

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie



Komunikace mezi šimpanzi a lidmi

Bakalářská práce

Autor práce: Lucie Froncová

Vedoucí práce: prof. Ing. Luděk Bartoš, DrSc.

© 2013 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Komunikace mezi šimpanzi a lidmi" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10.04.2013

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu bakalářské práce prof. Ing. Luďkovi Bartošovi, DrSc. za poskytnutí odborných rad a věcných připomínek a vstřícnému přístupu při zpracování této práce.

Komunikace mezi šimpanzi a lidmi

Communication between chimpanzees and humans

Souhrn

Bakalářská práce pojednává o šimpanzích schopnostech komunikace se zaměřením na možnosti dorozumívání se prostřednictvím posunkového jazyka neslyšících či jazyka uměle vytvořeného. Shrnuje nejvýznamnější projekty, které se touto problematikou v minulosti zabývaly, a aplikaci jejich výsledků na mentálně postižené děti.

První část práce seznamuje s vývojem historie šimpanzů a prvními experimenty se šimpanzi. Hlavní část detailně seznamuje s konkrétními projekty rozdělenými podle užívaného jazyka. Závěrečné kapitoly pak informují o uplatnění nabytých poznatků a jejich výsledků.

Klíčová slova: šimpanz, komunikace, posunkový jazyk, symbol, mentálně postižené děti

Summary

The thesis deals with chimpanzee's communication skills with a focus on the possibility of communication through sign language of deaf or artificial language. It summarizes the most important projects that deal with this issue in the past and the application of the results for mentally retarded children.

The first part introduces the development history of chimpanzees and the first experiments with chimpanzees. The main part acquaints in detail the specific projects divided by used language. The final chapter informs about the application of acquired knowledge and the results.

Keywords: chimpanzee, communication, sign language, symbol, mentally retarded children

Obsah

1	Úvod	6
2	Cíl práce.....	7
3	Přehled literatury	8
3.1	Historie šimpanzů.....	8
3.2	První experimenty se šimpanzi	11
3.3	Experimenty s výchovou šimpanze v rodině.....	11
3.3.1	Projekt Gua	12
3.4	Experimenty s mluveným jazykem.....	13
3.4.1	Projekt Vicki	13
3.5	Experimenty se znakovým jazykem	15
3.5.1	Projekt Washoe	15
3.5.2	Projekty Thelma, Cindy, Bruno, Booee.....	18
3.5.3	Projekt Loulis.....	19
3.5.4	Projekty Moja, Dar, Tatu	20
3.5.5	Projekt Nim.....	21
3.6	Experimenty s umělým jazykem.....	24
3.6.1	Projekt Lana	24
3.6.2	Projekt Sherman a Austin	24
3.6.3	Projekty Matata a Kanzi	27
3.6.4	Projekt Premackových	30
3.7	Aplikace získaných poznatků na autistické a postižené děti.....	31
3.7.1	Aplikace znakového jazyka	31
3.7.2	Aplikace jazyka využívajícího symboly	32
4	Závěr	33
5	Seznam literatury	34
6	Seznam příloh.....	39
7	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

Mezidruhová komunikace vyvolávala vždy velký zájem ze strany odborníků i laiků. Velké pozornosti se těšily zejména projekty zabývající se komunikací mezi lidoopy a lidmi. Původního cíle – nahlédnutí do mysli jedince zastupujícího jiný živočišný druh a odhalení vnímání světa z jeho pohledu – se nepodařilo dosáhnout. Výsledky četných experimentů přesto významně ovlivnily pohled člověka na ostatní živočišné druhy a prolomily mezi nimi pomyslnou bariéru. Význačná se ukázala také jejich aplikace, kdy se projekty zkoumající dorozumívání s jiným živočišným druhem zasloužily o inovaci přístupu při výchově mentálně postižených dětí.

2 Cíl práce

Hlavním cílem práce je vyhledání a zkompletování nejvýznamnějších vědeckých projektů zabývajících se mezidruhovou komunikací mezi šimpanzi a lidmi do uceleného přehledu s poukázáním na možnosti aplikace nabytých poznatků na výchovu mentálně postižených dětí.

Práce je kompilačního charakteru a je zpracována formou literárního přehledu.

3 Přehled literatury

3.1 Historie šimpanzů

První zprávy o lidoopech pocházejí z roku 1609 ze záznamů anglického námořníka Andrewa Battela, jenž byl držen po necelých osmnáct let v zajetí v Angole, kde na základě mnohých pozorování popsal vzhled, chování i zvyky šimpanzů a charakterizoval je jako tvory napůl podobné člověku a napůl opici (Bingley, 1829).

Existence šimpanzů byla potvrzena roku 1630, kdy byl do Evropy přivezen první šimpanz jakožto dar princovi Oranžskému (Fouts a Mills, 1997).

Další záznam o šimpanzích pochází z roku 1641 od holandského chirurga a lékaře Nicolaese Tulpa, který ve své knize *Observationes Medicae* kresbou detailně zachytil šimpanze pozorovaného v Angole a popsal jej jako tvora člověku podobného stejně jako vejce vejci (Marks, 2003). Šimpanzi však po několik dalších desítek let zůstávali známí pouze z podobných ilustrací, a tak byl člověk, v té době považován za jedinou bytost schopnou myšlení a řeči, stále označován tvorem zvířatům nadřazeným.

24. srpna 1661 zaznamenal anglický spisovatel Samuel Pepys (2000) po setkání se šimpanzem do svého deníku myšlenku, že by jej bylo možné vzhledem k velké podobnosti s člověkem naučit mluvit či posunkovat. Věřil, že šimpanz má schopnost rozumět mluvené angličtině, a neviděl důvod, proč by se pomocí jazyka nemohl také vyjadřovat.

Proti tomuto názoru vystoupil anglický lékař Edward Tyson, jenž provedl roku 1698 první pitvu šimpanze. Ačkoli si Tyson (1699) všiml nápadné anatomické podobnosti mezi šimpanzem a člověkem a také velké podoby mozků obou tvorů, považoval za vyloučené, aby jakékoliv zvíře, byť člověku sebedobnější, mohlo být schopné myšlení, ba dokonce mluvení.

Jiného přesvědčení nabyt až Carolus Linnaeus, který ve svém díle *Systema Naturae*, vydaném roku 1758, vytvořil základy moderní nomenklatury a právě šimpanze, pojmenovaného *Homo troglodytes*, označil jako primitivního člověka tvořícího přechod mezi lidmi a zvířaty (Savage-Rumbaugh a Lewin, 1994).

Roku 1863 Darwinův pomocník, přírodovědec Thomas Huxley (2010), přišel s tvrzením, že podobnost lidí a lidoopů není náhodná, nýbrž se jedná o příbuzenskou záležitost. Charles Darwin (1874) s touto myšlenkou souhlasil a roku 1871 ji formuloval do teorie evoluce přisuzující lidoopům a člověku společného předka. Došel také k názoru, že nejen člověk, ale i ostatní živočichové, lidoopi obzvláště, jsou schopni uvažovat, pamatovat si a rozhodovat se, a že jsou tedy obdařeni rozumovými vlastnostmi, které byly do té doby považovány za vlastnosti výhradně lidské. Zvířatům také připsal mnohé emoce, jako například strach, žárlivost, žal, radost či věrnost (Darwin, 2009).

Evolucionisté i zoologové se přesto shodli v názoru, že šimpanzi jsou si výrazněji podobní s gorilami a orangutany. Na tomto základě tyto druhy antropoidních opic seskupili do jedné taxonomické čeledi nazvané termínem *Pongidae* a člověku a jeho vyhynulým předkům vyhradili samostatnou čeleď *Hominidae* (Fouts a Mills, 1997).

Pochybnosti o správnosti zařazení do taxonomických čeledí se objevily spolu s četnými experimenty prováděnými se šimpanzi, o nichž tato práce pojednává, a s průkazným objevem, kterého roku 1967 dosáhli biologové Wilson a Sarich (1969). Ti po porovnání molekul krevních bílkovin lidí a šimpanzů zaznamenali téměř stoprocentní shodu. Na základě tohoto objevu došli k názoru, že šimpanzi a lidé jsou si podstatně podobnější, než se do té doby soudilo, a od společného předka se pravděpodobně rozštěpili nikoli před 20 miliony lety, ale přibližně v době před 5 miliony lety.

Biologové Sibley a Ahlquist (1984) později tuto myšlenku doplnili o významný poznatek, že genetická odchylka lidí a šimpanzů činí pouhých 1,6 %. O několik let později, za použití přesnější metodiky, k podobnému výsledku, konkrétně k odchylce menší než 1,7 %, došel také Goodman a kol. (1998). Až novější výzkumy (Varki a Altheide, 2005) dospěly k poznatku, že rozdíl genetické odchylky mezi šimpanzi a lidmi je poněkud větší, než se usuzovalo, konkrétně dosahuje hodnoty větší než 4 %. Na základě těchto důkazů o spřízněnosti člověka s lidoopy byly všechny druhy čeledi *Pongidae* přesunuty do čeledi *Hominidae* k člověku (Fouts a Mills, 1997).

Aktuální taxonomie rodu *Pan* podle Mammal species of the world (Wilson a Reeder, 2005) tedy vypadá následovně:

Říše:	živočichové	Animalia	Linnaeus, 1758
Kmen:	strunatci	Chordata	Bateson, 1885
Podkmen:	obratlovci	Vertebrata	Cuvier, 1812
Nadtřída:	čtyřnožci	Tetrapoda	Gaffney, 1979
Třída:	savci	Mammalia	Linnaeus, 1758
Nadřád:	placentálové	Placentalia	Owen, 1837
Řád:	primáti	Primates	Linnaeus, 1758
Podřád:	vyšší primáti	Haplorrhini	Pocock, 1918
Infrařád:	opice	Simiiformes	Haeckel, 1866
Oddělení:	úzkonosí	Catarrhini	Pocock, 1918
Nadčeleď:	hominoidi	Hominoidea	Gray, 1825
Čeleď:	hominidi	Hominidae	Gray, 1825
Podčeleď:	hominidi	Homininae	Andrews, 1992
Tribus:		Hominini	Gray, 1825
Rod:	šimpanz	<i>Pan</i>	Oken, 1816
Druh:	šimpanz bonobo	<i>Pan paniscus</i>	Schwartz, 1929
Druh:	šimpanz učenlivý	<i>Pan troglodytes</i>	Blumenbach, 1775
Poddruh:	šimpanz východní	<i>Pan troglodytes schweinfurthi</i>	Giglioli, 1872
	šimpanz čego	<i>Pan troglodytes troglodytes</i>	Blumenbach, 1775
	šimpanz nigerijský	<i>Pan troglodytes vellerosus</i>	Gray, 1862
	šimpanz hornoguinejský	<i>Pan troglodytes verus</i>	Schwartz, 1929

3.2 První experimenty se šimpanzi

Testování šimpanzích schopností započal v roce 1913 Wolfgang Köhler, jeden z nejvýznamnějších vědců zabývajících se experimenty se šimpanzi. Úkoly, jež dával šimpanzům, úzce souvisely s potravou, která byla umístěna tak, že se k ní šimpanzi nemohli přímo dostat (Köhler, 1976). Nejsnadnější úlohy spočívaly v překonávání překážek situovaných mezi šimpanze a potravu. Köhler tak kupříkladu vyhodil potravu z okna, které následně zavřel, a přiměl tak šimpanze k jejímu získání použit dveře. Při složitějších cvičeních bylo k dosažení potravy nutné použití jednoho či více nástrojů. Šimpanz například musel použít kratší tyč k přitáhnutí tyče delší, se kterou následně dosáhl na potravu umístěnou mimo klec, či na sebe navršit několik beden, aby se dostal k potravě umístěné vysoko nad zemí. Nejsložitější úkoly pak sestávaly z kombinace použití několika nástrojů a jejich upravení. Splnění úkolu kupříkladu vyžadovalo navršení několika beden na sebe k přiblížení se k potravě, a její následné přitáhnutí tyčí. Bedny byly nadto plné písku, který bylo nutno pro snadnější manipulaci nejprve vysypat.

