

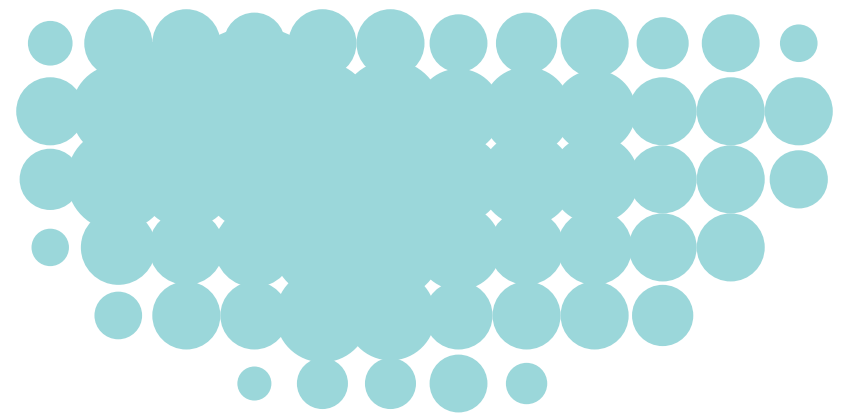
Mysel' vo vede



Silvia Gáliková
Edícia kognitívne štúdia
fftu



Mysel' vo vede



Silvia Gáliková
Edícia kognitívne štúdia
fftu

Recenzenti

Doc. Ján Rybár, PhD.
PhDr. Dušan Gálik, CSc.

Edičná rada

Doc. Andrej Démuth, Trnavská univerzita
Prof. Josef Dolista, Trnavská univerzita
Prof. Silvia Gáliková, Trnavská univerzita
Prof. Peter Gärdenfors, Lunds Universitet
Dr. Richard Gray, Cardiff University
Doc. Marek Petru, Univerzita Palackého, Olomouc
Dr. Adrián Slavkovský, Trnavská univerzita

Obsah

| | | |
|-------------|--|----|
| | Úvod | 7 |
| I | Z histórie výskumu mysle | 9 |
| II | Okná do duše | 15 |
| III | Neurónové kódovanie a modelovanie | 21 |
| IV | Modulárna myseľ | 29 |
| V | Experimentálny výskum stavov mysle | 40 |
| VI | Duše z porcelánu | 48 |
| VII | Ludová psychológia a jazyk mysle | 55 |
| VIII | Kognitívne posilňovanie, problémy a perspektívy | 65 |
| | Zoznam použitej literatúry | 71 |

Vydanie tejto vysokoškolskej učebnice vzniklo v rámci riešenia projektu *Inovatívne formy vzdelávania v transformujúcom sa univerzitnom vzdelávaní* (ITMS kód projektu 26110230028) – Príprava študijného programu *Kognitívne štúdiá*, ktorý podporila Európska únia prostredníctvom Európskeho sociálneho fondu a MŠVV SR v rámci Operačného programu vzdelávanie. Text vznikol v Centre kognitívnych štúdií na Katedre filozofie Filozofickej fakulty v Trnave.

fftu

© Silvia Gáliková, 2013
© Filozofická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2013
ISBN 978-80-8082-631-4

Úvod

Psychické pochody a stavy človeka, želania, bolesti, radosti, rozhodnutia, tvoria najintímnejšiu súčasť jeho života. V dejinách filozofie a vedy sme sa stali svedkami úsilia odhaliť povahu či sňať rúško tajomnosti zo „sféry vnútorného“, preskúmať „štruktúru a funkcie ľudskej mysle“, vyriešiť „ťažký problém vedomia“, popísať „fenomenologickú záhradu vedomej skúsenosti“ a pod. Podľa viacerých mysliteľov sme sa ocitli na prahu jednej z najväčších intelektuálnych revolúcií – výskumu a vysvetlenia vnútorného života človeka. Jednotlivé kapitoly učebného textu akcentujú *prírodnosť* všetkých stavov ľudskej mysle. Vzhľadom na nepreberné množstvo dát z experimentálneho výskumu normálnych a patologických stavov mysle sa v texte zaoberám vybranými problémami, koncepciami a experimentmi. Usilujem sa zároveň reflektovať problémy vyplývajúce z potreby interdisciplinárnosti v súčasnom výskume povahy mysle a vedomia. Ukazuje sa totiž, že vysvetľovanie tak komplikovaného a komplexného javu, akým je ľudská myseľ, vyžaduje vzájomnú spoluprácu rozmanitých humanitných, prírodovedných, ale aj klinických disciplín (filozofie, psychiatrie, neurovedy, kognitívnej vedy, antropológie atď.). Počnúc prvou kapitolou zdôrazňujem previazanosť problému povahy ľudskej mysle s povahou fyzikálneho, s poznaním ľudského tela a novými poznatkami rozmanitých vied o človeku. Odhaľovanie povahy „vnútorného“ života človeka bezprostredne súvisí s nedoriešeným psychofyzickým problémom, na ktorý narážame nielen vo filozofii, ale aj v psychologickú či neurovedeckú teóriu. To sa následne premieta

