



Bakalářská práce

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

Seberozpoznání, vědomí sebe sama a kognitivní schopnosti u kytovců

**Selfrecognition, selfawareness and other cognitive
functions of cetaceans**

Kristýna Jachnická

Katedra zoologie

Vedoucí práce: Mgr. Olga Šimková

Konzultant: RNDr. Eva Landová, Ph.D

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Biologie

Praha, květen 2016

Poděkování

Ráda bych poděkovala především Mgr. Olze Šimkové a RNDr. Evě Landové, Ph. D. za odborné vedení, cenné rady a trpělivý přístup. Dále patří velký dík mé rodině a přátelům.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce, ani její podstatná část, nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 13. 5. 2016

.....
Kristýna Jachnická

Abstrakt

Název práce: Seberozpoznání, vědomí sebe sama a kognitivní schopnosti u kytovců

Autor: Kristýna Jachnická

Katedra zoologie

Vedoucí práce: Mgr. Olga Šimková

Konzultant: RNDr. Eva Landová, Ph.D

Abstrakt: Vědomí sebe sama u zvířat je v současnosti v oblasti kognitivních věd velmi diskutovaným tématem. Experimenty na behaviorální úrovni (zrcadlový test, referenční použití specifické části těla) většinou dokazují, že si zvířata dokáží uvědomit části vlastního těla. U kytovců (*Cetacea*) existuje velká experimentální evidence těchto typů testů a kytovci v nich prokazují, že si jsou schopni uvědomit hranice vlastního těla (self awareness). U kytovců se také vyskytuje mnoho komplexních kognitivních schopností, které mohou být predispozicí či provázet sebeuvědomění a prokazovat u kytovců uvědomování si svého vědomí (self consciousness).

Klíčová slova: sebeuvědomění; seberozpoznání; sebevědomí; kognice; referenční pokusy; zrcadlový test; kytovci.

Abstract

Title: Selfrecognition, selfawareness and other cognitive functions in cetaceans

Author: Kristýna Jachnická

Department of Zoology

Supervisor: Mgr. Olga Šimková

Consultant: RNDr. Eva Landová, Ph.D

Abstract: Self recognition is highly discussed topic in cognitive sciences. Experiments on a level of behavioral (mirror test, reference tests of body parts using) show that animals usually are able to realize parts of their own body. There are several experimental evidence among cetaceans of this kind that proved that they are conscious of their own body parts (self awareness). There are also many other complex cognitive skills that can be predisposition to self recognition or that can prove that cetaceans are conscious of they own mind (self consciousness).

Keywords: self recognition; self awareness; self consciousness; cognition; reference experiments; mirror test; cetaceans.

Obsah

1 Úvod	1	3.6 Hra a kreativita	31
2 Kognitivní schopnosti ve vztahu k porozumění fyzických hranic vlastního těla, jako konceptu sebeuvědomění	3	3.6.1 Vzdušné kroužky	31
2.1 Sebeuvědomění	3	4 Závěr a diskuse	33
2.2 Zrcadlový test	5	Literatura	35
2.2.1 Delfín skákavý (<i>T. truncatus</i>)	5	A Tabulky	41
2.2.2 Kosatka dravá (<i>O. orca</i>) a kosatka černá (<i>P. crassidens</i>)	7		
2.3 Referenční test použití specifické části těla	9		
2.4 Používání nástrojů	11		
2.5 Jména a dialekty	12		
2.5.1 Playbackový experiment	13		
2.5.2 Testování funkce „signature whistles“	14		
2.5.3 Navázání kontaktu	14		
2.5.4 Skupinové rozpoznání	15		
2.6 Empatie a klamání	15		
2.6.1 Klamání	16		
2.6.2 Empatie	16		
2.6.3 Vnitrodruhová spolupráce	17		
2.6.4 Mezidruhová spolupráce	18		
3 Možné souvislosti mezi sebeuvědoměním a různými kognitivními schopnostmi	19		
3.1 Učení a sociální učení	19		
3.1.1 Pozornost a vnímání pohledu člověka	20		
3.1.2 Sociální učení	22		
3.2 Paměť	23		
3.2.1 Dlouhodobá paměť-playbackový experiment	24		
3.2.2 Epizodická paměť	24		
3.3 Abstraktní myšlení	25		
3.4 Numerická kompetence	26		
3.4.1 Relativní početnost	26		
3.4.2 Chápání pojmu „méně/více“	27		
3.4.3 Numerický experiment s bělouhou a delfínem	29		
3.5 Object permanence	30		

Kapitola 1

Úvod

Nedílnou součástí mořských ekosystémů jsou mořští savci, mezi nimiž dominují kytovci (*Cetacea*) a jež oceány začali obývat v pozdním středním eocénu (Spoor a kol. 2002). V současné době je popsáno 87-89 druhů a vyskytují se ve všech úrovních vertikálních zón oceánů (McGowen a kol. 2009). Lidstvo je kytovci fascinováno již od nepaměti, převážně díky jejich komunikativnosti a inteligenci, na rozdíl od ryb či paryb. Již H. Malldwell, autor *Moby Dicka* přisuzoval velrybám řadu lidských vlastností včetně uvědomění (Melville 1956). Ačkoliv etologie a vědy s ní související jednoduše nepřisuzují zvířatům lidské vlastnosti, schopnost sebeuvědomění u zvířat je velmi diskutovaným tématem v rámci kognitivních věd. Experimentální procedura používaná k testování této schopnosti je víceméně ustálená, s jasně definovanými a testovatelnými predikcemi. Schopnost sebeuvědomění se obecně rozděluje na uvědomování si hranic vlastního těla (self awareness) a uvědomování si sebe sama, své mysli (self consciousness) (Bekoff a Sherman 2004). S tímto termínem (self consciousness) ve své podstatě operuje i „teorie mysli“, která zahrnuje uvědomování si své vlastní mysli, jako předpoklad pro uvědomování si mysli ostatních jedinců (Premack a Woodruff 1978). Toto rozdělení v různých formách interpretuje ve svých definicích většina autorů (Bekoff 2002, Gillihan a Farah 2005, DeGrazia 2009).

Mezi hlavní modelové organismy pro experimenty týkající se schopnosti sebeuvědomění, patřili ze zvířat tradičně hlavně primáti z čeledi „Hominidae“ (Tomasello a Call 1997a). Mnoho experimentů ověřujících tuto schopnost vychází primárně z lidské psychologie a bylo navrženo v první řadě pro lidoopy, případně děti (viz zrcadlový test). Ačkoliv přebírání těchto experimentů nemusí být pro kytovce vždy vhodné, dosahují v nich ve většině případů velmi dobrých výsledků podobně jako lidoopi a prokazují tedy jistou míru sebeuvědomění. Většina experimentů probíhá s druhy z podřádu ozubení (*Odontoceti*), protože jejich zástupci jsou chováni v zajetí. Mezi nimi dominují delfín skákavý (*Tursiops truncatus*), kosatka dravá (*Orcinus orca*) a běluha (*Delphinapterus leucas*). Naopak nelze ve stejném experimentálním designu prokázat schopnost sebeuvědomění u druhů z podřádu kosticovci (*Mysticeti*), proto se většina indicií poukazujících na schopnost sebeuvědomění odvozuje z pozorování ve volné přírodě, popřípadě z detailní akustické analýzy jejich vokalizace. Například lze s nadsázkou mluvit o sdílení základního motivu písně, který je pak individuálně modifikován s určitou mírou „kreativity“ (Noad a kol. 2000). I tyto schopnosti mohou nepřímo poukazovat na uvědomění si vlastní „akustické individuality“ a lze tedy asi i u kosticovců uvažovat o jisté míře sebeuvědomění.

Obecně není jasné, které kognitivní schopnosti jsou přímo predispozicí pro schopnost uvědomit si sám sebe, a které ho „jen“ nejčastěji provází. Lze předpokládat, že schopnost sebeuvědomění může být do-

provázena (provázána) s řadou dalších komplexních kognitivních schopností. Kytovci také sdílí s primáty mnohé komplexní kognitivní schopnosti jako jsou: představivost, flexibilita, porozumění kauzálním vztahům a rozhodování se na základě těchto znalostí (causal reasoning) a plánování do budoucna (Emery a Clayton 2004). U obou skupin jsou známé další kognitivní schopnosti a je principiálně shodný i způsob jejich testování, jako je např. test schopnosti sledování viditelně či neviditelně přemístěných objektů (object permanence, 5 či 6 stadium) (Jaakkola a kol. 2010b), schopnost epizodické paměti vyžadující vybavit si minulé osobní události a jejich umístění v čase a prostoru (Mercado a kol. 1998). Kytovci jsou také velmi sociální zvířata, je u nich vysoká míra sociálního učení (imitace) a složité vazby mezi jedinci umožňující kooperaci či vytváření koalic, pravděpodobně i schopnost klamavého jednání, pro které může být schopnost uvědomit si sám sebe poměrně důležitá. Je otázkou, jak se sebeuvědoměním souvisí schopnost rozeznávat, učit se a pamatovat si například individuálně rozpoznatelné akustické charakteristiky ostatních jedinců. Řada autorů předpokládá, že schopnost sebeuvědomění provází i určité formy abstraktního uvažování (znalost pojmů „nějaký“, „méně“, „více“, „zopakuj“, „vytvoř si“ apod.) (Mercado a kol. 1998, Jaakkola a kol. 2005, Abramson a kol. 2013).

Jedním z cílů mé práce je zjistit, jak je u kytovců chápán pojem seberozpoznání (self awareness) a sebeuvědomění (self consciousness). Dále jak moc souvisí schopnost používat části těla referenčním způsobem a uvědomování si hranic vlastního těla s jejich dalšími kognitivními schopnostmi kytovců. Zda-li komplexní kognitivní schopnost (jako například paměť, učení atd.) souvisí se sebeuvědoměním a mohou ho nějakým způsobem také prokazovat. Mezi cíle mé práce také patří shrnutí všech kognitivních schopností a mechanismů, jež přímo souvisí nebo experimentálně prokazují uvědomování si sebe sama a to u všech druhů kytovců, u kterých byly pozorovány či testovány. Mimo schopnosti, které s ním souvisí přímo, shrnuji i ty, jež souvisí nepřímo či mohou prokazovat určitou míru komplexity kognitivních schopností a mohly by být tedy jakýmsi „průvodním jevem“. Dále si kladu za cíl vytvořit tabulku, která výše zmíněné schopnosti bude shrnovat, a subjektivně, na základě načteného materiálu, se pokusím zhodnotit míru jejich souvislosti se sebeuvědoměním.

Kapitola 2

Kognitivní schopnosti ve vztahu k porozumění fyzických hranic vlastního těla, jako konceptu sebeuvědomění

2.1 Sebeuvědomění

V souvislosti se schopností sebeuvědomění se nejprve věnovala (a stále věnuje) velká pozornost především primátům (Tomasello a Call 1997b). Je to způsobeno především jejich blízkým evolučním vztahem k lidem (Emery a Clayton 2004) a právě z lidské psychologie byl koncept sebeuvědomění také odvozen (Bekoff a Sherman 2004). V druhé polovině dvacátého století se však zájem přesunul i na kytovce, především na delfína skákavého (*T. truncatus*). Pokud budeme ovšem srovnávat sebeuvědomění u člověka ve srovnání s primáty a ve srovnání s kytovci, musíme vzít v úvahu, že společný předek lidí a nonhumánních primátů žil před 6–7 miliony let (Browne 2004), zatímco společný předek lidí a kytovců před 80 miliony let (Reis a kol. 2012). Společné kognitivní schopnosti sdílené mezi lidmi a kytovci budou tedy spíše analogické povahy, než že by se jednalo o „pravé“ homologie. To, že je předmětem většiny experimentů týkajících se sebeuvědomění právě delfín skákavý, je nepochybně dáno tím, že je to nejčastěji chovaný kytovec v zajetí. Poprvé se na možnou komplexní inteligenci u kytovců poukázalo v 60. letech 20. století (viz review Marino 2011).

Marino (2011) definuje sebeuvědomění jako smysl pro osobní identitu, což se běžně označuje jako „já“. Obecně se schopnost sebeuvědomění většinou rozděluje na dvě části: uvědomování si hranic vlastního těla (self awareness) a uvědomování si sebe sama, své mysli (self consciousness) (Bekoff a Sherman 2004). První ze jmenovaných souvisí s uvědomováním si vlastního těla, jakožto věci odlišné od okolního prostředí. Bekoff a Sherman (2004) ji definují přímo jako: „kognitivní funkce, která umožňuje jedinci odlišovat svoje vlastní tělo od ostatních nebo rozlišovat věci jako moje kost, moje teritorium od podobných vlastnictví ostatních“ (Bekoff a Sherman 2004). Druhá část tohoto rozdělení je definována jako: „uvědomování si sebe sama zahrnuje mít smysl pro vlastní tělo, vědět, že toto tělo jsem já a přemýšlet o sobě a o svém chování v souvislosti s chováním ostatních“ (Bekoff a Sherman 2004). Podobné rozdělení jako Bekoff a Sherman (2004) předpokládá i Lewis (1994), ovšem schopnost odlišit sebe od okolí chápe spíše jako předstupeň sebeuvědomění. Výskyt této schopnosti považuje za pravděpodobný u většiny druhů zvířat (např. myš nenabourá do zdi, ale obejde ji). U dětí se schopnost „self consciousness“ vyvíjí před druhým rokem života (Lewis 1994). Okolo konce druhého roku se pak u dětí začíná objevovat tzv. „idea

of me“ nebo-li uvědomění, že toto jsem já. Jedním ze způsobů, jak se dá ověřit přítomnost „idea of me“ je např. zrcadlový test (Lewis 1994).

První, kdo provedl zrcadlový test se šimpanzi byl Gordon Gallup (Gallup 1970 in Lewis 1994 *). Pokud jsou některé druhy schopné se rozpoznat v zrcadle a čímž se u nich prokáže jistá míra sebeuvědomění, Lewis (2011) říká, že by se u nich měly vyskytovat i s tím související emoce. Mezi tyto emoce patří rozpačitost, žárlivost, empatie, vina, hanba, arogance a pýcha. S těmito emocemi přímo souvisí, že si daný jedinec musí nutně uvědomit, že o něm přemýšlí někdo jiný. Přítomnost některých emocí u kytovců je předmětem diskuzí a názory na ni nejsou jednotné. Zrcadlovému testu a emocím s ním souvisejícími je věnována následující kapitola, nebudu ho tedy na tomto místě už více rozvádět.

Bekoff (2002) argumentuje, že některé druhy se nemusí upínat primárně na zrakové vjemy a tudíž zrcadlový test u nich není směrodatný. Nemusí tedy vědět jak vypadají, ale poznají, že takto například znějí nebo jsou cítit oni. I Gallup, Jr. (1994) zdůrazňuje, že je třeba dát si pozor nejen na to, zda daný jedinec používá zrak v požadované míře, ale také jestli je jeho zrak v pořádku a nevyšly tak falešně negativní výsledky, protože zvíře špatně vidí. Je také možné, že u některých druhů se může vyskytovat úplně jiný typ sebeuvědomění, než jaký známe u lidí, protože žijí v odlišném prostředí (Bekoff a Sherman 2004).

V následujících kapitolách se věnuji jednotlivým schopnostem, které souvisí se sebeuvědoměním a testům, které tyto vlastnosti mohou prokazovat. Tyto schopnosti jsem pro účely této bakalářské práce rozdělila na přímo související a prokazující určitou mírou uvědomování si sebe sama a ostatních jedinců, jež jsou jasně průkazné a mají propracovanou experimentální metodiku (zrcadlový test, referenční test použití specifické části těla, experimenty týkající se jmen a dialektů). Dále na schopnosti, které z definice s uvědoměním si sebe sama souvisejí, jsou ovšem s variabilní a těžko porovnatelnou experimentální metodikou a tedy i s těžko porovnatelnými výsledky. Mezi tyto schopnosti lze počítat schopnost empatie a klamání a s nimi související kooperativní chování. Navíc jasná přítomnost těchto schopností zatím nebyla zcela jasně prokázána (Kuczaj a kol. 2001). Většina případů známých u kytovců pochází z náhodných pozorování, ať už z přírody nebo ze zajetí a je ovlivněna zkušeností a subjektivním hodnocením pozorovatele (viz případy popsané v Kuczaj a kol. 2001). Proto jsem tyto schopnosti zařadila mezi schopnosti méně prokazatelné. Konečně poslední část se týká schopností, které nepřímo mohou souviset se sebeuvědoměním a prokazují komplexní kognitivní schopnosti (abstraktní myšlení, paměť, učení atd). Možná vzájemná souvislost jednotlivých kognitivních schopností se sebeuvědoměním je dále diskutována v rámci představení jednotlivých kognitivních schopností a jim příslušných testů. Tyto schopnosti a možná míra jejich souvislosti se sebeuvědoměním jsou také znázorněny v příložené tabulce.

