

Kognitívne paradigmy

Ján Rybár

Igor Farkaš

Mária Markošová

Miroslav Sirota

Tomáš Sollár

Dana Retová

Kristína Rebrová

Martin Takáč

Martina Kabátová

František Gyárfáš

Dušana Dorjee



europa

Kognitívne paradigmy

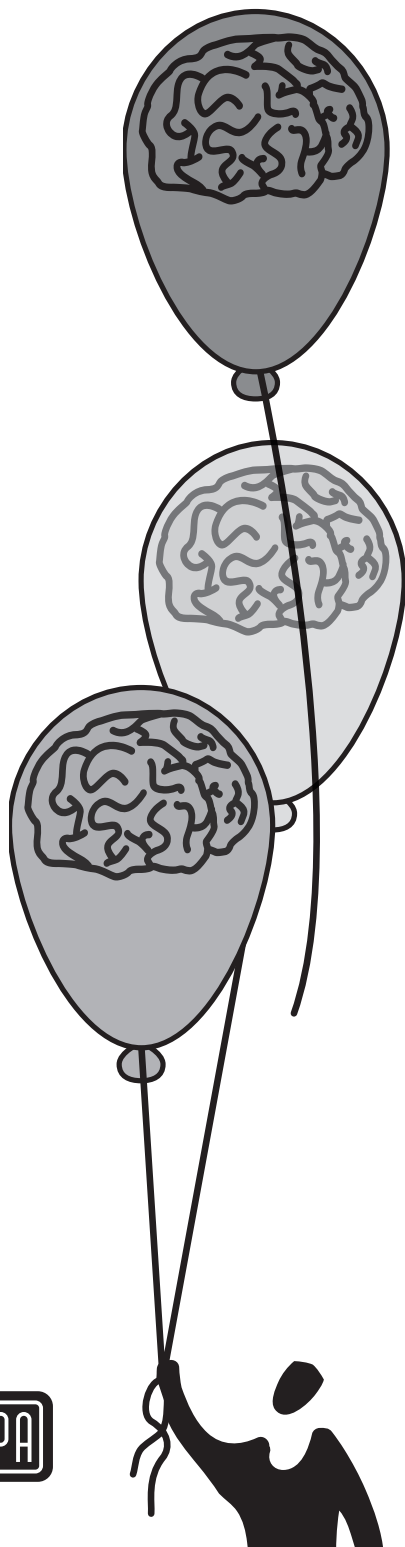
Ján Rybár a kolektív



zväzok 16

ODBORNÝ GARANT EDÍCIE ŠIMON JE EGON GÁL

Ján Rybár
Igor Farkaš
Mária Markošová
Miroslav Sirota
Tomáš Sollár
Dana Retová
Kristína Rebrová
Martin Takáč
Martina Kabátová
František Gyárfáš
Dušana Dorjee



EUROPA

Táto kniha vznikla v Centre kognitívnych vied, KAI, FMFI UK v Bratislave a podporila ju Vedecká grantová agentúra MŠVVaŠ SR a SAV (VEGA), projekt č.1/3612/06 a projekt č. 1/0602/10 a Kultúrna a edukačná agentúra MŠVVaŠ SR (KEGA), projekt č. 3/7300/09.

Recenzenti:

Prof. Ing. Vladimír Kvasnička, DrSc.

Ing. Egon Gál, CSc.

Kognitívne paradigmy

Copyright © Ján Rybár, Dušana Dorjee, Igor Farkaš, František Gyárfáš, Martina Kabátová, Mária Markošová, Kristína Rebrová, Dana Retová, Miroslav Sirota, Tomáš Sollár, Martin Takáč 2012

Zodpovedný redaktor © Ján Rybár

Cover design © Martin Vrabec 2012 

Layout © Milan Beladič (www.beeandhoney.sk) 2012

Ako šestnásty zväzok edície Šimon

vydalo © Vydavateľstvo Európa, s. r. o., Bratislava 2012

Prvé slovenské vydanie



Europa Publishing House,
Podháj 15, 841 03 Bratislava,
Slovak republic
www.vydavatelstvo-europa.sk,
objednavky@vydavatelstvo-europa.sk



Kniha vychádza s podporou
Ministerstva kultúry
Slovenskej republiky

ISBN 978-80-89111-79-4

Všetky práva vyhradené. Nijaká časť tejto knihy nesmie byť reprodukováaná, uchovávaná v rešeršných systémoch, alebo prenášaná akýmkoľvek spôsobom vrátane elektronického, mechanického, fotografického či iného záznamu bez predchádzajúceho písomného súhlasu majiteľov autorských práv.

OBSAH

Predslov.....	7
Teórie a mechanizmy kognitívneho vývinu (Ján Rybár)	9
Mentálna kauzalita (Igor Farkaš)	24
Komplexné siete (Mária Markošová)	40
Kto a kedy usudzuje racionálne? (Miroslav Sirota).....	61
Potreba kognitívnej štruktúry (Tomáš Sollár).....	89
Na čo sú nám symboly? (Dana Retová).....	100
Stelesnené porozumenie a ideomotorická teória (Kristína Rebrová)	127
Jazykové univerzálne a stelesnená kognícia (Martin Takáč)	151
Od ACT-R k tvorbe kognitívneho tútora (Martina Kabátová)	167
Svet v digitálnom cunami (František Gyárfáš)	188
Modulárna hypotéza a jej verzie (Dušana Dorjee)	197
Autori	242
Vecný register.....	243
Menný register	249

PREDSLOV

Vývoj v oblasti kognitívnej vedy, od jej zrodu v päťdesiatych rokoch minulého storočia, bol veľmi pestrý na ideové platformy a prešiel niekoľkými významnými etapami. Je zaujímavé, že vznik každej novej etapy bol spojený s formulovaním novej paradigmy (nových fundamentálnych ideí a metód). Prvou štartovacou etapou bola symbolová paradigma. V tomto prístupe sa ľudská inteligencia (myslenie) chápe predovšetkým ako manipulácia so symbolmi. Typickou ukážkou tohto prístupu je klasická komputačná teória mysle. Táto teória, zjednodušene povedané, vychádza z predstavy, že myseľ sa podobá digitálnemu počítaču, ktorý má k dispozícii symbolové reprezentácie a manipuluje s nimi podľa určitých syntaktických pravidiel. Myšlienky sú potom mentálne reprezentácie, teda v istom zmysle symbolové reprezentácie v „jazyku myslenia“.