Köhlerova práce, jež prokázala schopnost šimpanzů učení vhladem, tedy pochopení dané situace a nalezení řešení, se ve své době setkala s vlnou kritiky. Odborníci nechtěli připustit, že by takové jednání šimpanzů bylo možné, a nařkli Köhlera, že se šimpanzi chování naučili od ošetřovatelů¹.

3.3 Experimenty s výchovou šimpanze v rodině

Dalších nečekaných výsledků dosáhla se šimpanzem Naděžda Ladyginová-Kohtsová, která v roce 1913 jako první vychovávala půlročního šimpanzího samečka Joniho v lidské rodině².

¹ Námítky, že šimpanzi vypozerovali správné řešení úkolů pomocí nevědomých nápověd ze strany lidí, popisuje například Kennedy (1992). Tyto výhrady se nicméně ukázaly jako mylné poté, co vědci zvířata záměrně testovali povely z jiných místností, aby se přítomnost člověka a s ní spojené neuvědomělé navádění k řešení úloh vyloučila (Savage-Rumbaugh a Lewin, 1994).

² Četné experimenty prokázaly významnější rozvinutí inteligenčních schopností až na maximální potenciální úroveň u zvířat vychovávaných v prostředí nezpůsobujícího psychickou újmu (Hayes a Hayes, 1951). Výchova v lidském prostředí se tedy pro experimenty sledující možnosti šimpanzích schopností a dovedností zdála jako ideální.

Joniho chování později porovnávala s chováním svého syna Rudyho, načež došla k závěru, že šimpanze je nejen možné vychovat podobně jako dítě, ale v počátcích výchovy šimpanz dítě v mnohých pohybových návycích a schopnostech dokonce předčí. Jako první také u šimpanzů prokázala výrobu nástrojů³ a schopnost abstraktního myšlení (Ladygina-Kohts, 2002). Výsledky svého experimentu zveřejnila Ladyginová-Kohtsová v rozsáhlé publikaci roku 1935. Přesto se její experiment nestal natolik známým jako podobné experimenty jiných vědců.

Významných poznatků v chování šimpanzů dosáhl také americký psycholog a primatolog Robert Yerkes, který se věnoval pozorování volně žijících šimpanzů a výchově šimpanzů v lidském prostředí. Výsledky četných experimentů jej utvrdily v předpokladu, že jim vychovávání šimpanzi rozumí až stovkám slov mluvené angličtiny. Zaznamenal, že mluvený jazyk nikdy nenapodobují (Yerkes a Learned, 2011), avšak kopírují lidské pohyby, na základě čehož došel k názoru, že by bylo možné je naučit jednoduchému znakovému jazyku, podobnému tomu, který používají neslyšící osoby (Yerkes, 1925).

3.3.1 Projekt Gua

Další experiment sledující vývoj šimpanze v lidském prostředí započal v srpnu roku 1931. Americký profesor psychologie Winthrop Kellogg, zaujatý jedním z nejznámějších příběhů o vlčích dětech, Indických holčičkách Amale a Kamale, se zabíral myšlenkou možnosti sledování vývoje dítěte umístěného do divočiny a následně vychovávaného zvířaty. Byl si ovšem vědom obrovského etického problému, jenž by se s experimentem pojil, stejně tak problematikou pozorování ve volné přírodě, které by nesmělo kvůli zkreslení výsledků rušit zvířata ani dítě. Proto se rozhodl pro experiment převrácený a, namísto umístění dítěte do zvířecího prostředí, umístil zvíře do prostředí lidského (Kellogg a Kellogg, 1967).

³ Později o této skutečnosti informovala světově proslulá anglická etoložka Jane Goodallová (2002), jež vypořadala, že volně žijící šimpanzi běžně zhotovují a používají nástroje. Výroba nástrojů a jejich používání se velmi liší podle oblastí, kde šimpanzi žijí, neboť jsou tyto dovednosti získávány nejčastěji pozorováním a napodobováním zkušenějších jedinců v rámci skupiny (Boesch a Boesch, 1990); Jane Goodallová například u šimpanzů žijících v povodí řeky Gombe pozorovala lov termitů pomocí tenkého opracovaného klacíku, který šimpanzi nejprve zbavili listí a poté jej strkali do termitiště a olizovali z něj nasbírané termity. Oproti tomu McGrew (1992) sledoval u západoafrických šimpanzů použití k lovu termitů klacku silného, kterým termitiště rozbíjeli a následně termity sbírali rukama.

Ke svému experimentu si vybral sedmi a půl měsíční šimpanzí samičku Guu, kterou spolu se svou ženou Luellou po dobu devíti měsíců vychovával společně se svým desetiměsíčním synem Donaldem. Ke Gue oba vědci přistupovali dočista stejně jako k Donaldovi, taktéž ve výchově nečinili žádné rozdíly. Během celé doby byly pečlivě zaznamenávány veškeré jejich pokroky a prováděny testy inteligence, paměti a vnímání a testy sledující porozumění jazyku.

Výsledky testů zveřejněné čtyři a půl měsíce po začátku experimentu odhalily, že se Gua učí rychleji než její lidský „bratr“. O několik týdnů dříve začala používat hrneček a lžíci, rozuměla také dvaceti různým příkazům, například „otevři dveře“ či „potřes rukou“, zatímco Donald ovládal pouze tři.

Jinak však dopadly testy prováděné o pět měsíců později. Z výsledků četných zkoušek bylo patrné, že Gua za Donaldem výrazně zaostává. Kellogg následně došel k závěru, že zvíře může být pečlivou výchovou v lidském prostředí polidštěno, míra polidštění je ovšem výrazně limitována.

Experiment manželů Kelloggových je možno považovat za experiment výchozí, na jehož základě se vědci rozhodli s výchovou šimpanzů v lidském prostředí pokračovat a taktéž se pokusit naučit šimpanze komunikovat.

3.4 Experimenty s mluveným jazykem

První pokusy s cílem naučit šimpanze komunikovat mluvenou angličtinou skončily po krátké době snažení neúspěchem. Šimpanzi byli vychovávaní v rodinách za stejných podmínek jako děti s předpokladem, že bude-li šimpanz vyrůstat v rodině mezi lidmi a uslyší-li lidi se mezi sebou dorozumívat, bude se snažit slova napodobovat a naučí se tak mluvit.

Šimpanzí samička Vicki, vychovávaná manželi Keithem a Catherine Hayesovými, se stala nejznámějším „mluvícím“ šimpanzem (Hayes, 1951).

3.4.1 Projekt Vicki

Vicki byla odebrána své matce několik dní po narození a po dobu šesti let vychovávána v rodině podobně jako lidské dítě s několika málo výjimkami. Experiment vyžadoval časté testování šimpanzích dovedností, kterému děti běžně vystavovány nejsou. Neuspěla-li Vicki v testu podle očekávání, musela nadto podstoupit speciální trénink, aby se zjistilo, zda je možné daný deficit odstranit.

Vickin vývoj probíhal srovnatelnou rychlostí s vývojem dětí; její zájmy a schopnosti se od dětských příliš nelišily, též se objevovaly v podobném pořadí a v přibližně stejné míře. Podobně jako děti se také naučila napodobovat chování dospělých, často tak po vzoru „rodičů“ umývala nádobí, ořezávala tužky či koupala své panenky⁴ (Hayes a Hayes, 1952). Rovněž v testech inteligence dosáhla srovnatelných výsledků.

Oproti dětem stejného věku se ovšem nepokoušela vyjadřovat zvuky. Po pěti měsících výzkumu si Hayesovi uvědomili, že Vicki sama od sebe mluvit nezačne, a zahájili systematickou výuku jazyka. Nejprve Vicki učili reagovat na různé podněty jakýmkoliv zvuky, aby se jimi navykla vyjadřovat. Po pěti měsících označili tento krok za zvládnutý, přestože se Vicki naučila vydávat jen velmi nepřirozené chraptivé bručení. Na příkazy reagovala okamžitě, přesto ne spontánně a jen s velkými obtížemi.

V dalším kroku Hayesovi formovali Vickiny rty tak, aby při vydávání zvuků vyslovila slovo „mama“ (máma). Brzy poté se toto slovo naučila vyslovovat sama. Další dvě slova „papa“ (táta) a „cup“ (hrneček) se Vicki naučila vyslovovat bez pomoci manipulace rtů pouze imitováním zvuků vydávaných Hayesovými.

Slova Vicki nejprve nepoužívala ve správném významu, ale brzy se naučila jimi označovat to, co skutečně vyjadřovala. Jen výjimečně je mezi sebou zaměňovala, zejména pokud na ni byl vytvářen nátlak k mluvení či pokud něco vyžadovala s velkou naléhavostí.

Po šesti letech výcviku přesto dovedla vyslovit pouze čtyři slova, a to již zmíněná „mama“ (máma), „papa“ (táta) a „cup“ (hrneček), ke kterým přibýlo ještě čtvrté slovo „up“ (nahoru). Tato slova vyrážela charakteristickým šimpanzím způsobem, který jen vzdáleně připomínal lidskou řeč. Catherine Hayesová nicméně experiment nepovažovala za zcela neúspěšný. I přestože se nepodařilo dosáhnout stanoveného cíle a naučit Vicki mluvené řeči, věřila, že byl velkým přínosem a dokázal odhalit mnoho nového o chování a prožívání šimpanzů. Za velmi důležité také považovala zaznamenání všech obtíží, se kterými se Vicki setkala při výuce mluveného jazyka, a způsobu, jakým se s nimi pokoušela vyrovnat.

⁴ Napodobování takového chování bylo vyjma u šimpanzů pozorováno pouze u lidí (Výrost a Slaměnik, 2008).

3.5 Experimenty se znakovým jazykem

Výzkum Hayesových se stal podkladem tvrzení mnoha vědců o nadřazenosti lidské rasy. Předpokládalo se, že šimpanz není dostatečně inteligentní a proto nezvládá složitou lidskou řeč.

Toto tvrzení záhy vyvrátili manželé Beatrix a Allan Gardnerovi, kteří k výuce jazyka u šimpanzů přistoupili zcela jiným způsobem. Po zhlédnutí němých verzí videozáznamů manželů Hayesových, ze kterých bylo patrné, že Vicki mluvená slova doprovází řadou gest, se oprostili od dříve vyučované mluvené řeči, která pro šimpanze není vhodná⁵, a zaměřili se na výuku řeči znakové. Gardnerovi nepochybovali, že se šimpanz naučí používat jej nejen k vyjadřování svých potřeb a žádostí o jídlo, pití či hračky, bude-li znakový jazyk vhodný. Chtěli, aby pochytil mnohem více než jen několik znaků z určitého slovníku. Jejich přáním bylo naučit šimpanze pokládat otázky, komentovat to, co dělá, a zahajovat konverzace, tedy jej naučit vést běžnou dvoustrannou komunikaci, kterou ovládají i lidé (Gardner a Gardner, 1969).