*) sekundární citace

2.2 Zrcadlový test

První test, který byl použit v souvislosti se schopností sebeuvědomění, byl zrcadlový test. Tento test souvisí především s uvědomováním si hranic vlastního těla (self awareness). Jeho tvůrcem je Gordon Gallup a jako první byl proveden s šimpanzi učenlivými (*Pan tryglodytes*) (Gallup 1970 in Lewis 1994 *). Šimpanzi měli po dobu několika dnů možnost zkoumat zrcadlo ve svém výběhu a zpočátku se chovali, jako by v zrcadle viděli jiného jedince svého druhu. Poté však začali vykazovat známky „sebezpoznavacího chování“ (zkoumání částí těla, které bez použití zrcadla nemohli vidět) a autoři studie se rozhodli je podrobit tzv. mark testu. Pod vlivem anestezie byla na jejich tělo umístěna značka, kontrastující s jejich kůží a zkoumaly se rozdíly v jejich chování před zrcadlem, oproti chování před umístěním značky. Zvířata se značky dotýkala, prohlížela si ji a vykazovala známky uvědomění, že to co vidí v zrcadle, jsou oni sami. Spolu s viditelnou značkou na sobě měli šimpanzi i značku „falešnou“, která nebyla vidět, aby se ověřilo, zda-li jedinci značku nezkoumají jenom proto, že ji na sobě cítí. Falešné značky si však šimpanzi prakticky nevšimli a jednoznačně dávali přednost značce „viditelné“ (Gallup, Jr. 1994).

Kromě šimpanzů byl zrcadlový a mark test od této doby do současnosti úspěšně proveden pouze u orangutanů (Miles 2006), slona indického (*Elephas maximus*) (Plotnik a kol. 2006) a u některých druhů kytovců. Konkrétně u kosatky dravé (*O. orca*) (Delfour a Marten 2001), kosatky černé (*Pseudorca crassidens*) (Delfour a Marten 2001) a delfína skákavého (*T. truncatus*) viz např. (Marten a Psarakos 1994, Reiss a Marino 2001). Zrcadlový test byl také hojně používán u ptáků, je však těžší u nich sebezpoznavací chování odhalit, čemuž je třeba zrcadlový i mark test přizpůsobit. Ptáci nemohou používat přední končetiny k sebezpoznavacímu chování jako primáti a je tedy těžké jim „ušít test na míru“. Navzdory těmto problémům je však např. u vrány hrubozubé (*Corvus macrorhynchus*) (Medina a kol. 2011) a papouška šedého (*Psittacus erithacus*) (Pepperberg a kol. 1995), prokázáno využívání zrcadla jako prostředku k nalezení potravy nebo jiného předmětu a u straky (*Pica pica*) bylo pozorováno chování připomínající sebezpoznaní (Prior a kol. 2008).

2.2.1 Delfín skákavý (*T. truncatus*)

Jeden z prvních zrcadlových a mark testů u kytovců se uskutečnil právě s delfínem skákavým (*T. truncatus*). Marino a kol. (1994) opakovali metodický postup, jež byl použit při testu se šimpanzem. Výsledky tohoto experimentu byly ovšem rozporuplné, především kvůli tomu, že delfíni žijí ve vodním prostředí a nemohou používat přední končetiny ve stejném kontextu jako šimpanzi. Je tedy třeba u nich hodnotit sebezpoznavací chování jinak. Delfíni sice občas (hlavně když na sobě měli značku) vykazovali známky sebezpoznavacího chování před zrcadlem (opakující se pohyby hlavy, zkoumání částí těla, natáčení těla), ale často u nich bylo pozorováno také sociální (sexuální chování probíhalo v době, kdy bylo zrcadlo odkryté výhradně před ním) a agresivní chování (pravděpodobně otvírání tlamy ve smyslu hrození), které se

*) sekundární citace

vyskytovalo i u zvířat, jež tímto testem úspěšně neprošla (např. makakové)(Marino a kol. 1994). Takové chování lze vysvětlit tak, že jedinec pokládá obraz v zrcadle za jiného sociálního partnera a neuvědomuje si, že odraz v zrcadle je jeho vlastní.

Závěry pozdějšího experimentu, který provedla stejná výzkumná skupina byly odlišné (Reiss a Marino 2001). Předmětem výzkumu byli dva delfíni (*T. truncatus*) a celý experiment měl dvě fáze. V první fázi byli delfíni v bazénu, jehož některé části měly výrazně zrcadlicí se povrch a také tam bylo umístěno normální zrcadlo. Ve druhé fázi byli v bazénu, ve kterém byla absence zrcadlicích se povrchů, ale nacházelo se tam zrcadlo. Chování delfínů bylo pozorováno jak s přítomností pravých (kontrastujících s kůží) značek, falešných značek, ale i když byli neoznačeni. Značka byla na tělo vždy umístěna tak, aby ji delfín nemohl vidět jinak než s pomocí zrcadla nebo zrcadlicího povrchu (v tom ji však nemohl vidět tak dobře jako v zrcadle). Umístění značky se měnilo a falešnou značku se snažili experimentátoři dávat vždy na co nejpodobnější místo jako pravou, aby se ověřilo, zda-li na ně delfíni nereagují, protože je na sobě cítí. Během výzkumu experimentátoři pozorovali četnost výskytu následujících typů chování:

1. Zkoumající sebe sama, tj. zkoumající značku, zkoumající falešnou značku, zkoumající části vlastního těla. Za chování zkoumající značku bylo považováno, pokud se delfín cíleně natačel k zrcadlu nebo zrcadlicí ploše tak, aby viděl na značku (pravou i falešnou). Za chování zkoumající části vlastního těla bylo považováno takové chování, kdy se delfín vystavoval před zrcadlem, ale ne tak, aby byla vidět značka, např. zkoumal zblízka své oči nebo kroužil hlavou.
2. Chování nezkoumající, tedy např. plavání v bazénu atd.
3. Sociální chování, to jest chování, při kterém se delfín choval stejně, jako by se setkal s jiným jedincem svého druhu, včetně agresivního i sexuálního chování.
4. Ambiciózní chování, to jest chování vyskytující se v blízkosti zrcadla nebo zrcadlicího se povrchu, bez známek zkoumajícího se chování.

Delfíni trávili podstatně více času před zrcadly i zrcadlicími povrchy pokud na sobě měli pravou značku, než značku falešnou a přitom bylo pozorováno zkoumající se chování. Během umísťování značky také delfín často bez pokynu trenéra odplaval k zrcadlu a zkoumal, co se na něj umísťuje. Dokonce když mu byla značka umísťována na jazyk, tak odplaval k zrcadlu a opakovaně otvíral tlamu. Před zrcadly ani zrcadlicími se povrchy delfíni neprojevovali známky sociálního chování. Z těchto pozorování autoři článku vyvozují, že delfín je schopen si uvědomit, že odraz v zrcadle je jeho vlastní (Reiss a Marino 2001).

Podobné chování u delfínů jako Reiss a Marino (2001) pozorovali ve svém experimentu i Marten a Psarakos (1994). Metodika experimentu byla opět stejná jako ta, která byla navržena pro šimpanze a jež použili i Reiss a Marino (2001). Marten a Psarakos (1994) své výsledky interpretují tak, že chování pozorované u delfínů v tomto experimentu velmi pravděpodobně předpokládá schopnost sebeuvědomění,

avšak nelze ji přímo prokázat, protože tento test je ideálně navržen pro primáty a bylo by lepší navrhnout nějaký vhodnější pro kytovce.

Výsledky z experimentů týkající se uvědomování si sebe sama skrz svůj odraz v zrcadle jsou velmi průkazné. Rozporuplné výsledky z prvního experimentu si vysvětlují skutečností, že autoři je srovnávali primárně s výsledky primátů, u kterých se schopnost sebeuvědomění mohla projevat jinak než u kytovců. Delfíni byli také před samotným zahájením mark testu vystaveni zrcadlu podstatně kratší dobu než primáti, přičemž v následujících experimentech byly většinou v nádrži přítomny zrcadlíci se povrchy, takže delfíni mohli být již zvyklí na svůj odraz. Nižší výskyt sociálního chování v pozdějších experimentech mohl být ale na druhou stranu způsoben nižší motivací delfínů sociálně interagovat.

■ 2.2.2 Kosatka dravá (*O. orca*) a kosatka černá (*P. crassidens*)

Delfour a Marten (2001) provedli zrcadlový i mark test u kosatky dravé (*O. orca*). Předmětem výzkumu byli čtyři jedinci, tři samice a jeden samec. Experimentátoři upravili jedno okno v nádrži kosatek tak, aby se na něj dalo umístit zrcadlo. Nejprve byl proveden zrcadlový test, před jehož samotným začátkem měly kosatky nějaký čas, aby si na zrcadlo zvykly. Při samotném experimentu bylo před zrcadlem pozorováno následující chování:

1. Opakované pohyby hlavou (pouze v době, kdy bylo v nádrži umístěné zrcadlo).
2. Otevírání tlamy před zrcadlem.
3. Otevírání tlamy v těsné blízkosti zrcadla a zkoumání jazyku.
4. Třesení hlavou.
5. Hraní si s rybou.
6. Pomalé pohybování prsní ploutví v těsné blízkosti zrcadla, vypouštění bublinek a jejich sledování v zrcadle. Tento typ chování se však nevyskytoval často.

Celkově se kosatky před oknem v nádrži zdržovaly mnohem více, když tam bylo umístěné zrcadlo, přičemž samice se mu věnovaly mnohem více než samec. Experimentátoři nezpozorovali známky sexuálního nebo agresivního chování před zrcadlem, což by mohlo vypovídat o tom, že kosatky nepovažovaly odraz v zrcadle za jiného jedince. I když otevírání tlamy se u kytovců považuje za sociální chování, obvykle jej v sociální situaci neprovází pohybování hlavou, jak se u kosatek před zrcadlem projevovalo. Toto chování naznačuje, že se ze strany kosatek spíše jednalo o projev zájmu a vzrušení. Autoři experimentu popisují, že kosatky vykazovaly před zrcadlem podobné chování jako delfíni v experimentu Marino a kol. (1994). Kosatky na rozdíl od delfínů více otevíraly tlamu, ukazovaly jazyk a více vypouštěly bubliny (Delfour a Marten 2001).

Po proběhnutí zrcadlového testu, byly kosatky podrobeny i stěžejnímu mark testu s pravými i falešnými značkami. Pravé značky byly na kosatky umísťované při jejich plném vědomí tak, že trenéři jim rukavicemi jemně třeli rostrum a přitom jim byl natřen kontrastní krém (bílé barvy na horní čelist a tmavě zelené

na dolní čelist). V případě, že byly označeny všechny samice najednou (samec mark test nepodstoupil), začaly se v zrcadle zkoumat a byly u nich patrné tzv. „kontrolní pohyby“. „Kontrolní pohyby“ znamenají, že se kosatky před zrcadlem pohybovaly často rytmicky a přitom se kontrolovaly v zrcadle, zda-li obraz odpovídá jejich předpokladu. Autoři však uvádějí, že data z tohoto experimentu bylo těžké analyzovat z blíže nespecifikovaných důvodů. Proto byl mark test proveden i individuálně. Samice po označení odplavala k zrcadlu a prováděla „kontrolní pohyby“. Poté se přemístila ke stěně nádrže, o kterou si začala otírat rostrum a následně se vrátila k zrcadlu, kde se opět prohlížela. Tento postup opakovala třikrát a na konci byl jasně patrný úbytek krému (značky) na jejím rostru, což bylo spolu s „kontrolními pohyby“ stěžejním důkazem pro tyto experimenty. Výsledky těchto experimentů dokazují, že kosatka by měla mít kognitivní schopnosti na dostatečné úrovni, aby byla schopna sebeuvědomění (Delfour a Marten 2001). S kosatkou černou (*P. crassidens*) byl prováděn pouze zrcadlový test (Delfour a Marten 2001). Experimentátoři analyzovali data nasbíraná Martenem a Psarakosem (unpublished results) od dvou kosatek černých (samce a samice) v Sea Life Park, Hawaii v dubnu roku 1993 (Delfour a Marten 2001). Před vlastním zrcadlovým testem byla s kosatkami prováděna sociální kontrola, aby se ověřilo, jaké je jejich pravé sociální chování, než podstoupí zrcadlový test. Sociální kontrola spočívala v tom, že byly dočasně za bariérou ve vedlejší nádrži delfíni a sledovala se reakce kosatek na ně. Vlastní chování před zrcadlem bylo u samce a samice odlišné. Samec projevoval o zrcadlo zájem a často se do něj díval, když plaval kolem a vypouštěl před ním bublinky. Ovšem bylo u něj pozorováno i chování, kdy narážel do zrcadla a přitom vydával zvuky a vypouštěl bubliny. Autoři toto chování sami neposuzují, ale já si myslím, že se mohlo jednat o projev agresivního chování. Naproti tomu samice se nikdy před zrcadlem nechovala agresivně, naopak u ní bylo pozorováno otevírání tlamy, v jednu chvíli dokonce i na delší dobu než 5 sekund, což by mohlo být chápáno jako sebepoznávací chování. Vzhledem k tomu, že autoři nespecifikují, zda to bylo doprovázeno i pohyby hlavou, mohlo by to být ale také považováno za sociální chování. U kosatek černých bylo dále zpozorováno vzájemné sociální chování před zrcadlem (dívali se přes něj na toho druhého, strkali do sebe). Jejich chování však bylo odlišné než to, které bylo zpozorováno při sociálních kontrolách, jež byly provedeny před začátkem experimentu. Na rozdíl od kosatek dravých a delfínů (Marten a Psarakos 1994) neukazovaly kosatky před zrcadlem jazyk a „kontrolní pohyby“ u nich nebyly tak výrazné (Delfour a Marten 2001).

Pokud uvažujeme o výskytu schopnosti sebeuvědomění u delfínů, na základě jejich výsledků v zrcadlovém a mark testu, musíme o nich nutně uvažovat i u kosatek dravé. Kosatka byla schopná zkoumat části svého těla, na které si bez pomoci zrcadla nebyla schopná dohlédnout a prohlížet si skrz něj místo označené značkou v mark testu. Toto chování spolu s výskytem „kontrolních pohybů“ svědčí o uvědomování si sebe sama skrz svůj odraz v zrcadle. Výsledky experimentu s kosatkou černou naznačují, že i ona by mohla být schopna sebeuvědomění, vzhledem k přítomnosti „kontrolních pohybů“, ale pozorovaná

chování nejsou tak průkazná jako u experimentů s kosatkou dravou. Skutečnou míru sebeuvědomění by mohl lépe prokázat „mark test“.

2.3 Referenční test použití specifické části těla

Schopnost pochopit, že daný symbol se vztahuje k „něčemu“ (předmětu, chování atd.), může být alternativou k jazyku a prokazovat komplexní kognitivní schopnosti (Savage-Rumbaugh a kol. 1993). Jednou z možností, jak tuto schopnost experimentálně prokázat, je referenční (vztažný) test použití specifické části těla. Aby jedinec prošel tímto testem úspěšně, musí si dokázat spojit určitý symbol s konkrétní částí svého těla. Ještě před zahájením prvních cílených testů vedly některé studie a pozorování delfíního chování k předpokladu, že by u nich mohla být určitá míra uvědomování si hranic vlastního těla (Herman a kol. 2001). Například u mnoha delfínů byla pozorována schopnost imitace vlastního chování i chování ostatní jedinců (II a Yeater 2006). Při imitování si imitátor musí nutně uvědomovat hranice vlastního těla a hranice těla imitovaného jedince a dokázat si přitom přiřadit pohyby jednotlivých částí těla imitovaného jedince ke svým částem těla (Herman a kol. 2001). Za zajímavost by se dalo považovat, že delfíni jsou schopni imitace i se zakrytými očima. Není ještě zcela jasné, zda v danou chvíli používají k rozpoznání požadovaného pohybu echolokaci nebo poslouchají zvuk typický pro dané chování (Jaakkola a kol. 2010a).

Delfíni chování v zajetí jsou také trénováni pomocí operantního podmiňování, aby na konkrétní povel ukázali určitou část svého těla, čehož se hojně využívá např. při veterinárních prohlídkách (Herman a kol. 2001).

Tato chování však ještě nedokazují, že kytovci opravdu chápou části svého těla referenčně. Podle Hermana a kol. (2001) musí být splněny tři podmínky, aby dané chování mohlo být považováno za referenční:

1. Odlišné části těla musí být spojeny s odlišnými symboly.
2. Symboly pro odlišné části těla musí být použity ve stejné asociaci (např. „dotkni se pravou ploutví míče“ a „dotkni se ocasem míče“).
3. Symboly pro stejnou část těla, musí být použity ve více asociacích (např. „mávej ocasem“ a „dotkni se ocasem míče“).

Herman a kol. (2001) testovali v zajetí 14–ti letou delfíni samici „Elele“ (*T. truncatus*), zda-li bude schopná splnit tři výše zmíněné podmínky. Celkově byly provedeny dva experimenty, každý rozdělen do tří částí. V experimentu 1A se testovala schopnost Elele splnit výše zmíněnou první a druhou podmínku. Byly vytvořeny specifické symboly pro devět částí jejího těla (jako např. rostrum, tlama, ocas), pro určité předměty a pro chování „dotkni se“. Experimentátoři zkoumali, zda-li je Elele schopná pochopit sekvenci tří příkazů předmět–část těla–dotek. Úspěšnost Elele byla vysoká (chybovala pouze ve 12 z 60 sekvencí), pokud chybovala, tak pouze ve výběru předmětu nebo pravé a levé strany u prsní ploutve. Ačkoliv znala sekvenci tří signálů již z předchozích experimentů, uměla předtím signály pouze pro ně-

kteří části svého těla. S nově přidanými částmi neměla vůbec problém, většinou je pochopila napoprvé, pravděpodobně si tedy dokázala odvodit pravidlo pro jejich učení, se kterým se setkala již během předchozích experimentů. Jediné, kde chybovala, co se týče částí jejího těla, tedy bylo rozdělení pravé a levé strany (Herman a kol. 2001).