V osemdesiatych rokoch minulého storočia sa však v oblasti umelej inteligencie a kognitívnej vedy už jasne ukázalo, že symbolový prístup nie je univerzálny a nedajú sa ním uspokojivo vysvetliť také fundamentálne procesy ľudskej kognície, ako sú percepcia a rôzne jazykové funkcie. Množstvo výskumníkov sa začalo zaujímať aj o tzv. sub-symbolové prístupy. Mnohí z nich začali modelovať kognitívne funkcie pomocou umelých neurónových sietí. Ukázalo sa, že táto paradigma, pre ktorú sa ujal názov konekcionistická, poskytuje veľké možnosti najmä pre pochopenie nízko úrovňovej kognície, takej ako je vizuálne rozpoznávanie objektov alebo rozpoznávanie reči. Vznikli ostré diskusie medzi komputačným a konekcionistickým prístupom. Diskusie vniesli nové svetlo na mnoho tradičných problémov, napríklad na dilemu vrodenej verzum získanej (pokiaľ ide o problém akvizície jazyka), dilemu toku informácií – prístup zdola-nahor verzum prístup zhora-nadol – pokiaľ ide o oblasť percepcie, pozornosti a pod.

V ostatnom desaťročí sa začína výrazne presadzovať ďalšia paradigma – paradigma stelesnenej kognície. Predchádzajúce paradigmy si veľmi nevníšali význam senzomotorickej inteligencie a ukotvenosť kognície v prostredí (interakciu inteligencie s materiálnym a sociálnym prostredím). A práve tieto otázky sú v centre pozornosti tejto najmladšej paradigmy. V paradigme stelesnenej kognície sa kladie dôraz nielen na prepojenie percepcie a motoriky, ale tiež senzomotorickej inteligencie a jazykových funkcií.

Pozoruhodné je, že nové paradigmy nikdy celkom nedeštruovali predchádzajúce. Fundamentálne paradigmy koexistujú, navzájom sa dopĺňajú a stimulujú. Je nesporné, že vzájomná rivalita (kritika slabých miest) je

zdrojom obrovskej dynamiky v oblasti kognitívnej vedy. Dokonca sú tu isté nádejné pokusy vytvoriť jednotný model, ktorý by integroval silné stránky a eliminoval nedostatky jednotlivých paradigiem.

Situácia vo fundamentálnych paradigmách má, samozrejme, vplyv na aktuálne problémy v kognitívnej vede (resp. v príbuzných disciplínach), ktorými sa zaoberajú autori jednotlivých kapitol monografie.

Prvý okruh problémov je venovaný skúmaniu ranej kognície dieťaťa, v duchu tézy, ak chceme poznať podstatu kognície, musíme ju skúmať v stave zrodu. Ďalší okruh problémov sa týka porovnávania prístupov k mentálnej kauzalite z perspektívy neurovednej a z perspektívy ľudovej psychológie. Ďalšou oblasťou je pokus kompletovať Chomského generatívnu gramatiku (budovanú v symbolovej paradigme) senzomotorickou inteligenciou v súlade s paradigmou stelesnenej kognície. Jazyk je predmetom záujmu v niekoľkých kapitolách, či už ide o kognitívny vývin, intuitívne usudzovanie, počítačové simulácie, v súčasnosti veľmi populárnu teóriu sveta malých sietí alebo experimentálne skúmanie úlohy jazyka pri spracovaní priestorových informácií. Ďalšou témou monografie je prepojenie percepcie a motoriky potvrdenou objavom zrkadliacich neurónov. Zdá sa, že explanačná sila teórie zrkadliacich neurónov ešte zďaleka nebola vyčerpaná. Jednou z najvplyvnejších teórií v posledných desaťročiach v kognitívnej vede bola teória modularity. V tejto súvislosti často diskutovanou otázkou je, či môžu byť modúlne aj vyššie (resp. centrálné) kognitívne procesy. V tomto ohľade monografia prináša originálne riešenia. Ďalšia téma má aplikačný charakter, ide o tvorbu kognitívneho tútora (programu) na vyučovanie programovania vytvoreného na základe počítačového modelu mysle ACTR-R (Adaptive Control of Thought – Rational). Posledným okruhom problémov sú pozitívne aj negatívne dopady globálnej informačnej siete – internetu na život používateľa (splývanie autora s používateľom, evolúcia kolektívnej tvorby, kolektívneho zdieľania osobných databáz, splývanie kolektívneho a individuálneho).

Pre autorov monografie je charakteristické, že využívajú široké pole metód skúmania od teoretických analýz cez počítačové simulácie, až po experimentálne metódy. Súvisí to s podstatnou vlastnosťou kognitívnovedného skúmania, ktoré je prierezové a využíva metódy všetkých relevantných disciplín. A práve preto je aj zloženie autorského tímu interdisciplinárne, tvoria ho filozofi, psychológovia a informatici.

Ján Rybár

TEÓRIE A MECHANIZMY KOGNITÍVNEHO VÝVINU

Ján Rybár

1. Úvod

Ako sa učíme poznávať veci? Ako sa učíme poznávať jazyk? Ako sa učíme poznávať mysle druhých? Čo je vlastne vrozené a čo sa naozaj učíme? K relevantným odpovediam na tieto otázky môže významne prispieť skúmanie kognitívneho vývinu malého dieťaťa. Na prvý pohľad by sa mohlo zdať, že z kognitívneho hľadiska na malom dieťati nie je nič zaujímavé. Dieťa v ranom veku zdanlivo nevykazuje nijaké veľké kognitívne aktivity, veď je v podstate nemobilné a nerozpráva. Ak sa však pozrieme na neho z hľadiska, čo môže a čo nemôže, zistíme, že vie všetko, čo potrebuje vedieť. Zvlášť mu nemožno uprieť jednu dôležitú vlastnosť a to, že je vynikajúcim pozorovateľom. A ako uvidíme ďalej, podstata najdôležitejších výskumov kognície malého dieťaťa je založená práve na tejto vlastnosti. Výskumy sú zamerané na tri hlavné oblasti: 1. ako dieťa poznáva fyzikálny svet vecí, 2. ako dieťa poznáva jazyk (najkomplexnejší kognitívny nástroj), 3. ako dieťa poznáva mysle iných, t. j. mentálne stavy iných (želaná, presvedčenia, emócie atď.).