v ďalšej nezodpovedanej otázke, a to O čom hovoríme, ak hovoríme o vnútorných, duševných pochodoch? Na jednej strane ide o užší terminologický a konceptuálny problém (kapitola VIII) a na druhej strane máme dočinenia so širším empirickým problémom povahy a funkcií mentálnych stavov a ich vzťahu k správaniu človeka (kapitola V, IX). Napriek obrovskému nárastu poznatkov o fungovaní ľudského organizmu, testovateľných modelov a teórií o povahe psychických stavov, súčasné teoretizovanie o povahe ľudskej mysle a vedomia sprevádza neraz ignorácia a neistota. V teoretických prístupoch sa objavujú pokusy predostrieť obraz ľudských bytostí ako „produktov“ alchymistického laboratória, akejsi záhadnej zmesi materiálneho a nemateriálneho, prirodzeného a nadprirodzeného, poznateľného a nepoznateľného. V učebnom texte som sa pokúsila spochybníť tento predsudok a poukázať na význam vedeckých poznatkov pre objasnenie mysle človeka. Všetko, čo prežívame, čomu veríme a čo konáme, prebieha na pozadí „neviditeľného“ neurónového tanca. Neviditeľného pre toho, kto neverí v možnosť *uvidieť*, alebo, a to je horšie, *vidieť ani nechce*. Text je určený primárne študentom magisterského štúdia odboru *Kognitívne štúdiá*, no vzhľadom na svoj interdisciplinárny záber môže poslúžiť aj študentom iných odborov a disciplín. Verím napokon, že predkladaný text bude dostatočne presvedčivou inšpiráciou k vykročeniu na cestu sebapoznania a s tým spätého úsilia poznať a porozumieť druhým.

Bratislava, júl, 2012

S.G.

I. Z histórie výskumu mysle

Kľúčové slová: *psyché, pitvy, evolučná teória, kognitívne vedy, metóda*

Kto je nositeľom mysle? Prežije duša zánik fyzického tela? Kde sídli duša? Aký je vzťah rozumu a emócií? Môžu stroje (počítače) myslieť? Prečo nás prírodný výber „obdaril“ vedomou skúsenosťou? Máme slobodnú vôľu? Aký je zmysel ľudského života? Tieto a podobné otázky sprevádzajú históriu človeka od nepamäti. Aj v dôsledku toho patrí uchopovanie a vysvetľovanie povahy ľudskej mysle k najstarším a najzávažnejším problémom. Vnútorný svet prianí, myšlienok a pocitov človeka bol po stáročia zahalený rúškom tajomnosti. Jeden z dôvodov spočíval v nesmierne pestrej škále stavov mysle, napríklad strachu, presvedčení, rozhodnutí, uvedomovaní si, riešenia problémov až po aktivity vôle. Druhým dôvodom bol nedostatok primeraných metód a prístupov skúmania. Metódy založené na vnútornom, introspektívne zameranom prístupe sa čoraz väčšmi ukazovali ako nepostačujúce a vedecké, objektívne metódy buď zachytávali len niektoré aspekty a vlastnosti stavov mysle alebo úplne absentovali. To, čo v dejinách filozofie nazývame *večný problém povahy mysle*, v skutočnosti tvorí viacero vzájomne prepletených problémov, ku ktorým sa radia, napríklad: vzťah myseľ – mozog, status Ja, kritériá identity osoby, povaha mentálneho obsahu, otázka slobody vôle, zodpovednosť, intencionalita, subjektivita, mentálna kauzalita atď. Aj z týchto dôvodov objasňovanie stavov mysle sprevádzala spleť mytologických, náboženských a prírodovedných predstáv. Ako dokladá antropologický výskum,

výklady o pôvode človeka ovplyvnili vzťahy ľudí k prostrediu, v ktorom žili – okolitej klíme, krajine, rastlinám atď. Prírodné národy videli svojich živočíšnych predkov v konkrétnom zvierati, napríklad Eskymáci odvodzovali svoj pôvod od bobra, indiáni z Kalifornie od kojotov, indiáni z Peru od pumy alebo severoamerickí Irokézovia od bahenných korytnačiek. Indiánske kmene v Brazílii odvodzovali svoj pôvod z hviezd, americkí Indiáni kmeňa Keresov verili tomu, že ľudia pochádzajú z hlbín zeme, ktorý nazývali Biely svet. Predpokladá sa, že významný podiel na odvodzovaní pôvodu z rastlín, zvierat alebo zeme mal spôsob obživy. Lovecké kultúry napríklad preferovali zvieratá a poľnohospodári odvodzovali svoj pôvod z rastlín a zeme ako daryne života. Výklad vychádzajúci z prírody postupne prechádzal alebo sa prelínal s nadprirodzeným svetom „obývaným“ nadprirodzenými božskými silami a princípmi. Sumeri, napríklad verili tomu, že človeka stvoril z hliny boh Enkim a oživil ho svojím dychom. Podľa akkadskej báje *Enuma eliš*, človeka stvoril boh Marduk, ktorý v boji zabil bohynu Tiámat a z jej tela vytvoril nebeskú klenbu a zem. Z krvi jej príbuzného Kingua stvoril prvých ľudí. V egyptskej mytológii zohral rolu stvoriteľa boh Chnum. Na hrnciarskom kruhu stvoril spolu s rastlinami a živočíchmi človeka dychom zo svojich úst (Soukup, 2004).