Do experimentu 1B již byly přidány nové předměty a to takové, které nemají stálou polohu. Patřil mezi ně další delfín „Hiapo“, osoba a voda. Pokud se měla dotknout Hiapa, nechybovala nikdy. Malý problém ji činila pouze osoba a voda, ale i tak byla její úspěšnost vysoká (správně 33 z 36 sekvencí). Výsledky této části experimentu dokazují, že je Elele schopná svůj dotek orientovat i na nové, přesunující se předměty a prokazuje to schopnost flexibilního chování (Herman a kol. 2001).

V experimentu 1C se testovalo, zda-li je Elele schopná se adaptovat na nový koncept testu. Do této chvíle byly předměty vždy umístěny především ve vodě, nyní však byly umístěny i ve vzduchu. Také již nebyla prsní ploutev rozdělena na pravou a levou, protože to Elele činilo stále problémy. Elele měla stejnou úspěšnost dotýkání se předmětů (celkově 84 ze 100 sekvencí), ať byly ve vodě nebo na vzduchu (Herman a kol. 2001).

Ve druhém experimentu testovali, zda-li jsou delfíni schopni splnit i třetí výše zmíněnou podmínku a dá-li se jejich chování považovat za referenční. V této části byly přidány nové typy chování a byly pro ně určeny konkrétní symboly. V experimentu 2A se jednalo pouze o „dotýkání“ a „odhození“, v 2B se k nim přidalo „ukazování“ a ve 2C „třesení“. Používání vybraných částí těla výše uvedeným způsobem nečinilo tomuto jedinci problém, až na odhazování pomocí horní poloviny břicha. To by se dalo dle mého názoru vysvětlit tím, že takový pohyb pro ni byl značně fyzicky náročný (Herman a kol. 2001).

Výsledky těchto experimentů dokazují, že Elele vnímá části svého těla referenčně. V mnoha případech po příkazu „dotkni se“ se dotýkala daného předmětu různými způsoby, což dokazuje, že dané chování chápe jako koncept a ne jako jednoduchou naučenou činnost (Herman a kol. 2001).

Experiment, který následně popíšu, nesouvisí přímo s referenčním použitím specifických částí těla, jako spíše se schopností delfína pochopit referenční význam slova a větnou stavbu. Do této kapitoly jsem ho zařadila z toho důvodu, že jeden z testovaných delfínů (*T. truncatus*) byl učen znakovému jazyku a byla přitom použita podobná metodika, jako ve výše popsaném experimentu u referenčního používání částí těla a může také prokazovat, že daný jedinec chápe význam slov či dané chování referenčně.

Předmětem výzkumu jež uskutečnili Herman a kol. (1984) byly dvě samice delfína skákavého (*T. truncatus*), Phoenix a Akeakamai. Cílem tohoto experimentu bylo ověřit, zda-li jsou delfíni schopni pochopit větnou stavbu a referenční význam slova a jejich chování není pouze naučená reakce na prezentovaný stimul. Akeakamai byla učena na znakovou řeč (speciálně vytvořenou, se znakovou řečí neslyšících neměla mnoho společného), která byla prováděna pomocí rukou trenéra a Phoenix na akustický formát řeči. Zvuky, které při tomto formátu byly používány, byly podobné „hvízdání“, vyskytujícího se u delfínů (Herman a kol. 1984).

Během výzkumu se experimentátoři soustředili především na to, zda-li delfín větě rozumí, ne jestli ji umí také vyprodukovat. Každý z delfínů měl svůj specifický slovníček, termíny „vpravo, vlevo“ měla např. pouze Akeakamai a „hladina, dno“ měla pouze Phoenix. Mezi společná slova patřily například: míč, cylindr, tlama, dotknout se atd. Maximální počet slov, který mohl být použit v rámci jedné věty byl pět, i když ve výsledku byla takto dlouhá věta testována pouze s Phoenix. Byla také dána jasná pravidla pro pořadí slov (syntax). Například slovo pro předmět, předcházelo vždy slovu pro chování (Herman a kol. 1984).

Před začátkem samotného experimentu byli delfíni podrobeni tréninku. Hlavním předmětem tréninku bylo dotýkání se předmětů, nošení předmětů trenérovi na povel atd. Na začátku experimentu byl delfín vždy přivolán na stanoviště pomocí pouštění zvuku přiřazeného k jeho jménu do vody. V souvislosti s pochopením větné stavby testovali delfíny především: přidáním nového slova do pro delfíny již známé věty (byla alespoň jednou použita), tvořením vět s novou strukturou, významovou změnou v rámci věty atd. Dále bylo testováno, zda-li chápou delfíni konkrétní symboly referenčně pomocí tzv. „displacement procedury“. Během ní buď konkrétní předmět nebyl vůbec umístěn v nádrži nebo tam byl umístěn až po zadání instrukcí (Herman a kol. 1984).

V podstatě ve všech dílčích testech se úspěšnost delfínů pohybovala nejčastěji mezi 70–90 %. Autoři článku z výsledků vyvozují, že delfíni jsou pravděpodobně schopni chápat jak význam slov (a jejich obecnost), tak i jejich spojení se slovy jinými (větnou stavbu). Phoenix i Akeakamai měly úspěšnost v podstatě stejnou, dá se tedy usuzovat, že jsou schopny obojí pochopit jak vizuálně, tak za pomoci sluchu (Herman a kol. 1984).

Používání částí těla referenčním způsobem svědčí především o uvědomování si hranic vlastního těla (self awareness). Protože byly testováni delfíni schopní pochopit symboly v různém kontextu a splnit výše zmíněné tři podmínky, můžeme hovořit o tom, že chápou části svého těla referenčně. Ačkoliv hranice svého těla si pravděpodobně uvědomuje i spousta zvířat, o kterých se neuvažuje v souvislosti se sebeuvědoměním (myš neprojde zdí atd.), nejsou schopni je používat na konkrétní příkaz, či si je spojit s daným symbolem.

2.4 Používání nástrojů

Dokázat si představit určitý předmět ve spojení s funkcí, ke které není primárně určen, může prokazovat komplexnější schopnosti. Používání nástrojů vyžaduje uvědomování si hranic a možností vlastního těla a hranic a možností daného předmětu. Shumaker a kol. (2011) definovali používání nástrojů jako: „využití pohyblivé či nepřipevněné součásti okolního prostředí za účelem efektivnějšího změnění podoby, polohy nebo stavu jiného objektu, organismu nebo samotného uživatele. Uživatel přitom drží a přímo manipuluje danou součástí/nástrojem během nebo před jeho použitím a je zodpovědný za správnou a efektivní orientaci daného nástroje“. Používání nástrojů je známo např. u šimpanzů (McBeath a McGrew 1982),

orangutanů (Schaik a Knott 2001), krkavcovitých (Emery a Clayton 2004) i u kytovců (Smolker a kol. 1997, Krützen a kol. 2005, Mann a kol. 2008).

Většina pozorování používání nástrojů u kytovců byla uskutečněna v Shark bay v Australii u delfína skákavého (*T. truncatus*). Místní jedinci při hledání potravy v písčitém substrátu na dně moře používají k ochraně tlamy mořskou houbu (*Echinodictyum mesenterinum*) (Mann a kol. 2008). Ačkoliv může mít toto chování i jiná vysvětlení, jako např. extrahování užitečné látky z houby, forma hry (Smolker a kol. 1997), většina názorů se kloní právě k tomu, že je houba používána jako ochranná pomůcka při lovu (Mann a kol. 2008). Důkazem může být, že delfíni houbu uchopí tlamou tak, aby jim chránila rostrum a prozkoumávají s ní mořské dno. Ve chvíli, kdy narazí na kořist, houbu odhodí, aby si mohli vzít kořist do tlamy. Poté houbu opět „uchopí“ a pokračují v lovu (Mann a kol. 2008).

Používání mořské houby jako nástroje bylo pravidelně pozorováno jenom u samic. U těch samic, u kterých to bylo pravidelně pozorováno, se zjistilo, že i jejich matka umí využívat houbu jako nástroj (Mann a kol. 2008). Tato schopnost může být projevem poměrně složitého chování a to, že se předává u samic z generace na generaci, může značit vyvinutí tradice. Proč je zaznamenáno používání houby výhradně u samic, je stále předmětem mnoha diskuzí. Já si myslím, že jedním z důvodů může být to, že samci většinou nezůstávají ve společenství své matky tak dlouho jako samice (Gibson a Mann 2008) a je možné, že se tomuto chování nestihnou naučit. Tato schopnost může být také limitována ekologickými faktory jako jsou písčité substrát a výskyt příslušné houby. Nicméně místně rozšířenému používání houby musela nutně předcházet inovace nějakého prvního jedince, zjištění, že mu může houba pomoci chránit rostrum při lovu. Tudíž si musel být vědom této části svého těla a být si schopen představit budoucí funkci houby. Používání předmětů a referenční používání specifických částí těla je predispozicí pro většinu experimentů prováděných s kytovci a může prokazovat uvědomování si hranic vlastního těla (self awareness).

2.5 Jména a dialekty

Již zhruba půl století zůstává v popředí vědeckého zájmu používání tzv. signature whistles (akustických podpisů) nebo-li „jmen“ u kytovců. Názory na ně ještě nejsou zcela ustálené, nicméně převládá názor, že hrají roli v rozpoznání a uvědomování si sebe sama a ostatních jedinců (Sayigh a kol. 2007). Jako první definovali termín „signature whistles“ Caldwell a Caldwell (1965) takto: „delfín skákavý používá specifický typ vokalizace, který je charakteristický pro každého jedince, v době, kdy je oddělen od skupiny ostatních jedinců“. Od té doby byl výskyt „signature whistles“ prokázán ještě u delfína obecného (*Delphinus delphis*) (Ansmann a kol. 2007), plískavice plochočelé (*Lagenorhynchus obliquidens*) (Caldwell a Caldwell 1970a), delfína kapverdského (*Stenella frontalis*) (Herzing 1996) a pravděpodobně i u delfína indočínského (*Sousa chinensis*) (Parijs a Corkeron 2001). Nejvíce výzkumů je však prováděno s delfínem skákavým (*T. truncatus*) (Sayigh a kol. 1998b, Janik a Slater 1998b, Janik 2000).

Pro „signature whistles“ je typické, že jejich frekvence je unikátní a charakteristická pro každého jedince (Janik a Slater 1998b). Jsou produkovány převážně v době oddělení (odloučení) jedince od skupiny a pravděpodobnost jejich výskytu se zvyšuje se zvětšující se prostorovou vzdáleností (Smolker a kol. 1993). Důvod jejich používání je pravděpodobně udržování skupiny pohromadě a přivolání či kontaktování ostatních jedinců v době odloučení (i v případě matka a její potomek) (Janik a Slater 1998b). Jelikož se často delfíni od sebe vzdálí více než na viditelnou vzdálenost, mohou se dostat do kalné vody a často loví brzy ráno nebo navečer (Hanson a Defran 1993), kdy může být tma, pravděpodobně slouží k poznávání jiných jedinců spíše sluchové schopnosti, než zrak.

■ 2.5.1 Playbackový experiment

Jak moc jsou „signature whistles“ charakteristické pro daného jedince a jak je delfíni dokážou od sebe rozlišit, bylo zkoumáno pomocí playbackových experimentů (Sayigh a kol. 1998b) u delfínů skákavých (*T. truncatus*) ve volné přírodě. Subjekty studie byly matky a jejich již nezávislí potomci a samice z odlišných skupin. Tento experiment se přidružil k pravidelnému odchytávání delfínů, které se koná jednou za rok nebo za dva v Sarasotě na Floridě. Během tohoto odchytávání jsou o delfínech získávány základní informace (věk, pohlaví atd) a poté jsou opět vypuštěni. Samotný odchyt probíhal pomocí sítě a delfíni byli vždy po párech vyneseni na palubu lodi. Těsně před opětovným vypuštěním, když už byli delfíni ve vodě, se jim pouštěly konkrétní stimuly/„signature whistles“ (vždy jeden na který byla předpokládána reakce a jeden, na který reakci autoři neočekávali). Delfíni byli vždy odchytáváni a vypouštěni po párech z toho důvodu, že pokud by reakce vznikla pouze ze vzrušení a ne rozpoznání konkrétního jedince, reagovali by na ně oba delfíni. Zatímco pokud by delfíni reagovali dle očekávání autorů, zareaguje na přehrávaný „signature whistle“ jednoho jedince pouze jeden z vypouštěných delfínů a to ten, pro kterého bude mít pouštěný stimul nějaký význam. Za reakci bylo považováno otočení hlavy za pouštěným zvukem. Autoři této studie se snažili ověřit, zda-li bude samice reagovat spíše na nahrávku svého potomka nebo se stejnou pravděpodobností i na nahrávku jiného delfína (který byl ve stejném věku jako její potomek). Ověřovalo se to i v opačném případě, a to jestli bude potomek reagovat spíše na nahrávku své matky nebo i na nahrávku podobně staré, ale cizí samice. Výsledkem bylo, že jak samice, tak již osamostatnění potomci mnohem silněji reagovali na „signature whistles“ svého příbuzného. „Signature whistles“ tedy nejenom rozeznali, ale snažili se na ně i reagovat, což dokazuje, že si pamatují blízké sociální vztahy a mají o ně zájem. Protože tyto výsledky mohou být ale dány i poutem matka–mládě, experiment probíhal i s nepřibuznými samicemi, kterým byly vždy pouštěny nahrávky samice, se kterou mají blízký vztah a jiné samice, se kterou nemají blízký vztah. Zvuky se vždy vztahovaly pouze k jedné z vypouštěných samic. I zde byly výsledky více než průkazné, protože samice mnohem výrazněji reagovali na nahrávky blízkých samic. To dokazuje, že delfíni si jsou schopni dlouhodobě pamatovat a rozeznat volání konkrétního jedince (Sayigh a kol. 1998b).

■ 2.5.2 Testování funkce „signature whistles“

Zda „signature whistles“ slouží hlavně k udržování skupiny pohromadě testoval např. Janik a Slater (1998b). Subjekty výzkumu byli čtyři dospělí jedinci delfína skákavého (*T. truncatus*) chovaní v zajetí. Jejich izolace od skupiny probíhala spontánně, když některý delfín přeplaval do vedlejšího bazénu. „Signature whistles“ delfíni produkovali hlavně v době oddělení a to jak samotný jedinec, tak i skupina od které se oddělil. V podstatě nikdy nepoužili „signature whistle“ jiného jedince. Výsledky tedy potvrdily původní hypotézu, avšak na základě těchto experimentů nelze s určitostí říct, zda se stejně chovají jedinci i ve volné přírodě.

Výsledky tohoto výzkumu vyvracely McCowan a Reiss (2001) ve své studii, kde se snažily zopakovat postup Janika a Slatera (1998b). Po analýze svých dat dospěly k názoru, že testování delfíni neprodukovali v kontextu izolace „signature whistles“ a převládal spíše jeden společný „hvizd“. Rozdílné výsledky si vysvětlují především způsobem sbírání dat a kategorizaci jednotlivých „hvizdů“. Ovšem podle Sayigh a kol. (2007) byly McCowan a Reiss (2001) dost nepřesné v klasifikaci jednotlivých typů „hvizdů“. Sayigh a kol. (2007) si náhodně vybrali 20 delfínů (jejich nahrávky) a znovu je analyzovali. Proběhla jejich analýza, ovšem nejen kvantitativní, ale i kvalitativní a výsledkem byla průkazná existence „signature whistles“. Negativní výsledky McCowan a Reiss (2001) by také mohly být způsobeny krátkou dobou izolace delfínů nebo tím, že delfíni zůstávali ve vizuálním kontaktu (Sayigh a kol. 2007). V takových situacích obvykle „signature whistles“ neprodukují (Janik a Slater 1998b) a McCowan a Reiss (2001) tyto podmínky nespecifikovaly.

■ 2.5.3 Navázání kontaktu

„Signature whistles“ mohou také sloužit k navázání kontaktu mezi dvěma konkrétními jedinci (Janik 2000). V tomto případě „signature whistle“ volajícího jedince zopakuje i jedinec odpovídající. Tuto hypotézu testoval Janik (2000) se skupinou volně žijících delfínů skákavých (*T. truncatus*) u pobřeží Skotska. Jednotlivé vokalizace byly nahrávány tak, aby nahrávání delfíny vůbec neovlivňovalo, tedy bez přítomnosti lodí a lidí v okolí místa jejich výskytu. Zvuková analýza, kterou experimentátoři používali, dokázala velmi přesně určit kde se delfín produkující „signature whistles“ vyskytuje a i jak daleko se od něj vyskytuje delfín, který mu odpovídá (Janik 2000).

Experimentátoři prokázali, že každý z nahrávaných delfínů měl alespoň jeden svůj charakteristický „signature whistle“ a dokázal produkovat „signature whistles“ ostatních testovaných jedinců. Nejčastější vzdálenost mezi dvěma interagujícími jedinci byla přibližně 179 metrů a největší naměřená vzdálenost byla 579 metrů. Obecně experimentátoři pozorovali menší vzdálenost mezi jedinci interagujícími pomocí „signature whistles“, než jedinci, mezi nimiž probíhala komunikace pomocí jiných typů vokalizací (Janik 2000).

Autoři experimentu hodnotí výsledky tak, že delfíni používají „signature whistles“ především k navázání kontaktu s konkrétním jedincem či více jedinci. Jedno z alternativních vysvětlení ale může být, že produkováním „signature whistles“ se snaží ukázat třetí straně, že mají mezi sebou alianci.