3.5.1 Projekt Washoe

Projekt Washoe, detailně zachycený v knize *Next of kin* (Fouts a Mills, 1997), započal v červnu roku 1966, kdy Gardnerovi získali šimpanzí samičku ve věku osmi až čtrnácti měsíců⁶ z výzkumné laboratoře Holloman v Novém Mexiku.

Podobně jako předchozí experimenty sledující schopnosti komunikace šimpanzů byl projekt Washoe založen na mezidruhové výchově, kdy byla Washoe vychovávána stejným způsobem jako děti. Gardnerovi se domnívali, že by šimpanz, jakožto člověku evolučně nejbližší předek, mohl mít vrozenou schopnost pro dorozumívání se, která by se mohla přirozeně vyvinout při výchově srovnatelné s výchovou dítěte. Washoe byla okolím podněcována ke komunikaci

⁵ Zjistilo se, že šimpanzi nejsou vzhledem k morfologickému a fyziologickému uspořádání jejich hlasového aparátu schopni naučit se komunikovat prostřednictvím mluvené řeči, neboť mají relativně tenký jazyk a hltan umístěný výše než člověk, což jim velice ztěžuje vyslovování samohlásek (Crelin, 1987). V přírodě se nadto šimpanzi obvykle chovají velmi tiše a vokalizují pouze ve specifických situacích (Gardner a Gardner, 1969).

⁶ Věk Washoe byl pouze odhadován na základě její váhy a prořezaných zubů, neboť přesný věk nebyl znám (Gardner a Gardner, 1969).

prostřednictvím znakové řeči při každodenních činnostech; znaky se popisovalo jídlo i činnosti spojené s koupáním či oblékáním. Každodenním úkolem asistentů spolupracujících na projektu bylo vymýšlení zajímavých her a používání nových hraček, knížek a časopisů. Vše mělo zajistit maximální používání znakového jazyku v běžném životě.

V přítomnosti Washoe se nikdy nehovořilo mluvenou angličtinou, všichni se domlouvali pouze rukama; Gardnerovi se obávali možnosti, že by Washoe mohla zvuky napodobovat, tedy se pokoušet o vokální dorozumívání, a projekt by mohl selhat tak, jako selhaly jiné projekty založené na dorozumívání šimpanzů s lidmi pomocí mluvené angličtiny.

Na výuku znakového jazyka u Washoe měla být uplatněna Skinnerova metoda. Skinner (1992), významný americký psycholog a jeden z hlavních představitelů behaviorismu, se domníval, že se děti učí správné výslovnosti a gramatickým pravidlům čtením výrazů z tváří jejich rodičů. Vyslovuje-li dítě slova správně, matka se na něj intuitivně usmívá, naopak při špatné výslovnosti či slovosledu se mračí a dítě opravuje. I Washoe měla být podmiňována stejnými prostředky, jakým je vystavováno běžně vychovávané dítě, a učena prostřednictvím odměn.

Podmiňování v praxi vyžadovalo pečlivé sledování Washoenina chování. Posunkovala-li gesto podobné nějakému znaku, byla v něm povzbuzována a následně za správně provedený znak odměňována. Někdy jí byl znak také předváděn a ona byla pobízena k jeho opakování.

Washoe se nicméně Skinnerovou metodou naučila pouze několik znaků. Více se osvědčilo opakování znaků, kterými se mezi sebou dorozumívaly dvě osoby či které byly Washoe předváděny.

Dalším způsobem výuky znaků bylo nastavování Washoiných rukou do příslušného znaku. Tato metoda jde proti Skinnerovu názoru na učení, který považoval metody přímého učení za vývoj zpomalující (Skinner, 1992). U Washoe se nicméně tato metoda ujala a pomáhala jí zejména tehdy, když se seznamovala s novým znakem.

Nový znak, samozřejmě aplikovaný ve vhodné situaci, musel být zpozorován nezávisle na sobě a v jinou dobu třemi různými pozorovateli, čímž se stal sledovaným. Používala-li ho Washoe bez nápovědy a povzbuzování denně po patnáct následujících dní, byl prohlášen za naučený.

Během prvních sedmi měsíců projektu se Washoe naučila znaky čtyři, po následujících sedmi měsících měla osvojeno devět nových znaků a při rekapitulaci výsledků po dvaceti a jednom měsíci projektu spolehlivě užívala na třicet čtyři různých znaků (Gardner a Gardner, 1969).

Ve čtyřech letech prošla Washoe testem⁷ označování 64 předmětů, ve kterém označila předměty správně v 86 % případů. V testu obsahujícím 128 předmětů označila správně 71 % předmětů. Chyby zaznamenané v těchto testech byly velmi zajímavé; Washoe si pletla převážně znaky označující předměty stejné kategorie, například znaky pro hřeben a kartáč či znaky pro psa a krávu, a znaky, jež se tvoří podobným způsobem, například znaky pro kočku a jablko, které se tvoří na tváři.

V roce 1970, kdy bylo Washoe pět let, spolehlivě užívala 132 znaků a rozuměla stovkám dalším. Často také znaky sdružovala do víceznakových spojení, a to i takových, jaká nikdy dříve neviděla. Její kombinace vždy dávaly smysl, dalo se tedy vyloučit, že by znaky spojovala nahodile. V 90 % výpovědí pak stavěla podmět před sloveso. Tato schopnost kombinovat slova či znaky tak, aby spojení dávalo smysl, je lingvisty definována jako syntax (Chomsky, 1969).

Jakmile se Washoe naučila znak a pochopila jeho význam, uměla jej zařadit do kategorie a aplikovat všeobecně i v jiných situacích. Washoe dovedla myslet abstraktně, pojmem „strom“ neoznačovala pouze jeden konkrétní strom, ale aplikovala tento znak na všechny stromy. Podobně také znakem „pes“ komentovala nejen živého psa, ale také obrázky v knížce či psí štěkání.

Významným dokladem, že Washoe používá jazyk stejně jako děti, bylo její spontánní znakování pro samu sebe. Sama si přikazovala „ticho“, když prováděla nějakou zakázanou činnost, taktéž si znakovala s panenkami. Roger Fouts, který se na projektu významně podílel a později jej převzal, toto chování považoval za jeden z nejvýznamnějších důkazů, že se Washoe jen necvičila, ale schopnost jazyka se u ní spontánně vyvíjela.

⁷ Testování probíhalo metodou dvojité kontroly naslepo (double-blind control). Osoba A vložila určitý předmět do krabice. Osoba B, která nevěděla, o jaký předmět jde, a stála za krabicí tak, že do ní neviděla, se ptala Washoe, co je v krabici. Washoe neviděla osobu A, která věděla, co za předmět je v krabici, a osoba B, se kterou Washoe komunikovala, odpověď neznala.

Dalším důkazem byly Washoiny improvizace a vynalézání nových znaků. Neznala-li znak pro některou věc, sama si znak vymyslela kombinací znaků, které uměla. Například pro lednici vymyslela kombinaci znaků „otevřít jídlo pití“, toaletu pak označovala znaky „fuj dobré“.

Washoe taktéž chápala rozdíl mezi podmětem a předmětem; rozuměla například rozdílu ve významu spojení „já lechtat ty“ a „ty lechtat já“.

Projekt Washoe výrazně změnil svou podobu koncem září roku 1970, kdy od projektu odešla většina Washoiných opatrovníků a Washoe byla i s Foutsem, jakožto hlavním asistentem projektu, poslána do Ústavu pro výzkum primátů v Oklahomě. Washoe, která byla vychovávána mezi lidmi jako dítě, nyní měla poznat jiné šimpanze a naučit se s nimi vycházet.

Washoe se mezi ostatní šimpanze po krátké době začlenila a pokoušela se s nimi dorozumívat naučenými posunků. Ostatní šimpanzi ovšem nebyli znakovou řeč učeni a komunikovali mezi sebou gesty a zvuky charakteristickými pro šimpanze, proto nereagovali na její znaky. Washoe se snažila vyjádřit svou potřebu nejprve velmi pomalým a důrazným opakováním znaků, až po delším neúspěchu se vyjádřila gesty či zvuky, které používali ostatní šimpanzi.

3.5.2 Projekty Thelma, Cindy, Bruno, Booe

V Ústavu pro výzkum primátů získal Fouts skvělou příležitost cvičit ve znakové řeči i jiné šimpanze a prokázat tak u šimpanzů možný biologický základ pro gestikulaci. K výuce si vybral čtyři další šimpanze Thelmu, Cindy, Bruna a Booeho (Fouts a Mills, 1997).

Vyučování samozřejmě probíhalo jiným způsobem, než jakým byla učena Washoe, jelikož nebylo možné věnovat ostatním šimpanzům tolik pozornosti a učit je jazyk při každodenních činnostech. Výuka byla vedena v malé přenosné třídě, kleci o rozměrech dva na jeden metr s lavičkami na obou koncích, a skládala se z tří vyučovacích hodin po třiceti minutách, kterých bylo v týdnu až pět.

Thelma, Cindy, Bruno a Booe se učili pouze přímým nastavováním rukou do konkrétních znaků. Pro urychlení učení dostávali za odměnu hrozinky.

Za několik měsíců si každý ze šimpanzů osvojil prvních deset znaků. Konkrétní čas, za který se průměrně jednotliví šimpanzi naučili jeden znak, byl u Booeho 54 minut, u Cindy 80 minut, u Bruna 136 minut a u Thelmy 159 minut.

Šimpanzi vyučování posunkovou řeč používali znaky v omezené míře také ke komunikaci s ostatními členy skupiny, a to jak se členy, kteří znakovou řeč do jisté míry ovládali také a mohli na znaky patřičně reagovat, tak se členy, kteří znakovou řeč učení nebyli a nerozuměli jí.

Tato skutečnost dovedla k Foutse k otázce, zda by šimpanzi mohli samovolně naučit znakový jazyk mladší generace? Domníval se, že ano. Osvojení dovednosti posunkování prvních znaků odhadoval ve věku čtyř až dvanácti měsíců.

3.5.3 Projekt Loulis

V červnu roku 1978 Washoe plánovaně otěhotněla se svým partnerem Allym a 8. ledna 1979 porodila malého šimpanzího chlapečka, který dostal jméno Sequoyah. Porod byl komplikovaný a protáhl se na čtyři hodiny. Malý Sequoyah se pak narodil s pupeční šňůrou omotanou kolem krku a s vysokými teplotami. Musel být Washoe dvakrát odebrán a léčen, přesto 9. března zemřel.

Po několika dnech se Foutsovi podařilo sehnat Washoe adoptivního desetiměsíčního syna Loulise z Yerkesova oblastního střediska výzkumu primátů v Atlantě. Washoe ani Loulis o sebe ve chvíli seznámení nejevili zájem, ale již druhý den se od sebe nemohli odtrhnout a přilnuli k sobě jako skutečný syn s matkou.

V Loulisově přítomnosti nebyla znaková řeč používána, aby ji Loulis nepochytil od lidí. Při rozhovorech s Washoe a Allym se všichni omezili na používání pouhých sedmi znaků, konkrétně znaků „který“, „co“, „chtít“, „kde“, „kdo“, „posunkovat“ a „jméno“ (Gardner a kol., 1989).

Loulis se brzy od Washoe a Allyho několik znaků skutečně naučil. Pochycování znaků vypadalo naprosto přirozeně, stejně jako znaky pochycují neslyšící děti. V několika případech Washoe znaky Loulise učila, a to třemi různými způsoby; vícekrát mu předváděla posunek (například „židle sedět“), opakovaně Loulisovi posunkovala určitý znak v konkrétní situaci (například „jídlo“), či nastavovala Loulisovi ruce do správného znaku.

