, kapitola pohyby-taxe je převzata z Franck D., Etologie, Karolinum, Praha 1996.

Co je etologie?

Etologie: biologie chování živočichů, studuje chování živočichů pomocí biologických metod příklady chování:

- probírání peří papoušek samici
- koně - probírání srsti, grooming
- primáti a šelmy organizovaný lov
- absolutní strnulost v ochranném zbarvení navigace ptáků
- námluvy člověka

Co je chování?

Vztahy mezi podněty a reakcemi

model černé skříňky

podnět: „něco“, co spustí (nebo zastaví) aktivitu

chování na prázdno (vacuum activity) nebylo vyvoláno žádným zjevným podnětem

prahová hodnota (treshold level) =

minimální síla podnětu, která stačí ke spuštění reakce

ovlivněna: vnějšími podmínkami:

a vnitřními fyziologickými stavy organismu

okruh loveckého chování psi a kočky

izolovaní ptáci a oblázky

ptáci strkají potravu do škvír - žebravé chování

sexuálně vyladěná hrdlička

změny v prahových hodnotách:

- funkčně specificky (prahová hodnota se zvýší v celém v celém funkčním okruhu (krmení-hadi) *ochrana a obrana-téměř beze změn*
- krátkodobé přivyknutí na podnět

zkrácení doby latence

silný dotyk, rychlejší otření – žába, pes

matka – mládě distress call

habituače

přivyknutí na podnět (zamezí reakci)

krátkodobé přivyknutí/dlouhodobý návyk

neplést s únavou

posilování či sumace podnětů

tlamovec útočí silněji na atrapu vysílající více podnětů
rackové – větší vejce, více zelené, více skvrnité, menší velikost se dá vyrovnat většími skvrnami nebo více zelení na atrapě

blokování projevu

blokování projevu projevem jiným:

*psí drbání – ostrý předmět, packa nahoru
zpěv ptáka, dravec*

mechanismus přeskokového projevu

sociální blokování chování podřízeného jedince nadřízeným

Kategorie pohybových projevů

- reflexy: jednoduché, neměnné pohyby (!), které jsou pevně vázány s reakcí na nějaký podnět.
- vrozené vzorce chování neboli modální projevy: složité vzorce, centrálně řízené, nejsou stereotypní (!)
- taxie: jednoduché, upřesňující pohyby, které se mohou i měnit a nemusí být vždy pevně vázány na podněty. (neplést taxie a taxe!)
-

reflexy

reflexy: jednoduché, neměnné pohyby (!), které jsou pevně vázány s reakcí na nějaký podnět

- kýčání – trigeminus
- kašlání – vagus
- pupilový reflex Hess 75,77
- reflexy často chrání organismus

1) nepodmíněné reflexy

nepodmíněný reflex: probíhá velmi krátce, škrabací reflex u psa se unaví po 12 minutách a 9 sekund přestávka a obnoví se, některé probíhají dlouho – uchopovací reflex u primátů (silnější na chlupaté – byli jsme chlupatí?)

Moro reflex (Morouův): když novorozenec padá (má pocit, že padá) nebo se lekne (když reflex chybí – zranění nebo nemoc)

2) reflexy podmíněné

modální projevy

= projevy, které na základě určitého programu koordinují pohyb svalů, přičemž je plně zachována časová posloupnost jednotlivých fází či fází projevů a pohybů zúčastněných svalů
= složité vzorce, centrálně řízené (!)

zdokonalení, rozvoj během ontogeneze

Příklad:

cval koně, ukrytování potravy u psů
zpěv ptáků

starší či jiné názvy
MAP modal action pattern (*Barlow 77 in Veselovský 2005*)
vrozené vzorce chování
FAP fixed action pattern (*Lorenz in Veselovský 2005*)
vrozené automatismy (*Veselovský in Veselovský 2005*)

Proč už ne? více definic, různé v různých oborech, problematické
(*McFarland D. The Oxford Companion to Animal Behavior. Oxford University Press, Oxford, 1981.*)

pud, instinkt, napětí:

pojmy, které vyjadřují iniciování určitého programu chování *Klein Z, Fraňková S. Etologie člověka HZ systém, Praha, 1997.*

instinkt:

behaviorální vzorec, který je plně funkční hned, jak se objeví
(i u jedince, který nemá zkušenost)
Alcock J. Oxford University Press, New York, 2003.

Jak poznám, že jde o modální projev? (*Klein Z, Fraňková S. Etologie člověka HZ systém, Praha, 1997*)

- druhovost: u více druhů, člověk – etnik
- vrozenost: mláďata a děti, dříve než se naučí
- cílesměrnost: plní životně důležité funkce
- homologie: obdobné u jiných, pátrání po bradavce

taxie

= zpřesňující pohyby
jednoduché, vázané na podnět
boltce koně
ropucha: zafixuje okem kořist a vyplázne
husa
(při psaní SMS?)

zvláštní typy pohybových aktivit a obtížně zařaditelné projevy

z modálních projevů:
orientační reakce (natočení, dech, tep)
hledací chování - jistící pohyby při vstupu do neznámého prostoru

útěkové chování: soubor reflexů a modálních pohybů
Mauthnerova útěková reakce neuronů: prudký úder ocasem jako reakce na tlakovou vlnu, aby se vzdálily od toho, co ji vyvolalo

někdy projevy těžko zařadit
(krkavcovití, papoušci, primáti, šelmy – kunovití)
zkoumají předměty, manipulují s nimi, hrají si, → vynález

Definice chování

definice chování: soubor reflexů a modálních pohybů

Veselovský 2005

Aktuální chování (jednání) člověka je výsledkem působením spouštěcího podnětu (*výjimka – jednání na prázdno*) a vnitřního motivačního stavu.