Používání „signature whistles“ hraje pravděpodobně zásadní roli v rozpoznávání ostatních jedinců. To, že si je delfíni jsou schopni pamatovat i po dobu několika let (Sayigh a kol. 1998b) a i poté si je přiřadit ke konkrétnímu jedinci, může být jedním z důkazů, že si uvědomují různé identity ostatních jedinců a pravděpodobně i sebe sama. Je otázkou, zda-li se jedná spíše o „self awareness“ nebo „self consciousness“. Podle mého názoru je nutným předpokladem pro uvědomování si rozdílné identity ostatních jedinců i rozlišování hranic jejich těla, od těla svého, tedy „self awareness“. O „self consciousness“ by se podle mého názoru dalo uvažovat v případě, pokud by se zjistilo, že „signature whistles“ mohou také sloužit k ukázání třetí straně, že komunikující jedinci mají mezi sebou alianci. V tomto případě, by jedinci produkující „signature whistles“ museli uvažovat o tom, co z toho bude vyvozovat třetí jedinec a přemýšlet tak o jeho mentálních stavech. Pokud jedinec přemýšlí o mentálních stavech jedince jiného, je velmi pravděpodobné, že přemýšlí i o těch svých.

■ 2.5.4 Skupinové rozpoznání

Výše uvedené případy popisují schopnost rozpoznání a uvědomování si sebe sama na úrovni jedinců. U některých druhů kytovců však může existovat něco jako „skupinové rozpoznání“. Kosatka dravá (*O. orca*) je známá pro používání tzv. „dialektů“ (Ford 1991). Jedná se o používání zvuků o velmi podobné nebo stejné frekvenci v rámci klanu (jeden klan se skládá z více skupin kosatek), lišících se od zvuků používaných v rámci jiného klanu. Kosatky jsou schopny udržovat daný dialekt i více než 25 let. K čemu dialekty slouží je stále předmětem výzkumů, ale jedno z možných vysvětlení je, že podobně jako u delfínů slouží k udržování skupiny pohromadě (Ford 1991). Podobné využívání dialektů se vyskytuje i u vorvaňů (*Physeter macrocephalus*) (Rendell a Whitehead 2003).

Zajímavý fenomén byl ovšem pozorován u kepokaka (*Megaptera novaeangliae*). V rámci jedné populace kepokaků, dochází ke sdílení písní, jejichž motivy se v průběhu let mění. Měnící se motiv je sdílen celou populací v daném místě, takže se u všech jedinců mění stejně. Byla však pozorována „migrace“ jedince do jiné, vzdálené populace. Tato nová populace začala postupně do svého repertoáru zařazovat motivy z písně nově příchozího kepokaka, až se v průběhu několika sezón změnila v podstatě do podoby původní písně příchozího jedince (Noad a kol. 2000). I u některých druhů s podřádu kosticovci (*Mysticeti*), se tedy s nadsázkou dá hovořit o výskytu kreativního myšlení, jež do jisté míry může souviset se sebeuvědoměním a skupinovým rozpoznáním.

■ 2.6 Empatie a klamání

Schopnost empatie a klamání mají společnou jednu zcela zásadní věc. Vyžadují, aby jedinec který jimi disponuje, byl schopen si uvědomit emocionální stavy jiných jedinců. V podstatě tedy vyžadují, aby byl

v obecné rovině schopen tzv. „teorie mysli“. Premack a Woodruff (1978) ji definují jako: „schopnost uvědomování si vlastní mysli a mysli ostatních jedinců“. Aby byl schopen klamání, musí předpokládat budoucí chování klamaného jedince a v určité situaci se do jeho mysli „vcítit“. Na podobném principu „vcítění“ funguje i schopnost empatie. A pokud je jedinec schopný si uvědomit mysli ostatních jedinců, je velmi pravděpodobné, že si uvědomuje i svou vlastní mysl.

■ 2.6.1 Klamání

Byrne a Whiten (1992) definovali klamání jako „způsob chování, které vypadá u klamajícího jedince naprosto běžně, ale klamaný ho špatně pochopí, což vede k výhodě klamajícího“. Klamající musí vědět, jak jeho chování ovlivní chování druhého jedince a pokud je toho schopen, mělo by to u něj prokazovat „teorii mysli“ (Kuczaj a kol. 2001). Schopnost klamání se často testuje u šimpanze (*P. troglodytes*) s kladnými výsledky (Hare a kol. 2001). Většina případů klamání u kytovců pochází z pozorování a nedá se s jistotou říct, zda-li se opravdu jedná o klamání, i když to tak vypadá (Kuczaj a kol. 2001). Bylo skutečně i několik experimentů, viz např. Miller (2004), kdy se experimentátoři pokoušeli naučit delfína skákavého klamat, avšak neúspěšně.

Možný případ klamání popisuje ve své práci Kuczaj a kol. (2001). Před začátkem vystoupení v delfináriu dostanou delfíni vždy pokyn, aby přinesli cvičitelům všechny předměty, které se nacházejí v bazénu a za každý dostanou odměnu ve formě ryby. Poté co už byly všechny předměty vyneseny a delfíni přestali s hledáním, začala jedna ze samic přinášet další předměty, za které dostávala odměny. Cvičitelé pak na dně bazénu objevili tajnou skrýš, kam si samička ukrývala předměty, které spadli návštěvníkům do bazénu. Předměty do skrýše umísťovala pouze ve chvíli, kdy to ostatní delfíni neviděli a vyndávala je jenom, pokud to pro ni bylo výhodné a mohla za ně dostat odměnu. Ovšem možné vysvětlení tohoto chování je také, že se samička jenom naučila, že když si ty věci schová, dostane za ně později odměnu a to, že to neviděl žádný jiný delfín, je jenom náhoda.

V případě, že by se samička delfína opravdu snažila cíleně oklamat, prokazovalo by to, že je schopná plánovat do budoucna a přemýšlet nad reakcemi klamaných jedinců. Také by musela zvažovat, jakou výhodu toto chování přinese jí. Takovéto mentální pochody vyžadují uvědomování si své mysli a mysli ostatních jedinců a tedy „self consciousness“.

■ 2.6.2 Empatie

Empatie může být charakterizována jako „čin porozumění, být citlivý k jinému jedinci, záležet na“ (Inc 1997). Empatické chování většinou jedinci nic nepřináší, znamená to, že musí nějakým způsobem porozumět a vcítit se do druhého jedince (Kuczaj a kol. 2001). Příkladem empatického chování u kytovců může být pozorování učiněné Kuczaj a kol. (2001). Mládě delfína si hrálo v bazénu s míčem, když mu míč omylem vypadl na souš. Mládě nebylo schopné si ho sundat a tak po chvíli odplavalo do vedlejšího bazénu, ze kterého si s sebou přivedlo svou matku. Ta míč sundala a nechala ho mláděti, aby si s ním dál

hrálo. U kytovců je také často pozorováno, jak vynášejí své zraněné nebo nemocné společníky na hladinu, aby se mohli nadechnout. Bohužel takovátoto pozorování je nutné brát s rezervou, protože se často jedná spíše o subjektivní názor autorů než objektivní vědecký experiment. Bohužel v oblasti zkoumání emocí u kytovců nebylo učiněno mnoho praktických testů.

■ 2.6.3 Vnitrodruhová spolupráce

Pokud hovoříme o tom, že jedinec který je schopný empatie či klamání, by měl být schopný vcítit se do mysli druhých, měl by podobný princip fungovat i při spolupráci s jiným jedincem. Aby byla spolupráce efektivní, musí jedinci předpokládat chování těch, se kterými spolupracují a naopak.

Čeď *Delphinidae*, do které patří mimo jiné delfín skákavý (*T. truncatus*), kosatka dravá (*O. orca*), ale i například delfín dlouholebý (*Stenella longirostris*), jsou velmi sociální zvířata. Často se mezi dvěma či třemi jedinci vytvářejí dlouhotrvající a stabilní pouta, podobná těm mezi matkou a potomkem (Würsig 2013). To je výhodné především z toho hlediska, že mezi nimi může docházet k učení, bez něhož by pravděpodobně schopnost spolupráce nebyla možná (Gowans a kol. 2008).

Velmi často pozorovaný typ spolupráce je spolupráce při lovu kořisti. Jako jeden z příkladů tohoto typu spolupráce bych uvedla spolupráci kosatek dravých (*O. orca*) při lovu sledů. V první fázi lovu, začne skupina kosatek sledě nahánět. Začnou kolem nich kroužit, velmi synchronizovaně, dokud se sledi nesemknou a nevytvoří jakousi „kouli“. Během této fáze také často v blízkosti ryb vypouští bubliny a natáčí se k sledům bílou částí svého těla, což pravděpodobně pomáhá při shlukování sledů. Také je pozorováno, že kosatky v této fázi produkují velké množství zvuků. Jakmile sledi vytvoří „kouli“, začnou kosatky vlastní lov. Během něj se vždy někteří jedinci přiblíží ke „kouli“ a začnou lovit, zatímco ostatní pokračují v kroužení a dávají pozor, aby se sledi nerozprchli. Počet lovících jedinců nikdy nepřesahuje počet kroužících jedinců (Similä a Ugarte 1993). Spolupráce při lovu byla hojně pozorována i u delfína skákavého (*T. truncatus*) (Würsig 2013) a například u delfína dlouholebého (*S. longirostris*) (Benoit-Bird a Au 2003, Benoit-Bird a Au 2009).

Neméně zajímavé je vytváření superaliancí u delfíních samců. Cílem těchto aliancí je primárně pomoc při lovu samiček (odhánění členů samičí skupiny, nahánění ji do pasti) a obrana proti jiným superaliancím (při vyhlédnutí si stejné samičky atd.) (Connor a kol. 2001). Jak jsem již zmínila na začátku této podkapitoly, delfíni často formují dlouhotrvající aliance dvou až tří jedinců. Tyto aliance se mohou spojit a vytvořit tzv. superalianci. Takto početná aliance dává jedincům vyšší šanci v obraně před jinou superaliancí a v nahánění samiček. Ojediněle bylo pozorováno, že do takovéto aliance se dočasně přidal i delfín jiného druhu, ale to jsou velmi vyjímečné případy (Herzing a Johnson 1997).

Podobně složité sociální vztahy jako kytovci mají i primáti, o kterých se v souvislosti se schopností sebeuvědomění hovoří velmi často. Během spolupráce musí být schopni jedinci predikovat chování ostatních spolupracujících jedinců, podobně jako u klamání. Ačkoliv je vnitrodruhová spolupráce pozorována i u

druhů zvířat, o kterých se v souvislosti se schopností sebeuvědomění příliš neuvažuje, v kontextu ostatních kognitivních schopností kytovců to může podpořit hypotézu, že kytovci si jsou vědomi sebe sama.

■ 2.6.4 Mezidruhová spolupráce

První zmínky o spolupráci mezi kytovci a lidmi pochází již z 19. století (Neil a Brieze 1998). Záznamy jsou především o delfínu skákavém (*T. truncatus*) (Zappes a kol. 2011) a orcele tuponosé (*Orcaella brevirostris*) (Tun 2004), pomáhajících rybářům při rybolovu. Delfíni a rybáři mají mezi sebou domluvené signály, které fungují ke společné komunikaci. Rybář používá např. písťalku, pádla, síť k vydávání zvuků a delfín signalizuje primárně částmi svého těla. Delfín nažene ryby k lodi ve které je rybář, dá rybáři signál a ten přes ně hodí síť. Tato spolupráce je výhodná pro obě zúčastněné strany. Rybáři s pomocí delfínů uloví mnohem více ryb, než by ulovil bez nich a delfíni se najedí s vynaložením menšího úsilí, protože loví ryby zmatené, snažící se uplat od vhozené sítě nebo ryby, které z ní vyčnívají (Tun 2004). Občas se lovu účastní i mláďata se svou matkou, v takovém případě se ale jedná spíše o zaučování mláďat, protože úspěšnost rybolovu je výrazně menší (Fabián a Menegheti 1998).

Dlouhodobá tradice společného rybaření je na řece Ayeyawady v Barmě (Tun 2004). Tato schopnost se zde pravděpodobně jak u lidí, tak u delfínů předává z generace na generaci. Ne všichni delfíni (*O. brevirostris*), kteří zde žijí, toho totiž jsou schopni. Rybáři od sebe dokáží jednotlivé delfíny také rozeznat a dávají jim jména, podle toho jak moc dobrými pomocníky pro ně jsou (Tun 2004).

U kytovců existuje také mnoho pozorování, kdy kytovci prosperují na rybaření lidí, kterým tato činnost výrazně škodí. Jedná se například o trhání sítí pro lov krevet. Mnoho případů tohoto chování je shrnuto v práci (Fertl a Leatherwood 1997),

Spolupráce delfínů s rybáři je poměrně složitý typ chování. Mohlo by odpovídat tomu, co se zvířat definuje jako „tradice“ a skrz ní by se toto chování mohlo předávat z jedné generace delfínů na druhou. Je otázkou, zda-li delfíni chápou princip této spolupráce nebo mají pouze naučené typy chování, vztažené k určitým signálům a zda-li člověka vnímají jako příslušníka jiného nebo stejného druhu. Podle mého názoru delfíni chápou spíše princip této spolupráce, protože při ní dokážou poměrně flexibilně jednat a neúčastní se této aktivity vždy, když je rybář přivolá, ale pouze když se jim „chce“. Ačkoliv uvědomování si sebe sama není pravděpodobně pro kooperativní lov s lidmi nezbytné, rozhodně by v tomto typu spolupráce znamenalo výhodu.

Kapitola 3

Možné souvislosti mezi sebeuvědoměním a různými kognitivními schopnostmi

Pokud budeme předpokládat výskyt sebeuvědomění u kytovců, lze se domnívat, že mu budou předcházet i další komplexní kognitivní schopnosti. Shettleworth (2010) charakterizuje kognici jako: „kognice odpovídá mechanismům, kterými zvířata získávají, zpracovávají, řeší a hrají si s informacemi získanými z okolního prostředí“. Kognitivní schopnosti zahrnují obecně vnímání, učení, paměť a rozhodování (Shettleworth 2010a). Lze je rozdělit na základní kognitivní mechanismy (vnímání, pozornost, paměť, rozlišování, učení–obecně) a na poměrně komplexní schopnosti jako je fyzikální kognice (numerická kompetence, vnímání času a prostoru) a sociální kognice (sociální učení, komunikace a jazyk) (Shettleworth 2010a).

3.1 Učení a sociální učení

Shettleworth (2010e) definuje učení jako: „změnu postoje (k něčemu) kvůli předchozí zkušenosti“. Pokud si chceme ověřit, co bylo podstatou daného učení, je nezbytné porovnat dvě skupiny jedinců. Jedna ze skupin bude mít zkušenost s něčím, z čeho by mohlo vzniknout učení a druhá ne. Pokud se ve výsledku bude chování skupin lišit, jednalo se pravděpodobně o příčinu sledovaného učení (Shettleworth 2010e). Mezi důležité mechanismy učení patří: habituace, imprinting a asociativní učení (Shettleworth 2010f). Během imprintingu se jedinec naučí charakteristické znaky jiného jedince, přičemž k tomu dochází pouze na začátku života, v tzv. kritické periodě (většinou se jedná o pouto matka–mládě) a tuto naučenou zkušenost pak již nemění. Naopak asociativní učení může probíhat po celý život a jedinec se při něm naučí konkrétní znaky daného stimulu a vnímá jej jako odlišný od jiného (Shettleworth 2010f). Jednou z velmi využívaných metod asociativního učení je operantní podmiňování, používané také často v experimentální praxi. Během operantního podmiňování si jedinec spojí dané chování s jeho následkem (Brembs a kol. 2002). Tento typ učení je velmi často používán v experimentech, jež v této práci popisují, viz např. experimenty testující referenční používání částí těla (Herman a kol. 2001). Dalším významným mechanismem je klasické podmiňování, při kterém si jedinec spojí dva konkrétní stimuly dohromady (Clark a Squire 1998). Jeden stimulus je nepodmíněný (přirozený, např. potrava) a je spojen s nepodmíněnou (přirozenou) odpovědí. S ním se opakovanou společnou prezentací asociuje podmíněný stimulus (gesto cvičitele), který původně žádnou nepodmíněnou reakci nezpůsobil. Po několika společných prezentacích nepodmíněného a podmíněného stimulu, podmíněný stimulus i sám vynutí patřičnou reakci.

Klasické i operantní podmiňování se často kombinuje a používá při testování kategorizace. Během kategorizace jsou kytovci schopni vybírat napříč mezi obecnými kategoriemi „větší“ a „menší“ a zařadit si do nich objekty, které jsou ve většině případů prezentovány ve statické formě (Jaakkola a kol. 2005). Jiným příkladem tvorby konceptu kategorie je schopnost na příkaz „vymysli si vlastní chování“ vybrat podle určitého pravidla z různých chování, které testovaní jedinci znají a běžně používají (Mercado a kol. 1998). Přičemž z nich musí vyčlenit chování, která prováděla v poslední části experimentu a jež nesměli použít. Pro tuto schopnost musí být kytovci schopni vytvořit si koncept kategorie a pamatovat si princip podle kterého jsou objekty do kategorie zařazovány. Pravidlo „bez použití posledních typů“ je však poměrně abstraktní, delfín si také musí pamatovat poslední typy chování jež provedl a využívat při tom epizodickou paměť.

Design mnoha testů je vystavěn na principu diskriminace (viz např. testy numerické kompetence, kapitola 3.3). Jedinec se v nich učí volit mezi dvěma stimuly. Tento typ učení může vyžadovat určitou míru abstraktního, protože testovaný jedinec si musí vytvořit nějaký systém, podle kterého bude kategorie tvořit. Kytovci většinou nemají s diskriminačními experimenty problém, což podporuje hypotézu o výskytu komplexních kognitivních schopností u kytovců, jež mohou být nezanedbatelnou predispozicí schopnosti sebeuvědomění.