Na jednej strane tieto tri hlavné oblasti vývinu majú určitú autonómiu (ktorá sa dá doložiť napríklad uplatnením metódy dvojitej disociácie – existujú deti, ktoré majú poruchu v jednej oblasti vývinu a v druhej sú v norme a naopak). Na druhej strane však môžeme konštatovať, že vývin v jednej oblasti zároveň priaznivo vplýva na vývin v inej oblasti (napríklad prepojenie medzi vývinom jazyka a „čítaním“ v mysli iných). Tieto procesy štartujú v najranejších štádiách vývinu dieťaťa, dokonca môžeme povedať, že začínajú vlastne od narodenia (hoci v prípade osvojovania jazyka a poznávania mysle druhých sa to môže zdať trochu prehnané, v tejto kapitole sa ešte pokúsime ukázať, že je to tak). Tento kognitívny vývin má úžasnú akceleráciu, už jedenapoločné dieťa sa celkom dobre orientuje vo svete fyzikálnych vecí, v troch-štyroch rokoch už veľmi dobre implicitne ovláda gramatiku rodného jazyka (nedajme sa pomýliť tým, že keď prídu deti do školy, časť z nich má veľké problémy s explicitným ovládaním gramatiky – to sú dve rôzne veci) a v piatich rokoch už celkom porovnateľne s dospelými dokáže „čítať“ v mysli iných (vie napríklad klamať zo slušnosti).

2. Utváranie stáleho predmetu

Pokiaľ ide o oblasť poznávania sveta vecí, najrozsiahljší výskum a najzaujímavejšie diskusie sa viedli o tom, aké predstavy má dieťa o zakrytých predmetoch. Tradíciu tohto výskumu založil ešte Jean Piaget (1896 – 1980). Podľa neho malé dieťa nemá pojem stáleho predmetu, ten je výsledkom dlhodobého vývinového procesu, ktorý vrcholí okolo dvanástich mesiacov. Podľa Piageta svet dieťaťa (vo veku do deviatich mesiacov) je, filozoficky povedané, svetom radikálneho solipsistu. Je to svet ustavične objavujúcich sa a miznúcich predmetov. O čo ide, si môžeme objasniť na veľmi jednoduchom experimente. Ak pred dieťa dáme nejaký atraktívny predmet (hodinky, kľúče a pod.), dieťa okamžite pôjde po nich. Ak však predmet zakryjeme nejakou prikrývkou, dieťa napodiv nestrhne prikrývku, predmet akoby pre neho prestal existovať. Na porovnanie, ak prikrýjeme kľúče transparentnou prikrývkou, dieťa nebude mať žiadny problém.

Ako však vysvetliť fenomén, že dieťa do určitého veku nestrhne prikrývku? Jedna možnosť je, že si to nepamätá, ale tomu protirečia iné výskumy, z ktorých vyplýva, že dieťa v tomto veku si dobre pamätá informácie staré aj niekoľko týždňov. Druhá pravdepodobnejšia možnosť je, že uchopovanie a percepcia predmetu nie sú ešte dostatočne koordinované na úrovni mozgových štruktúr.

Avšak tým, že sa dieťa dostane na úroveň, na ktorej už dokáže strhnúť prikrývku, príbeh so stálym predmetom ešte nekončí. Môžeme sa o tom presvedčiť nasledujúcim experimentom. Ak napríklad nejakú hračku (plyšového medvedíka) schováme pod vankúš, dieťa ho hravo nájde, ak však ho schováme pod prikrývku, dochádza k pozoruhodnému javu. Dieťa najprv hľadá medvedíka pod vankúšom. Akoby tu rozhodujúcou nebola percepcia, ale predchádzajúca úspešná činnosť dieťaťa. Tento fenomén Piaget nazýva chybou *A nonB*. Po dosiahnutí prvého roku života sa tento fenomén vytráca (Piaget, Inhelderová, 1998, s. 21).

Niektoré experimenty so stálym predmetom sme sa pokúsili zopakovať vo vlastnom výskume. Pred dieťa vo veku šesť mesiacov a dvadsať dní sme položili atraktívny predmet (v našom prípade to bol diaľkový televízny ovládač). Dieťa okamžite prejavilo o neho záujem, začalo sa k nemu pohybovať, šlo po ňom rukami, ale sotva sme ovládač prikryli šatkou, pohyb prestal, dieťa stratilo o predmet záujem. Dieťa nestrhlo prikrývku, akoby predmet (ovládač) pre neho naozaj prestal existovať. Pokus sme zopakovali niekoľkokrát za sebou, vždy s tým istým výsledkom. V tejto súvislosti chceme skonštatovať, že ak dodržíte Piagetov postup

(„technológiu“) dostanete vždy tie isté výsledky, ako to bolo aj v našom prípade. Za povšimnutie stojí len okolnosť, že keď sme zopakovali experiment s tým istým dieťaťom o dva týždne neskôr, dieťa už s tým nemalo problém, teda prvú etapu formovania stáleho predmetu zvládlo o niečo skôr, než uvádza J. Piaget.

V každom prípade tento Piagetov experiment spĺňa kritériá dobrého experimentu (platí to aj o ďalších jeho experimentoch) okrem iného aj preto, že prináša neočakávané kontraintuitívne výsledky (presne takýto charakter majú aj fundamentálne experimenty v exaktných disciplínach, napríklad vo fyzike).