Klein Z, Fraňková S. Etologie člověka HZ systém, Praha,

1997

Motivace a podnět

motivační stav = **motivace**....

motivace (vyladění) = připravenost k jednání (responsiveness či readiness)

zajišťuje, že ve vhodnou chvíli nastane vhodné chování

= komplexní působení vnitřních (endogenních) i vnějších (exogenních) podnětů na chování živočicha

1) podněty vnitřní

- smyslové buňky v organismu – glukosa, tekutiny
 - hormony
 - vnitřní hodiny
 - spontánní vzruchy z CNS
 - geny
- zpracovává retikulární formace na spodině mozkového kmene

Leyhausen 1975 kočky:

číhání 2) plížení 3) ulovení skokem 4) usmrcení 5) sežrání

2) podněty vnější

motivující vnější podněty

habituace

pozitivní posilující podněty

latence mezi signálem a odpovědí, která ovlivňuje prahovou hodnotu

časovače-den a noc synchronizuje živočicha

podnět buď chování vyvolá, nebo usměrní

- vyvolá i změnu připravenosti k chování
- přesycení podněty, proto filtrace

filtrace podnětů

- 1. periferní (smyslová) – *orgán nezachytí nebo nepřenes*
Pozor, svět podle zvířat:
poštolka žlutě vidí centrální hraboší pachové značky
včela barevně kresbu na bílém květu

žralok, ptakopysk elektrika

- 2. centrální (mozková) – *krůty zahřívaly magnetofon, slepice vycpaného tchoře s magnetofonem*
po mozkové filtraci: **spouštěcí mechanismus** (releasing mechanism): soubor všech struktur organismu, které se podstatným způsobem účastní na spuštění určité reakce

spouštěcí mechanismus (releasing mechanism):

soubor všech struktur organismu, které se podstatným způsobem účastní na spuštění určité reakce Lorenz: termín vrozený spouštěcí mechanismus

(Filtr smysly, mozkiem a pak nastupuje ...) spouštěcí mechanismus = klíčový podnět otevře jako klíč zámek V CNS a spustí chování

nepodařilo se ho plně prokázat neuroetologicky, ale ta představa funguje

Uměle vychovaná mláďata koňadry na varovný hlas z magnetofonu

Pěnkavy, které nikdy neviděly sovu, na soví atrapu

Blakemor (1970) in Veselovský 2005 „svislá a vodorovná“ kořata

spouštěč

- optický
- akustický
- pachový
- náznakové (intenční) pohyby (zřejmě původ z konfliktu mezi motivacemi, pukrle odlet, pochod na místě)
- mezidruhový kamzík/svišť, sojka/jelen, krevetka/slizoun - ryba, ryba/čistič, medozvěstka/medojed, Batesovo/Müllerovo mimikry)
- Lorenz a Tinbergen: sociální a sexuální chování má výrazné spouštěče

klíčový podnět

sign stimulus: takové podněty, které jako klíč odemykají zámek v CNS představovaný spouštěcím mechanismem

klíčový podnět někdy zaměněn s termínem spouštěč, spouštěč je konkrétnější

Př. klíčový podnět: lovec- kořist, spouštěč: vnitrodruhová komunikace

např. atrapa (dravec x husa) : kurovití (podle četnosti) X divoké kachny (vrozeno)

nadnormální spouštěč

supernormal releaser

- působí silněji než přirozený spouštěč
- starší termín *nadoptimální podnět*
- selekční tlak na nápadnost a atraktivitu podnětů, aby působily (ňadra), ovšem proti tomu selekční tlaky, které živočichy chrání (a biologické, fyzikální, chemické, atd. constrains) = kompromis = přirozené spouštěče, jejichž účinnost menší než u nadnormálních

Konfliktní chování

konfliktní chování (conflict behavior): 2 motivace proti sobě, střet dvou motivací (zubař, zkouška; cigarety, rychlá díkce, drbání, úprava oděvu)

- smíšená motivace (pes štěká přes tenisák)
- střídání motivací (tetřev toká a vzápětí zahání samce)
- motivace se mohou vzájemně brzdit (převáží-li jedna, zabrzdí druhou)

z možností střetu motivací se vyvinulo chování

1) ambivalentní 2) přeorientované 3) přeskokové

ambivalentní:

rychle se střídají 2 motivace

snad obecný na krmítku, blízko výše postavený jedinec – níže postavený jen drtí naprázdno čelistmi

přeorientované

chování se přesměruje vůči někomu (něčemu jinému)

racek stříbřítý rve trs

bouchnout pěstí do stolu

sociální oblast, šimpanz na slabšího nebo na keř

Grzimkův model cyklisty

přeskokové chování

místo očekávaného jednání v konfliktní situaci jiné „nesmyslné“

ústričník spí, kohout klove do země, člověk – smích, jídlo, nákup

Proč? → odbrzdovací hypotéza

konflikt odbrzdil to chování, které lze odbrzdit snadno

tj. motivace potravní a motivace pro komfortní chování

nejen při konfliktu, ale i v situaci, kdy živočich dosáhl svého cíle rychleji než čekal

kormorán - odlétne sok, páří se s hnízdem

význam pro vnitrodruhovou komunikaci, ritualizace, vznik komunikačních signálů.

Fáze chování, koordinace chování, vlastnosti chování

apetenční chování (hledací chování): šelma vyhledává spouštěcí mechanismy k lovu a pak konzumatorní chování = šelma se nasytí kořistí (konzumatorní ≠ konzum, u ochrany bude konzumatorním chováním vyhloubení nory na bezpečném místě)

cílem motivace je **konečné chování (consumatory action) konečné tendence a faktory**: ty které ukončují určitý sled chování, *cíl motivace chování rodičovské – vyvést mladé, sexuální - kopulovat*

představy o koordinaci chování

chování

- složité
- řetězec navazujících jevů pro pozorovatele
- cílem vyladění je konečné chování
- složitost chování popisují nedokonalé modely

můžeme rozlišit podle

- kvalita motivace
- kvantita motivace

kvantita motivace

Lorenzův psychohydraulický model instinktu (etologové zlomyslně instinktivní WC)

Model zpětné vazby: naleznete stín a tím se snižuje motivace k vyhledávání stínu při termoregulaci

kvalita motivace

= návaznost motivačních systémů

hierarchický model motivačních systémů

- nadřazený cíl, **funkční okruh** Baerends 56 in Veselovský 2005
- do okruhu „rozmnožovací chování“ patří námluvy, teritoriální chování, stavba hnízda, péče o mláďata
- splněním jednotlivých dílčích modálních pohybů dílčích motivací, které mají hierarchickou posloupnost, dojde k realizaci celého okruhu chování.

priorita funkčních okruhů

neznámý předmět:

- nejprve explorace
- potom hra

v chování můžeme rozpoznat

- reflexy
- modální projevy
- funkční okruhy chování
- „fáze“ apetenční versus konzumatorní
tyto prvky složeny do komplexní, unikátní soustavy