Přehled experimentů při jejichž testování se v podstatě vždy využívá operantní podmiňování nebo klasické podmiňování viz tabulka a kapitola 2. Limitací experimentů je fakt, že se zatím provádí převážně v zajetí, protože je velmi obtížné testovat kytovce v přirozených podmínkách při dodržení precizních experimentálních protokolů. Není ale důvod se domnívat, že by se kognitivní schopnosti vlivem zajetí výrazně měnily, vznikaly či zanikaly.

■ 3.1.1 Pozornost a vnímání pohledu člověka

Jedním z mechanismů, který je nutným předpokladem pro jakoukoliv formu učení, je pozornost učeného jedince. Průkazným chováním dokazující pozornost, může být schopnost sledování pohledu člověka, jakožto možné nápovědy při řešení úkolů. Uvědomování si pozornosti druhého jedince může dokazovat, že delfín si je vědom stavu jeho mysli, případně i své mysli a podporuje to domněnku o existenci schopnosti sebeuvědomění.

Ráda bych v této práci zmínila experiment, při kterém byli testováni dva jedinci delfína skákavého (*T. truncatus*), zda-li jsou schopni vnímat jako nápovědu při řešení úkolů pohled experimentátora, či ukázání směru, tj. gesto experimentátora (Pack a Herman 2004). Testovaní jedinci, delfíní samice Phoenix a Akeakamai, měly již zkušenosti s ukazováním směru rukou z mnoha jiných experimentů, ale neměly žádnou zkušenost s napovídáním pomocí pohledu člověka. Celý experiment byl rozdělen do několika dílčích testů, ve kterých byla testována sekvence instrukcí: gesto pro typ chování (které měl delfín provést)—ukázání směru pomocí ruky či pohledu (udával směr objektu, se kterým měl delfín provést požadované chování)—delfín odplaval k objektu a provedl požadované chování. Během dílčích testů se měnila forma

nápověd, to jest ukazování pomocí gesta experimentátora ukazování pomocí pohledu experimentátora, ukazování pomocí gest experimentátora, ale se zakrytým hrudníkem atd. Jednou z nejzásadnějších částí bylo testování, zda-li delfín reaguje na pohyb hlavy či na pohyb očí experimentátora v době, kdy od něj dostává nápovědu. Ukázalo se, že mnohem důležitější je pro delfína pohyb hlavy, na zrak nereagoval ve většině případů správně. V ostatních dílčích testech, v nichž se měnila forma nápovědy, byly obě samice velmi úspěšné, což prokazuje, že vnímají ukazování jak rukou, tak pomocí pohledu referenčně (Pack a Herman 2004).

V dalším experimentu bylo naopak zkoumáno, zda-li jsou delfíni schopni vnímat pozornost člověka a pokud ano, jestli mu jsou schopni také ukazovat směr pomocí zraku a pohybů hlavou (Xitco a kol. 2004). Předmětem výzkumu byli dva samci delfína skákavého (*T. truncatus*) Toby a Bob. Design experimentu byl následovný: trenér byl s delfíny (vždy jenom s jedním, nikdy s oběma najednou) pod vodou a měl u sebe dvě nádoby, přičemž vždy v jedné byla uložena ryba. Ryba byla uložena tak, aby ji delfín buď vizuálně nebo s využitím echolokace byl schopný zaznamenat. Delfín se k rybě sám nedostal, vždy mu ji trenér dal, pokud uspěl v testu. Během experimentu byly zkoumány dva typy chování: ukazující (pointing)–delfín vyrovnal osu svého těla s polohou jedné z nádob a setrval tak alespoň po dobu 2s, přičemž se na ní také díval. Dále chování sledovací (monitoring)–delfín natačel hlavu směrem k trenérovi a zpět k nádobě, přičemž zachovával postavení těla směrem ke sklenici. Autoři studie testovali především tři podmínky. V první z nich je experimentátor natočený směrem k delfínovi, ale po dobu 30 s na něj nereaguje a po uplynutí této doby čeká na delfínovu odpověď. Přičemž za správnou odpověď bylo vždy považováno směřování pohledu delfína na nádobu s rybou. V druhé podmínce se experimentátor otočil na 30 s k delfínovi zády a po uplynutí doby se otočil čelem a opět čekal na odpověď. Při testování třetí podmínky odplaval trenér delfínovi z dohledu a po uplynutí 30 s se vrátil a opět vyčkával na delfínovu reakci. Experimentátoři analyzovali chování delfína po celou dobu a snažili se především prokázat, zda-li delfín potřebuje ke svým reakcím trenérovu pozornost nebo ji nevnímá. Delfínům nečinilo problém se naučit „ukazovat“ na správnou sklenici a ukazovací či sledovací chování vykazovali hlavně, když k nim byl experimentátor čelem a věnoval jim pozornost (Xitco a kol. 2004).

Toto chování by mohlo nasvědčovat tomu, že se delfíni dokázali „vcítit“ do experimentátorovy mysli a poznat, kdy jim potenciálně může věnovat pozornost a což u nich prokazuje sebeuvědomění, především tedy „self consciousness“. Nabízí se ovšem ale i vysvětlení, že delfíni mohou podobnou úlohu řešit i čistě mechanisticky, podle naučeného vztahu stimulus (experimentátor čelem k nádobám)–reakce (teď označit nádobu s odměnou) a nemusí si uvědomovat nic o vnitřním stavu experimentátorovy mysli. Ovšem v jedné z předchozích studií byl pozorován delfín, který spontánně bez předchozího učení se snažil pomocí pohledu napovídat člověku, který s ním řešil pod vodou nesouvisející úkol. Delfín se o nápovědu pokoušel hlavně tehdy, kdy k němu byl člověk otočen čelem a mohl mu potenciálně věnovat pozornost (Xitco a kol. 2001). Toto chování by mohlo spíše nasvědčovat tomu, že se delfín skutečně snažil „vcítit“

do experimentátorovy mysli a odhadnout, kdy mu věnuje pozornost. Schopnost vnímání pozornosti by pravděpodobně mohla i úzce souviset se schopností klamání, neboť i během ní je jistým předpokladem, že klamající jedinec si je vědom pozornosti či nepozornosti klamaného.

■ 3.1.2 Sociální učení

Důležitou součástí učení je učení sociální, často probíhající formou odpozorování chování od jiných jedinců. Jak již název napovídá, je to chování vycházející z chování jiných jedinců, musí být tedy při něm přítomen nějaký pozorovatel a demonstrátor (Shettleworth 2010d). Jedním z hlavních mechanismů sociálního učení je imitace (Shettleworth 2010d). Během imitace, se jedinec učí skrze pozorování chování jiného jedince (Yeater a II 2010). Spoustu pozorování imitace u kytovců uvádí ve své práci Yeater a II (2010). Jedním ze zajímavých případů imitace, pozorovaných ve volné přírodě je učení mláďat kosatky dravé (*O. orca*), kteří se pozorováním jiných jedinců při lovu učí, jak mají lovit (Guinet 1991).

U kytovců se velická pozornost věnuje především vokálnímu učení. V rámci živočišné říše jsou kytovci jedinečnými svou komplexitou různých typů vokalizací a schopností učit se nové zvuky. U ozubených kytovců (*Odontoceti*) by se vokální učení dalo vysvětlit jako následek složitějšího sociálního systému, který se u nich vyskytuje a souvisí s ním potřeba rozlišení jiných jedinců (Janik 2014). Často žijí ve společnostech typu „fission–fusion“, která obsahuje extrémně flexibilní a měnící se skupiny. Skládá se obvykle z malých podskupin, členěných podle pohlaví, stáří nebo skupin matek s mláďaty. Jedinci se v rámci těchto skupin mohou měnit, ale malé podskupiny také dávají možnost vzniku dlouhotrvajících pout mezi pár jedinci. Jedna z takovýchto samčích podskupin se může také dočasně přidat k jiné skupině samců a vytvořit sekundární alianci. Tento systém dává prostor sociálnímu učení a případným inovacím po přejití k jiné skupině (Reiss a kol. 1997).

U koticovců (*Mysticeti*), kde se předpokládá mnohem jednodušší sociální organizace, je mnohem těžší jak dokumentace, tak vysvětlení různých kontextů použití. Přispívá k tomu také skutečnost, že se nechovají v zajetí. Ovšem i u nich existují záznamy o tom, že jsou schopni vokálního učení. Například písně velryby grónské (*Balaena mysticetus*) se mění každý rok a každá píseň je naprosto unikátní. Přesto byly pozorovány skupiny jedinců, kteří sdíleli písně po několik let, přičemž se každý rok měnily (Tervo a kol. 2011). Při tomto sdílení, se od sebe jedinci museli imitací učit motivy písně toho, který ji nějakým způsobem inovoval, aby neustále sdíleli ten samý typ písně. Imitace je jedním ze zásadních principů sociálního učení a jedinec si při ní musí uvědomovat hranice svého těla a hranice těla imitovaného jedince. Ve výše popsaném případě, musela velryba rozpoznat hranice nového motivu v rámci písně, zopakovat ho a přidat do svého. Mohou se u nich vyskytovat i celé repertoáry písní což vyžaduje, aby měli kognitivní schopnosti k jejich naučení a zapamatování (Tervo a kol. 2011). Dalším významným příkladem je vytváření signature whistles u delfína skákavého (*T. truncatus*). Fripp a kol. (2005) zkoumali ve volné přírodě, jak se mění signature whistles mláďat od jejich čtyřech měsíců po dobu jednoho roku. Srovnávaly je přitom s nahrávkami signature whistles delfínů se kterými interagovali, s delfíny kteří se vyskytovali

v jejich okolí, ale neinteragovali s nimi a s nahrávkami neznámých delfínů. Výsledkem bylo, že mláďata si vytváří vlastní signature whistles imitováním těch, které slyší od ostatních členů své skupiny (Fripp a kol. 2005).

3.2 Paměť

Paměť se vztahuje především k tomu, jak je informace z okolního prostředí jedincem uložena, zachována a v budoucnosti obnovena (Shettleworth 2010c). Paměť velmi úzce souvisí se schopností učení. Od počátku 20. století se výzkum paměti a i předpoklad jejího výskytu vztahoval především k lidem. Ovšem přibližně v 60. letech 20. století se začala pozornost obracet pomalu i ke zvířatům, i když z počátku se na možnou zvířecí paměť nahlíželo značně antropocentricky (Shettleworth 2010c). Začalo se zkoumat jak moc si jsou schopná zvířata pamatovat a jak dlouho, případně jestli se u nich dá prokázat výskyt epizodické a sémantické paměti (Shettleworth 2010c). Spojení si událostí s místem a časem ve kterém se stala, je charakteristický rys epizodické paměti a je to také obvykle označováno jako „www/what when and where model“. (Griffiths a kol. 1999). Oproti tomu sémantická paměť není spojena s místem a časem, jedná se spíše o obecné znalosti pojmů, symbolů atd. Je to jeden z hlavních principů znalosti jazyka (Shettleworth 2010c). Z přírody existuje spousta pozorování, která by mohla výskyt paměti u některých druhů dokazovat. Například některé druhy ptáků byly pozorovány, jak si schovávají semínka do mnoha skrýší a po delší době se k nim vrací a pamatují si přesně kde se nacházejí (Clayton a Dickinson 1998). U kytovců, konkrétně u delfína skákavého (*T. truncatus*) se jedná například o výskyt tzv. „signature whistles“ nebo-li volání charakteristické pro každého jedince, které může v jejich paměti přetrvávat i po mnoho let (Sayigh a kol. 1998b). Neméně podstatné je zapamatování si konkrétních gest trenéra a spojení si jich s danou činností, což musí jedinci zvládat při vystoupeních v delfináriích a jež by mohlo souviset s „www modelem“. Ačkoliv v tomto případě si myslím, že delfíni chování nemají spojené s dobou, kdy se s ním poprvé setkali, kdy se ho učili. Podle mého názoru si pamatují především chování (what) a referenční symbol pro něj (when).

Podle mého názoru je paměť, zvláště pak epizodická, jeden z nutných předpokladů, pokud chceme uvažovat o sebeuvědomění. Většina experimentů, která se s kytovci v této souvislosti provádí (např. referenční test použitím specifické části těla), by nebyla vůbec možná, pokud by se jedinci nebyli schopni naučit jednotlivé symboly a i si je zapamatovat, aby mohlo dojít k samotnému testování. Na druhou stranu, schopnost „něco si zapamatovat“ se objevuje i u spousty druhů, o kterých se v souvislosti se sebeuvědoměním neuvažuje. Je tedy nutné brát to spíše jako nutný předpoklad, než jako průkaznou vlastnost. Trochu jiná je situace s epizodickou pamětí, která vlastně z definice počítá s určitou formou sebeuvědomění. Jedinec si při ní musí oživit vzpomínku na určitou událost v určitém čase. I když u zvířat se používá zjednodušený „www model“, jde opět o kognitivní schopnost, která je poměrně komplexní a mohla by tedy sebeuvědomění provázet.

■ 3.2.1 Dlouhodobá paměť-playbackový experiment

Delfín skákavý (*T. truncatus*) je druh, který žije v tzv. „fission–fusion“ společnostech (Bruck 2013). Je pro něj nepochybně důležité, aby měl dlouhodobou sociální paměť a vyvaroval se tak případným sociálním hrozbám (Bruck 2013). Bruck (2013) testovala, zda-li si jsou jedinci delfína skákavého schopni dlouhodobě pamatovat „signature whistles“ jiných známých jedinců. Subjektem bylo 43 jedinců delfína skákavého (*T. truncatus*), kteří byli přemísťovaných mezi šesti akvárii v rámci rozmnožovacího programu a někteří si byli známí. Průměrná doba jejich odloučení činila šest let. Celkově byly používány ještě zvuky dalších 13 delfínů, kteří se však samotného playbackového experimentu nezúčastnili.

Během experimentu byly delfínovi puštěny jednotlivé „signature whistles“. Nejprve mu byly puštěny dva neznámé „signature whistles“, aby se habituoval. K dalším kroku se přešlo, až když na ně přestal reagovat. Následně mu byly puštěny postupně další dva „signature whistles“, jeden známý a jeden neznámý v náhodném pořadí a hodnotily se jeho odpovědi na ně, přičemž se očekávala reakce především na známý „signature whistle“. Odpovědi zahrnovaly:

1. Otočení hlavy, ale nepřiblížení se ke zdroji „signature whistles“.
2. Přiblížení se ke zdroji „signature whistles“ a udržování vzdálenosti jeden metr méně než dvě sekundy.
3. Přiblížení se ke zdroji „signature whistles“ a udržování vzdálenosti jeden metr déle než dvě sekundy.
4. Delfín se snažil dotýkat brány chránící zdroj „signature whistles“ nebo začali rychle plavat.

Delfíni mnohem víc reagovali na zvuky známé, než na zvuky neznámé. Na jejich odpovědích nebyl znát vliv délky odloučení jedinců, někteří byli odděleni i déle než 15 let. Tyto výsledky naznačují velký potenciál dlouhodobé paměti delfínů. Je taky velice pravděpodobné, že „signature whistles“ se v průběhu doby nemění a jedinci si je dlouhodobě pamatují (Bruck 2013).

■ 3.2.2 Epizodická paměť

Mercado a kol. (1998) se snažili ověřit, zda-li jsou delfíni schopni pochopit příkaz „zopakuj“ a jsou schopni zopakovat své poslední chování. Pokud by uspěli, mohlo by to prokazovat jistou míru epizodické paměti a schopnost abstraktního myšlení (viz kapitola 3.5), protože byli cvičeni i na příkaz „vymysli si své vlastní chování“. Předmětem experimentu byli dva jedinci delfína skákavého (*T. truncatus*) „Elele“ a „Hiapo“ (Mercado a kol. 1998).

Celý experiment byl rozdělen do čtyř částí. První část byla v podstatě pre–test a probíhala následovně: trenér dal delfínovi příkaz pro dané chování (pomoci gest, které prováděl pouze s horní polovinou těla), delfín provedl zadané chování, trenér dal příkaz delfínovi pro zopakování, delfín zopakoval chování. Elele byla v opakování chování mnohem úspěšnější, celkově uspěla v 87% dílčích testů. Hiapova úspěšnost byla 62%, byl tedy podroben dalšímu tréninku. U obou jedinců byla vysoká úspěšnost především v opakování některých chování např.: „stříkání“ vody z tlamy, svislé otáčení pod vodou, plavání na hladině s hlavou nad hladinou, skákání nad hladinu (Mercado a kol. 1998).

Ve druhé části byli delfíni testováni ze zopakování 32 typů chování, které byly vybrány z pre-testu. Během testování se postupně zvyšovala jejich složitost a komplexnost. Navíc k tomu byl přidán i příkaz, po jehož zadání si měl delfín sám zvolit chování (nesmělo zahrnovat typ chování, který byl delfínovi přikázán v předchozích zadáních). Elele byla opět úspěšnější než Hiapo. Správně odpověděla z 90%, přičemž Hiapo z 57%. Jeho nižší úspěšnost si autoři vysvětlují i jeho nízkou úspěšností při tréninku.