Avšak niektorí Piagetovi nasledovníci sa s jeho výsledkami nevedeli zmieriť. Podľa nich sa Piaget mýlil už vo východiskách, keď tvrdil, že na začiatku má dieťa z poznávacieho hľadiska k dispozícii len základné reflexy (sací, uchopovací atď., v jeho terminológii sú to tzv. základné asimilačné schémy). Títo kritici vychádzali z predpokladu, že dieťa má od narodenia k dispozícii oveľa viac poznávacích nástrojov (dokonca možno už hneď disponuje určitým chápaním stáleho predmetu). Ak chceli potvrdiť svoju hypotézu, museli zmeniť výskumnú technológiu a prísť s novými experimentálnymi metódami. Vyšli z faktu, že hoci malé dieťa je zdanlivo málo mobilné, nerozpráva (nevykazuje na prvý pohľad nejaké osobité kognitívne aktivity), je však veľmi dobrým pozorovateľom. Vo svojich výskumoch použili metódu merania času pozornosti dieťaťa v rôznych situáciách (tzv. metódu habituácie a dishabitácie). Pri tejto metóde sa meria čas zamerania alebo odvrátenia pozornosti dieťaťa v súvislosti s určitou udalosťou. (Inak sa pracuje s podobnými experimentálnymi scénami ako to bolo u Piageta.) Experimentálny postup má vždy habituáciu fázu (možná udalosť) a trikovú fázu (nemožná udalosť). Uveďme príklad. Dieťa pozerá na vláčik, ktorý ide za zástenu a očakáva, že na druhej strane spoza nej vyjde. Na tom nie je nič nezvyčajné. To je možná udalosť (situácia). Potom však zdvihne zástenu a pred očami dieťaťa položíme na koľajnici nejakú prekážku (napríklad veľký kváder). V ďalšom kroku tohto experimentu zástena ide znovu dole a pustíme za ňu vláčik. Medzi tým však trikovo, aby to dieťa nevidelo, prekážku odstránime a dieťa vidí vláčik vychádzať spoza zásteny (nemožná udalosť – z pohľadu dieťaťa je to akoby vláčik prešiel cez prekážku). Čas nameranej pozornosti dieťaťa je v tomto prípade významne vyšší než v prvej situácii. To svedčí o tom, že dieťa má nejakú predstavu o prekážke (kvádri) za zástenou a je prekvapené, že vláčik napriek tomu prešiel. Touto metódou boli testované

už troj-, štvormesačné deti (Baillargeon, 1993). To ukazuje, že deti si formujú predstavu stáleho predmetu oveľa skôr, než sa domnieval Piaget.

V našom vlastnom výskume sme sa pokúsili zopakovať niektoré experimenty tohto druhu. Skúmali sme očakávania a zameranie pozornosti dieťaťa (vo veku 7 mesiacov) v situácii, keď loptička zakotúľaná z jednej strany za zástenu, vyjde z druhej strany zásteny. Pri zabeňavacej fáze (možná udalosť) všetko prebehlo podľa očakávania. Dieťa očami očakávalo loptičku na správnej strane. Pri trikovej fáze experimentu sme za zástenu dali prekážku (tak aby to dieťa nevidelo), od ktorej sa loptička odrazila a vrátila sa späť na tú istú stranu. V experimente sa potvrdilo, že pri trikovej fáze, keď sa loptička objavila na neočakávanej strane (nemožná udalosť), bol čas zameranej pozornosti významne vyšší. Neočakávaným produktom pri viacnásobnom opakovaní tohto experimentu bolo, že pozornosť dieťaťa sa presunula zo štandardnej strany na trikovú stranu (odtiaľ očakáva loptičku). Celý experiment svedčí o úžasnej schopnosti dieťaťa učiť sa a to je vlastne najcennejší výsledok tohto experimentu.

Avšak z najnovších výskumov v tejto oblasti vyplýva, že problém nie je taký jednoduchý a ťažkosti so zakrytým predmetom môže mať ešte aj pätnásťmesačné dieťa, ako ukazuje nasledujúci experiment. Vezmeme do ruky kľúče, ukážeme ich dieťaťu a dlaň zatvoríme, ruku vsunieme pod prikrývku a kľúče tam necháme. Potom ruku vytiahneme. Dieťa je prekvapené, že kľúče v nej nie sú, bude hľadať, či nepadli na zem, diviť sa, kde sa stratili, ale nenapadne ho pozrieť sa pod prikrývku. To znamená, že predstava existencie skrytého predmetu sa formuje veľmi dlho a komplikovane. Dieťa vie tento problém uspokojivo vyriešiť, až keď dosiahne osemnásť mesiacov (Gopnik, Meltzoff, Kuhl, 2001).

Zaujímavé je, že týmto testom neprejdú deti s Williamsovým syndrómom. Ide o genetický defekt (chromozómovú anomáliu), ktorý sa prejavuje aj v správaní dieťaťa a dá sa identifikovať pomocou molekulárno-biologického testu. Tieto deti majú mierne alebo stredne znížené IQ, napriek tomu veľmi dobre obstoja v jazykových testoch. Reč týchto detí je zo syntaktického hľadiska na veľmi dobrej úrovni, hoci ide o vety často nezmyselné. Deti s Williamsovým syndrómom sú extrémne citlivé a chápané vo vzťahu k ľuďom (vedia veľmi dobre „čítať“ v mysli druhého), ale naopak majú veľký problém s chápaním fyzikálneho sveta vecí. V určitom zmysle tieto deti sú opakom autistických detí, ktoré milujú veci, ale majú problém s chápaním ľudí. Deti s Williamsovým syndrómom majú

problém so zakrytými objektmi, s používaním nástrojov, s kategorizovaním objektov (čo troj-, štvorročné deti v norme bežne zvládajú). Majú poškodené vizuálno-priestorové schopnosti. Napríklad, ani v dospelosti nevedia prejsť samé cez ulicu, ani nájsť si bez pomoci cestu domov. To všetko poukazuje na to, že naša schopnosť porozumieť fyzikálnemu svetu je do značnej miery autonómna.

3. Raný jazykový vývin

Ako si dieťa dokáže osvojiť niečo také komplexné, ako je jazyk? Ako zvládne niečo, čo je tak bohato štruktúrované na mnohých úrovniach?¹ Hoci sa môže zdať, že deti sa začínajú učiť jazyk až s prvými slovami okolo jedného roku, nie je to tak. Aj s príspevom moderných záznamových technológií jazykovej produkcie sa zistilo, že prvé slová sa môžu objaviť už od ôsmeho mesiaca veku dieťaťa. Existujú dokonca frekvenčné slovníky, v ktorých si môžeme nájsť, kedy a s akou frekvenciou sa jednotlivé prvé slová objavujú.² V každom prípade sa deti učia jazyk dlho predtým než začnú hovoriť a o jazyku vedieť už predtým než povedia prvé slovo.