(kapitola podle Veselovského 2005; dělení podle kvality, kvantity a prvky rozpoznatelné v chování dle L. Bartoše, Přednášky etologie)

vlastnosti chování

- proporcionální regulátor (intenzita vstupního signálu = intenzita výstupního signálu vyhraju čokoládu - vyhraju auto)
- derivační regulátor (pokles či vzestup vstupního signálu = intenzita výstupního signálu, příklady: teplá voda, domácí násilí – pokud dochází ke změně dostatečně pomalu, organismus ji nemusí registrovat)
- integrační regulátor (délka trvání vstupního signálu = intenzita výstupního signálu, samovolné spouštění)
- vnitřní motivace slast-strast umožňuje, aby spouštěčem chování byly symboly (feromon, trus, písmo)
(schopnost duševní manipulace se symboly = vznik vědomí a sebeuvědomění)
představa, fantazie, odvození chování

Podle Flegr J. *Evoluční biologie, Academia, Praha 2005*

Chování a dědičnost

ověřováno křížením (kur domácí x bažant: kokrhá slabě, hlavu na stranu, tlamovci rod pečující o jikry v tlamě x rod vajíčka do tlamky nebo pod kámen: kříženci zmatečné chování, neodchovají)

u člověka: studium dvojčat, sledování genů

ZDE POZOR: evolučně stabilní strategie, dědičnost neznamená jen „je po otci“, „je po matce“

podmíněné strategie (kondicionální strategie): za určitých podmínek se zachová tak a tak (jeho rodiče se do takové situace nemuseli dostat a přesto mohli nést geny), tj. za určitých podmínek volí tu a tu taktiku

strategie: vrozená

Kaspar-Hauser pokusy

zamezit jedinci, aby získával zkušenost učením
(14 let v temné místnosti bez kontaktu, Norimberk)

Harlow: izolace mlád'at, sebepoškození, agresivita, stereotypie, prázdný pohled, neschopnost reprodukce, po umělém oplodnění surové zacházení s mlád'aty (odhození)

poškozené samice do klece, kde mohly sledovat činnost skupiny, některé se podařilo vřadit

Hinde 77 in Veselovský 2005: paviáni (6 měsíců staré mládě, odloučit na několik dní)
bázlivější v dospělosti

hospitalismus u dětí (v dětství v nemocnici bez matky = následky)

Vrozené chování:

- má u všech jedinců stálou formu
- při prvním objevení se rozvine celý složitý řetězec
- objeví se dříve, než dorostlé struktury

nature versus nurture (zděděné versus naučené)

dědičnost = „druhá paměť“

„individuální paměť“ = otevřený a měnitelný systém („majetek jedince, society“, avšak už u octomilky a včel, sloni – matriarchát, stádo agresivní, noční život - jejich předci zažili odstřel v roce 1919,

Býčí skála – pověst o pohřbu, archeologie: nález koster z 1. pol. 6. stol. př. n. l.

zděděné versus naučené se špatně odlišuje, celé vědní obory, spory, ale zřejmě přesně rozlišovat nehraje roli, oboje musí být propojené

prvky vrozené:

k jejich expresi je někdy třeba specifických vnějších podmínek (potkani chytří a hloupí v jednoduchém prostoru se chovají stejně, teprve v bludišti jinak)

zděděná je obvykle norma chování, která určuje, jakým způsobem a v jakém rozsahu se dědičné vlohy uplatní při různých vlivech prostředí (drozd zpěvný rozbíjí ulity, kosi černí se nenaučili)

epigenetické procesy (berou v potaz informace z vnějšího a vnitřního prostředí) tady mohou hrát roli (příklad epigenetických procesů: špatná půda, malá pampeliška, vrůstání nervů do svalů, návod „jak vrůstat“ nikoliv přesný rozpis „ty vrostěš tam a ty tam“)

Ontogeneze

ontogeneze: začíná oplozením vaječné buňky a končí smrtí

velké změny: dýchají žábrami, spásají řasy: žáby loví hmyz
do ontogeneze patří období prenatální období, dospívání, dospělý věk, senescence (zvířata senescence v ZOO)

u sociálních zvířat změny v hierarhcii

embryonální ontogeneze a rané zkušenosti

- ptáci: mládě s rodiči kontakt již před vylíhnutím
- křepelky: i embrya mezi sebou (cvakavé zvuky) ořesy a hlas na synchronizaci líhnutí
- i krokodýlové a hmyz

stres: u primátů a hlodavců bázlivější mlád'ata

handling: mlád'ata hlazená a braná do ruky rostla lépe než kontrolní mlád'ata, v dospělosti byla sebejistější, méně lekavá a více odolná zvířata

imprinting a jevy podobné imprintingu

- sledovací vtištění v senzitivní periodě (pohybuje se, má určitou velikost, hlas)
- vtištění sexuálního partnera (kachny: samci si vtisknou podle matky, samice geneticky dáno poznat jasné a zřetelné peří)
- potravní preference koaly: matka vyloučí natrávenou kaši, mládě ji slízává
- mlád'ata agresivních rodičů a agresivních pěstounů bojovnější Immelmann 1981 *in Veselovský 2005*

modální projevy

hlas osamělosti (distress call) přivolání v nouzi

hlas uvědomovací (kontaktní) kontakt

Hra

hra

- 2-6% denní aktivity savců
- v nepříznivém období ustane (sledování zdravotního stavu, péče o děti, zoo, chov)

- 86% tuleních mlád'at (která zahynula) zahynulo při hře *Harcourt 91 in Veselovský2005*
- dželady úrazy a pády *Manning 1998 in Veselovský2005*
- ovce tlustorohá taky

teorie hry

1) hra slouží k rozvoji:

- motorické učení: svalový aparát
- sociální život: vazby, partner, komunikace, kontrola vlastního chování,
- proces poznávání, zlepšuje poznávací schopnosti

2) hra trénink na maléry (nehody, nepřízeň)

(třesení hlavou, pohybové hry „jako když upadnu“, „jako když mě drapne dravec“)

další příklady: sloni hierarchie už v rámci hry?

zvědavost a hra

- předpoklad učení (vrány, Japonsko, ořechy, přechod)
- zvědavé = explorační chování
- zvědavost a hra na uvolněném poli (bezpečí, potrava, bez napětí)

hravé chování:

1. mnohé hry vypadají nesmyslně (páření mlád'at)