Během třetího testu se experimentátoři snažili ověřit, zda-li delfíni správně pochopili opakovací příkaz. Během této části byla testována čtyři nová chování, které měli delfíni na první pokus správně zopakovat. Experimentátoři v průběhu tohoto testování pozorovali spoustu strategií používaných delfíny. Například po provedení chování, které spočívalo v opakovaném vyhození míče do vzduchu a chyzení tlamou místo toho aby míč pustili a vrátili se na počáteční stanoviště, si ho nechávali v tlamě v očekávání příkazu po zopakování (Mercado a kol. 1998). Pravděpodobně i to, že si pamatovali, že jako další je obvykle použita instrukce „zopakuj“, svědčí o tom, že si museli pamatovat sekvenci příkazů, a nebo si vybavili minulé situace, což by podporovalo výskyt „www modelu“ u testovaných jedinců.

Poslední část, testující pochopení příkazu „zopakuj“, byla dle mého názoru nejzásadnější. Během ní byla testována pouze Elele. Experimentátoři se snažili ověřit, zda-li Elele opakuje podle toho, že si pamatuje předchozí chování nebo pouze předchozí příkaz. Elele v této části dostávala příkaz „zopakuj“ dvakrát za sebou a pokud by opakovala pouze předchozí příkaz, v tomto testu by byla neúspěšná. Její úspěšnost však byla 100% (Mercado a kol. 1998).

Výsledky posledního experimentu mohou dokazovat, že delfíni mají jistou představu specificky o svém minulém chování. Tento závěr potvrzuje i fakt, že byli během druhé části schopni zopakovat chování, které si sami vytvořili a jemuž nepředcházela příkaz zadávající chování a museli si ho tedy pamatovat (Mercado a kol. 1998). Navíc pro epizodickou paměť je typické, že pamatování si minulých osobních vzpomínek, umožňuje i predikovat (Griffiths a kol. 1999). O schopnosti predikce příkazů u kytovců svědčí např. výše zmíněné držení míče v tlamě a očekávání příkazu „zopakuj“. Pokud jsou delfíni schopni predikce, mohlo by to svědčit o tom, že dokáží odhadovat budoucí chování druhého jedince a vcítit se tak do jeho mysli. Spolu s klamáním a kooperací by to mohlo prokazovat výskyt uvědomování si své mysli a mysli druhých (self consciousness).

3.3 Abstraktní myšlení

Abstraktní myšlení v podstatě přímo či nepřímo souvisí s většinou z výše či níže popsaných schopností. (Sharp 2005 in Jánková 2012*) ho definuje jako: „abstrakce je duševní aktivita směřující k oproštění vědomých obsahů od nepodstatných asociací“. Podle mého názoru vyžaduje jistou míru flexibility, soustředění a logického uvažování. Například pokud je nějaký jedinec schopný klamat, musí nutně přemýšlet nad tím, zda-li je pro něj dané chování výhodné a co z něj může vyplynout a flexibilně při tom přemýš-

*) sekundární citace

let. Také v experimentu, jež jsem zmínila v podkapitole 3. 2. 1 byli delfíni schopni na příkaz „vymysli si své vlastní chování“ kreativně přemýšlet a předvést chování, které si sami vymysleli (Mercado a kol. 1998). Důležitou součástí abstraktního myšlení jsou schopnosti dedukce a indukce. Plháková (2004) in Jánská (2012)*) definuje tyto schopnosti jako: „při indukci dochází k odvozování obecného pravidla z jednotlivých případů a při dedukci je možné z obecného pravidla odvodit jednotlivé prvky“. Chování, při kterém jedinci musí pravděpodobně využívat abstraktní myšlení, je schopnost numerické kompetence a object permanence. Například při experimentech týkajících se relativní numerické kompetence si musí být testovaný jedinec schopen vytvořit kategorie „větší“ a „menší“ a využívat tak schopnost dedukce.

3.4 Numerická kompetence

Zda-li jsou zvířata schopná počítat, je jedna z nejstarších kognitivních otázek a zajímá lidi již od nepaměti (Shettleworth 2010b). Je velmi pravděpodobné, že zvířata musí nutně používat nějaký mechanismus porovnávání množství. Například při posuzování množství potřebného jídla nebo při posuzování velikosti jiné skupiny (aliance delfíních samců posuzující jinou alianci atd.) (Kilian a kol. 2003). Existují dva základní typy početnosti. Relativní početnost, při které jedinec porovnává množství „větší“ či „menší“ a absolutní početnost, při které si jedinec položky přímo počítá (Kolbábková 2014). U kytovců je poměrně vysoká experimentální evidence, já zde zmíním tři dle mého názoru důležité experimenty, které testují relativní početnost. U posledního a předposledního zmíněného, by se teoreticky dalo uvažovat i o absolutní početnosti, jak popisují níže. Schopnost numerické kompetence je považována za jednu z nedílných součástí celkově vysokých kognitivních schopností (Mackintosh 2000). Ačkoliv pro to nejsou přímé doklady, je možné předpokládat, že vývoj sebeuvědomění je doprovázen i vývojem dalších komplexních funkcí, jako jsou některé z numerických kompetencí, jako například relativní početnost a zvláště pak absolutní početnost.

3.4.1 Relativní početnost

Jeden z počátečních experimentů týkajících se relativní početnosti u delfínů uskutečnili Kilian a kol. (2003). Předmětem experimentu byl naivní jedinec delfína skákavého (*T. truncatus*) a cílem bylo zjistit, zda je numericky kompetentní. Experiment byl rozdělen do dvou dílčích částí, ve kterých delfín vybíral ze dvou stimulů, na kterých byly objekty o určitém počtu. Za správnou odpověď bylo považováno, pokud vybral stimul s menším množstvím objektů, za což byl odměněn rybou. V první části byly objekty ve 3D formě a experiment probíhal pod vodou. Byl testován pouze poměr 2 vs. 5. Během testování se postupně přidávaly nové objekty a měnilo se jejich uspořádání (objekty byly zavěšené, měnily se pouze mezi sebou, ale ne délky zavěšení). Poté experimentátoři změnili 3D uspořádání stimulu (prodlužovali a zkracovali lanka stimulu, na kterých byly objekty zavěšeny) a nakonec přidali nové poměry stimulů a tím pádem se objevili i menší rozdíly mezi nimi (např. 3 vs. 4). V každém průběžném testu musel delfín

*) sekundární citace

dosáhnout úspěšnosti minimálně 90 %, aby se vyloučilo, že nejde pouze o náhodný výběr a delfín to „jenom nezkouší“. Delfín zpočátku vybíral podle stranové preference, ale od určité části tréninku přestal a jeho úspěšnost byla vyšší než 90 %. Jako nejobtížnější část se pro delfína ukázalo, když experimentátoři změnili 3D vzor stimulu (experimentátoři změnili délku lanek na kterých byly objekty zavěšeny). Pravděpodobně to tedy pro něj byl do té doby nejdůležitější faktor pro rozlišování. Naopak v závěrečném testu, kdy se měnily počty objektů byl mnohem úspěšnější, než v jakémkoliv předchozím. Dokazuje to tedy, že delfín nemá zafixovaný počet objektů, tedy všechny možné poměry, ale je schopen to měnit a přizpůsobit se (Kilian a kol. 2003).

Autoři článku si nejsou jistí, zda-li k rozlišování stimulů používal delfín zrak nebo echolokaci. Byla tedy uskutečněna ještě druhá část experimentu. Tato část sloužila primárně k potvrzení výsledků z první části, ale změnil se během ní charakter stimulů (z 3D na 2D) a početnost objektů. Testovaným subjektem zůstával stále stejný delfín jako v prvním experimentu a zůstalo i pravidlo, že se nepokročí k dalšímu dílčímu testu, dokud nedosáhne úspěšnosti nejméně 90 %. V první části testování docházelo k postupnému přechodu z 3D na 2D stimuly. Následně začali experimentátoři měnit tvary a velikosti objektů a v závěrečném testu delfín opět vybíral z nově přidávaných poměrů. Vzhledem k tomu, že delfín neměl problém s přechodem na nový typ stimulů, autoři článku usuzují, že je vnímal primárně zrakem (ve 2D nemohl používat echolokaci). Z výsledků plyne, že strategie delfína spočívala především v porovnávání rozmístění objektů. Jakmile se změnila vzájemná poloha objektů, byl zmatený, dokud v tom opět nenašel nějaký systém. Tím, že se delfín dokázal přizpůsobit novým poměrům a početnostem autoři dokazují, že může mít určitý smysl pro vnímání relativní početnosti (Kilian a kol. 2003).

■ 3.4.2 Chápání pojmu „méně/více“

Další experiment testující numerickou kompetenci zvířete provedl Jaakkola a kol. (2005). Autoři tohoto článku oponují, že Kilian a kol. (2003) nespecifikují, zda-li delfíni viděli osobu (trenéra), který dával stimuly do vody a jestli mu tím nemohli omylem napovědět a tím pádem výsledky jejich studie nemohou být tímto ovlivněné. Podle Jaakkoly a kol. (2005) musí být při testování numerické kompetence splněny čtyři následující podmínky:

1. Musí být kontrolovány možné nápovědy testovanému subjektu (místo, trvání, hustota objektů).
2. Konkrétní počty objektů musí být posuzovány jako „větší“ a jako „menší“ než některé jiné.
3. Schopnost musí být předvedena i na poměrech, na kterých nebyla původně trénována.
4. Musí se odstranit případné nechtěné nápovědy od experimentátorů.

Pokud jsou splněny výše zmíněné podmínky a jedinec v testech uspěje, pravděpodobně je numericky kompetentní v rozlišování pravidla „více/méně“ (Jaakkola a kol. 2005).

Testování byli dva jedinci delfínů skákavých (*T. truncatus*). V prvním experimentu se testoval první z nich a v druhém byla zopakována metodika z prvního pokusu s tím druhým. V každém pokusu byly

možnost a to, že delfín se naučil rozlišit objekty na stimulu, ale poté si z nich vytvořil skupinu a porovnával na kterém stimulu jich je skupina větší. Já se ale přikláním spíše k první možnosti a to, že byl delfín schopný využívat absolutní početnost. Autoři se totiž snažili, aby i celková plocha objektů na stimulu byla stejná a tudíž porovnávání velikosti by bylo prakticky nemožné.

■ 3.4.3 Numerický experiment s běluhou a delfínem

Podle mého názoru velmi zajímavý a koncepčně odlišný experiment (než výše zmíněné experimenty) provedli Abramson a kol. (2013). Předmětem výzkumu byla totiž kromě tří delfínů skákavých (*T. truncatus*) i běluha (*D. leucas*). Experimentátoři používali jiný druh objektů jako stimuly a to pro delfíny velmi atraktivní ryby. Experimenty měly dvě varianty. Během první varianty pokusu byly subjekty vystaveny dvěma setům (stimulům) a objekty byly prezentovány vizuálně (delfín je mohl vidět). Ve druhé variantě byly také dva sety, ale objekty byly prezentovány v krabicích do kterých zvířata neviděla a musela použít k rozlišení množství ryb echolokaci (Abramson a kol. 2013).

Před začátkem testování podstoupili testovaní jedinci tzv. pre-test, aby se ověřilo, zda-li jsou následného testování vůbec schopní. Subjektům byly ukázány dva boxy, jeden prázdný a jeden s rybami. Za správnou odpověď bylo považováno, pokud se dotkly toho s rybami. Během pre-testu byly testovány první i druhá varianta testu (do boxu buď viděli nebo neviděli, vizuálně/echolokace). Po pre-testu následovalo samotné testování. Během něj byli jedinci vystaveni 12 náhodným kombinacím počtu ryb, přičemž museli vybrat ten box, kde jich bylo víc. a náhodně se přitom měnily strany boxů. Za správnou odpověď byli vždy odměněni (Abramson a kol. 2013).

Běluha prošla pre-testem úspěšně, ale delfíni selhali v neviditelné echolokační části, což si autoři nedokáží vysvětlit. S vizuálním vybráním většího množství neměli delfíni ani běluha problém, jejich úspěšnost byla vysoká (běluha–72%, první delfín–68%, druhý delfín–80%). Rozlišit množství pomocí echolokace však byly schopné pouze běluhy (Abramson a kol. 2013).

Následný experiment byl rozdělen na dvě části. V první části byl testován jeden delfín, zda-li bude schopný vybrat větší množství objektů, i když v době rozhodnutí neuvidí dovnitř boxů (echolokaci taky nemohl použít, boxy byly na vzduchu). Během testování mu experimentátoři vždy odkryli obsah jednoho boxu, poté ho zakryli a odkryli obsah druhého boxu. Delfín si tedy množství musel zapamatovat a porovnat bez toho aniž by ta daná množství viděl. Během testování přidávali nové poměry mezi počty objektů v boxech (lišily se počtem objektů uvnitř a měnila se i vzdálenost ryb od sebe v krabici). Úspěšnost delfína v této variantě testu byla 75% (Abramson a kol. 2013).

Podle mého názoru nejzajímavější část celého experimentu byla poslední část, ve které byla testována pouze běluha. Boxy byly umístěny nad hladinou a běluha do nich neviděla po dobu celého experimentu, ani nemohla použít echolokaci, protože byly umístěny na vzduchu. Trenér házel ryby po jednom kusu dovnitř boxu, takže běluha viděla objekty v době vhození a mohla slyšet jejich dopadnutí. Nejdřív byly

Kytovci mají pro úspěšné zvládnutí object permanence vysoké předpoklady. Jsou schopni imitace, tedy učení skrze věnování pozornosti někomu jinému a jeho napodobování (II a Yeater 2006), poznání se v zrcadle (Reiss a Marino 2001) a dalších komplexních kognitivních schopností.

Jaakkola a kol. (2010b) testovali schopnost uspět v testu object permanence u delfína skákavého (*T. truncatus*). Před začátkem experimentů prošli delfíni nejprve tréninkem, který spočíval především v naučení hry „najdi předmět“. Poté následovala série čtyř experimentů, ve kterých se postupně testovala všechna stádia object permanence. Navzdory předpokladům, delfíni byli schopni uspět při vybírání „zneviditelněných“ předmětů a určit správně kde se nacházejí, ale již nebyli schopni uspět, jakmile došlo k přemístování „zneviditelněných“ předmětů (v době přemístění se nacházeli uvnitř neprůhledného předmětu). Byli tedy schopni splnit pouze stadium 1–5.

Jaakkola a kol. (2010b) mají pro neúspěch několik vysvětlení. Je možné, že delfíni nemají takové mentální schopnosti, aby byli schopní stadiem 6 projít. To je ovšem poněkud v rozporu s výsledky z kognitivních testů, jež jsem zmínila výše. Jako další vysvětlení autoři uvádějí, že možná delfíni jenom nechápali, co se po nich chtělo. Vzhledem k odlišnému prostředí ve kterém žijí, oproti suchozemským zvířatům, by pro ně tento koncept experimentů mohl být nepochopitelný. S čímž souvisí i poslední možné vysvětlení. Pro delfíny může být nevýhodné, že se test provádí na vzduchu, kde nemohou používat echolokaci a není to pro ně přirozené. Z pozorování učiněných v přírodě je také patrné, že delfíni musí mít nějakou představu o zneviditelněných objektech. Jedinci se od sebe často vzdálí na více než viditelnou vzdálenost a pokud jsou spolu v alianci, měli by mít přibližný přehled o tom kde se nacházejí, k čemuž jim může pomáhat „signature whistles“ nebo právě echolokace.

3.6 Hra a kreativita

3.6.1 Vzdušné kroužky

Mezi delfíny jsou často velmi hraví a aktivní jedinci. Poměrně běžně je u nich pozorováno vypouštění různých typů bublin z dýchacího otvoru v rámci sociálního chování, hry nebo při vzrušení. McCowan a kol (2000) zkoumali v zajetí vytváření vzdušných kroužků u delfína skákavého (*T. truncatus*). Pokud delfín vypustí z dýchacího otvoru bublinu, která má v průměru více než dva centimetry, automaticky se přemění v kroužek, z důvodu rozdílných tlaků (Marten a kol. 1996). Kroužky delfíni většinou vytvářeli v kontextu hry nebo ze zájmu. Často bylo pozorováno, že poté co delfíni vytvořili kroužek, ho pak začali sledovat a nakonec do něj kousli nebo ho nějakým jiným způsobem zničili. Občas vypouštěli dva kroužky těsně za sebou, aby se spojily. Při tomto jevu autoři studie upozorovali, že delfíni hodnotí jak moc se jim povedl první kroužek a podle toho se rozhodují, jestli vypustí další a zda-li mají kroužky šanci se spojit dohromady (McCowan a kol. 2000). Ve vedlejší oddělené nádrži bylo umístěno pár delfíních mláďat. Ta pozorně sledovala delfíny ve vedlejší nádrži, kteří vytvářeli kroužky a snažila se je imitovat a vytvářet své vlastní (McCowan a kol. 2000).

Kapitola 4

Závěr a diskuse

Kytovci mají vysoké předpoklady pro sebeuvědomění, i výskyt mnoha komplexních kognitivních schopností. Jsou to velmi sociální zvířata, u kterých je často pozorována schopnost imitace, jež úzce souvisí s uvědomováním si hranic vlastního těla a těla druhého jedince. Během sociálního učení prostřednictvím imitace, si daný jedinec musí přiřadit imitovanou část těla ke své, což svědčí o uvědomování si hranic vlastního těla „self awareness“. Kytovci mají složité komunikační schopnosti, mezi něž patří výskyt „signature whistles“ u mnoha druhů delfínů, a který prokazuje schopnost rozeznání konkrétních jedinců a schopnost zapamatování si jich po velmi dlouhou dobu. Může také prokazovat uvědomování si sebe sama (self consciousness), protože jedinci odpovídají buď svým „jménem“ nebo „jménem“ jedince, který na ně volá a jsou schopni se rozhodovat který použijí, podle situace. Mít vlastní jméno a uvědomování si jej, může být významnou indicií pro výskyt „self consciousness“ u kytovců. Neméně významné a pravděpodobně sloužící ke skupinovému rozpoznání jsou dialekty kosatek dravých (*O. orca*) a písňe keporaků (*M. novaeangliae*).