Po roce a půl ve společnosti s Washoe ovládal Loulis dvacet pět znaků, na konci roku 1981 pak spolehlivě používal třicet dva znaků. Naučil se také znaky spojovat do dvouznakových kombinací, někdy používal i kombinace o třech či více znacích, kupříkladu „pojď mi dát pití

honom“. Byl to první mimolidský tvor, který se naučil znakovou řeč od jiného mimolidského tvora.

3.5.4 Projekty Moja, Dar, Tatu

V roce 1972 započali Gardnerovi nový experiment, jehož cílem bylo od narození vychovávat skupinku čtyř šimpanzů v kontaktu se znakovým jazykem a sledovat, zda se šimpanzi mezi sebou začnou přirozeně domlouvat.

Na konci roku 1979 Fouts přišel o Allyho, následně mu však Gardnerovi poslali k Washoe a Loulisovi jednoho ze svých šimpanzů – sedmiletou samičku Moju. Moja se učila znakovou řeč od svých tří měsíců a do sedmi let se naučila ovládat na 150 znaků.

V srpnu roku 1980 se Fouts spolu se svou rodinou, Washoe, Loulisem a Mojou přesunul do Centrální washingtonské univerzity v Ellensburgu, kde se stal profesorem psychologie. Zde také roku 1993 založil ve spolupráci s univerzitou Ústav šimpanzí a lidské komunikace, který stále vede.

V lednu roku 1982 Gardnerovi ukončili svůj projekt a poslali Foutsovi i své dva další šimpanze – Mojiny sourozence čtyřletého Dara a pětiletou Tatu.

Skupinka pěti šimpanzů (Washoe, Loulis, Moja, Dar a Tatu) používala znakový jazyk přirozeně ke komunikaci i mezi sebou, sledovaný výskyt znaků byl přibližně deset znaků za hodinu. Komunikace se většinou týkala her, ukázkování a uklidňování. Pouze 5 % jejich rozhovorů se týkalo jídla.

V roce 1985 ovládal Loulis 55 znaků, které se naučil pouze od jiných šimpanzů, již se jimi vzájemně dorozumívali.

Hlavního cíle projektu – prokázat, že se šimpanz učí jazyk podobně jako dítě – se podařilo dosáhnout. Gardnerovi se domnívali, že se Washoiny výpovědi téměř nelišily od výpovědí dětí v raném věku (Gardner a Gardner, 1978). Fouts výsledky experimentů shrnul zdrženlivěji: „Je nepravděpodobné, že by se někdy mohl šimpanz naučit plně syntaktický americký znakový jazyk stejně jako neslyšící lidé. Dokáže si ovšem osvojit dostatek znaků k až překvapivě smysluplné komunikaci,“ (Fouts a Mills, 1997).

3.5.5 Projekt Nim

Dalším významným projektem zabývajícím se možností mezidruhovému komunikace se stal projekt Nim vedený profesorem psychologie Herbertem Terrace. Šimpanz Nim Chimsky⁸ se narodil v Ústavu pro výzkum primátů v listopadu roku 1973. Od svých čtrnácti dnů po čtyři roky byl vychováván Herbertem Terrace, který studoval jeho jazykový vývoj. Výsledky práce byly publikovány v roce 1979 v knize Nim (Terrace, 1985).

Cílem projektu Nim bylo naučit šimpanze znakový jazyk a zejména prokázat u šimpanzů dovednost syntaxe (Terrace, 1979). Nimovou motivací ke komunikaci neměla být potrava a hračky, ale city k lidem. Snahou bylo sblížení se a vybudování pevného vztahu, ve kterém by Nimovi záleželo na lidských pocitech a chtěl je znát a zároveň by se lidem chtěl svěřovat s pocity svými.

Projekt Nim se po celou dobu trvání potýkal s mnoha komplikacemi. Nejzávažnějším problémem se stal nedostatek financí, se kterým se pojily potíže další. A to například závislost na dobrovolnících, kteří často z projektu odcházeli a museli tak být zaškolení dobrovolníci další, což stálo mnoho úsilí a času. U Nima se tak vystříдалo na šedesát různých učitelů, ať již dobrovolníků nebo učitelů na placených pozicích. Až trojnásobně více osob s ním nadto absolvovalo nejméně jednu vyučovací hodinu.

První rok a půl byl Nim vychováván u Stephanie LaFergeové, Terraceově dřívější studentce, a její rodiny. Již od prvního dne byl v kontaktu se znakovým jazykem; jeho opatrovníci mu před každou činností ukazovali příslušné znaky, aby pochopil souvislosti. Od dvou měsíců pak byl Nim posuňky učen metodou nastavování, kdy mu byly ruce tvarovány do příslušných znaků.

⁸ Nimovo jméno mělo s ironií odkazovat na amerického psychologa a lingvistu Noama Chomského, jež zastával názor, že jazyk si děti neosvojují odposloucháváním a napodobováním, ale mají univerzální pravidla jazykové syntaxe zakódované v mozku již od narození. Chomsky tak zpochybnil tvrzení, že děti zvládají po jisté době samostatně vytvářet spojení a věty, které předtím nikdy dříve neslyšely, a Skinnerův behavioristický přístup ke studiu jazyka. Stavěl se k názoru, že jazyk je právě tímto natolik výjimečný a zvládnutelný pouze lidmi. (Chomsky, 1987).

Podobně jako u Washoe musel být Nimem použitý znak zpozorován nezávisle na sobě a v jinou dobu třemi různými pozorovateli. Za naučený byl pak označen, pokud byl používán ve vhodných situacích pět po sobě jdoucích dní.

První znak se Nim naučil 4. března 1974 ve svých necelých čtyřech měsících. V následujících šesti týdnech pod vedením Stephanie zvládl další čtyři posunky.

Carol Stewartová, která učila znakový jazyk ve škole specializující se na výuku defektních dětí, se stala Nimovou hlavní učitelkou v roce 1974 poté, co Stephanie z místa odstoupila s tím, že bude nadále Nima vychovávat, ale nechce jej zároveň učit. Carol prosazovala učení znaků ve třech po sobě jdoucích stádiích, a to stádía receptivního, kdy se měl Nim se znakem seznámit prostřednictvím znakuujícího učitele, stádía produktivního, kdy se měly Nimovi nastavovat ruce do příslušného znaku prozatím bez souvislosti, a stádía vyjadřovacího, kdy se po Nimovi vyžadovalo, aby znak tvořil sám a ve správném kontextu. Od září roku 1974 do května roku 1975, kdy Carol pracovala na pozici hlavní učitelky, si Nim osvojil osm nových znaků. Začal znaky také kombinovat a tvořit spojení o dvou i více znacích.

V červnu roku 1975 se Nimovou hlavní učitelkou stala Laura Petittová, která do té doby v projektu spolupracovala jako dobrovolná učitelka dosahující velmi dobrých výsledků. Pod Lauřiným vedením se Nim učil průměrně dva nové znaky týdně, znaky také mnohem častěji spojoval do víceznakových výpovědí. Nim si nové znaky také vynalézal, vlastní znak si například vytvořil pro krém na ruce.

V prosinci roku 1975, kdy byly Nimovi dva roky, ovládal na 42 znaků. Rekapitulace po čtyřiceti měsících projektu pak odhalila, že si Nim spolehlivě osvojil 125 znaků a rozumí 201 znakům. Schopnost porozumění znaku se dala vysledovat jeho používáním ve správném kontextu, nebo patřičnou reakcí na znak.

Nim používal posunkování k popsání věcí a dějů kolem sebe, aniž za to vyžadoval odměnu, jak Terrace uvádí: „Nim se vyjadřoval posuňky spontánně, aby popsal, co vidí na obrázku, i když za to nečekal odměnu ve formě potravy nebo pití. Leckdy si také posunkoval sám pro sebe, pro jakési vlastní potěšení, když seděl zády k učiteli a listoval v knížce nebo v časopise... Vzpomínám si na celou dobu případů, kdy Nim popisoval věci, které upoutaly jeho pozornost: hlásil například ‚klobouk‘ při pohledu na velký plakát s obrazem kovboje s kloboukem na hlavě, jindy zase ‚červený‘, když šel kolem červené květiny,“ (Terrace, 1985).

Nim nebyl nijak veden ani pobízen k tvorbě výpovědí o více znacích, kombinovat znaky začal sám od sebe, pravděpodobně na základě víceznakových sdělení svých učitelů. Nimovy kombinace o více znacích byly pečlivě analyzovány. Na základě výsledků poukazujících na pravidelnost v Nimových výpovědích došel Herbert Terrace k názoru, že Nim znaky nekombinuje nahodile a že je schopný vytvářet věty (Terrace, 1979).

Ještě rok po ukončení projektu probíhaly pečlivé rozbory videonahrávek pořízených při výuce, které odhalily Nimovo učení nových znaků po etapách, jež připomínaly ty, jimiž prochází při výuce dítě učící se nová slova, a pohyb výpovědí v průměrné délce 1,5 znaku. V Nimově sděleních o mnoha znacích se znaky většinou opakovaly či byly nahrazovány znaky se stejným významem⁹, tedy nešlo o větu, ale spíše o zdůraznění konkrétní žádosti. Tento fakt významně odlišuje Nimův jazyk od jazyka dítěte, jehož délka vět se v návaznosti na vývoji dítěte postupně prodlužuje.

Analýza také odhalila, že Nim ve výpovědích zpravidla používal znaky, které předtím použil některý z jeho učitelů, jen je mírně obměňoval.

Terrace výsledek projektu označil jako prokazující neschopnost pochopení a užívání syntaxe šimpanzi. Výpovědi vytvářené Nimem se podobaly prvním víceslovným výpovědím dětí, Terrace je nicméně vzhledem k časté obměně předešlých výpovědí Nimových učitelů za skutečné věty nepovažoval (Terrace a kol., 1979). „Nim mě oklamal,“ shrnul výsledek experimentu (Terrace, 1982).

Fouts se o Terracevě projektu vyjádřil jako o pokusu o společenskou deprivaci; Nim nebyl jazyk učen přirozenou cestou komunikace jako dítě a nežil v přirozeném prostředí spolu s lidmi ovládajícími znakovou řeč. Místo toho byl jazyk učen systematicky ve dvou tříhodinových lekcích denně v malé místnosti bez oken (Fouts a Mills, 1997).

Významný lingvista Philip Lieberman (1984) po přečtení Terraceových zpráv popsal Nima jako „vlčího lidoopa“ s odkazem na vlčí děti.

⁹ Tuto skutečnost je možno prokázat například na Nimově výpovědi: „dej pomeranč mně dej jíst pomeranč mně jíst pomeranč dej mně jíst pomeranč dej mně ty,“ (Terrace, 1985).

3.6 Experimenty s umělým jazykem

K výuce jazyka u šimpanzů byl současně s projekty využívajícími posunkovou řeč pro nevidomé zvolen také formálnější přístup, kdy byl pro dorozumívání se šimpanzi vytvořen specifický jazyk využívající symboly.

3.6.1 Projekt Lana

Projekt Lana založený na principu komunikace pomocí počítače započal roku 1971 pod vedením doktora psychologie Duana Rumbaugh.