2. motivační okruhy se kombinují, chybí časová i programová souvislost (boj a chytání kořisti)

3. hravé projevy nevyčerpatelné, nepodléhají habituaci

4. mění se role (střídají se, kdo je lovec a kdo kořist)

5. mimika, hravý obličej u kopytníků a primátů

Učení

učení

- zamezuje selhání vrozeného programu
- nejvýraznější přizpůsobení chování ke zlepšení a zrychlení interakcí mezi živočichem a prostředím=
rychlá a účinná adaptace

řízení: rozhodování jedince na základě informací uložených v paměti

druhy učení

jedinec si vybírá a ukládá všechny nevýznamnější odpovědi, které získal během svého

života

zajímavé: během studia učení se psychologové se nejprve vrhli na potkany a holuby (každý tvor není jako holub)

1) habituace a senzitivace

2) klasické podmiňování

3) učení pokusem a omylem

4) senzorické – latentní učení

5) motorické učení

6) sociální učení

7) učení vhladem

jiné dělení

jednoduché neasociativní

Habituače

Senzitizace

asociativní (*přidružovací, slučovací*)

klasické podmiňování

učení pokusem a omylem

imprinting (POZOR: je otázkou, zdali řadit vtištění k učení, autoři

nesouhlasí)

sociální (*observational, pozorovací*)

učení vhladem

habituace

návyk (habituace) živočich přestane reagovat na podnět, který se opakuje příliš často

otřes hnízda mláďata

nezmar proudící voda

ptáci strašení varovným křikem z amplionu u letišť

dishabituače: obměněný podnět chování znovu vyvolá, velmi časté u živočichů,

habituovaný podnět znovu spojen s biologickým významem

senzitizace

senzitizace (u rybek beta), každý den vpuštěn na 15 minut nový samec (warm-up reaction) zahřívací útočná reakce

v dalších dnech se agresivní projevy stupňují, od 5 dne útoky klesají, habituace

morčata: samci nekopulují se samicí, se kterou již kopulovali: nová samice: kopulují

(potkan: kopuloval se 4-5 samicemi v estru, už nereaguje na jejich pobízení, přidá se

nová samice: kopuluje = Coolidgeův efekt

klasické podmiňování

neutrální podnět se stává spouštěčem chování, = tzv. *podmíněný podnět - žárovka, zvonek*

původní nepodmíněný podnět: potrava

reakce způsobená podmíněným podnětem = podmíněný reflex (lépe: podmíněná reakce)

spojení (asociace) mezi odměnou (nebo trestem) a podnětem

vyhasínání podmíněné reakce (když se neopakuje)

původní teorie podmíněného reflexu:

- po podnětu musí rychle následovat reakce
- cokoliv je spojitelné s čímkoliv

nyní:

- stačí i po hodině (ozáření potkani)

- některé věci se vážou lépe (potkani: chuť potravy a nevolnost, kuře: barva potravy a nevolnost)

podmíněné reflexy může živočich generalizovat (zobecňovat):

barevní brouci = jedovatí, protože ploštice byla nechutná
 děti: léky = lentilky, protože jsou malé, kulaté a barevné

diskriminace podnětů: pokud mezi podněty jeden není posilován, generalizace se zúží
 (v 15 už se nespletete)

podmíněné reakce už u sasanek a ploštěnek

ploštěny světlo a elektrická rána, stáhnou tělo na světlený podnět

učení pokusem a omylem

jiné názvy: učení k úspěchu, instrumentální podmiňování, operantní podmiňování

- adaptační změny motorické činnosti
- asociační učení, odměnou je úspěch
- bludiště, Skinnerovy boxy (potrava, atrapa soka), úlek = silnější zapamatování, emoce při zvuku poplachu po 15 letech u bývalých hasičů
- podmíněné apetenční chování: vyskytne-li se během hledacího apetenčního chování nový neutrální podnět, který vedl k cíli tohoto chování, živočich obohacen o nový spouštěcí podnět, spojení nové akce s dosažením cíle

podmíněné apetenční chování

výcvik v delfináriu: zvíře udělá prvek ve hře, je odměněno potravou

zebričky (ptáci) mladí samci tokají před samci i před samicemi, staří samci je zahánějí, tak se naučí poznávat samice: podmíněná averze

podmíněná zábrana: zvíře přestane vykonávat čin, který má negativní dopad (obojek, pes)

tvárování: zprvu odměňován širší rozsah akcí, pak spektrum zužováno

přemostění: vazba mezi podmíněným a nepodmíněným podnětem, pak odměnit nepodmíněným podnětem

(napájecí automaty)

senzorické učení

zapamatování si složitého senzorického vjemu (imprinting, zpěv u ptáků)

motorické učení

naučení se sekvence pohybů, důležité ve známém prostředí

sociální učení

závislé na chování jiného jedince (demonstrátora), který se již akci naučil
 předávání preference potravy, způsob získání potravy

sociální učení – mechanismy

- sociální facilitace: chování demonstrátora zvyšuje četnost podobného chování u ostatních
- posílení místem: jedinci přitahováni k demonstrátorovi jeho chováním

- učení nápodobou (imitování): jedinec pozoruje chování demonstrátora a pak sám toto chování použije

učení pozorováním

jedinec napodobuje chování jiného jedince

- (bahňák ústřičník 2 způsoby otvírání ulit
- špačci krkavci, sedmihlásci, rákosník: jiné zvuky do svého repertoáru, tuhýk šedý napodobuje vábicí hlas drobných pěvců, které konzumuje
- papoušci šedí vztah k situaci „telefon, půjde ho někdo zvednout“
- primáti, člověk, nesmírně důležité (učíme se příklady)

učení vhladem

„aha“ řešení

jedinec pochopí novou situaci, předvídá potřebná jednání, která posléze správně provede (šimpanzi hole, bedny s pískem, ryby se mohou učit lépe než žáby, sociální struktura (5 rybek zebříček se učilo lépe než 3)