V nasledujúcom texte naznačím v skratke hlavné mílniky skúmania povahy ľudskej mysle v západnej filozofickej tradícii. Poznatky získané z experimentálneho a teoretického výskumu vyzdvihujú dva významné momenty. Prvým je úzka previazanosť úvah o mysli so znalosťami o tele (mozgu), s náhľadmi na zdravie a chorobu človeka. V rámci tejto línie zohral historicky rozhodujúcu úlohu starogrécky lekár Hippokrates (5.st.p.n.l.) a tradícia jeho nasledovníkov. Predstavitelia hippokratovskej školy prispeli ku klasifikácii psychických chorôb, rozlišovali epilepsiu, mániu, melanchóliu a paranoiu. Opisy povahy človeka v pojmoch humorálnej teórie (cholerik, flegmatik, sangvinik, melancholik) pretrvali až do súčasnosti. Druhý prelom predznamenal flámsky anatóm Vesalius svojím dielom *De humani corporis fabrica* (1543), ktoré

po stáročiach odsunulo autoritu galenovskej, do mystiky zahalenej medicíny. K rozmachu prírodovedného prístupu ku skúmaniu mysle významne prispeli objavy v astronómii, chémii, medicíne ako aj mechanistická filozofia a fyziológia 17. storočia (Descartes, Hobbes) a britská empirická filozofia (Locke, Hume). Osvietenská filozofia (La Mettrie, Helvétius) spolu s výtvarnými priemyselnej revolúcie v 18. storočí prehĺbili poznanie. Za druhý, nemenej zásadný zvrät v názoroch na vznik a vývin mysle človeka možno pokladať Darwinovu evolučnú teóriu a následne konštituovanie psychológie ako „vedy o duši“ koncom 19. storočia.

V 20. storočí sa kľúčovým pri skúmaní mysle stal zrod kognitívnej vedy, experimentálny a klinický výskum normálnej a poškodennej mysle a rozkvet počítačovej vedy a umelej inteligencie. Teoretický predpoklad o prirodzenej povahe psychických stavov priniesol radikálne novú perspektívu pri objasnení mechanizmov mysle a ich vzťahu k správaniu človeka. Zároveň sa nastolila potreba prehodnotiť tradičný model človeka ako slobodného, vedomého a racionálneho aktéra stojaceho na vrchole živého. Kognitívne vedy zohrali významnú rolu v zdôrazňovaní interdisciplinárnosti pri riešení povahy a štruktúry kognitívnych stavov. V prvej etape vývinu kognitívnej vedy dominovala reprezentačno-výpočtová teória mysle inšpirovaná metaforou počítača. Zrod počítačovej vedy naštartoval celkom novú perspektívu v nahliadaní na povahu a funkcie ľudskej mysle. Skutočnosť, že v počítači spĺňa funkciu spracovania informácií program, priviedol filozofov k analógii myseľ/mozog – softvér/hardvér. Uvedená analógia nastoľuje otázku, či sa má myseľ vo vzťahu k mozgu tak ako softvér k hardvéru počítača. Z hľadiska štruktúry a fungovania digitálneho počítača, jadro systému tvorí centrálna procesorová jednotka (CPJ), ktorá na základe rôznych algoritmov vykonáva základné transformácie pravidiel. Komputácia alebo spracovanie informácií spočíva na pravidlami riadenej premene jedných funkcií na druhé. „Strojový jazyk“ vytvárajú dva základné prvky – „1“ a „0“, z ktorých sa konštituuju všetky funkcie. Hardvér je stabilný, v priebehu spracovania informácie sa

nemení a softvér tvorí následnosť inštrukcií alebo program, ktorý ich vykonáva. Vďaka programovaciemu jazyku je počítač schopný simulovať rozličné systémy spracovania informácií. Za istých podmienok sa stáva univerzálnym Turingovým strojom, t.j. strojom schopným simulovať stroj vykonávajúci akékoľvek počítačové postupy. Podľa prívržencov umelej inteligencie (UI) túto schému možno aplikovať na vzťah mozgu a mysle, ktorý predstavuje vzájomne prepojený systém spracovania informácií.

Prehľadovanie poznania základných princípov dynamiky mozgovej aktivity pomáhalo čoraz viac pri odhaľovaní povahy chorôb, motívov konania a podstaty ľudskej existencie. Pomocou tzv. priamych metód skúmania sa vedci usilovali nájsť neurónové koreláty jednotlivých stavov mysle. V rámci tohto úsilia rozporuplné diskusie vyvolali pionierske výskumy B. Libeta z 80. rokov 20. storočia o povahe slobody vôle, o „merateľnosti nemerateľného“. Vzhľadom na absenciu detailnej „mapy mozgu“ viacerí filozofi a vedci uprednostňovali *nepriame metódy* skúmania vzťahu myseľ – telo (mozog). K významným stratégiám nepriameho prístupu na neurónovej úrovni sa zaradilo neurónové kódovanie a na úrovni sietí vytváranie modelov spájajúcich neurónovú aktivitu s psychofyzikálnymi dátami behaviorálnych štúdií. Intenzita a pokrok v neurovedeckom skúmaní sa premietla v Spojených štátoch oficiálnym označením 90. rokov 20. storočia – „*dekádou mozgu*“. Nové pohľady do skúmania povahy ľudskej psychiky vniesli takisto poznatky z výskumu neurologických a psychických syndrémov. Experimentálny výskum poškodení mysle ilustruje unikátnosť ľudského mozgu vzhľadom na také vlastnosti neurónovej aktivity ako je jednota, diferenciácia, plasticita, schopnosť reprezentovať či neurónový vývin. Cenný materiál poskytuje analýza spočiatku kuriózneho poškodenia mysle tzv. „fantómové končatiny“ (phantom-limbs). Zvláštnosť poškodenia sa prejavuje tým, že pacienti pociťujú prítomnosť neexistujúcich častí svojho tela. Napríklad pacient T., ktorý stratil ľavú ruku v dôsledku nehody, začal po niekoľkých týždňoch pociťovať prítomnosť chýbajúcej ruky, jeho „prsty“ boli schopné „uchopiť“