Ke komunikaci byl vyvinut jazyk yerkičtina využívající graficky znázorněné symboly. Ty sestávaly z kombinace jednoho až čtyř z celkem devíti geometrických tvarů. Barevné znázornění symbolů od sebe odlišovalo jednotlivé slovní druhy, konkrétně podstatná jména, přídavná jména a slovesa. Jazyk umožňoval komunikovat prostřednictvím až sedmi sty různých slov. Symboly se aktivovaly stisknutím příslušné klávesy digitalizované klávesnice a následně se zobrazily na počítačovém monitoru (von Glasersfeld, 1975).

Cílem projektu bylo vytvoření jazyka pro mentálně postižené děti, u kterých selhaly tradiční vyučovací metody (Rumbaugh, 1977).

Jazyk byl nejprve testován na šimpanzi samičce Laně, která jej byla učena od jednoho roku. Po čtyřech letech projektu ovládala kolem sta symbolů a samostatně tvořila věty podle zavedených gramatických pravidel, například „Prosím stroj dej mi kousek pomeranče,“ či „Prosím stroj pust' hudbu.“

3.6.2 Projekt Sherman a Austin

Doktorka psychologie Sue Savage-Rumbaughová, jež v minulosti spolupracovala s Rogerem Foutsem při výuce šimpanzí samičky Lucy¹⁰ a šimpanzího samečka Booeeho, se do projektu Lana zapojila roku 1974. Spolupráce s Foutsem ji přiměla k pochybnostem o porozumění významům znaků šimpanzi ovládajícími posunkový jazyk. Po několika pokusech zjistila, že šimpanzi často neumí adekvátně reagovat na zadané úkoly či odpovídat na otevřené otázky.

¹⁰ Lucy patřila mezi šimpanze z Ústavu pro výzkum primátů vychovávaných v lidské rodině. Ve věku šesti let začala být Foutsem učena znakovému jazyku (Temerlin, 1977).

Podobných výsledků dosáhla také při testování Laniných schopností (Savage-Rumbaugh a Lewin, 1994).

Savage-Rumbaughová se domnívala, že vědci pochybili při výuce, jelikož si neověřovali, zda šimpanzi významům znaků skutečně rozumí. Předpokládali, že naučil-li se šimpanz nový znak, chápe také jeho význam.

V červnu roku 1975 ve spolupráci s Rumbaughem zahájila vlastní projekt s cílem odpovědět na otázku, zda jsou šimpanzi schopni významy znaků pochopit a uvědomit si, že znak může zastupovat i předmět, který není v době komunikace přítomný. Snahou projektu nebylo prokázání dovednosti syntaxe u šimpanzů, ale osvojení schopnosti skutečné komunikace ve smyslu sdělování informací, které druhý jedinec neví. Projekt také pokračoval v rozvíjení vyučujících technik pomáhajících mentálně postiženým dětem.

K projektu byli vybráni šimpanzí samci Sherman ve věku dvou a půl roku a Austin ve věku jednoho a půl roku.

Způsob komunikace byl založen na podobném principu jako v projektu Lana; Sherman i Austin byli učeni yerkičtině a komunikaci prostřednictvím upravených digitalizovaných klávesnic.

První symbol se naučili velmi rychle, neboť to byl jediný symbol, který bylo možné stisknout. Naučení druhého symbolu již vyžadovalo více tréninku, přesto se i ten brzy naučili používat. Problém nastal se třemi a více symboly. Savage-Rumbaughová si všimla, že se šimpanzi nezajímají o význam symbolu, ale pouze o odměnu, kterou za užití symbolu dostávají.

Změnila proto styl výuky, který následně probíhal dle vzorce: „Ukážu ti X, ty stiskneš symbol pro X a já ti dám následovně X.“ Šimpanzům tedy nedávala odměnu náhodně, ale podle významu symbolu, který stiskli. Tato metoda se osvědčila a Sherman i Austin se během několika dní naučili několik symbolů pro různou potravu.

Použití správných symbolů k označení předmětů přesto stále neznamenal, že šimpanzi chápou významy symbolů. Nebyl-li konkrétní předmět přítomen, neuměli adekvátně odpovědět na otázku, která se k předmětu pojila. Naučili se tedy pouze správně reagovat na konkrétní objekty. Symboly nadto používali pouze v případě, očekávali-li za jejich použití odměnu. Skutečná komunikace ovšem vyžaduje dorozumívání i v případě, není-li odměna očekávána.

K překonání tohoto problému byly vyrobeny umělé makety různých potravin z plastu. Šimpanzi označovali předměty ve snaze dostat je jako odměnu, záhy však zjistili, že je není možné sníst. V tu chvíli nicméně ztráceli o používání symbolů zájem.

Efektivních výsledků dosáhla Savage-Rumbaughová až s použitím metody „vyblednutí“ (fading). Šimpanzi dostávali odpovídající odměnu za správně použitý symbol, avšak kousky potravy se postupně zmenšovaly, až Sherman i Austin označovali předměty, aniž by za správné použití symbolu odměnu vyžadovali. Jakmile si osvojili tuto dovednost, jejich slovní zásoba se začala výrazně rozšiřovat. Savage-Rumbaughová se domnívala, že šimpanzi skutečně pochopili význam symbolů. Zdálo se, že šimpanzi rozumí rozdílu mezi používáním symbolu jako žádosti o potravu a jako prostředku dorozumívání.

Další významný krok pro zvládnutí komunikace obnášel naučit šimpanze schopnosti naslouchat. Pro zjištění stávajícího stavu byli šimpanzi vyzváni k formulování vzájemných žádostí o potravu. Pokus dopadl katastrofálně. Šimpanzi používali symboly, nicméně ani jeden z nich nevěnoval dostatek pozornosti ke zjištění obsahu výpovědi toho druhého.

Savage-Rumbaughová se rozhodla tento nedostatek odstranit postupně v několika etapách. Nejprve potřebovala určit, zda jsou šimpanzi schopni porozumět jejímu sdělení a věřit jí. Princip pokusu byl velmi prostý; skryla pod poklop vybraný předmět a šimpanzi měli bez možnosti odkrytí poklopu tento předmět určit. Na základě předchozích experimentů žádali o odkrytí poklopu, aby mohli předmět spatřit a následně označit odpovídajícím symbolem. Nyní však Savage-Rumbaughová na žádost „otevři poklop“ nereagovala a pouze jim sdělila, co za předmět je pod poklopem. Oba šimpanzi brzy princip pochopili.

V druhé etapě Savage-Rumbaughová ukázala předmět pod poklopem jednomu ze šimpanzů. Aby však pochoutku dostal, museli daný předmět správně určit oba šimpanzi. Bylo tedy potřeba šimpanze naučit důvěřovat jeden druhému. Zároveň šimpanz, jenž znal správnou odpověď, musel tuto informaci sdělit a přesvědčit se, že ji druhý šimpanz chápe. Měli vždy jen jeden pokus. Sherman i Austin si tyto dovednosti brzy osvojili a na získání potravy spolupracovali.

V poslední fázi byli šimpanzi umístěni do dvou oddělených místností s přístupem k odlišným předmětům. Vzájemně mohli pozorovat, co za předměty má k dispozici druhý šimpanz, a žádat o ně. K uskutečnění výměny museli jeden druhému věnovat pozornost, spolupracovat

a být ochotni sdílet věci, které měli k dispozici. Šimpanzi vše pochopili a testem prošli úspěšně.

Sherman i Austin tak zvládli všechny aspekty potřebné k dorozumívání. Třebaže komunikace neprobíhala prostřednictvím vět řídicích se gramatickými pravidly, podařilo se dosáhnout stanoveného cíle a prokázat, že šimpanzi jsou schopni porozumět významům symbolů a komunikovat nejen s lidmi, ale také mezi sebou. Sherman a Austin tak vyvrátili Terraceovo tvrzení o neschopnosti šimpanzů porozumět a naučit se jazyku.

3.6.3 Projekty Matata a Kanzi

Sue Savage-Rumbaughová se rozhodla po dosažených výsledcích se Shermanem a Austinem v projektech zabývajících se výukou jazyka u šimpanzů pokračovat. Ke svému dalšímu projektu si vybrala druh šimpanze bonobo¹¹, neboť v něm neviděla šimpanze, ale spíše člověka s menším mozkiem a delšími chlupy (Savage-Rumbaugh a Lewin, 1994). Neverbální komunikace šimpanzů bonobo také oproti neverbální komunikaci šimpanzů učenlivých podstatně více připomínala řeč lidí (de Waal a Lanting, 1998).

Kanzi se narodil 28. října 1980 v Yerksově primatologickém ústavu. Jeho matka Lorel nezaujímal ve skupině vysoké postavení, nadto Kanzimu jakožto svému prvnímu mláděti nevěnovala dostatečnou péči. Osvojila si ho tedy zkušenější a výše postavená samice Matata. Kanziho si přivlastnila jen chvíli po jeho narození, nebyl tak schopen rozlišit, kdo je jeho skutečná matka, a k Matatě okamžitě přilnul. Lorel se nejprve pokoušela držet v jejich blízkosti a získat syna zpátky, nicméně po několika dnech svou snahu vzdala.

Matata byla i s Kanzim záhy poslána do Jazykového výzkumného centra, kde začala být Savage-Rumbaughovou učena jazyku využívajícího symboly. Kanzi setrval po celou dobu s ní, sám ale nebyl jazyk učen.

Ve věku čtrnácti měsíců příležitostně tiskl symboly na digitalizované klávesnici, kterou měla k dispozici Matata, ve snaze získat potravu jako odměnu. Ve dvou letech pak začal stále častěji používat symbol „honit“. Stiskl symbol a podíval se, zda byl jeho čin zaznamenán a někdo si s ním bude hrát.

¹¹ V předchozích projektech byl vždy využíván druh šimpanz učenlivý.

Matata si jazyk neosvojila; po dvou letech tréninku a mnoha hodin vyučování ovládala pouze šest symbolů. Jimi byla schopna pouze zažádat o konkrétní předmět, na pokyny od někoho jiného reagovat neuměla. Savage-Rumbaughová se domnívala, že důvodem může být její věk. Umělý jazyk se začala učit až ve věku deseti let. Byla tedy podstatně starší, než ostatní šimpanzi, kteří kdy byly jazyk učeni.

Matata byla na několik měsíců od Kanziho oddělena a poslána do terénní stanice ke Kanziho otci Bosondjovi.

Kanzimu byla i po oddělení od Mataty ponechána digitalizovaná klávesnice v očekávání, zda se ji časem pokusí využít k dorozumívání. Kanzi začal překvapivě klávesnici používat okamžitě, denně tiskl symboly až stovacetkrát. Symboly nadto netiskl náhodně, bylo patrné, že zná jejich význam. Zmáčkl například symboly „jablko“ a „honit“ a poté zvedl jablko a utíkal, ohlížeje se na Savage-Rumbaughovou, zda ho bude následovat. V několika případech také stiskl symbol pro některou potravinu, a když byl poté zaveden k chladničce, vždy si vybral tu potravinu, kterou předtím označil.

Savage-Rumbaughová následně začala Kanziho intenzivně podněcovat ke komunikaci častými procházkami po lese. Symboly mu nebyly náhodně vybírány jako v předchozích projektech; nové znaky označující různé objekty a činnosti byly pouze přidány na klávesnici. Záleželo jen na Kanzim, které a v jakém pořadí se naučí. Symboly byly vyučujícími používány co nejčastěji, ovšem vždy jen ve vhodném kontextu. Kanzi tak byl podněcován podobně jako dítě.