- Pepperberg: papoušek šedý: 80 objektů, barvy, Co je zelené? Dřevo Co je různé, co je stejné?
- sloni O a X (T, Y)
- 2leté děti a šimpanzi: bílý trojúhelník od černého čtverce (1 dítě jeden pokus, ostatní 200, šimpanzi 800)
- trojúhelník bílý, černý, nakoso, šest bílých políček do trojúhelníku: děti vše, šimpanzi ne políčka, potkani bílý a černý rychleji než děti, ale tvar nepochopili.
- stejný x různý: primáti, delfíni, ryby, hlavonožci

užívání nástrojů

- i nižší: šimpanz (Goodalle), větvičky, houba z listí, drcení ořechů, házení tyčí na levharty, kameny na paviány
- klacíky pěnkava, vydra kámen, pouštění z výšky: orlosup kosti, sup kameny na pštrosí vejce, galapážské pěnkavy odvalí vejce ke kraji skály)
- ryba stříkoun sestřeluje hmyz
- mravenec Aphaenogaster: do nektaru nebo tělní tekutiny hmyzu namočí kousky lístků nebo ztrouchnivělého dřeva (nasátí) a odnesou do mraveniště víc potravy

sebeuvědomění ptáků a savců podle Veselovského ano

přenos vyladění NENÍ UČENÍ !

zívání, popelení,

člověk: jídlo (reklama v televizi)

nejedná se o učení!

nástroj k synchronizaci chování uvnitř sociální skupiny, nikoliv získávání informací

kognitivní schopnosti

= veškerá schopnost zpracovávat, uchovávat a využívat komplexní informace získané z okolí

- je třeba testovat je v přirozených podmínkách

- schopnost učit se záleží na složitosti mozku (lidoopi schopni tvořit věty) a záleží silně na způsobu života
- šimpanz: pozná se v zrcadle a na fotografiích, pozná obrázky, pozná situace, od mládí chovaný rozumí do značné míry řeči (vezmi klobouk z věšáku a dej ho do lednice)
- symbolika u bonobů: značky tras (dřívka zapíchnutá do země, odtržené nebo nalomené listy)

zrání procesů chování

- proces, kterým se zdokonaluje určité chování, aniž by bylo možné se ho naučit. (vlaštovky nelétat, pulci neplavat, kuřata brýle, posun předmětu, přesto časově zpřesnila klování ve stejnou dobu)
- **POZOR: ZRÁNÍ NENÍ UČENÍ**, učení někdy možné, až když některé projevy „zralé“ *Pozor na soutěže, které dítě dřív mluví, které dřív chodí, které je samostatnější, možné nerovnoměrné zrání! Staří antropologové tvrdili: dítě „ví“ nejlépe, kdy má začínat s pokusy sedět, chodit.*

kainogeneze: chování u mláďat, které neodpovídá chování u dospělých jedinců, př. pes olizování koutku, mládě chtělo potravu, dospělý pes vyjadřuje podřízenost

učení a paměť

korová plastičnost mozku (nové synaptické spojení a stará odbourávána)

- učení nutné – obligatorní (obrana, rozmnožování, potravu)
- výběrové – fakultativní

negativní zkušenost silnější (bohužel)

velmi různé u druhů (podle prostředí), racci tříprstí krmí, co je v hníždě, ostatní poznají svoje mládě

Paměť

člověk (i měkkýši, hlavonožci, včely)

- Krátkodobá (primární) informace uloženy řízenou nervovou aktivitou určité oblasti
- dlouhodobá (sekundární a terciální) syntéza bílkovin

krátkodobá paměť

jiné názvy: (pracovní, operační)

- Primární (zdravít spolupracovníky, číslo po vytočení), malá kapacita, okamžité vybavení informace
- Senzorická paměť - vázána na senzor, který ji přijal (pes se dívá na točící kruh, stáčí oči několik sekund po zastavení kruhu)

dlouhodobá paměť

- Sekundární: cvičením a opakováním z primární, velká kapacita
- Terciální: v podstatě nezapomenutelné vědomosti, jméno, umění číst a psát, menší kapacita (bohužel) než sekundární

zapamatování: u primární paměti rychlé, u sekundární pomalé: nutno opakovat, krátkodobá se snadno vymaže elektrickým šokem, nebo otřesem mozku (retrográdní amnézie)

hipokampus a amygdala – mozkové struktury
v nemocnici pacient po odnětí nenašel cestu do koupelny, stejné časopisy, stejná křížovka,
ale v pořádku staré vzpomínky, naučil se jednoduchým motorickým dovednostem,
poznatky: průtok krve, aktivita mozku v oblastech
holub: poškozený hipokampus: bloudí
savec teritoriální větší hipokampus než neteritoriální
když teritorium hájí jen samec, samice menší hipokampus
ptáci dělající si zásoby: víc nervových buněk v hipokampu

Komunikace a signál

viz. opory pro předmět Sociobiologie

Sociální chování

viz. opory pro předmět Sociobiologie

Reprodukční chování, rodičovské chování

viz. opory pro předmět Sociobiologie

Maintenance behavior (zajišťující chování)

chování, které udržuje jedince v dokonalé kondici nutné k životu v určitém prostředí
chování zajišťující integritu (celistvost) organismu

- homeostáze: udržení mechanismu mezi vnějším prostředím a organismem
- odchylka od normálu → reakce vedoucí k návratu do původního stavu (hladina cukrů)
- samo chování = homeostatický systém
- ne všechno apetenční chování se děje jako potřeba uvést se do homeostázy, např.: získávání informací a znalostí

zajišťující chování:

- výměna látek a plynů (např. potravní chování a pití, chování spojené s vylučováním, dýcháním)
- udržování biorytmů
- ochrana a obrana proti predátorům a parazitům
- komfortní chování (udržování tělního pokryvu, slunění, protahování se, komfortní zní jako „nadstandartní“, avšak je nutné pro přežití)
- termoregulační chování

zajišťující chování

- zaujímá hodně prostoru mezi ostatními typy chování
- snadno pozorovatelné
- vyjma potravního chování velmi konzervativní (škrábání ptáků), důležité pro studium evoluce
- u zvířat většinu chování, poruchy, když nere realizováno

Komfortní chování

čištění těla, škrábání, otřepávání, protahování, zívání
primární funkce pro přežití (Veselovský, u zvířat)

ektoparazitě, změny teploty, srážky

čištění

- prsty (zobáky, drápy, čisticími kartáčky)
- vodou, pískem (bahnem, prachem), sluněním
- jiným jedincem (allopreening, allogrooming) – často spojeno s dalším významem, viz. sociální chování

příklady:

- tykadla, oči si čistí včely, šváby, mouchy
- hvězdice, ježovky: panožky s klíšťkami (pedicelárie), čistí organismy, které by se chtěly na nich zachytit
- ryby o skály, ryby a hadi zívací pohyby, protahování čelistního aparátu
- žáby oči i ústa zadními končetinami
- ptáci: koupání (labuť na zádech, papoušek lijáky, vlaštovky v letu)- mikrostruktura peří, které odpuzuje vodu, nekoupané se promáčí (nejenom maz), maz (rozetře hlavou i nohama) x pudr
- anting (namravenčování): pasivní (čeká, až vlezou: krkavcovití, drozdovití), aktivní (natírá, pěvci)
- slunící postoje (u ptáků spuštěno světlem)
- mytí nohou před usednutím na hnízdo (bahňáci)
- bahenní lázně (střeček, paraziti) otírání o stromy (srst)
- drbání zad (sloni větví v chobotu, kozorožec rohy, zebry, antilopy termitiště), lízání, pokusování, škrábání končetinami
- parfémování (mršiny, maskování pachu těla?)
- čisticí drápky na zadní noze: klokani, gundiové
- zuby: lemura karta (zuby obecně: koně, zebry, oslí, šelmy)
- tlapky: kočky
- bezoár (přežvýkavci)

úprava těla:

po spánku či době klidu
obdobně člověk (ranní a večerní hygiena)

Potravní chování a pití

nutné k přežití a reprodukci

co nám chutná určila evoluce

„chutě při selekčním nedostatku určité látky“

člověk: vrozené senzorické schopnosti:

- *chuť a čich*
- *sladká chuť: novorozenci, slepí novorozenci, nedonošené děti, děti s malformacemi mozku: stejná pozitivní reakce*

energetický zisk

když krab otvírá velké mlže, spotřebuje moc energie na otevření, nejvýhodnější na poměr vydaná síla/získaná energie plži menší

- optimalizace získávání potravy – zvýšila se u hladových jedinců
- oportunismus – naučit se znát zdroje v prostředí a využít je

- malý tvor vyšší energetický výdaj než velký (dáno matematickým vztahem povrchu těla k objemu)

lovci

- specialisté – jeden typ kořisti hadi, kočky, číhají
- oportunisté – pohyb a pátrání, krkavci, psovitě šelmy, mangusty, zabíjejí druh kořisti, který se jim podařilo vypátrat

pirátství = kleptoparazitismus, racci pelikánům, mravenci navzájem, *lov pomocí kormoránů?*

mrchožroutství (*předpokládá se u vývoje člověka jako druhu*)

lákání kořisti: mořský ďas, kajmanka – jazyk, had křovinář ocas, volavka Butorides na bílou návnadu v zobáku, *člověk vábničky, návnady, apod. složité systémy, ve středověku knihy o myslivosti*

kooperace: primáti, delfíni, kosatky, šelmy, pelikáni

sběr: lokace, prostorová paměť, časová paměť

úprava potravy: makak omytí, *člověk: technologie kvašení*

proti jedu: ara kaolínovou hlínu, mandelinky prokoušou žilku v rostlině kleiše, latex vyteče, pytlouš nakouše ořech, klíček bezpečný

vytváření zásob: pišť'ucha pika zatěžuje seno kameny

pití

hmyz: některé druhy jen z potravy

Tenebrionidae: rýha v duně kolmo na směr větru, hlavou dolů na předních nohách tarbíkomyši (ven jen za chladu, koncentrovaná moč)

velbloud 41°C, ledviny játra zpracují jedovaté látky

stepokuři: nosí vodu mláďatům v peří

chřestýš zelený – nádržky ve smyčkách těla

moloch ostnitý: kanálky v šupinách

šelmy většinou jazykem

kopytníci, medvědi, holuby, amandiny sáním, ostatní ptáci: naberou a nechají stékat chápani, vřešťani, gibboni: zavěšení, ruka

Termoregulační chování

- ektotermní (poikilotermní) živočichové: tělesná teplota kolísá jako teplota prostředí
- endotermní (homioitermní) živočichové udržují tělesnou teplotu nezávislou na teplotě prostředí (savci, ptáci)

Jak studený je studenokrevný živočich? Tropická ryba vyšší teplota než savci, pouštní plaz vyšší než obratlovci.

neutrální teplená zóna = takový rozsah teplot, že živočich nemusí vydávat energii na udržování teploty

regulace teploty

- svalový třes
- slunění
- odpařování vody
- barva, tělní pokrýv
- tukové zásoby jako izolace
- vhodné chování (biotop jako úkryt, změna aktivity – časový posun, omezení aktivity)

Denní program a biorytmy

denní program = v etologii: pravidelně se opakující vzorec chování

- úseky činnosti (získání potravy, komfortní chování, sociální chování, námluvy, péče o potomstvo)
- úseky inaktivity – zotavení, úspora energie, ochrana

bigeminus: křivka chování s nejvyšší aktivitou po probuzení a před usnutím

biorytmy ovlivňují denní program:

- mírný pás 4 období, tropy doba sucha a doba deště, *praktický význam „na podzim se hůře hubne“*
- další periodické cykly neboli oscilace

periodické cykly neboli oscilace

od milisekund až po denní, roční, mnohaleté

kolísání teploty těla během 24 hodin, změny tlaku, hladiny glykogenu v krvi, vyměšování

- ultradiánní rytmy: trvají několik minut až hodin (kratší než cca 24 hodin)
- cirkadiální cykly cca 24 hodin (3 hodina v noci)
- cirkatidální přílivové cca 12,4
- cirkalunární měsíční cca 29,5
- semilunární cca 1/2 lunárního
- roční cirkanuální rytmy

Různé projevy zajištěny do značné míry samostatnými cykly:

vnitřní biologické hodiny: synchronizují rytmy, měří délku světelného dne, řídící systém denní aktivity

časovače: vnější cykly, které mají vztah k biorytmům
světlo a tma, příliv, fáze měsíce (i člověk)

- dobrovolníci: světelně i zvukově izolovaný bunkr: den 25-33 hodin, jejich tělesná teplota dodržovala 25 hodin rytmus
- vyšší intenzita světla donutí jít vnitřní hodiny rychleji u ptáků
- epifýza „třetí oko“ informace o intenzitě a vlnové délce světla, v ní tvorba melatoninu (vliv na barvoměnu, u savců tlumí rozvoj pohlavních žláz)
- u savců suprachiasmatická jádra v hypotalamu (impulsy ze sítnice)

denní program i roční program u druhů geneticky fixován (!) "