predmety v dosahu ruky. Navyše, mnohí pacienti prežívajú vo svojich „fantómoch“ až neznesiteľnú bolesť. Významný americký neurovedec V. Ramachandran zistil, že mapy povrchu tela sa skutočne môžu meniť. Mapa chýbajúcej ruky pacienta T. sa „znovuvytvorila“ hneď na dvoch miestach, na tvári a na mieste nad amputovanou rukou. Stimulácia oboch častí tela vyvoláva u T. pocity vo fantómovej končatine, napríklad pocity v prstoch ruky. Keď sa T. zasmeje alebo pohne perami, impulzy aktivujú oblasť „ruky“ v kortexe, vytvárajú *ilúziu* toho, že ruka stále existuje, zdá sa, akoby jeho mozog „halucinoval ruku“ (Ramachandran, 1998, 33). Z ďalších poškodení možno uviesť *anosognóziu*, stav pri ktorom pacienti popierajú svoju paralýzu, k svojim končatinám sa správajú ako k cudzím objektom (napríklad, *syndróm cudzej ruky*) alebo *Antonov syndróm* – popieranie slepoty u nevidiacich pacientov. Pri syndróme „kôrovej slepoty“ („blindsight“) dochádza k poškodeniu oblasti primárnej zrakovkej kôry. L. Wieskrantz (1989) pri výskume tohto syndrómu zistil, že napriek slepote ľavého vizuálneho poľa je pacient schopný vnímať, rozlišovať predmety nachádzajúce sa v poškodenom poli. Pacienti síce popierali fakt, že vidia, ale metódou „nútenej voľby“ (forced choice) prítomnosť objektu „uhádli“. Weiskrantz interpretoval túto skutočnosť ako príklad oddelenia rozlišovacej vizuálnej schopnosti a vizuálneho uvedomenia si pacienta. Vo filozofii, ale aj psychológii dominoval model človeka ako jednoty psychického (mentálneho) a telesného (fyzikálneho). Hypostazovanie protikladov duševné-telesné z bežnej skúsenosti vyústilo v teórii do, takpovediac, *alchymistického* obrazu mysle a človeka, zmesi poznateľného, nepoznateľného, záhadného a prirodzeného. Charakteristika psychických stavov ako prirodzených javov sa stala prelomovou. Tak ako v minulosti aj súčasná naturalistická perspektíva vo vzťahu k riešeniu problémov povahy mysle napomáha odbúravať explanačne vágne prístupy a teórie. Predstava mysle ako nemateriálnej substancie, „ducha v stroji“, výsostne ľudskej kvality „tróniacej“ na pomyselnom vrchole tvorstva pomaly ustupuje do ríše mýtov. Začlenenie psychických stavov k prirodzeným javom spochybňuje

aj pokusy filozofov zlučovať prirodzené s neredukovateľným alebo subjektívne s neuchopiteľným. Vnútorý svet človeka v celej svojej bohatosti a komplikovanosti sa začlenil k vedeckým explanandám. Klinické pozorovania, experimentálny výskum normálnej a poškodenej mysle, modely a teórie odhalili skostnatenosť viacerých teoretických konceptov mysle. Spochybnili sa striktné hranice medzi vedomými a nevedomými stavmi mysle, rozumom a emóciami, doložila sa ohraničenosť introspektívneho nazerania a perspektívnosť konštituovania (objektívnej) vedy o psychike človeka. Pokrokom na poli výskumných stratégií a metód skúmania stavov mysle sa budeme zaoberať v nasledujúcej kapitole.

Odporúčaná literatúra

- Fialová, L., Kouba, P., Špaček, M. (ed.): *Medicína v kontextu západného myslenia*. Praha, Galén, 2008.
- Gáliková, S.: *Psyché – od animálnych duchov k neurotransmiterom*. Bratislava, Veda, 2007.
- Petrů, M.: *Fyziologie mysli – Úvod do kognitivní vědy*. Olomouc, Triton, 2008. Soukup, V.: *Dějiny antropologie*. Praha: Karolinum, 2004.