Prvou etapou jazykového vývinu je tzv. **cooing** (nastupuje vo veku okolo troch mesiacov). Existuje veľa názvov pre toto obdobie, napríklad lalácia, hrkútanie, broukaní (v češtine), ale nie sú také výstižné ako anglický výraz. Ide o produkciu zvukov, ktoré nie sú ani plačom, ani zvukom protestu, sú evidentne niečím iným. Ide o zvuky podobné – *kú, kú, kú, akú, akú*, resp. *gú, gú, gú, agú, agú, agú*. Teda anglický výraz *cooing* nie je vôbec náhodný. Tieto zvuky sú spontánne, ale vznikajú pri naväzovaní kontaktu s dieťaťom. Vznikajú v „konverzácií“ s dieťaťom. Ak sa usmejeme na dieťa, aj ono sa usmieva, ak budeme robiť smiešne pohyby tváre, aj ono bude robiť niečo podobné, ak budeme robiť *agu, agu, agu*, aj ono bude odpovedať podobne.³

V siedmom mesiaci začína druhá etapa jazykového vývinu tzv. **babbling** (v slovenčine sa používa menej výstižný termín džavot), pre ktoré sú charakteristické zvuky, ako sú *babababa, dadadada* a pod. Ide o prvé

¹ Akvizíciu jazyka môžeme skúmať na úrovni fonologickej, slovníkovej, morfolologickej, syntaktickej, sémantickej, naratívnej atď. Tieto akvizície sú simultánne a vzájomne prepojené.

² Napríklad takýto anglický a španielsky frekvenčný slovník môžeme nájsť na stránke: http://www.sci.sdsu.edu/cdi/lexical_e.htm

³ Jednoducho na zvuky v určitej melódii odpovedá zvukmi v podobnej melódii.

spojenie hlások a samohlások. V neskoršej fáze obdobia babblingu sa začínajú formovať prototypové filtre pre percepciu foném materinského jazyka.⁴ To je však na úkor univerzálnej schopnosti, ktorú dieťa malo v predchádzajúcom štádiu (rozoznávať, vnímať akékoľvek fonémy akéhokoľvek jazyka). Toto zúženie pravdepodobne pomáha deťom ľahšie a rýchlejšie si osvojiť materinský jazyk (Gopnik, Meltzoff, Kuhl, 2001).⁵

Až ďalšou etapou je etapa **prvých slov**. Ako vôbec vznikajú prvé plnovýznamové slová? Intuitívne sa zdá, že to funguje takto – deti vidia veci a počujú slová, ktorými rodičia ukazujú na tieto veci, na základe toho si deti spoja tieto mená s týmito vecami. Túto teóriu sformuloval už svätý Augustín pred stáročiami. To je však veľmi naivná teória. Je to podstatne komplikovanejšie. Touto teóriou nevysvetlíme, odkiaľ sa vzalo napríklad slovo „ešte“, alebo také výrazy, ako je „kukuk“, „čojeto“ a pod., ktoré sa tiež vyskytujú ako prvé slová. To, čo všetko môže byť prvým slovom, je determinované predovšetkým potrebami a záujmami dieťaťa. Môžu to byť ľudia, zvieratá, časti tela, časti oblečenia, jedlo, slová pre činnosť („hore“, „von“, „pije“), ale aj gramatické modifikátory („ešte“ čaj, „malý“ chlapec, „veľký“ strom) a slová sociálnej interakcie („áno“, „nie“, „chcem“, „nechcem“). S. Pinker vo svojej knihe „Jazykový inštinkt“ (1993, 2009, s. 303-304) uvádza, že prvé slovo jeho synovca bolo „Batman“. Ak prvým slovom môže byť slovo „Batman“, tak potom to môže byť čokoľvek, s čím sa dieťa stretáva vo svojom jazykovom prostredí.

Prvé slová majú často charakter **holofráz** – myšlienok vyjadrených jedným slovom. V prípade nami skúmaného dieťaťa⁶ napríklad slovo „hore“ znamená „ísť na ruky“, „dole“ znamená „vyberte má zo stoličky“, „pije“ znamená „chcem piť“. Zaujímavé je, že takýchto slov je v jazykovej produkcii tohto obdobia až 11 % (Saxton, 2010, s. 217). Už aj týchto niekoľko málo príkladov z nášho výskumu poukazuje na to, že holofrázy majú silné komunikačné zameranie.

Ďalšou etapou sú **dvoj-, trojslovné vety a tzv. telegrafická reč** (je to reč bez ohýbania – časovania, skloňovania a pod.). Dieťa začína dávať

⁴ Napríklad japonské deti do siedmeho mesiaca ešte rozlišujú medzi „r“ a „l“, ale v desiatom mesiaci už nie, je to pre nich tá istá fonéma.

⁵ Len pre zaujímavosť poznamenajme, že vo všetkých jazykoch, ktorými v súčasnosti ľudia hovoria, je spoluhlások asi 600 a samohlások asi 200 (Saxton, 2010, s. 110).

⁶ V našom výskume sme zaznamenávali jazykovú produkciu dieťaťa na záznamník alebo videokameru raz za týždeň (niekedy aj častejšie). Záznamy vznikali v čase približne od 13.00 hod do 18.00 hod. Výskum prebiehal od siedmeho mesiaca do dvadsiatich štyroch mesiacov veku dieťaťa.

slová dokopy okolo 15 mesiacov (Saxton, 2010, s. 95). Uvedťme niekoľko charakteristických príkladov z jazykovej produkcie nami skúmaného prípadu. Boli to vety typu „tata číta“ a tiež vysokú frekvenciu mali vety typu „ešte jeden“ (banán, kameň, kvetina, pes atď.)⁷ Pre obdobie od 18 mesiacov je charakteristický nástup schopnosti rýchleho zapamätania slov (tzv. „fast mapping“). Dieťa je schopné okamžite zopakovať takmer každé slovo (hoci fonologicky to nemusí byť najpresnejšie).