(myši *Dipodomys* sbírají potravu v tmavých fázích měsíce, špačci na podzim slyší hůře než na jaře (16kHz, na jaře slyší zvuky o frekvenci 20kHz)

- organismus má svůj individuální biorytmus (pokud se podřídí, vyšší výkon, lépe myslet) Narušení biorytmů: únava, nemoci, poruchy (při práci na směny apod.)
- posun programu z důvodu vlivu člověka na prostředí: noční život divokých prasat, snůšky pěvců ve městech

Aschoffovo pravidlo: druhy ptáků, které se nejdříve probouzejí, chodí spát nejpozději

posun fázových úhlů – biorytmus se oproti časovači předbíhá nebo zůstává pozadu
netopyři – v létě po soumraku, víc potravy, na podzim před soumrakem, méně potravy

Spánek

modální projev

teorie: dříve: odpočinek znehybněním

imobilizační hypotéza: v bezpečném úkrytu se vyhne predátorům (denní živočichové si odpočinu v noci a noční ve dne), úspora energie, (regenerace)

lenochodi 20h, veverka, křeček 13-14h, kočkovité 11-12h, šimpanzi a primáti 10h, člověk (a krtek) 8h, koňovití a žirafy 7-5h, sloni a delfíni 2-3h (sloni: čas k získávání potravy, delfíni spí střídavě na levou a pravou hemisféru)

savci

1) spánek telencefalický non-REM

4 fáze: usínání, lehký, střední, hluboký

2) spánek paradoxní REM (rapid eye movement), sny i u savců, konsolidace paměti

non-REM a REM: 90 – 100 minut, za noc 3-5 x

spánek u zvířat: v zimě delší než v létě, kosové při umělém osvětlení sbírají potravu do noci

délka spánku individuální (90 % dospělých spí 9-6 hodin), dle zdraví, výkonu, věku

spánková deprivace: ztráta energie, soustředění, (údajně každodenní ztráta 1 hodiny spánku během týdne = 1 proždělá noc), rušení spánku: psychické poruchy, halucinace, úhyn u zvířat, člověk: užíváno jako mučení

shlukování:

- bezpečnostní důvody: (sociální: havrani)
- informace na nocovišti (už špačci)

spánek - polohy:

- na vodě a pod vodou (ploutvonožci, hroši)
- poloopice do klubíčka
- lidoopi: spací hnízda, zaujímají podobné polohy jako člověk, přikrývání natrhanou vegetací

úkryty, lože:

- listonos listy palem, nakousat-stan před deštěm
- lože z vegetace (divoká prasata, sloni)

ryby: hluboký spánek

Ochrana před nepřítelem

útěk: (při překročení útěkové vzdálenosti)

- proteánská obrana: prudká a nepředvídatelná změna pohybu či postoje těla, popoběhnout a strnout (hlodavci)
- konfuzní efekt - při prchání prolínání drah a kličkování před predátorem (hejna, nebo skupina)

útok: jedinci, kterým je znemožněn útek, se často snaží zachránit přímým útokem na predátora

zastrašování: zvětšení těla, hlas

- sova králičí v noře, syčí jako had, motýli falešné oči, housenky lišaje se nadmou - skvrny jako hadí oči
- mimeze - ochranné zbarvení kombinované s chováním (strašilky, plazi, ptáci sedící na vejcích na zemi)
- příčné proužky – rozmazaný obry těla
- maskování v pralese: světlo a stín (kamufluje trojrozměrnost)

Proč hrany schodů označeny černě a žlutě?

člověk reaguje na varující zbarvení (aposematismus)

- Batesovo mimikry - bezbranní (a chutní) tvorové napodobují zbarvením jedovaté či nechutné korálovec a užovka korálovka, hmyz
- Mimikry Mülerovské - většina jedovatých druhů má výstražné zbarvení, takže predátorovi stačí jediný pokus a zapamatuje si, že takto zbarvený živočich není dobrá volba, když mu nechutnal takto zbarvený brouk, nezkouší sníst takto zbarvenou žábu (proužky a skvrny červená (oranžová)/černá, žlutá/černá)

chemická obrana: skunk (hadi, rejsci, krtci), jedy

falešné oko ryb na ocase (nepřítel útočí na hlavu)

akineze, tanatóza (pahroznýš *Trophidophis*, vačice oposum)

autotomie odvržení části těla (mutilace), hvězdice, rejsek, ještěrky-odvržený ocas se svíjí, úlekové pelichání u ptáků, myšice - plši a pískomilové: stažení kůže z ocasu

bahňáci a kachny vlečení křídla

mobbing (kvíčaly i trus, šimpanzi na levharta větve, surikaty zahánět hady)

Člověk neúměrné akce na „škůdce“, myslivost, zahrádkáři (vydra, rys, krtek), filmy o „predátorech“

Pohyby –taxe

pohyby –taxe (čerpáno z publikace: Franck D., Etologie, Karolinum, Praha,1996)
Orientace v prostoru, pohyby v prostoru: podskupina taxe – usměrněný pohyb.

Dělení taxí:

taxe podle vlivu

- fototaxe (ke světlu: pozitivní fototaxe, od světla: negativní fototaxe)
- chemotaxe: koncentrace látky
- geotaxe: zemská přitažlivost
- reotaxe: proud vody

taxe podle mechanismu

- kineze (není pravá taxe) reakce na změnu intenzity chováním typu pokus-omyl
- klinotaxe – měření intenzity, za stejné intenzity konstantní směr pohybu, bez ohledu na zdroj, larva bzučivky
- tropotaxe- měření pomocí symetricky uložených orgánů – rovnováha mezi receptory, svinka
- telotaxe- zachovává fixace na podnět (zastínění 1 receptoru nevedí), vážka (jde po kořisti, i když jedno oko zastíněno), druh telotaxe je menotaxe (pohyb pod určitým úhlem – třeba vůči slunci)

Orientace

- podle bodů v krajině myšice, kutilky, částečně ptáci, včely
- podle slunce (podle slunečního kompasu) špačci, včely
- podle měsíce blešivec *Talitrus*,
- podle Polárky pěnkava *Passerina cyanea*
- podle polarizovaného světla včely, mravenci
- podle magnetického kompasu ptáci, brouci, termiti, včely, druh trepky, mořského plže, krávy, jeleni, ovce, mufloni, prase divoké

čich u lososů a holubů

směr tahu do určité míry geneticky fixován

Články na internetu:

<http://scienceworld.cz/biologie/satelitni-snimky-google-earth-odhalily-ze-kravy-hledi-k-polu-398> (Podle publikace S. BEGALL, J. ČERVENÝ, J. NEEF, H. BURDA, O. VOJTĚCH: Magnetic alignment in grazing and resting cattle and deer, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 105 (2008) 13451-13455.)
<http://www.osel.cz/index.php?clanek=299>

ETOLOGIE ČLOVĚKA

Čerpáno převážně z publikací podle Barrett L, Dunbar R, Lycett J. Evoluční psychologie člověka Portál Praha 2007 a Klein Z, Fraňková S. Etologie člověka HZ systém, Praha, 1997.