II. Okná do duše

Kľúčové slová: *lézie, neurotechnológie, pozitronová emisná tomografia, kognícia*

„Miska tvarohu v našich hlavách“ – takýmto nezvyklým prívlastkom označil v 17. storočí anglický filozof Henry More mozog, vodnatú bez tvaru hmotu, ktorá podľa neho nemôže v žiadnom prípade myslieť. S podobnou intuíciou sa stretávame nielen v každodennej skúsenosti, ale aj v teoretických prístupoch, filozofov, psychológov a ojedinele aj vedcov. V bežnom živote si obvykle neuvedomujeme, že vo svojej hlave „nosíme objekt“ s hmotnosťou približne 1,4 kg, ktorý sa vyvinul v priebehu približne 3,8 miliardy rokov evolúcie života. V 20. storočí dochádza vo vzťahu k skúmaniu povahy myšlienok, predstáv, pamäti, pocitov, pozornosti, vedomia k prevratnej zmene. Domnelo neuchopiteľné „entity“ sa postupne stali predmetom vedeckého skúmania a vysvetľovania. Kognitívna psychológia, kognitívna neuroveda, psycholingvistika, neuropsychológia, psychopatológia, umelá inteligencia, antropológia tvoria len zlomok z pestrej palety vedných disciplín, ktoré sa podujali vyriešiť „večné“ otázky späté s ľudskou psychikou. Zásadný význam vo výskume stavov mysle zohrávajú také špecifické metódy, ako napríklad: kontrolované experimenty, psychobiologický výskum, seba pozorovanie, počítačová simulácia, neurotechnológie atď. V rámci psychobiologického výskumu vedci skúmajú vzťah medzi pocítovanými stavmi mysle a procesmi prebiehajúcimi v mozgu. Uvedené metódy možno zhruba rozdeliť do troch skupín: a) metódy výskumu mozgu

post mortem (po smrti jedinca), b) metódy skúmajúce štruktúru a aktivity poškodeného mozgu *in vivo* (počas života), c) metódy výskumu neurónovej aktivity v priebehu vykonávania rozmanitej kognitívnej činnosti (predstavovanie, rozpamätávanie, počítanie).

K najstarším metódam patria pitvy mozgu skúmajúce oblasti poškodeného mozgu (lézie) a ich vzťah k poškodenej mysli a správaniu. Lézie vznikajú v mozgu pacientov v dôsledku narastajúceho nádora, zablokovanej cievy, poškodenia lebky, genetických dispozícií, vírusovej infekcie atď. Súčasťou neuropsychologického výskumu je pozorovanie a meranie aktivít probandov, zhromažďovanie výpovedí o vnútornej skúsenosti a ich usúvzťažnenie s neurobiologickými javmi na úrovni molekúl, neurónov, neurónových okruhov alebo systémov. V dôsledku poranenia hlavy a mozgu môže dôjsť k napríklad *orbitofrontálnemu syndrómu*, ktorý sa u pacientov prejavuje emocionálnou labilitou, oscilovaním medzi eufóriou a zúrivosťou, slabou kontrolou správania (krádež v obchodoch, sexuálna agresivita, antisociálne správanie). Ako príklad uvediem *kazuistiku* (detailné sledovanie a popis jedinca) pacienta Vladimíra, ktorý utrpel poškodenie prefrontálnych, čelných lalokov mozgu. Vladimírovi, 20 ročnému študentovi vysokej školy spadla futbalová lopta na koľaje metra, kde ho pri zoskoku zrazil vlak. Utrpel ťažké poranenie, v dôsledku ktorého podstúpil chirurgické odstránenie oboch pólov čelných lalokov mozgu. Následkom poškodenia sa, slovami ošetrojúceho lekára, stal „newtonovským predmetom“, bol apatický, vulgárny a neschopný spustiť akékoľvek správanie. Poškodenie mozgu viedlo u Vladimíra k hlbokej zmene osobnosti, nebol viac schopný vytvoriť si vnútorný plán a konať so zámerom. Navyše, liečebný proces sťažoval fakt, že Vladimír si svoje poškodenie neuvedomoval, trpel *anosognóziou*, neschopnosťou rozpoznať vlastné ochorenie. Poznatky vyplývajúce z výskumu syndrómov, ako napríklad, „kôrová slepota“ (blindsight), „opomínanie“ (neglect), „zrakové maskovanie“ (visual masking), „nerozpoznanie tváří“ (prosopagnózia), „rozštiepený mozog“ (split brain), autizmus, schizofrénia a depresia, vniesli novú optiku na tradičné

predstavy o povahe vnímania, myslenia alebo pamäti. Kulminálny bod v skúmaní povahy ľudskej mysle, v intenzite experimentálneho výskumu a klinických pozorovaní predstavuje posledná tretina 20. storočia. Rozvoj počítačovej technológie v 70. rokoch znamenal dramatickú zmenu vo vzťahu k skúmaniu štruktúry a funkcie normálneho a patologického mozgu.

Podľa významného českého neuropatológa a teoretika Františka Koukolíka funkčné zobrazovacie metódy zmenili mapu ľudskeho mozgu rovnako ako prvé zámorské plavby zmenili mapu Zeme. Štrukturálne a funkčné zobrazovacie metódy (EEG, MEG, CT, PET, PAT, NMR, fMRI, Spect, atď.) umožnili viacúrovňové skúmanie aktivity mozgu. Štrukturálne zobrazovacie metódy, CT, MR analyzujú úroveň morfológie a štruktúry mozgu, na základe čoho sa získavajú informácie o patologických ložiskách (nádor, krvácanie, opuch atď.). Funkčné zobrazovacie metódy PET, SPECT, fMRI, MRS skúmajú neurofyziologické (regionálny metabolizmus glukózy, mozgové prekrvenie) a neurochemické (aktivita endogénnych neurotransmitterov, enzýmy, hustota receptorov) aktivity mozgu. NMR, MR využívajú silné magnetické pole, pulzy elektromagnetických vln a počítač. Pacienta ležiaceho v tuneli obklopuje magnet generujúci silné magnetické pole. Tkanivá vysielajú energiu, ktorú možno merať, výsledkom čoho je trojrozmerné zobrazenie častí tela. Počítačový program spracúva dáta tak, aby sme na vizuálnom obraze mozgu videli tok krvi pri zvýšenej neurónovej aktivite. V porovnaní s CT umožňuje táto technika štrukturálne zobrazenie na milimetrovej úrovni, je citlivejšia na subtílnější rozdiely v jemnom tkanive mozgu, zreteľnejšie badať poškodené oblasti. *fMRI* spolu s NMR patria k neinvazívnym technikám, ktoré využívajú magnetické vlastnosti látok, hemoglobínu v okysličenej a neokysličenej krvi. Vyšetovaná osoba je vystavená stimulácii, plní opakované úlohy (napríklad, pohybuje prstami, vytvára slová, predstavuje si), aby dochádzalo k funkčným prietokovým zmenám v krvnom obeh mozgu. Výsledky experimentov sa štatisticky porovnávajú v priebehu aktivácie a v pokoji. *SPECT* umožňuje meranie perfúzie