Napriek tomu dieťa v tomto vekovom období má problémy s morfológiou (presnejšie s funkčnými morfémmi časovania, skloňovaním atď.) Tieto morfémy sú ignorované alebo značne fluktuujú (raz tam sú, druhý raz zase nie sú). Vzhľadom na to, že slovenčina (podobne ako ostatné slovanské jazyky) patrí medzi jazyky s bohatou morfológiou, výskum nástupu funkčných morfémm je veľkou výzvou pre výskumníkov v tejto oblasti. Gramatická morfológia sa výraznejšie začína presadzovať v treťom roku života dieťaťa.⁸

Medzi ďalšie typické fenomény raného jazykového vývinu (v priemerne od 1,6 do 2,6 rokov) patrí fenomén **nadmerného rozširovania významu** (overextension errors). Môžeme uviesť niekoľko príkladov z nášho výskumu: slovo „lola“ (ktoré vzniklo z nepresného imitovania slova „moľa“) znamená aj „mucha“, „mravec“ a všetky ostatné „chrobáčky“; slovo „žíža“ je slovo pre každé svetlo (napríklad aj pre Mesiac na nočnej oblohe); menom matkinej najlepšej priateľky dieťa volá aj jej všetky ostatné priateľky a, samozrejme, slovom „tata“ volá každého muža a pod.

Ďalej môžeme konštatovať, že v jazykovej produkcii dieťaťa sa už v priebehu druhého roku života prejavujú niektoré fundamentálne charakteristiky plnohodnotného jazyka. Jednou z nich je komunikačná úloha. O tom, že jazyk je predovšetkým nástroj na vyjadrenie potrieb dieťaťa nieto žiadnych pochyb. Napríklad medzi prvé slová mojej dcéry patrilo aj

⁷ Na spoločnej prechádzke sme šli okolo domu, na ktorého pivničných oknách bol starý zhrdzavený plech, keďže dieťa je v tomto veku veľký prieskumník, všetkého sa musí dotknúť, tak sme ho preventívne varovali výrazom „nono“. Keď sme prešli k ďalšiemu podobnému oknu, zrazu sme počuli trojslovnú vetu: „Ešte jeden nono.“

⁸ Zaujímavé je, že v prípade nami skúmaného dieťaťa sa fenomén nadmerného používania pravidiel (overregulation) objavil už na konci druhého roku (23 mesiacov, 27 dní). Keď dieťa krhličkou polievalo kvetiny na záhrade, na otázku, čo robí, odpovedalo „pracujem“. Ten istý vzor použilo, aj keď sme sa ho opýtali, čo robí s metlou, odpovedalo, že „metlujem“ (pre porovnanie pozri Pinker 2003, 7. kap.). V tom istom čase sme po prvýkrát u dieťaťa zaznamenali aj tvorbu časovacích funkčných morfémm (časovanie slovesá v jednotnom čísle vo všetkých osobách) – „zhasnem“, „zhasneš“, „zhasne“, ďalej funkčnú morfémmu minulého času – „zhasla“ a funkčnú morfémmu prvej osoby množného čísla (hoci nie celkom presnú) – „chrápame“.

slovo „ešte“.⁹ Druhá vlastnosť, ktorá je spätá už s týmto obdobím je dynamickosť jazyka. Akvizícia jazyka určite nie je len kumulatívna záležitosť. Jazyk malého dieťaťa nie je uzatvorený systém. Dochádza v ňom k neustálym zmenám, niečo pribúda, ale niečo aj vypadáva. Najnápadnejšie je to v súvislosti s procesom permanentného fonologického spresňovania jazykovej produkcie dieťaťa (ale tiež v prípade, ak sa nejaké slovo z nejakého dôvodu prestane používať). Treťou fundamentálnou vlastnosťou plnohodnotného jazyka, ktorú dieťa už v tomto období spĺňa, je, že používa arbitrárne symboly. Citoslovcia, ktorými dieťa napodobňuje rôzne zvieratka (a ktoré dieťa často používa) ešte túto podmienku nespĺňajú. No, ak slovo „krá“ znamená nielen vranu, ale aj všetky vtáky, ba aj lietadlo a helikoptéru, potom je to už o niečom inom.

Veľmi dôležitá pri akvizícii jazyka je aj forma vstupu jazykovej informácie, s ktorou prichádza dieťa do styku. Nevyhnutnou podmienkou je interakcia s osobami z bezprostredného okolia (rodičmi a ostatnými opatrovateľmi). Reč, ktorou hovoríme s malým dieťaťom do troch rokov má tieto špeciálne vlastnosti: vyššia tónina hlasu, pomalšia reč, predĺžovanie slabík, vyberanie jednoduchších slov, reč nie je úplne fluentná, vety nie sú celkom gramatické, sú tiež krátke a jednoduché, pre dieťa sa vytvárajú ľahké formy – napríklad „havo“ (pes), „cica“ (mačka), „hijohet“ (kôň) a pod. Je to emočne pozitívne naladená reč, ľahko pochopiteľná, je skôr o konkrétnych veciach, týkajúcich sa záujmov dieťaťa, než o abstraktných záležitostiach (Saxton, 2010, s. 82).¹⁰

Má tento spôsob reči s dieťaťom, má „materinčina“ univerzálny medzikultúrny charakter? Pozitívnu odpoveď na túto otázku môžeme nájsť v mnohých psychologických a antropologických výskumoch, podľa ktorých „materinčina“ nie je len vynálezom rodičov zo západných stredných sociálnych vrstiev. Nejaká kombinácia vlastností „materinčiny“ bola potvrdená vo všetkých skúmaných sociálnych vrstvách a vo všetkých skúmaných kultúrach (Saxton, 2010, s. 103-104).

⁹ Stalo sa to raz, keď som mal svoju dcéru sám na starosti. Okolo druhej v noci sa začala mrviť a mnrčať. Vstal som a dal som jej piť čaj z fľaše, ktorú som mal pripravenú. Keďže sa mi však veľmi chcelo spať, po krátkej chvíli som fľašu vytiahol a vtedy som počul veľmi dôrazné „ešte“.

¹⁰ Nazýva sa to rôzne – reč orientovaná na dieťa (child directed speech), primárne lingvistické dáta (primary linguistic data), opatrovčína (caretaker talk), materinčina (motherese) a ešte inak (pozri Saxton, 2010, s. 80). Dávame prednosť výrazu materinčina, resp. opatrovčína.

V tomto smere v našom kultúrnom prostredí veľkú úlohu hrajú riekanky a pesničky, ktoré sa deti veľmi rýchlo a radi učia, pretože veľmi dobre vyhovujú požiadavkám kladených na „materinčinu“ (ich slová sú jednoduché, rýmujú sa, majú spevavú formu a pod.).