Během čtyř měsíců se Kanziho slovní zásoba rozrostla z osmi na více jak dvacet symbolů. Tyto symboly označovaly převážně jídlo, lokality v lese, aktivity a osoby. Po sedmnácti měsících Kanziho slovní zásoba sestávala z přibližně padesáti symbolů. Symboly také začal kombinovat. Více jak 90 % jeho kombinací bylo spontánních, tedy takových, kdy jen neopakoval symboly použité v učitelově předešlé výpovědi či žádosti.

Velice zajímavé byly Kanziho výpovědi o třech symbolech, ve kterých v kombinaci s akcí označoval jiné jedince. Pochopil tak, že se výpovědi nemusí týkat pouze jeho, ale může jazyk použít k žádosti, aby se jedinec A nějak zachoval k jedinci B, kdy on nepředstavuje ani jednoho z jedinců (Savage-Rumbaugh a kol., 1986).

S postupem času se u Kanziho rozvinula také schopnost porozumění mluveným slovům. Začal dokonce poslouchat rozhovory, které nebyly určeny přímo jemu, a reagovat na ně symboly na klávesnici. Na konci sedmnáctiměsíčního sledování došla Savage-Rumbaughová k poznatku, že Kanzi rozumí asi 150 slovům. Na základě tohoto zjištění vyslovila názor, že je-li lidoop schopný rozumět mluvené angličtině, aniž by byl k této dovednosti trénován, má schopnost rozumět řeči a jazyku podobně jako člověk. I kdyby se nedokázal vyjádřit, dovednost porozumět jazyku by byla dle jejího názoru dostatečná k prohlášení, že ovládá jazyk (Savage-Rumbaugh a kol., 1986).

Ve čtyřech letech byl testován Kanziho rozsah porozumění mluveným slovům. Během testu mu byla říkána různá slova a on k nim přiřazoval patřičné symboly. Správný symbol vybral k 65 mluveným slovům. Pochopil také zadání, která do té doby neslyšel, například „Můžeš hodit svůj balón do řeky?“ I přestože mu úkol nebyl nikdy dříve zadán, zareagoval správně. Porozuměl také větám o vzorci: „Když V1, pak V2.“

Kanziho schopnosti porozumět jazyku byly porovnávány se schopnostmi lidské holčičky Aliy v odpovídajícím věku (Savage-Rumbaugh a kol., 1993). Oběma bylo zadáno 660 pokynů, které nikdy dříve neslyšeli a které v mnoha případech nedávaly příliš smysl, jako například „Umyj párek v rohlíku.“ Testování využívalo metodu dvojité kontroly naslepo. Během experimentu seděli Kanzi a Alia v místnosti 1 s osobou A, která měla do sluchátek puštěnou hlasitou hudbu a pouze zaznamenávala jejich reakce, aniž by slyšela příkazy. V místnosti 2 s jednosměrným zrcadlem stála osoba B, jež pomocí reproboden zadávala úkoly do místnosti 1. Tímto způsobem bylo zabráněno neuvědomělému napovídání; Kanzi a Alia neviděli osobu B, která příkazy zadávala, a osoba A s nimi v místnosti jim nemohla naznačit řešení, neboť neznala zadání.

Po devíti měsících testování výsledky odhalily, že Kanzi i Alia velmi dobře rozumí zadaným větám. Kanzi správně zareagoval v 74 % pokynů, Alia v 65 % pokynů.

Kvůli ujištění, že Kanzi není ojedinělý šimpanz bonobo schopný ovládat jazyk v takovém rozsahu, byla jazyku učena také jeho sestra Mulika. Ta začala spontánně užívat digitalizovanou klávesnici se symboly v jednom roce, tedy dokonce dříve než Kanzi (Savage-Rumbaugh a kol., 1986).

Následovalo porovnání rychlosti učení jazyka využívajícího symboly mezi samičkou šimpanze bonobo Panbanishou a samečkou šimpanze učenlivého Panzeeho (Brakke

a Savage Rumbaugh, 1995). Oba byli vychováváni ve stejném prostředí a byly na ně uplatňovány stejné metody výuky. Panbanisha začala klávesnici užívat dříve, a to konkrétně ve věku osmnácti měsíců věku. Panzee si brzy symboly také osvojil, ačkoliv se jeho rozsah naučených znaků nikdy nevyrovnal rozsahu Panbanishy.

3.6.4 Projekt Premackových

Podobný experiment zahájili roku 1978 také americký psycholog David Premack se svou ženou Ann Premackovou. Pro komunikaci se šimpanzi vytvořili umělý jazyk využívající plastické symboly s možností umístění na magnetickou tabuli (Premack a Premack, 1972). Ty neměly žádnou spojitost s předměty, které označovaly, například pro jablko byl zhotoven znak modrého trojúhelníku.

Premackovi tento jazyk postupně učili čtyři šimpanze. Postup výuky byl velmi jednoduchý; učitel se posadil do klece ke stolu spolu se šimpanzem usazeným naproti sobě a učil-li šimpanze například znak označující potravu, nejprve ji položil na stůl a poté ji vyměnil za plastický symbol. Později šimpanz nedostal potravu do té doby, dokud nevybral příslušný znak a nepoložil jej na magnetickou tabuli. Po zvládnutí jednotlivých slov Premackovi učili šimpanze také kombinace více symbolů.

Nejschopnějším šimpanzem zvládajícím Premackův umělý jazyk se stala šimpanzí samička Sarah, která se začala tento jazyk učit ve svých čtyřech letech a ke konci experimentu ovládala na 130 různých symbolů.

K ověření, zda Sarah skutečně chápe významy jednotlivých znaků, ji naučili symboly pro „stejný“ a „jiný“ a následně jí zadávali úkoly potvrzující její chápání vztahů mezi jednotlivými znaky¹² (Premack a Premack, 2007). Sarah uspěla v 75 % ze 70 pokusů.

Premackovi učili Sarah nejen vyjadřovat se pomocí symbolů, ale taktéž sestavy symbolů čist. Mohli jí tak dávat různé úkoly a na základě výsledků, kdy často správně jednala podle zadání, došli k názoru, že chápe významy různých znaků a vztahů mezi nimi.

¹² Šimpanzi na rozdíl od dětí (Sugarman, 2011) spontánně nerozlišují relaci mezi předměty. Mohou však být k této dovednosti trénováni vysvětlením vztahů „stejný“ a „odlišný“ na konkrétních případech (Premack, 1977). Již po několika ukázkách relaci chápou a následně jsou schopni samostatně určit podobnost či odlišnost předmětů (Premack a Premack, 2007).

3.7 Aplikace získaných poznatků na autistické a postižené děti

Poznatky nabyté při jazykových projektech se šimpanzi byly následně použity k zdokonalení vyučujících metod uplatňovaných při výuce mentálně postižených dětí.

3.7.1 Aplikace znakového jazyka

V roce 1971 se Roger Fouts setkal s devítiletým autistickým chlapcem Davidem, kterého léčil jeho přítel, klinický psycholog George Prigatano (Fulwiler a Fouts, 1976).

Po několika pozorováních došel k názoru, že má David problémy se spojováním informací zvukového a vizuálního kanálu, s tzv. mezismyslovým přenosem, a rozhodl se ho učit americký znakový jazyk.

Zpočátku učil Davida znaky metodou nastavování rukou. Dožadoval-li se například David otevření dveří, Fouts mu nejprve nastavil ruce do znaku „otevřít“ a až poté dveře otevřel. Jakmile David pochopil, jak znaky fungují, stačilo mu znaky předvádět.

Během dvou měsíců se David naučil menší zásobu znaků. Znaky začal taktéž spojovat do víceslovných kombinací. Spolu s rozvojem znakové řeči se výrazně měnilo i jeho vystupování; David začal vnímat osoby kolem sebe a dívat se jim do očí. Z jeho chování se nadto postupně vytrácely stereotypní prvky, například komíhání či křičení, které se u něj dříve objevovaly.

Několik týdnů po začátku posunkování začal David také mluvit. Nejprve jen příležitostně vyslovoval jednotlivá slova, později se je naučil spojovat do krátkých vět a vyjadřovat jimi své potřeby.

Podobný vývoj byl zaznamenán také u pětiletého autistického chlapce Marka. S ním se Fouts scházel dvakrát týdně na půl hodiny, během které jej učil znakovou řeč.

Rozvoj u Marka probíhal velmi rychle. Během prvního týdne se naučil první znaky, které v druhém týdnu již spojoval do krátkých kombinací. Ve čtvrtém týdnu ovládal několik desítek znaků. V pátém týdnu řekl své první slovo a koncem desátého týdne tvořil i víceslovná spojení.

Kanadská neuroložka doktorka Kimurová tento vývoj vysvětlila na stavbě mozku. Čelní lalok obsahující Brocovu oblast zodpovědnou za řeč zároveň odpovídá i za jemnou motoriku

(Russell a Webb, 2009). Jakmile se děti naučily přesným pohybům rukou při posunkování, byly schopny se vyjadřovat i další formou vyžadující přesnou motorickou činnost, tedy mluvenou řečí (Fouts a Mills, 1997).

3.7.2 Aplikace jazyka využívajícího symboly

Duane Rumbaugh výsledky projektu Lana poprvé aplikoval na člověka v roce 1975. Ke svému pokusu si vybral skupinku devíti hluboce retardovaných dětí, u nichž tradiční vyučovací metody selhaly. Nejmladšímu dítěti bylo jedenáct let a jedenáct měsíců, nejstaršímu pak osmnáct let a tři měsíce (Savage-Rumbaugh a Lewin, 1994).

Pět z těchto dětí v projektu pokračovalo po dobu více než tří let a všichni z nich se naučili používat symboly k jednoduchému dorozumívání. Slovní zásoba se odvíjela na základě individuálních předpokladů; pohybovala se mezi 20 a 75 znaky. Tyto děti se naučily vyjadřovat svá přání pomocí krátkých jednoduchých vět a reagovat na pokyny zadané podobným způsobem.

Roku 1985 započal druhý pokus se skupinkou třinácti mentálně postižených chlapců ve věku dvanácti let a čtyř měsíců, u nichž taktéž selhaly tradiční výukové metody. Žádný z chlapců nebyl za počátku projektu schopný vyslovit více než deset slov.

Po dvou letech projektu se u všech hochů počet osvojených symbolů výrazně rozrostl. Podobně jako v projektu Kanzi si sami chlapci volili, jaké symboly se chtějí učit. Ke komunikaci byli přirozeně podněcováni užíváním vhodných symbolů v adekvátních situacích, nebyli však symboly učeni tradičními metodami.

Během několika měsíců projektu se děti výrazně socializovaly, samy zahajovaly rozhovory a chovaly se podobně jako děti zdravé.

4 Závěr

Bakalářská práce poskytuje ucelený pohled na problematiku mezidruhov \acute{e} komunikace mezi šimpanzi a lidmi. V náležit \acute{e} hloubce se zabývá jednotlivými nejvýznamnějšími projekty s důrazem na popis postupu výuky a průběžných i dosažených výsledků. V závěrečné kapitole pak shrnuje aplikaci nabytých poznatků při výchově mentálně postižených dětí.

Stanovených cílů bakalářské práce se tak podařilo dostat.

I přestože názor na výsledky a z nich vyplývající závěry popsáných projektů není mezi vědci a lingvisty jednotný, podařilo se vedoucím experimentů dosáhnout hned dvou významných změn. Z etologického hlediska upravili nahlížení člověka na sebe sama a vnímání ostatních živočišných druhů. Z psychologického hlediska se pak významně zasloužili o pozměnění výchovy mentálně postižených dětí.