(krvného toku), zobrazenie receptorov, aktivity neurotransmiterov, enzýmov alebo prenášačov neurotransmiterov. Pacientovi sa aplikuje intravenózne rádiofarmakum (napríklad izotop Xenon 133), kamera rotuje okolo hlavy pacienta a detekuje gama žiarenie. Počítač spracúva signály kamery, rekonštruje rezy hlavy pacienta a vytvára dvoj až trojrozmerné zobrazenie distribúcie označenej látky. PET (pozitronová emisná tomografia) meria metabolické aktivity buniek v ľudskom tele, zachytáva základné biochemické procesy alebo funkcie tkaniva. Táto metóda vychádza z poznatku, že neuróny mozgu potrebujú na svoje fungovanie dostatočné množstvo kyslíka a glukózy. Bezpečné množstvo rádioaktívnej stopovej zlúčeniny sa zmieša s glukózou a zmes putuje do krvi, pričom o niekoľko minút sa glukóza dostane do mozgu. Snímacie zariadenie zachytáva stopovú zlúčeninu, vytvára farebnú mapu spotreby glukózy. Predpokladá sa, že úmerne so spotrebou glukózy sa zvyšuje pravdepodobnosť aktivity príslušnej oblasti mozgu. Významná odlišnosť medzi funkčnými a elektromagnetickými zobrazovacími metódami sa týka priestorového a časového rozlíšenia aktivity mozgu. Elektromagnetické metódy (EEG, MEG) zachytávajú signály prichádzajúce priamo z elektrickej aktivity neurónov. Priloženie elektród na lebku pacienta umožňuje detekovať „mozgové vlny“. Zmeny elektrického potenciálu vln možno s veľkou presnosťou merať na časovej škále milisekúnd (tisícina sekundy). Uvedenou metódou sa však ťažko lokalizujú príslušné neuróny v mozgu, pretože predtým než elektrický prúd dosiahne lebku, „má za sebou“ komplikovanú a dlhú dráhu. V pojmoch neuroanatomickej lokalizácie je priestorové rozlíšenie EEG v cm². Na rozdiel od EEG, MEG meria elektrické polia generované elektricky aktívnymi neurónmi. Vysokým priestorovým rozlíšením určeným minimálnou veľkosťou „pixela“, 2-3 mm², sa vyznačujú funkčné zobrazovacie metódy (fMRI, PET).

K novým experimentálnym technikám umožňujúcim skúmať „virtuálne“ lézie mozgu patrí *transkraniálna magnetická stimulácia* (TMS) a repetitívna transkraniálna magnetická stimulácia

(rTMS). Repetitívna transkraniálna magnetická stimulácia je postup, ktorý využíva ovplyvnenie mozgovej činnosti pulzným magnetickým poľom. Magnetické pole je vytvárané indukčnou cievkou, ktorá sa prikladá k hlave nad špecifickou oblasťou mozgovej kôry. Cez pokožku hlavy a cez lebku preniká bezbolestne a na povrchu mozgu indukuje zmeny signálu neurónov. Technológia umožňuje v závislosti od frekvencie magnetického poľa stimuláciu alebo inhibíciu malých oblastí mozgovej kôry, špecifických centier, u ktorých bola pri jednotlivých poruchách zistená zmena ich funkcie. Uvedená technológia sa používa v psychiatrii najmä pri liečbe depresii, jej účinnosť je doložená v špeciálnych prípadoch neznášanlivosti na antidepresíva a ako náhradná liečba u pacientiek počas gravidity. Prínos najnovších neinvazívnych technológií snímania aktivity mozgu je nespochybniteľný.