Ako sme už vyššie spomínali, k úspešnej akvizícii jazyka u dieťaťa je potrebná interakcia s osobami z jazykového prostredia¹¹ a pozitívne emočné prostredie (úloha rodičov je tu nespochybniteľná). No prostredníctvom akých mechanizmov sa učia deti z rodičovských výstupov? Aké nástroje má k dispozícii dieťa v tomto procese? Odpoveď na túto otázku, prinajmenšom pokiaľ ide o akvizíciu slovníka, sa zdá na prvý pohľad jednoduchá. Hlavným bezprostredným nástrojom dieťaťa pri nadobúdaní slovníka je **imitácia**. Zopakovanie nejakého výrazu je však v raných fázach vývinu jazyka málokedy presné, pretože sú tu veľké fonologické obmedzenia (dieťa nie vždy „trafí“ výslovnosť, rytmus, akcent a pod.).¹² Ďalej napríklad vo výskumoch ako dieťa imituje poradie slov sa zistilo, že tento druh imitovania je presný len asi na 10 percent (Saxton, 2010, s. 92). Imitácia v ranom jazykovom vývine môže mať rôzne formy. Uvedme príklady z produkcie nami skúmaného dieťaťa. Najpresnejšie imituje špeciálne slová „materinčiny“ – také ako „babali“ (ležať), hači (sediť), bábo (malé dieťa) a pod. Ide o slová s ľahkou výslovnosťou, ktoré si dieťa rýchlo osvojí. Často dochádza k zámene foném v pomerne banálnych slovách, napríklad slovo „dobré“ vyslovuje ako „hobre“, slovo „vysoký“ ako „hysoký“, ešte častejšie je prehodenie a zdvojenie slabík, namiesto „zarábat“ hovorí „zabarabat“ a pod. Pokiaľ ide o dlhšie slová, skrakuje ich výslovnosť, napríklad hovorí „okulia“ (namiesto okuliare), ďak (namiesto ďakujem), „kroko“ (namiesto krokodíl), „bčko“ (namiesto jabĺčko) a pod. Častým prípadom je tiež úprava výslovnosti zložitých slov. Napríklad slovo „električka“ bolo najprv imitované ako „etela“ (21. mesiac), potom ako „etelička“ (23. mesiac).

Veľa polemík sa vedie aj okolo tzv. korektívneho inputu (opravovanie nesprávnej jazykovej produkcie dieťaťa). Odpoveď veľmi závisí od toho, ako riešia jednotliví autori dilemu, čo je vrodené a čo získané

¹¹ Napríklad televízia je zdroj neinteraktívneho inputu, preto sama osebe sa nemôže stať nejakým výrazným nástrojom akvizície jazyka v ranom vývine jazyka dieťaťa (Saxton, 2010, s. 88).

¹² V tejto súvislosti nám veľmi konvenuje predstava, že dieťa pri nadobúdaní jazyka sa nachádza v situácii, keď má k dispozícii audiovizuálne zariadenie, ale klávesy na klávesnici tohto zariadenia nie sú označené, a dieťa musí postupne skúšať jednotlivé klávesy a spätne vyhodnocovať ich efekty (Pinker, 2000).

z jazykového prostredia pri nadobúdaní jazyka u dieťaťa. Jedna strana, nativisti (apelujúci na vrodené faktory), tvrdia, že rodičia dôsledne neopravujú chyby dieťaťa. Pre rodičov je dôležitejšie, či im dieťa rozumie. Ak rodičia predsa len skúsia chvíľu dieťa systematicky opravovať, sú veľmi často sklamaní z nie veľmi úspešných výsledkov. Jednoducho, pokiaľ dieťa nedospeje do príslušného vývinového štádia, inštrukciu ignoruje. To znamená, že jazykový vývin je do značnej miery spojený s procesmi dozrievania, ktoré sú biologicky determinované. Druhá strana, empirici, ktorí zdôrazňujú úlohu jazykového prostredia, tvrdia, že rodičia síce dieťaťu nehovoria, že „toto hovoríš zle“, ale opravujú ho tým, že to povedia správne. To bolo potvrdené v mnohých výskumoch (Saxton 2010, s. 97). Tieto výsledky protirečia jednému z hlavných argumentov nativistov, a to, že jazykový vstup u dieťaťa je chudobnejší, než jazykový výstup (poverty of the stimulus argument).¹³ Podľa súčasných empirických výskumov skôr platí téza „čím bohatší vstup, tým bohatší výstup“ (v hre je frekvencia a pestrosť jazykových výrazov v prostredí).¹⁴

V predchádzajúcich častiach sme sa zaoberali predovšetkým produkciou reči dieťaťa. Teraz by sme chceli zamerať pozornosť na druhú stranu akvizície jazyka – percepciu reči u dieťaťa. Samozrejme, na takom malom priestore nemôžeme systematicky analyzovať percepciu reči dieťaťa, musíme sa obmedziť len na niektoré najpozoruhodnejšie mechanizmy a princípy. Medzi ne určite patria mechanizmy, ktoré pomáhajú deťom pochopiť (dešifrovať) význam zo zvukového kódu. Zastavme sa krátko pri niektorých. Pri percepcii reči sa stretávame s veľmi zaujímavým fenoménom **koartikulácie** (prekrývaní foném). Ide o to, že izolovaná fonéma, napríklad *r* a tá istá fonéma v slove *ryba* neznie celkom rovnako, napriek tomu náš percepčný systém s tým nemá absolútne problém. Avšak výpočtové (programátorské) zvládnutie tohto problému je veľmi náročné.

Ďalej naše percepčné zariadenia vo všeobecnosti majú jednu pozoruhodnú vlastnosť a to, že dokážu fenomény, ktoré sú kontinuálne, vnímať diskkrétne (kategoricky). Napríklad spektrum je kontinuum, ale dokážeme ho vnímať diskkrétne. Podobne je to, aj pokiaľ ide o reč. Aj dlhú vetu môžeme povedať jedným dychom bez prestávky, a napriek

¹³ Preto tu musí existovať nejaké vrodené zariadenie pre nadobúdanie jazyka (language acquisition device – LAD), inak by sme nemohli vysvetliť rýchlosť a ľahkosť, s akou dieťa nadobúda jazyk.