I v dnešní době se můžeme setkat s lidmi hovořícími o lidské nadřazenosti. Přesto si dovolím prohlásit, že třebaže lidoopi nepřemítají o tolika otázkách a v takové hloubce jako člověk, nemáme právo o nich říkat, že je jejich chování pouhou reakcí na vnější podněty.

5 Seznam literatury

Bingley, W. 1829. Animal biography, or, Popular zoology: Illustrated by authentic anecdotes of the economy, habits of life, instincts, and sagacity of the animal creation. 7th edition. Harvey, Darton and Co. Printers. London. p. 307. ISBN: -.

Boesch, C., Boesch, H. 1990. Tool use and tool making in wild chimpanzees. *Folia Primatologica*. 54. 86-99.

Brakke, K. E., Savage-Rumbaugh, S. E. 1995. The development of language skills in bonobo and chimpanzee – I. Comprehension. *Language & Communication*. 15 (2). 121-148.

Chomsky, N. 1969. Aspects of the theory of syntax. The MIT Press. Cambridge. p. 251. ISBN: 9780262530071.

Chomsky, N. 1987. Language and problems of knowledge: The managua lectures. The MIT Press. Cambridge. p. 216. ISBN: 9780262530705.

Crelin, E. S. 1987. The human vocal tract: Anatomy, function, development, and evolution. Vantage Press. New York. p. 265. ISBN: 9780533069675.

Darwin, C. R. 1874. The descent of man: And selection in relation to sex. 2nd edition. Merrill and Baker. New York. p. 672. ISBN: -.

Darwin, C. R. 2009. The expression of the emotions in man and animals. 4th edition. Oxford University Press. Oxford. p. 512. ISBN: 9780195392289.

Fouts, R. S., Mills, S. T. 1997. Next of kin: my conversations with chimpanzees. HarperCollins. New York. p. 420. ISBN: 0380728222.

Fulwiler, R. L., Fouts, R. S. 1976. Acquisition of American Sign Language by a non-communicating autistic child. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*. 6. 43-51.

Gardner, R. A., Gardner, B. T. 1969. Teaching sign language to a chimpanzee. *Science*. 165. 664-672.

- Gardner, R. A., Gardner, B. T. 1978.** Comparative psychology and language acquisition. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 309. 37-76.
- Gardner, R. A., Gardner, B. T., Van Cantfort, T. E. 1989.** Teaching sign language to chimpanzees. SUNY Press. New York. p. 344. ISBN: 9780887069666.
- von Glasersfeld, E. 1975.** The Yerkish language of non-human primates. *American Journal of Computational Linguistics*.
- Goodall, J. 2002.** My life with chimpanzees. Revised edition. Aladdin Paperbacks. New York. p. 156. ISBN: 9780671562711.
- Goodman, M., Porter, C. A., Czelusniak, J., Page, S. L., Schneider, H., Shoshani, J., Gunnell, G., Groves, C. P. 1998.** Toward a phylogenetic classification of primates based on DNA evidence complemented by fossil evidence. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 9 (3). 585-598.
- Hayes, C. 1951.** The ape in our house. Harper. New York. p. 247. ISBN: -.
- Hayes, K. J., Hayes, C. 1951.** The intellectual development of a home-raised chimpanzee. *Proceedings of the American Philosophical Society*. 95 (2). 105-109.
- Hayes, K. J., Hayes, C. 1952.** Imitation in a home-raised chimpanzee. *Journal of comparative and physiological psychology*. 45 (5). 450-459.
- Huxey, T. H. 2010.** Evidence as to man's place in nature. Facsimile edition (1863). Kessinger Publishing. Whitefish. p. 194. ISBN: 9781164639732.
- Kellogg, W. N., Kellogg, L. A. 1967.** Ape and the child: Study of environmental influence upon early behaviour. Facsimile edition (1933). Hafner publishing company. New York. p. 341. ISBN: 9780028475905.
- Kennedy, J. S. 1992.** The new antropomorphism. Cambridge University Press. Cambridge. p. 208. ISBN: 9780521422673.
- Köhler, W. 1976.** The mentality of apes. Reissued edition. Liveright Publishing Corporation. New York. p. 360. ISBN: 9780871401083.

- Ladygina-Kohts, N. N. 2002.** Infant chimpanzee and human child: A classic 1935 comparative study of ape emotions and intelligence. Oxford University Press. Oxford. p. 592. ISBN: 9780195135657.
- Lieberman, P. 1984.** The Biology and evolution of language. Harvard University Press. Cambridge. p. 379. ISBN: 9780674074132.
- Marks, J. 2003.** What it means to be 98 % chimpanzee. New edition. University of California Press. London. p. 333. ISBN: 9780520240643.
- McGrew, W. C. 1992.** Chimpanzee material culture: Implications for human evolution. Cambridge University Press. Cambridge. p. 296. ISBN: 9780521423717.
- Pepys, S. 2000.** The diary of Samuel Pepys, Vol. 2: 1661. New edition. University of California Press. Berkeley. p. 278. ISBN: 9780520225800.
- Premack, D. 1977.** Intelligence in ape and man. Lawrence Erlbaum Associate. Abingdon. p. 384. ISBN: 9780470989098.
- Premack, A. J., Premack, D. 1972.** Teaching language to an ape. Scientific American. 227 (4). 92-99.
- Premack, D., Premack A. J. 2007.** Original intelligence: Unlocking the mystery of who we are. BookSurge Publishing. Charleston. p. 288. ISBN: 9781419660122.
- Rumbaugh, D. M. 1977.** Language learning by a chimpanzee: The Lana project. Academic Press. New York. p. 334. ISBN: 9780126018509.
- Russell, J. L., Webb, W. G. 2009.** Mozek a řeč: Neurologie nejen pro logopedy. Portál. Praha. 376 s. ISBN: 9788073674649.
- Savage-Rumbaugh, E. S., Lewin, R. A. 1994.** Kanzi: The ape at the brink of the human mind. Reissued edition. John Wiley & Sons. Lexington. p. 299. ISBN: 04711585912.
- Savage-Rumbaugh, E. S., McDonald, K., Sevcik, R. A., Hopkins, W. D., Rubert, E. 1986.** Spontaneous symbol acquisition and communicative use by pygmy chimpanzees (*Pan Paniscus*). Journal of Experimental Psychology. 115 (3). 211-235.

- 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. 58 (3/4). 1-252.
- Sibley, C. G., Ahlquist, J. E. 1984.** The phylogeny of the hominoid primates, as indicated by DNA-DNA hybridization. Journal of Molecular Evolution. 20. 2-15.
- Skinner, B. F., 1992.** Verbal Behavior. Copley Publishing Group. Acton. p. 510. ISBN: 9781583900215.
- Sugarman, S. 2011.** Children's early thought: Developments in classification. Reissued edition. Cambridge University Press. Cambridge. p. 248. ISBN: 9780521176316.
- Temerlin, M. K. 1977.** Lucy - growing up human: chimpanzee daughter in a psychotherapist's family. New edition. Bantam Doubleday Dell Publishing Group. New York. p. 240. ISBN: 9780553103083.
- Terrace, S. H. 1979.** How Nim Chimsky changed my mind. Psychology Today. 11. 65-76.
- Terrace, S. H. 1982.** Why Koko can't talk. The Sciences. 12. 8-10.
- Terrace, S. H. 1985.** Šimpanz Nim. Mladá fronta. Praha. 264 s. ISBN: -.
- Terrace, S. H., Pettito, L. A., Sanders, R. J., Bever, T. G. 1979.** Can an ape create a sentence? Science. 206. 891-902.
- Tyson, E. 1699.** Orang-Outang, sive homo sylvestris: or The anatomy of a pygmie compared with that of a monkey, an ape, and a man. To which was added: A philological essay concerning the pygmies, the cynocephali, the satyrs, and sphinges of the ancients. Wherein it will appear that they are all either apes or monkeys, and not men, as formerly pretended. Bennet & Brown. London. p. 108. ISBN: -.
- Varki, A., Altheide, T. K. 2005.** Comparing the human and chimpanzee genomes: searching for needles in a haystack. Genome Research. 15 (12). 1746-1758.
- Výrost, J., Slaměník, I. 2008.** Sociální psychologie 2. vydání. Grada. Praha. 416 s. ISBN: 9788024714288.

de Waal, F. B. M., Lanting, F. 1998. Bonobo: The forgotten ape. University of California Press. Berkeley. p. 200. ISBN: 9780520216518.

Wilson, D. E., Reeder, D. M. 2005. Mammal species of the World. 3rd edition. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. p. 2000. ISBN: 97880188221.

Wilson, A. C., Sarich. V. M. 1969. A molecular time scale for human evolution. Proceedings of the national academy of science of the United States of America. 63 (4). 1088-1093.

Yerkes, R. M. 1925. Almost human. Century Company. New York. p. 278. ISBN: -.

Yerkes, R. M., Learned, B. W. 2011. Chimpanzee intelligence and its vocal expressions. Facsimile edition (1923). Nabu Press. Charleston. p. 170. ISBN: 9781175269737.

6 Seznam příloh

obrázek č. 1: Příklady znaků: přitulit – modlit se – myslet – dívka – chlapec – letadlo

obrázek č. 2: Washoe posunkuje „ovoce“

obrázek č. 3: Nim znakuje „pít“

obrázek č. 4: Nim znakuje „já obejmout kočka“

obrázek č. 5: Ukázka symbolů používaných Lanou

obrázek č. 6: Lana při používání klávesnice se symboly

obrázek č. 7: Ukázka symbolů používaných Shermanem a Austinem

obrázek č. 8: Ukázka symbolů používaných Kanzim

obrázek č. 9: Kanzi při používání klávesnice se symboly

obrázek č. 10: Ukázka symbolů používaných při projektu Premackových

7 Samostatné přílohy



Obrázek č. 1: Příklady znaků: přitulit – modlit se – myslet – dívka – chlapec – letadlo
(převzato z: Terrace, 1985)