V skratke možno význam ich používania charakterizovať v nasledovnom: a) pozorovaní premeny fyziologickej aktivity oblastí mozgu počas vykonávania kognitívnych úloh, b) objasnení fungovania zdravého mozgu a porovnaní s odchýlkami neurónovej aktivity, c) zvýšení schopnosti lokalizovať abnormality v mozgu, diagnostikovať neurologické, psychické ochorenia, d) prehĺbení explanačie a porozumenia správaniu človeka. K jedným z najvýznamnejších cieľov nesporne patrí úsilie minimalizovať bolesť a utrpenie človeka. Osobitý význam zohráva zavedenie a kombinácia zobrazovacích metód v diagnostike psychických chorôb. Pri schizofrénii, ktorá sa veľmi dlho pokladala za „čisto“ psychické ochorenie sa stali relevantnými okrem životných udalostí, sociálnych faktorov alebo individuálnych črt osobnosti, biologické faktory (anatomické abnormality mozgu), genetické faktory (problém príbuzenských vzťahov), poruchy neurotransmisie atď. Podobne ako v prípade vedeckých objavov a metód známych z dejín vedy, aj používanie neurotechnológií prinieslo obavy. Predmetom diskusií sa stali otázky súvisiace s „monitorovaním a manipuláciou mysle“ vzhľadom na pokrok pri odhaľovaní korelácií medzi psychologickými stavmi a špecifickou aktivitou mozgu. V dôsledku uvedeného teoretici

viacerých vedných disciplín čelia výzve zhodnotiť význam neurotechnológií nielen s cieľom teoreticky porozumieť povahe ľudskej mysle, ale aj zúročiť dané poznatky v praktickej rovine – každodennej skúsenosti človeka.

Odporúčaná literatúra

Andreassen, D.: *Brave New Brain*. Oxford: Oxford University Press, 2001.
Damasio, A.: *The Feeling What Happens*. London: William Heinemann, 1999.
Sternberg, R.: *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál, 2002.

III. Neurónové kódovanie a modelovanie

Kľúčové slová: *vektor, spike, umelé neurónové siete, rekurentná sieť, kódovanie*

Nervový systém zabezpečuje komunikáciu a spätnú väzbu organizmu so životným prostredím. Nevyhnutnou súčasťou tohto „dialógu“ tvorí vzájomná komunikácia medzi neurónmi. Nervové systémy jednotlivých organizmov sú schopné adaptovať sa na vonkajšie prostredie aktívne, prejavom čoho je ich plasticnosť – premenlivosť vzhľadom na meniace sa vonkajšie podmienky. Ďalšou významnou vlastnosťou je selektivita, t.j. výber z pestrej palety podnetov, ktorým organizmus neustále čelí. Spätná väzba, kvalita odpovedí organizmu na vonkajšie podnety je daná vrozenými genetickými vlastnosťami a celým radom vonkajších faktorov (výchova, skúsenosť, vzdelanie atď). Vzhľadom na absenciu detailnej štruktúry a princípov fungovania nervovej sústavy niektorí filozofi a vedci, na rozdiel od priamych metód, uprednostňujú *nepriame* metódy skúmania vzťahu fyzikálne – duševné.

Podľa nepriameho prístupu disponovať prostriedkami na charakteristiku podmienok fungovania rozmanitých mentálnych stavov predpokladá existenciu hodnovernej *teórie* fungovania mozgu. K významným úrovniam nepriameho prístupu sa radí na *neurónovej úrovni* a) neurónové kódovanie a na *úrovni sietí* b) vytváranie modelov spájajúcich neurónovú aktivitu s psychofyzikálnymi dátami behaviorálnych štúdií. Najkomplikovanejšia a najkomplexnejšia je *úroveň systémov*, ktorá sa usiluje vysvetliť ako nervové

systémy integrujú, uchovávajú, a využívajú informáciu v správaní. Úroveň skúmania črt neurónovej aktivity zabezpečujúcej kódovanie informácií z prostredia sa nazýva *neurónové kódovanie*. Vedci vychádzajú z predpokladu o schopnosti neurónov prenášať informácie a uchovávať ich na základe zmien vo vzťahu k iným neurónom. Prototypický prenos je v pomere 1:1, zo strany vysielajúceho – presynaptického neurónu na stranu prijímajúceho – postsynaptického neurónu. Problém neurónového kódovania sa premieta v otázkach: Ktoré vlastnosti v neuróne nesú informácie?, Ako reprezentujú neuróny objektívny parameter?, Ako možno globálne zmeny vo výstupoch mozgu, t.j. v správaní vysvetliť v pojmoch lokálnych zmien individuálnych neurónov?

Tradične sa predpokladá, že informáciu nesie priemerná frekvencia vzruchov (spikov) axónu počas istého intervalu. Zároveň sa zohľadňuje časovanie a vzruchy (spike burst) relatívne k časovaniu iných neurónových udalostí, interval medzi vzruchmi v jednom neuróne, špecifická vzorka vzruchov v intervale a latencia pre prvý vzruch, nasledujúci po podnete. Nie je vylúčená ani existencia iných informácií nesúcich neurónové zmeny. Napríklad, podľa P. Churchlandovej (1986), dendrity prijímajúce signály z presynaptickej bunky prechádzajú zmenami membrány, ktoré nesú informácie. Ak by to nebolo tak, potom by ich podľa nej nemohol niesť ani vzruch generovaný zo vstupov. Stavby dendritov pokladá za nositeľov informácie a ich odpovede za *dekódovanie* prichádzajúcich signálov. Ako to však funguje v skutočnosti, zostáva stále otvorené.