¹⁴ K tejto diskusii pozri tiež ôsmu kapitolu tejto monografie, ktorej autorom je M. Takáč, a jedenástu kapitolu, ktorej autorkou je D. Dorjee.

tomu bez problémov vieme v nej vydeliť jednotlivé slová. Tomuto fenoménu hovoríme **kategorická percepcia**. V tejto súvislosti P. K. Kuhlová (2001) urobila zaujímavý experiment na percepciu foném *r* a *l*. Skupine pokusných osôb zloženej z Američanov a Japoncov pustila z pásky prúd slov *lake, lake...*, ktoré sa v určitom momente bez prerušenia zmenilo na prúd slov *rake, rake...* Úlohou pre pokusné osoby bolo určiť moment, kedy sa prúd slov zmení z jedného slova na druhé. Pre Američanov to nebol žiadny problém, no Japonci nepočuli žiadnu zmenu, pretože majú inak kategorizované fonémy (*r* a *l* je vlastne jedna fonéma). Táto kategorizácia foném nie je vrodenu záležitosťou, dochádza k nej v druhej polovičke prvého roku dieťaťa (ako sme spomínali vyššie, deje sa to medzi siedmym a desiatym mesiacom).

Ďalším zaujímavým mechanizmom percepcie reči je tzv. **McGurkov efekt**. McGurk uskutočnil nasledujúci experiment. Probandom púšťal videozáznam, na ktorom nejaká osoba hovorila *ga-ga-ga...* Zo zvukového záznamu však synchronne púšťal *ba-ba-ba...* Pokusné osoby v tejto situácii „dešifrovali“ tento zvuk ako *da-da-da...* McGurk tým experimentálne potvrdil prepojenie zrakovej a sluchovej percepcie, potvrdil fakt, že rečová percepcia je multimodálna. Už dieťa v cooingovom a babblingovom štádiu sa pokúša napodobňovať aj „čítať“ z pohybu pier. Prepojenie zrakovej a sluchovej percepcie je jeden z dôležitých mechanizmov, ktorý pomáha dieťaťu prelomiť (dešifrovať) rečový kód.

Z uvedeného, okrem iného, vyplýva aj odpoveď na často kladenú otázku, či percepcia reči je špeciálnou percepciou (s osobitnými mechanizmami), alebo pracuje len s tými istými mechanizmami, ako sú použité pri spracovaní ostatných zvukov. Z toho, čo sme uviedli, skôr vyplýva, že percepcia reči je doménovo špecifická (teda v hre sú špeciálne mechanizmy).

4. Formovanie mentálnych stavov

Nech to vyzerá na prvý pohľad akokoľvek neveriteľne, každodenná komunikácia medzi ľuďmi je založená na našej schopnosti „čítať“ v myšliach iných. Tým však nemáme na mysli telepatiu, ale jednoducho schopnosť utvárať si presvedčenia o pocitoch, zámeroch, želaniach, či presvedčeniach iných. K pochopeniu, ako funguje táto naša schopnosť, môže významne prispieť skúmanie jej formovania v kognitívnom vývine dieťaťa, a práve tomu je venovaná ďalšia časť kapitoly.

Ako dieťa poznáva, čo sú mentálne stavy (zámery, želania, presvedčenia, myšlienky, pocity a emócie)? Určite správnym smerom k odpovedi

na túto otázku je, že toto pochopenie si formuje a objavuje vo vzťahu k mentálnym stavom iných ľudí. Dieťa prechádza mnohými vývinovými štádiami, v ktorých svoje pochopenie ustavične retransformuje a spresňuje. I keď je možné, že celkom na začiatku sa niektoré veci udejú spôsobom, ktorý K. Lorenz nazýval imprintingovými efektmi. O tom, koho bude husie mláďa považovať za svoju matku, bude rozhodovať prvé stretnutie s prvým výrazným (stredne) veľkým pohybujúcim sa predmetom (môže to byť skutočná matka, ale napríklad aj K. Lorenz). Je veľmi pravdepodobné, že mnohé vzorce správania dieťaťa môžu byť takto imprintingovo spustené.

Už v raných štádiách výrazným nástrojom interakcie medzi dieťaťom a dospelými je imitácia (svojím spôsobom ide o východiskový nástroj pre formovanie mentálnych stavov). Meltzoff a Moore (1977) robili experimenty s imitovaním výrazov tváre (vyplazenie jazyka, otvorené ústa, špúlenie perami) najprv s jednomesačnými deťmi, potom s trojtýždňovými, a nakoniec s deťmi trištvrté hodinu po narodení. S prekvapením zistili, že už aj novorodenci dokázali imitovať tieto pohyby tváre. Tiež to svedčí o tom, že percepcia a motorické akty sú v určitom prepojení. Niektoré neurofyziologické štúdie vyšších primátov ukazujú, že pri pozorovaní alebo vykonávaní podobných činností sú aktivované tie isté neuróny („zrkadliace neuróny“). Možno práve ony sú neurálnymi korelátmi imitácie (Rizzolati et al., 1996).¹⁵

Pochopiteľne v ďalšom vývine dieťaťa narastá pestrosť imitačných aktivít. V troch mesiacoch interakcia medzi dieťaťom a opatrovateľmi je už veľmi intenzívna a imitácia má veľmi bohaté formy. Komunikácia nápadne pripomína flirtovanie. Ako sme už naznačili vyššie, ak sa usmievame na dieťa, odpovedá úsmevom, ak budeme robiť „opičky“, odpovedá veselými grimasami, ak budeme vydávať nejaké zvuky, bude ich napodobňovať. Podmienkou je, že budeme s dieťaťom aktívne komunikovať (hoci už aj z jeho strany môžeme vidieť náznaky výzvy na takúto hru).

Ďalšou významnou predetapou a prípravou na pochopenie komplexnejších mentálnych stavov je zdieľanie pozornosti (už od deviatich mesiacov). Dieťa dokáže sledovať pohľad dospelého, je schopné presne ukázať, načo sa pozerá. (Dokonca dokáže navigovať pohľad dospelého k predmetu svojho záujmu.) Dieťa tohto veku podľa matkiných očí detekuje, načo je zameraná jej pozornosť a usiluje sa ovplyvniť jej pozornosť na svoje vlastné ciele.

¹⁵ Podrobne o úlohe zrkadliacich neurónov píše K. Rebrová v siedmej kapitole tejto monografie.