Podle mého názoru, je výskyt schopnosti seberozpoznání (self awareness) u kytovců velmi pravděpodobný. Ačkoliv je obtížné hodnotit výsledky z testů, jež s touto schopností souvisejí a vzít přitom v úvahu odlišné podmínky, ve kterých kytovci žijí a jejich od primátů odlišnou tělesnou stavbu, jejich výsledky jsou velmi přesvědčivé. Úspěšně prošli mark testem a prokázali, že vnímají části svého těla a symboly pro ně vytvořené referenčně. Právě referenční test používání specifické části těla je podle mého názoru jedním z nejzásadnějších experimentů týkajících se sebeuvědomění, protože ve své podstatě provází a je předpokladem pro většinu ostatních typů experimentů.

Výskyt „self consciousness“ je oproti „self awareness“ u kytovců mnohem méně jistý, nicméně existují indicie a „důkazy“ pro jeho existenci. Významnými indiciemi pro výskyt „self consciousness“ jsou právě výše zmíněné „signature whistles“. Mít vlastní jméno a uvědomovat si ho, nutně vyžaduje uvědomování si sebe sama, pokud jméno dokáží jedinci v různém kontextu používat. Experimentální evidence zabývající se touto problematikou je sice poměrně široká, ale myslím, že z ní nelze zatím usuzovat jasné závěry o tom, jestli delfíni chápou /uvsignature whistles jako svá jména i když tomu spousta indicií nasvědčuje.

Důkazy pro schopnost „self consciousness“ by mohly být schopnosti klamání a kooperace. Obě tyto schopnosti vyžadují predikování chování druhého jedince a tedy vcítění se do jeho mysli. Pokud se jedinec dokáže vcítit do mysli jiného jedince, je vysoká pravděpodobnost, že si jedinec uvědomuje i svou vlastní mysl. Schopnost vnitrodruhové kooperace se často vyskytuje i u druhů, o kterých se obecně příliš v souvislosti se schopností sebeuvědomění neuvažuje. Často se u nich ovšem jedná pouze o kooperaci při

lovu. Ačkoliv u kytovců je jedním z příkladů vnitrodruhové spolupráce také spolupráce při lovu, velmi důležité je vytváření superaliancí u delfíních samců. Delfíni v nich musí předvídat jak chování jedinců se kterými mají alianci, tak samiček, či jiných superaliancí, kvůli kterým je superaliance vytvořena. Toto „několikastupňové“ vcífování se do mysli druhých, by mohlo dokazovat komplexní kognitivní schopnost, schopnost přemýšlet do budoucna a „teorii mysli“.

Mezidruhová spolupráce by mohla oproti spolupráci vnitrodruhové být projevem tradice u kytovců. Komunikace jež funguje mezi rybářem a delfínem je soubor poměrně složitých signálů, které si jak delfíni, tak rybáři předávají z generace na generaci. Za předpokladu, že delfíni chápou smysl dané spolupráce a nevnímají ji pouze jako sekvenci naučených chování, by to značilo, že dokáží flexibilně jednat, poučit se z minulosti a přemýšlet o budoucnosti. Pokud dokáží takto komplexně využívat své kognitivní schopnosti, představovat si sebe v budoucnosti a i při chování v minulosti, pravděpodobně by to byl jasný důkaz pro uvědomování si své vlastní mysli (self consciousness).

Výše zmíněné kognitivní schopnosti vyžaduje i schopnost klamání. Klamající jedinec by si měl být schopen představit následky svého chování, ve kterých pravděpodobně figuruje i on. Nedílnou součástí klamání je také vcítění se do mysli klamaného jedince a předpokládání, jak bude na chování reagovat. Uvědomování si stavu mysli druhého jedince přímo souvisí s teorií mysli a je předpokladem, že i klamající jedinec si je schopen uvědomit svou vlastní mysl.

Myslím, že do budoucna by bylo vhodné vymyslet experimenty týkající se sebeuvědomění, vytvořené speciálně pro kytovce. Tyto testy by mohly více vycházet z jejich sociálního systému a snažit se prokázat „self consciousness“, protože „self awareness“ se podle mého názoru týká většina experimentů, která byla do této doby s kytovci prováděna. Mohla by se například experimentálně prokazovat cílená kooperace nebo se pokusit znovu experimentálně prokázat schopnost klamání. Dále by bylo vhodné provést více průkazných experimentů s jinými druhy chovanými v zajetí, než jenom s delfínem skákavým, např. s kosátkou černou (*P. crassidens*) a běluhou (*D. leucas*).

Literatura

- Abramson, J. Z., Hernández-Lloreda, V., Call, J., Colmenares, F. (2013): Relative quantity judgments in the beluga whale (*Delphinapterus leucas*) and the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *Behavioural Processes*, 96, 11–19.
- Ansmann, I. C., Goold, J. C., Evans, P. G. H., Simmonds, M., Keith, S. G. (2007): Variation in the whistle characteristics of short-beaked common dolphins, (*Delphinus delphis*), at two locations around British Isles. *Journal of the Marine Biological Association UK*, 87, 19–26.
- Bekoff, M. (2002): Animal reflections. *Nature*, 419, 255.
- Bekoff, M., Sherman, P. W. (2004): Reflections on animal selves. *Trends in ecology and evolution*, 19, 176–180.
- Benoit-Bird, K. J., Au, W. W. L. (2003): Prey dynamics affect foraging by pelagic predator (*Stenella longirostris*) over a range of spatial and temporal scales. *Behavior Ecology and Sociobiology*, 53, 364–373.
- Benoit-Bird, K. J., Au, W. W. L. (2009): Cooperative prey herding by the pelagic dolphin, *Stenella longirostris*. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125, č. 1, 125–137.
- Brembs, B., Lorenzetti, F. D., Reyes, F. D., Baxter, D. A., Byrne, J. H. (2002): Operant Reward Learning in Aplysia: Neuronal Correlates and Mechanisms. *Science*, 296, 1706–1709.
- Browne, D. (2004): Do dolphins know their own minds? *Biology and Philosophy*, 19, 633–653.
- Bruck, J. N. (2013):. Decades-long social memory in bottlenose dolphins. In: *Proceedings of the royal society*, volume 280, 20131726.
- Byrne, R. W., Whiten, A. (1992): Cognitive Evolution in Primates: Evidence from Tactical Deception. *Man*, 27, 609–627.
- Caldwell, M. C., Caldwell, D. K. (1965): Individualized whistle contours in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Nature*, 207, 434–435.
- Caldwell, M. C., Caldwell, D. K. (1970a):. Stastical evidence for individual signature whistles in the pacific whitesided dolphin, (*lagenorhynchus obliquidens*). Technical Report 9, Los Angeles county museum of natural history foundation.
- Clark, R. E., Squire, L. R. (1998): Classical Conditioning and Brain Systems: The Role of Awareness. *Science*, 280, 77–81.
- Clayton, N. S., Dickinson, A. (1998): Episodic-like memory during cache recovery by scrub jays. *Nature*, 395, 272–274.
- Condy, P. R., van Aarde, R. J., Bester, M. N. (1978): The seasonal occurrence and behavior of Killer whales *Orcinus orca*, at Marion Island. *Journal of Zoology, London*, 184, 449–464.
- Connor, R. C., Heithaus, M. R., Barre, L. M. (2001): Complex social structure, alliance stability and mating access in a bottlenose dolphin super-alliance. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 268, 263–267.
- Connor, R. C., Smolker, R. A., Richards, A. F. (1992): Two levels of alliance formation among male bottlenose dolphins (*Tursiops* spp.). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 89, 987–990.
- Cook, M. L. H., Sayigh, L. S., Blum, J. E., Wells, R. S. (2004): Signature-whistle production in undisturbed free-ranging bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Proceedings of the Royal Society of London*, 271, 1043–1049.
- Daura-Jorge, F. G., Cantor, M., Ingram, S. N., Lusseau, D., Simoes-Lopes, P. C. (2012): The structure of a bottlenose dolphin society is coupled to a unique foraging cooperation with artisanal fishermen. *Biology letters.*, 8, 702–705.

DeGrazia, D. (2009): Self-awareness in animals. In: R. W. Lurz (ed.): *The Philosophy of Animal Minds*. Cambridge University Press, 201–217.

Delfour, F., Marten, K. (2001): Mirror image processing in three marine mammal species: killer whales (*Orcinus orca*), false killer whales (*Pseudorca crassidens*) and California sea lions (*Zalophus californianus*). *Behavioural Processes*, 53, 181–190.

Emery, N. J., Clayton, N. S. (2004): The mentality of crows: Convergent evolution of intelligence in corvids and apes. *Science*, 306, 1903–1907.

Fabián, P. C. S.-L. M. E., Menegheti, J. O. (1998): Dolphin interactions with the mullet artisanal fishing on southern Brazil: A qualitative and quantitative approach. *Revista brasileira de zootecnia*, 15, 709–726.

Fertl, D., Leatherwood, S. (1997): Cetacean interactions with trawls: A preliminary review. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 22, 219–248.

Filatova, O. A., Deecke, V. B., Ford, J. K. B., Matkin, C. O., Barrett-Lennard, L. G., Guzev, M. A., Burdin, A. M., Hoyt, E. (2012): Call diversity in the North Pacific killer whale population: implications for dialect evolution and population history. *Animal Behaviour*, 83, 595–603.

Ford, J. K. B. (1991): Vocal traditions among resident killer whales (*Orcinus orca*) in coastal water of British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 69, 1454–1483.

Fripp, D., Owen, C., Quintana-Rizzo, E., Shapiro, A., Buckstaff, K., Jankowski, K., Wells, R., Tyack, P. (2005): Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) calves appear to model their signature whistles on the signature whistles of community members. *Animal Cognition*, 8, 17–26.

*)Gallup, Jr., Gordon, G. (1994): Self-recognition: Research strategies and experimental design. In: S. T. Parker and R. W. Mitchell and M. L. Boccia (eds.): *Self-awareness in animals and humans: Developmental perspectives*. Cambridge University Press, 35–50.

Garland, E. C., Goldizen, A. W., Lilley, M. S., Rekdahl, M. L., Garrigue, C., Constantine, R., Hauser, N. D., Poole, M. M., Robbins, J., Noad, M. J. (2015): Population structure of humpback whales in the western and central South Pacific Ocean as determined by vocal exchange among population. *Conservation Biology*, 00, 1–10.

Gewalt, W. (1989): Orinoco-Freshwater-dolphins (*Inia Geoffrensis*) using self-produced air bubble rings as toys. *Aquatic Mammals*, 15, č. 2, 73–79.

Gibson, Q. A., Mann, J. (2008): The size, composition and function of wild bottlenose dolphin (*Tursiops* sp.) mother-calf group in Shark Bay, Australia. *Animal Behaviour*, 76, 389–405.

Gillihan, S. J., Farah, M. J. (2005): Is Self Special? A Critical Review of Evidence From Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience. *Psychological Bulletin*, 131, č. 1, 76–97.

Gowans, S., Würsig, B., Karczmarski, L. (2008): The Social Structure and Strategies of Delphinids: Predictions Based on an Ecological Framework. In: D. W. Sims (ed.): volume 53 *Advances in marine biology*. Academic Press, 195–304.

Griffiths, D., Dickinson, A., Clayton, N. (1999): Episodic memory: what can animals remember about their past? *Trends in Cognitive Sciences*, 3, č. 2, 74–80.

Guinet, C. (1991): Intentional stranding apprenticeship and social play in killer whales (*Orcinus orca*). *Canadian Journal of Zoology*, 69, 2712–2716.

Hanson, M. T., Defran, R. H. (1993): The behaviour and feeding ecology of the Pacific coast bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. *Aquatic Mammals*, 19, 127–142.

Hare, B., Call, J., Tomasello, M. (2001): Do chimpanzees know what conspecifics know? *Animal Behaviour*, 61, 139–151.

Herman, L. M., Matus, D. S., Herman, E. Y. K., Ivancic, M., Pack, A. A. (2001): The bottlenosed dolphin's (*Tursiops truncatus*) understanding of gestures as symbolic representations of its body parts. *Animal Learning & Behavior*, 29, 250–264.

*) sekundární citace

- Herman, L. M., Pack, A. A., Morrel-Samuels, P. (1990): Bottlenosed Dolphin and Human Recognition of Veridical and Degraded Video Displays of an Artificial Gestural Language. *Journal of Experimental Psychology*, 119, č. 2, 215–230.
- Herman, L. M., Richards, D. G., Wolz, J. P. (1984): Comprehension of sentences by bottlenosed dolphins. *Cognition*, 16, 129–219.
- Herzing, D. L. (1996): Vocalizations and associated underwater behavior of free-ranging Atlantic spotted dolphins, *Stenella frontalis* and bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. *Aquatic mammals*, 22.2, 61–79.
- Herzing, D. L., Johnson, C. M. (1997): Interspecific interactions between Atlantic spotted dolphins (*Stenella frontalis*) and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Bahamas, 1985-1995. *Aquatic Mammals*, 23, č. 2, 85–99.
- Hill, H. M. M., Kahn, M. S., Brilliot, L. J., Roberts, B. M., Gutierrez, C., Artz, S. (2011): Beluga (*Delphinapterus leucas*) Bubble bursts: Surprise, Protection, or Play? *International Journal of Comparative Psychology*, 24, 235–243.
- II, S. A. K., Yeater, D. . (2006): Dolphin imitation: Who, What, When, and Why? *Aquatic Mammals*, 32, 413–422.
- Inc, M.-W. (1997): *Merriam Webster's collegiate dictionary, 10th edition*. Merriam-Webster Inc: Philippines.
- Jaakkola, K., Fellner, W., Erb, L., Rodriguez, M., Guarino, E. (2005): Understanding of the Concept of Numerically Less by Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*). *Journal of Comparative Psychology*, 119, č. 3, 296–303.
- Jaakkola, K., Guarino, E., Rodriguez, M. (2010a): Blindfolded imitation in a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *International journal of comparative psychology*, 23, 671–688.
- Jaakkola, K., Guarino, E., Rodriguez, M., Erb, L., Trone, M. (2010b): What do dolphins (*Tursiops truncatus*) understand about hidden objects? *Animal Cognition*, 13, 103–120.
- Janik, V. M. (2000): Whistle Matching in Wild Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*). *Science*, 289, 1355–1357.
- Janik, V. M. (2014): Cetacean vocal learning and communication. *Current Opinion in Neurobiology*, 28, 60–65.
- Janik, V. M., Slater, P. J. B. (1998b): Context-specific use suggests that bottlenose dolphin signature whistles are cohesion calls. *Animal Behaviour*, 56, 829–838.
- Jones, B. L., Kuczaj, S. A. (2014): Beluga (*Delphinapterus leucas*) Novel Bubble Helix Play behavior. *Animal Behaviour and Cognition*, 1, č. 2, 206–214.
- Jánská, I. *Abstraktní úlohy u ptáků-prostorový vs neprostorový typ úlohy*. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, 47 str.
- Kilian, A., Yaman, S., von Fersen, L., Güntürkün, O. (2003): A bottlenose dolphin discriminates visual stimuli differing in numerosity. *Learning & Behavior*, 32, č. 2, 133–142.
- Kolbábková, D. *Numerické schopnosti u zvířat*. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, 40 str.
- Krützen, M., Mann, J., Heithaus, M. R., Connor, R. C., Bejder, L., Sherwin, W. B. (2005): Cultural transmission of tool use in bottlenose dolphins. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 8939–8943.
- Kuczaj, S., Tranel, K., Trone.Hill, M. T. (2001): Are animals capable of deception or empathy? Implications for animal consciousness and animal welfare. *Animal welfare*, 10, 161–173.
- Lewis, M. (1994): Myself and me. In: S. T. Parker and R. W. Mitchell and M. L. Boccia (eds.): *Self-awareness in animals and humans: Developmental perspectives*. Cambridge University Press, 20–34.
- Lewis, M. (2011): The Self-Conscious Emotions *Encyclopedia on Early Childhood Development*. 1–5.
- Mackintosh, N. J. (2000): *Iq a intelligence*. Grada.
- Mann, J., Sargeant, B. L., Watson-Capps, J. J., Gibson, Q. A., Heithaus, M. R., Connor, R. C., Patterson, E. (2008): Why do dolphins carry sponge? *PLoS ONE*, 3, e3868.
- Marino, L. (2011): Cetaceans and primates: Convergence in intelligence and self-awareness. *Journal of cosmology*, 14, 1063–1079.