Dědičnost

nevěra u žen- jednovaječných a dvojvaječných dvojčat 1600 žen, ze 40 % nevěra dědičná (Spector)
u inteligence: údajně 40 -90 %, ovšem nejasné
možné u transsexuality, u homosexuality?

Ontogeneze člověka

děti: Moroův reflex, plavání (4 měsíce vymizí), uchopovací reflex (nedonošení, vlasy), plazí se po těle matky, zaťaté pěstičky (přidržování při sání)
olfaktorická identifikace matky
audiovizuální kontakt- zaostřuje na 15-30 cm
hledací a sací reflex (jen první dny), (matka rozžvýká jídlo, „polibek“, pes – lízání)
nemluvně více chuťových pohárků, i na tvářích, preferuje sladké; když syté, vystrkuje jídlo jazykem, odvrací hlavičku (základ neverbálního NE u některých národů)

akustické projevy: novorozenec více reaguje na vyšší ženský hlas

Nonverbální komunikace

viz. Klein Z, Fraňková S. Etologie člověka HZ systém, Praha, 1997 a
Blažek V., Trnka R.: Lidský obličej. Karolinum, Praha, 2009

Pár poznámek k sexuálnímu chování člověka

Kopulace - člověk

u člověka: frekvence klesá v uzavřeném svazku, závisí na tom, jestli byli partneři spolu, viz. strategie

časté chyby:

podceňování podmínek (frigidita)

podceňování přirozených reakcí (únava, stres)

„pomalejší“ udává tempo

nucení někoho/nucení sebe do sexuální aktivity

nebo do praktiky

role pocitu viny, role fantazie, role pornografie, pachatelé méně deviantní fantasie než ostatní (nejvíc studenti viz. Muzacz 06 www.ejhs.org)

medicína: jinakost jako porucha

biologie: jinakost jako strategie/taktika

něčeho je málo ≠ porucha

Teorie her (matematika): úspěšnost strategií je závislá na jejich zastoupení v populaci
strategie, které jsou jako vzácné úspěšné, mohou být velmi neúspěšné při hojnějším používání
Flegr J., Evoluční biologie. Academia, Praha, 2006

Slunečnice pestrá: 3 typy strategií

strategie transvestitismus *Plethodon* - zničit spermie, mlok; *Anolis garmani* přístup a ničení spermií, *Thamnopsis s. p.* had samičí pach, odlišné chování i fenotyp pták jespák bojovný

homosexuální chování

anální styk s ejakulací: makak (*fuscata*), rhesus!, gorila

genogenitální: bonobo, gibbon lar

obecně: gibbon lar, pavián, orangutan, šimpanz, bonobo, gorila, kočky

proč: v hejnu nutno po dvou, záviselo na poměru pohlaví, postkopulační chování s partnerem, ne s EPC husou, páry se často rozpadaly, když se objevila volná samice, 15 % samců nikdy v heterosexuálním páru

houseři:

49 % jen husa

37 % husa, houser

15 % jen houser

hranostaj: samec páří nedospělé samice v noře (odložená nidace, 11 měsíců březost)

have young children sexually aroused you? *Homo sapiens sapiens* 18,7 % mužů; 7,7% žen, (Eve, R.A. & Renslow, D.G. 1980. *An Exploratory Analysis of Private Sexual Behaviors Among College-Students - Some Implications for A Theory of Class-Differences in Sexual-Behavior. Social Behavior and Personality* 8, 97-105)

POZOR:

u člověka tzv. pedagogicko-psychologický komplex (jedinec žije v dětském světě, rozumí dětskému světu), většinou není spjato s fyzickou realizací (se „sexem“) tj. většina pedofilů se nedopustí zneužití

často: dítě jako náhradní objekt, na kterém sexuální chování realizováno (to není pedofilie) Weiss, P. *Sexuální deviace. Portál, Praha, 2002*

rozlišovat: homosexuální chování (ve věznicích)

a homosexuální orientace (orientace: zjednodušeně podle toho, koho miluji), homosexuál může žít v manželství (heterosexuální chování) a přesto má homosexuální orientaci (časté v minulosti, traumatizující pro všechny zúčastněné)

chování dáno minulostí (vývojem druhu)

- druh se přizpůsobuje prostředí („čte“ prostředí, hladomor v Africe versus lokální podmínky)
 - teorie: psychická bolest odráží ztrátu z evolučního hlediska
- theory of rape: ženy v plodném věku s kvalitním partnerem = nejvíce duševní bolesti

Proč:

- ztráta výběru partnera
- riziko ztráty podpory současného partnera

srovnej: samice rypouše sloního: protestní volání tím silnější, čím je samec hierarchicky níže postaven

ZDROJE INFORMACÍ – ODKAZY NA WEBOVÉ STRÁNKY

- **zvířata**

http://cas.bellarmine.edu/tietjen/Ethology/introduction_to_ethology.htm

<http://cas.bellarmine.edu/tietjen/Ethology/readings.htm>

<http://peace.saumag.edu/faculty/kardas/courses/CS/Student%20Pages/Animal%20Cognition/Animal%20Cognition.html>

<http://acp.eugraph.com/>

<http://host.uniroma3.it/progetti/kant/field/ceth.htm>

<http://www.animalbehaviour.net/> aplikovaná etologie

http://www.zoologie.upol.cz/osoby/Grim/lectures_etoekologie.htm ekoetologie

<http://www.cke.cz/antipred-vyzkum.htm> antipredační chování

- **člověk**

<http://erl.orn.mpg.de/~fshuman/en/eindex.html>

<http://www.ub.edu/SERP/EtoHom/indexE.html>