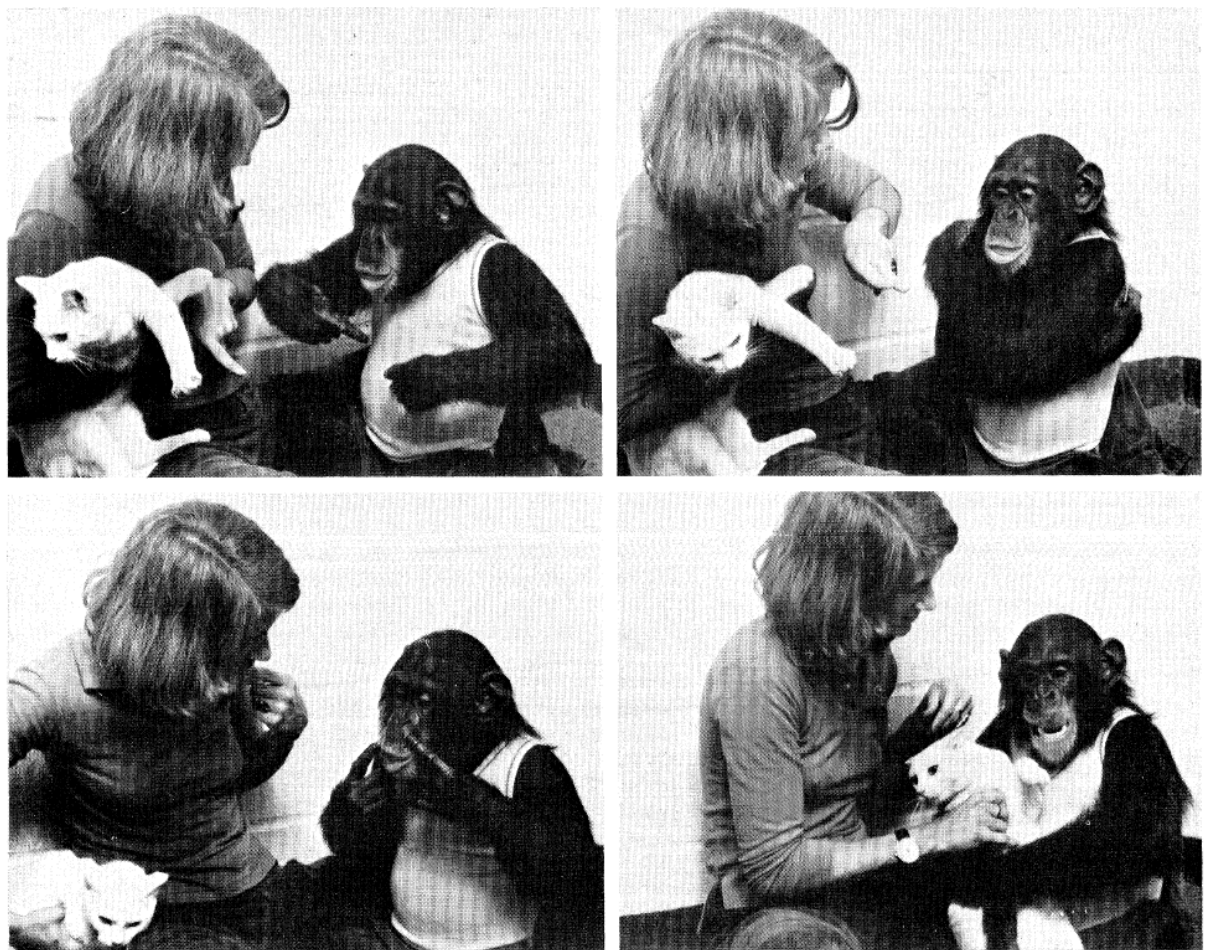
Obrázek č. 2: Washoe posunkuje „ovoce“

(převzato z: Fouts a Mills, 1997)



Obrázek č. 3: Nim znakuje „pít“

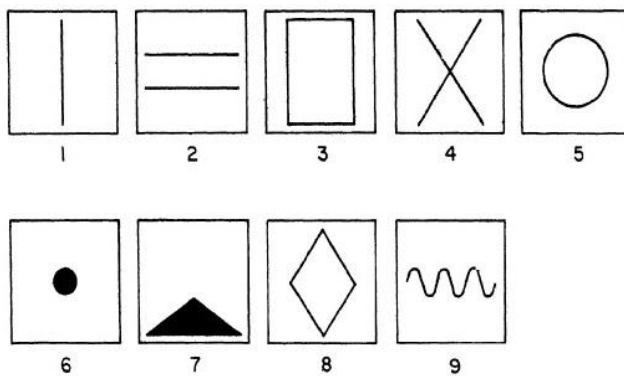
(převzato z: Terrace, 1985)



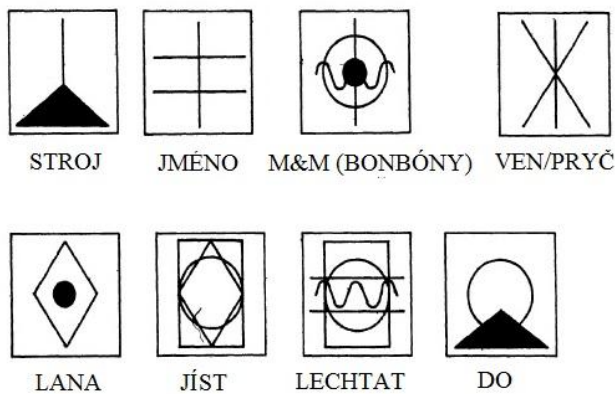
Obrázek č. 4: Nim znakuje „já obejmout kočka“

(převzato z: Terrace a kol., 1979)

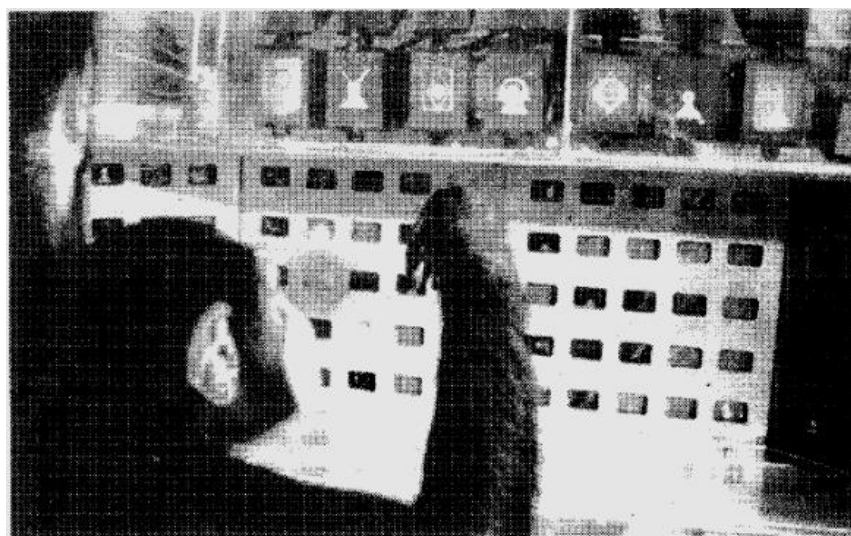
PŘEHLED PRVKŮ, Z NICHŽ SE SKLÁDALY SYMBOLY



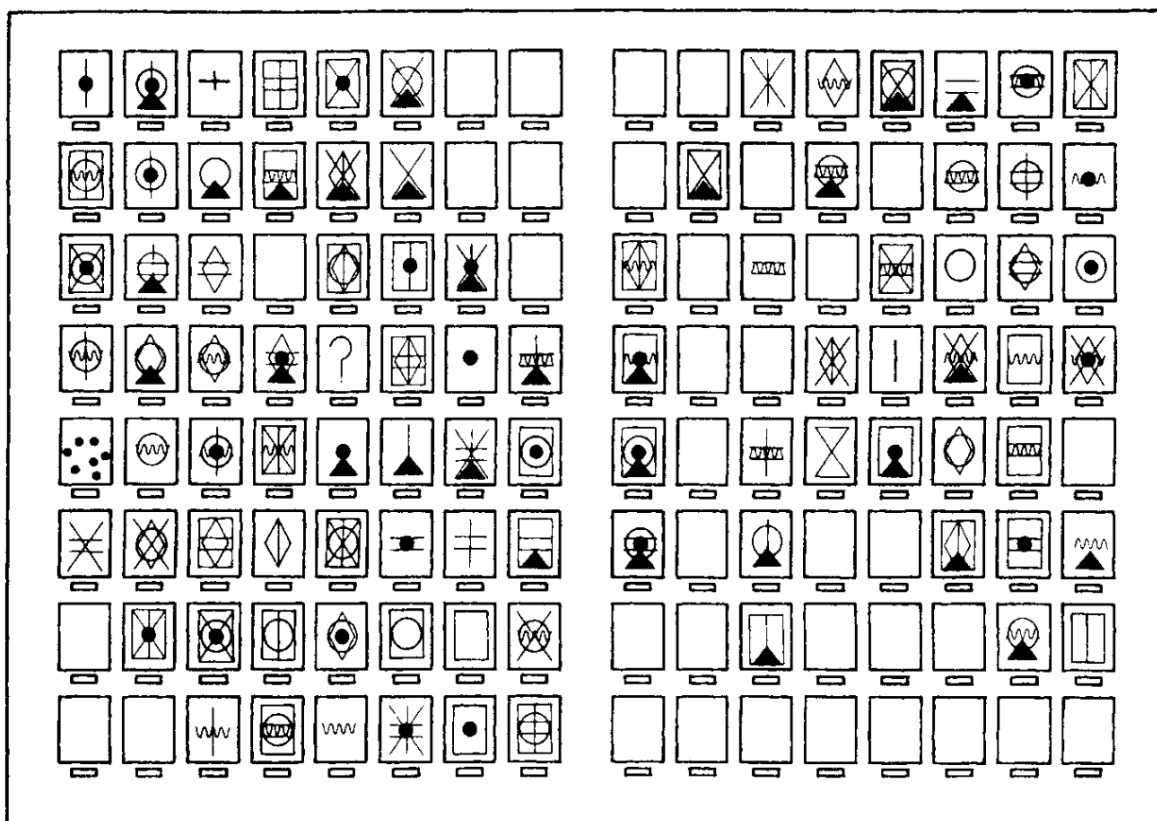
PŘÍKLADY SYMBOLŮ



Obrázek č. 5: Ukázka symbolů používaných Lanou
(převzato a upraveno z: von Glasersfeld, 1975)



Obrázek č. 6: Lana při používání klávesnice se symboly
(převzato z: Savage-Rumbaugh a Lewin, 1994)



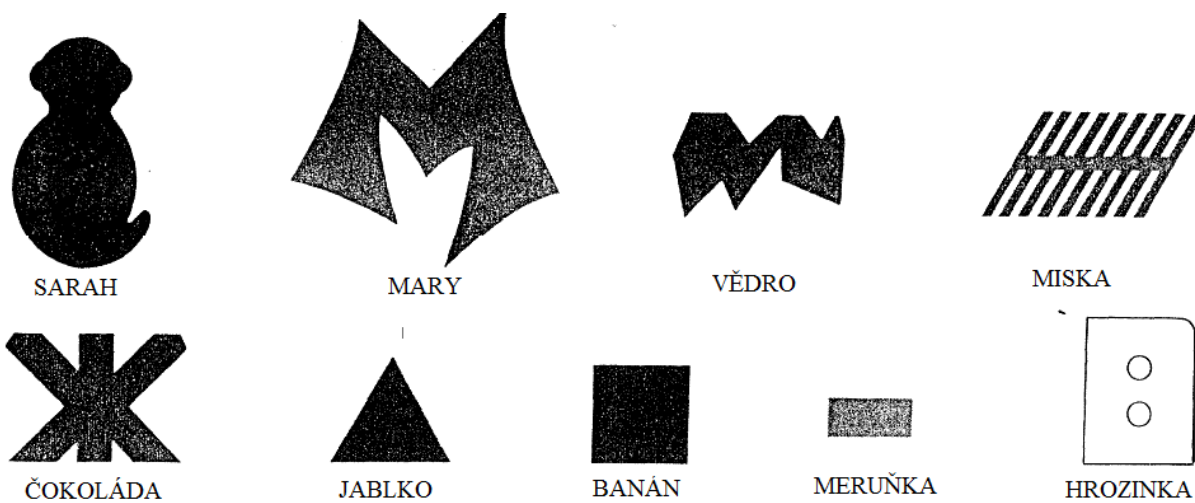
Obrázek č. 7: Ukázka symbolů používaných Shermanem a Austinem
 (převzato z: Savage-Rumbaugh a Lewin, 1994)



Obrázek č. 8: Ukázka symbolů používaných Kanzim
 (převzato z: Savage-Rumbaugh a Lewin, 1994)



Obrázek č. 9: Kanzi při používání klávesnice se symboly
(převzato z: Savage-Rumbaugh a Lewin, 1994)



Obrázek č. 10: Ukázka symbolů používaných při projektu Premackových
(převzato a upraveno: Premack a Premack, 1972)