- Marino, L., Reiss, D., Jr., G. G. G. (1994): Mirror self-recognition in bottlenose dolphins: Implications for comparative investigations of highly dissimilar species. In: S. T. Parker and R. W. Mitchell and M. L. Boccia (eds.): *Self-awareness in animals and humans: Developmental perspectives*. Cambridge University Press, 380–391.
- Marten, K., Psarakos, S. (1994): Evidence of self-awareness in the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). In: S. T. Parker and R. W. Mitchell and M. L. Boccia (eds.): *Self-Awareness in Animal and Humans: Developmental Perspectives*. Cambridge University Press, 361–379.
- Marten, K., Shariff, K., Psarakos, S., White, D. J. (1996): Ring Bubbles of Dolphins. *Scientific American*, 83–87.
- McBeath, N. M., McGrew, W. C. (1982): Tools used by wild chimpanzees to obtain termites at Mt Assirik, Senegal: The influence of habitat. *Journal of human evolution*, 11, 65–72.
- McCowan, B., Marino, L., Vance, E., Walke, L., Reiss, D. (2000): Bubble ring play of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*): implications for cognition. *Journal of Comparative Psychology*, 114, 98.
- McCowan, B., Reiss, D. (2001): The fallacy of 'signature whistles' in bottlenose dolphins: a comparative perspective of 'signature information' in animal vocalizations. *Animal Behaviour*, 62, 1151–1162.
- McGowen, M. R., Spaulding, M., Gatesy, J. (2009): Divergence date estimation and comprehensive molecular tree of extant cetaceans. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 53, 891–906.
- Medina, F. S., Taylor, A. H., Hunt, G. R., Gray, R. D. (2011): New Caledonian crows' responses to mirrors. *Animal Behaviour*, xxx, 1–13.
- Melville, H. (1956): *Bílá velryba*. Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění.
- Mercado, E., Murray, S. O., Uyeyama, R. K., Pack, A. A., Herman, L. M. (1998): Memory for recent actions in the bottlenosed dolphin (*Tursiops truncatus*): Repetition of arbitrary behavior using an abstract rule. *Animal Learning & Behavior*, 26, č. 2, 210–218.
- Miles, H. L. W. (2006): Me Chantek: The development of self-awareness in a signing orangutan. In: S. T. Parker and R. W. Mitchell and M. L. Boccia (eds.): *Self-awareness in animals and humans: Developmental Perspectives*. Cambridge University Press, 254–272.
- Miller, A. A. (2004): *Social manipulation in the bottlenose dolphin: a study of deception and inhibition*. Magisterská práce. University of Hawai.
- Miller, P. J. O., Shapiro, A. D., Tyack, P. L., Solow, A. R. (2004): Call-type matching in vocal exchange of free-ranging resident killer whales, (*Orcinus orca*). *Animal Behaviour*, 67, 1099–1107.
- Neil, D. T. (2002): Cooperative fishing interactions between Aboriginal Australians and dolphins in eastern Australia. *Anthrozoös*, 15, 3–18.
- Neil, D. T., Brieze, I. (1998): Wild dolphin provisioning at tangalooma, moreton island: An evaluation. In: *I.R. Tibbetts, N.J. Hall and W.C. Dennison (eds.), Moreton Bay and Catchment.*, 487–500.
- Noad, M. J., Cato, D. H., Bryden, M. M., Jenner, M.-N., Jenner, K. C. S. (2000): Cultural revolution in whale songs. *Nature*, 408, 537.
- Pack, A. A., Herman, L. M. (2004): Bottlenosed Dolphins (*Tursiops truncatus*) Comprehend the Referent of Both Static and Dynamic Human Gazing and Pointing in an Object-Choice Task. *Journal of Comparative Psychology*, 118, č. 2, 160–171.
- Parijs, S. M., Corkeron, P. J. (2001): Evidence for signature whistle production by a pacific humpback dolphin, (*Sousa chinensis*). *Marine mammal science*, 17, č. 4, 944–949.
- Pepperberg, I. R., Garcia, S. E., Jackson, E. C., Marconi, S. (1995): Mirror use by african grey parrots (*Psittacus erithacus*). *Journal of Comparative Psychology*, 109, 182–195.
- Piaget, J. (1959): The development of object concept. *The Construction Of Reality in The Child*. Routledge, 3–96.
- *)Plháčková, A. (2004): *Učebnice obecné psychologie*. Academia.

*) sekundární citace

Plotnik, J. M., de Waal, F. B. M., Reiss, D. (2006): Self-recognition in an Asian elephant. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103, 17053–17057.

Premack, D., Woodruff, G. (1978): Does the chimpanzee have a theory of mind? *The behavioral and brain sciences*, 4, 515–526.

Prior, H., Schwarz, A., and, O. G. (2008): Mirror-Induced Behavior in the Magpie (*Pica Pica*): Evidence of Self-Recognition. *PLoS Biology*, 6, č. 8, 1642–1650.

Reis, D., Inoue, J., Hasegawa, M., Asher, R. J., Donoghue, P. C. J., Yang, Z. (2012): Phylogenomic datasets provide both precision and accuracy in estimating the timescale of placental mammal phylogeny. *Proceedings of the Royal Society B*, 1–10.

Reiss, D., Marino, L. (2001): Mirror self-recognition in the bottlenose dolphin: A case of cognitive convergence. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98, 5937–5942.

Reiss, D., McCowan, B., Marino, L. (1997): Communicative and other cognitive characteristics of bottlenose dolphins. *trends in Cognitive Sciences*, 1, č. 4, 140–145.

Rendell, L. E., Whitehead, H. (2003): Vocal clans in sperm whales (*Physeter macrocephalus*). *Proceedings of the royal society of London*, 270, 225–231.

Sargeant, B. L., Mann, J., Berggren, P., Krützen, M. (2005): Specialization and development of beach hunting, a rare foraging behavior, by wild bottlenose dolphins (*Tursiops sp.*). *Canadian Journal of Zoology*, 83, 1400–1410.

Savage-Rumbaugh, E. S., Murphy, J., Sevcik, R. A., Brakke, K. E., Williams, S. L., Rumbaugh, D. M., Bates, E. (1993): Language Comprehension in Ape and Child *Monographs of the Society for Research in Child Development*. Blackwell Publishing on behalf of the Society for Research in Child.

Sayigh, L. S., Esch, H. C., Wells, R. S., Janik, W. M. (2007): Facts about signature whistles of bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*. *Animal Behaviour*, 74, 1631–1642.

Sayigh, L. S., Tyack, P. L., Wells, R. S., Solow, A. S., Scott, M. D., Irvine, A. B. (1998b): Individual recognition in wild bottlenose dolphins: a field test using playback experiments. *Animal Behaviour*, 57, 41–50.

Schaik, C. P. V., Knott, C. D. (2001): Geographic variation in tool use on Neesia fruits in orangutans. *American journal of physical anthropology*, 114, 331–342.

*)Sharp, D. (2005): *Slovník základních pojmů psychologie C. G. Junga*. Nakladatelství Tomáše Janečka, Brno.

Shettleworth, S. J. (2010a): Cognition and the Study of Behavior *Cognition, evolution and behavior*. Oxford University Press, Inc., 3–25.

Shettleworth, S. J. (2010b): Numerical competence *Cognition, evolution and behavior*. Oxford University Press, Inc., 340–370.

Shettleworth, S. J. (2010c): Memory *Cognition, Evolution and Behavior*. Oxford University Press, Inc., 210–257.

Shettleworth, S. J. (2010d): Social learning *Cognition, Evolution and Behavior*. Oxford University Press, Inc., 466–507.

Shettleworth, S. J. (2010e): Learning: Introduction and Pavlovian Conditioning *Cognition, Evolution and Behavior*. Oxford University Press, Inc., 96–135.

Shettleworth, S. J. (2010f): Recognition Learning *Cognition, Evolution and Behavior*. Oxford University Press, Inc., 136–166.

Shumaker, R., Walkup, K., Beck, B., Burghardt, G. (2011): *Animal Tool Behavior: The Use and Manufacture of Tools by Animals*. Animal Tool Behavior. Johns Hopkins University Press.

Similä, T., Ugarte, F. (1993): Surface and underwater observations of cooperatively feeding killer whales in northern Norway. *Canadian Journal of Zoology*, 71, 1494–1499.

Smolker, R., Richards, A., Connor, R., Mann, J., Berggren, P. (1997): Sponge carrying by dolphins (*Delphinidae, Tursiops sp.*): A foraging specialization involving tool use? *Ethology*, 103, 454–465.

*) sekundární citace

- Smolker, R. A., Mann, J., Smuts, B. B. (1993): Use of signature whistles during separations and reunions by wild bottlenose dolphin mothers and infants. *Behavioral ecology and sociobiology*, 33, 393–402.
- Spoor, F., Bajpai, S., Hussain, S. T., Kumar, K., Thewissen, J. G. M. (2002): Vestibular evidence for the evolution of aquatic behaviour in early cetaceans. *Nature*, 417, 163–166.
- Tervo, O. M., Parks, S. E., Christoffersen, M. F., Miller, L. A., Kristensen, R. M. (2011): Annual changes in the winter song of bowhead whales (*Balaena mysticetus*) in Disko Bay, Western Greenland. *Marine Mammal Science*, 27, E241–E252.
- Tomasello, M., Call, J. (1997a): *Primate Cognition*. Oxford University Press.
- Tomasello, M., Call, J. (1997b): *Primate Cognition*. Oxford University Press.
- Tun, T. (2004): Irrawaddy dolphins in hsihte – mandalay segment of the ayeyawady river and cooperative fishing between irrawaddy dolphin, *orcaella brevirostris*, and cast-net fishermen in myanmar. Technical report, Wildlife Conservation Society.
- Tyack, P. (1983): Differential response of humpback whales, *Megaptera novaengliae*, to playback of song or social sounds. *Behavior Ecology and Sociobiology*, 13, 49–55.
- Watwood, S. L., Owen, E. C. G., Tyack, P., Well, R. A. S. (2005): Signature whistle use by temporarily restrained and free-swimming bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. *Animal Behaviour*, 69, 1373–1386.
- Wiley, D., Ware, C., Bocconcelli, A., Cholewiak, D., Friedlaender, A., Thompson, M., Weinrich, M. (2011): Underwater components of humpback whale bubble-net feeding behaviour. *Behaviour*, 148, 575–602.
- Wiszniewski, J., Brown, C., Moller, L. M. (2012): Complex patterns of male alliance formation in a dolphin social network. *Journal of Mammalogy*, 93, č. 1, 239–250.
- Würsig, B. (2013): Delphinid foraging strategies. In: R. Schusterman and J. A. Thomas and F. G. Wood (eds.): *Dolphin Cognition and Behavior: A Comparative Approach*. Psychology Press, 347–360.
- Xitco, M. J., Gory, J. D., II, S. A. K. (2001): Spontaneous pointing by bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). *Animal Cognition*, 4, 115–123.
- Xitco, M. J., Gory, J. D., II, S. A. K. (2004): Dolphin pointing is linked to the attentional behavior of a receiver. *Animal Cognition*, 7, 231–238.
- Yeater, D., II, S. A. K. (2010): Observational Learning in Wild and Captive Dolphins. *International Journal of Comparative Psychology*, 23, 379–385.
- Zappes, C. A., Andriolo, A., Simoes-Lopes, P. C., Beneditto, A. P. M. D. (2011): 'Human-dolphin (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) cooperative fishery' and its influence on cast net fishing activities in Barra de Imbé/Tramandaí, Southern Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 54, 427–432.

Kapitola A

Tabulky

Schopnost	Druh	Test	Projev	Míra sebevědomění, podle vlastních subjektivních kritérií	Původ zvířete	Zdroje
Seberozpoznání v zrcadle	<i>Orcinus orca</i>	Zrcadlový test, mark test	Kontrolní pohyby, prohlížení si pravé značky	3	Z	Delfour a kol. 2001
	<i>Pseudorca crassidens</i>	Zrcadlový test	Kontrolní pohyby	2	Z	Delfour a kol. 2001
	<i>Tursiops truncatus</i>	Zrcadlový test, mark test	Prohlížení si značky, seberozpoznávací chování, opakující se pohyby hlavy atd.	3	Z	Marten a Psarakos 1994, Marino a kol. 1994, Reiss and Marino 2001, Sarko a kol. 2002, Marino a kol. 2006
Vnímání částí těla referenčně, uvědomování si hranic vlastního těla	<i>Tursiops truncatus</i>	Referenční test použití specifické části těla	Chápání gest symbolů pro dané předměty, částí těla a chování referenčně	3	Z	Herman a kol. 1984, Herman a kol. 1990, Herman a kol. 2001
Vnímání částí těla a předmětů referenčně	<i>Tursiops truncatus</i>	Pozorování	Používání nástrojů	2	P	Smolker a kol. 1997, Krutzen a kol. 2005, Mann a kol. 2008
Skupinové rozpoznání	<i>Orcinus orca</i>	Nahrávání, akustická analýza	Používání dialektů	2	P	Ford 1991, Miller a kol. 2004, Filatova a kol. 2012
	<i>Physeter macrocephalus</i>	Nahrávání, akustická analýza	Používání dialektů	2	P	Rendell and Whitehead 2003
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Nahrávání, akustická analýza	Sdílení písní a jejich změn v rámci populace	1	P	Tyack 1985, Noad a kol. 2000, Garland a kol. 2015
Poznávání a pamatování si jiných jedinců	<i>Tursiops truncatus</i>	Nahrávání, akustická analýza, playbackový experiment	Signature whistles	3	Z, P	Smolker a kol. 1993, Janik a Slater 1998, Sayigh a kol. 1998, Janik 2000, McCowan a Reiss 2001, Cook a kol. 2004, Watwood a kol. 2005, Sayigh a kol. 2007, Bruck 2013
	<i>Delphinus delphis</i>	Nahrávání, akustická analýza	Signature whistles	2	P	Ansmann a kol. 2007
	<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Nahrávání, akustická analýza	Signature whistles	2	P	Caldwell a Caldwell 1970a
	<i>Stenella frontalis</i>	Nahrávání, akustická analýza	Signature whistles	2	P	Herzing 1996
	<i>Sousa chinensis</i>	Nahrávání, akustická analýza	Signature whistles	2	P	Paris a Corkeron 2001

Tabulka I. Přehled kognitivních schopností souvisejících se sebevědoměním u kytovců. Značení: 3 – schopnosti, které nejvíce prokazují schopnost sebevědomění a většinou mají jasně propracovanou metodiku; 2 – schopnosti, které mohou prokazovat sebevědomění; 1 – souvisí se schopností sebevědomění, ale nemají průkaznou metodiku nebo je o nich velmi málo záznamů; P – příroda; Z – zajetí.

Schopnost	Druh	Test	Projev	Míra sebeuvědomění, podle vlastních subjektivních kritérií	Původ zvířete	Zdroje
Abstraktní myšlení	<i>Tursiops truncatus</i>	Pozorování	Vytváření vzdušných kroužků a hraní si s nimi	2	Z	Marten a kol. 1996, McCowan a kol. 2000
	<i>Inia geoffrensis</i>	Pozorování	Vypouštění bublin a hraní si s nimi	2	Z	Gewalt 1989
	<i>Delphinapterus leucas</i>	Pozorování	Vypouštění bublin a hraní si s nimi	2	Z	Marten a kol. 1996, Hill a kol. 2011, Jones a Kuczaj 2014
	<i>Stenella attenuata</i>	Pozorování	Vytváření vzdušných kroužků	1	P	Marten a kol. 1996
	<i>Stenella frontalis</i>	Pozorování	Vytváření vzdušných kroužků	1	P	Marten a kol. 1996
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Pozorování	Vytváření sítí z bublin při lovu	1	P	Wiley a kol 2011
Schopnost vnímání předmětů v prostoru a čase, pochopení jejich zneviditelnění a přemístování	<i>Tursiops truncatus</i>	Object permanence-stage 5	Pochopení zneviditelnění předmětů a jejich viditelného přemístění	2	Z	Jaakkola a kol. 2010
Uvědomování si vlastní mysli a mysli ostatních jedinců	<i>Tursiops sp.</i>	Pozorování	Klamání	2	Z	Kuczaj a kol. 2001
	<i>Tursiops sp.</i>	Pozorování	Pomoc matky mláděti, vynášení zraněných jedinců na hladinu, aby se mohli nadechnout atd.	2	Z, P	Kuczaj a kol. 2001
	<i>Globicephala melana</i>	Pozorování	Odtažení mrtvého jedince daleko od velrybářské lodi, která ho zabila	2	P	Kuczaj a kol. 2001
	<i>Pseudorca crassidens</i>	Pozorování	Zůstávání v mělké vodě s nemocným jedincem, i když to pro zdravé jedince představovalo riziko.	2	P	Kuczaj a kol. 2001
Mezidruhová spolupráce	<i>Orcaella brevirostris</i>	Pozorování	Spolupráce s rybáři při rybolovu	2	P	Tunt 2004
	<i>Tursiops truncatus</i>	Pozorování	Spolupráce s rybáři při rybolovu	2	P	Fabián a kol. 1998, Neil 2002, Zappes a kol 2011, Daura-Jorge a kol. 2012
Vnitrodruhová spolupráce	<i>Orcinus orca</i>	Pozorování	Spolupráce při lovu	1	P	Condy a kol. 1978, Similã a Ugarte 1993
	<i>Tursiops truncatus</i>	Pozorování	Spolupráce při lovu	1	P	Sargeant a kol. 2005, Wursig 2013
	<i>Tursiops truncatus</i>	Pozorování	Aliance, superaliance samců	2	P	Connor a kol. 1992, Connor a kol. 2001, Wiszniewski a kol. 2012
	<i>Stenella longirostris</i>	Pozorování	Spolupráce při lovu	1	P	Benoit-Bird a Au 2003, Benoit-Bird a Au 2009

Tabulka II. Značení: 3 – schopnosti, které nejvíce prokazují schopnost sebeuvědomění a většinou mají jasně zpracovanou metodiku; 2 – schopnosti, které mohou prokazovat sebeuvědomění; 1 – souvisí se schopností sebeuvědomění, ale nemají průkaznou metodiku nebo je o nich velmi málo záznamů; P – příroda; Z – zajetí.