Vo vzťahu k posledným dvom otázkam sa predmetom diskusií stali dve základné hypotézy: a) lokálne kódovanie a b) vektorové kódovanie. V prvom prípade neurón alebo vzorka rovnakých neurónov reprezentuje špecifickú vlastnosť, napríklad tvár alebo farbu objektu. Nevýhoda tohto prístupu spočíva v existencii príliš malého počtu neurónov na zachytenie množstva miest, udalostí, ktoré potrebujeme rozpoznať. Druhý typ kódovania predpokladá populáciu neurónov, ktorých členovia sa aktivizujú v rôznych stupňoch naprieč celým radom vlastností. Mozog môže reprezentovať

napríklad tvár s príslušnou vzorkou odpovedí v populácii neurónov a tá istá populácia s inou vzorkou odpovedí môže reprezentovať inú tvár. Matematicky je vektor usporiadaný súbor čísel $\langle n_1, n_2, \dots, n_m \rangle$. Prvky vektora sú hodnoty, ktoré vyjadrujú vlastnosti, napríklad aktivitu úrovni každého neurónu v relevantnej populácii, vektor $\langle 16, 4, 22 \rangle$ môže reprezentovať žltotooranžovú a iný vektor $\langle 16, 6, 14 \rangle$ červenooranžovú. Výhoda vektorového kódovania spočíva v ekonomickosti, v reprezentovaní väčšieho rozsahu hodnôt. Napríklad v systéme s piatimi neurónmi a so štyrmi úrovňami aktivity pôjde o 625 hodnôt (5^4), zatiaľ, čo podľa lokálneho kódovania by neuróny reprezentovali len 20 hodnôt (4×5).

Ďalšou výhodou vektorového kódovania je špecifikácia pozícií v priestore, určenie vzájomných vzťahov medzi reprezentáciami a vzťahov medzi reprezentáciami a vonkajším svetom. Nervový systém vo všeobecnosti zahŕňa taký kombinatorický systém reprezentácie, ktorý umožňuje subtilnú analýzu každého zo zmyslov. To sa odráža v našej schopnosti rozlišovať a rozpoznať oveľa viac než obvykle vyjadrujeme slovami. Na ilustráciu uvediem model *kódovania chutí* P. Churchlanda (1999, 24).

Komplexnosť a rozmanitosť chutí v tomto modeli kóduje jednoduchý systém. Na jazyku máme štyri typy chuťových senzorov, ktoré sa nazývajú sladké, kyslé, slané a horké receptory. Ak má daná chuť zodpovedať jednému z týchto receptorov, musí produkovať primerane vysokú úroveň aktivácie na príslušnom receptore. Príkladom môže byť chuť zrelej broskyne. Keď sa broskyňa dotkne receptorov jazyka, ovplyvňuje úroveň ich excitácie, pričom efekt na všetkých štyroch receptoroch je rôznych. Bunky typu A odpovedajú najsilnejšie, typ B takmer vôbec, typ C sa silne aktivujú, no nie tak ako typ A a typ buniek D reaguje mierne. Dôležitý je fakt, že mechanizmus rozpoznania broskyne sa nezakladá na reakcii úrovne jedného receptora, ale skôr na aktivácii kolektívnej vzorky naprieč všetkými štyrmi typmi receptorov. Akákoľvek broskyňa bude potom produkovať takmer rovnakú vzorku aktivácie. Možno povedať, že vzorka je istým „podpisom“ špecifickým pre broskyne.

Pritom nejde o nejaký mix všetkých základných chutí, ale o spoločnú vzorku aktivácie naprieč nimi. Sladká chuť samozrejme vyžaduje vysokú aktiváciu úrovne typu A buniek, ale zároveň nízku úroveň aktivácie buniek typu B, C, a D. Subjektívna chuť broskyne je aktiváciou vzorky naprieč štyrmi typmi receptorov jazyka reprezentovaná v oblasti chuťovej kôry. Takto sa rôzne chute aranzujú v systematickom „priestore“ podobností a rozdielov. Churchland hovorí o „priestore chute“, podobne ako o „priestore farieb“, „priestore rozpoznávania tváre“ atď. Sila tohto jednoduchého systému spočíva v tom, že ak je človek, napríklad, schopný rozlišovať desať úrovní aktivácie pozdĺž každej zo štyroch osí, konečný počet štvorprvkových vzoriek bude schopný rozlíšiť 10×4 t.j. 10 000. Takže štyri rôzne typy chemických receptorov na jazyku sú schopné rozlíšiť desiatitisíc rozličných chutí. Zo skromných zdrojov vzniká mohutná *reprezentačná* sila – výsledok kódovania zmyslových vstupov pomocou vzorky aktivácie úrovni naprieč populáciou neurónov.

Význam vektorovo-parametrového modelu spočíva v odhaľovaní podobností, spoločných vlastností a v prepojení úrovne opisu každodennej skúsenosti s neurónovou úrovňou. Približne od 70. rokov 20. storočia filozofov čoraz viac inšpirovala metafora mysle ako počítača. Churchland (1995) priblížil analógiu mozog počítač nasledovne. Podobne, ako jednotlivé časti vo vnútri televíznej obrazovky, synaptické spojenia medzi neurónmi sú relatívne stabilné. Neuróny majú však schopnosť meniť svoje vnútorné aktivačné úrovne „v zlomku sekundy“. Tak ako pixle na televíznej obrazovke, každá úroveň aktivácie neurónu je aktualizovaná podnetmi z vonkajšieho sveta. Celková vzorka aktivácie vytvára obraz lokálnej situácie mozgu, časová následnosť permanentne sa meniacich vzoriek konštituuje schopnosť mozgu reprezentovať meniaci sa svet. Za predpokladu, že štandardná obrazovka má asi 525×360 pixelové rozlíšenie, 200 000 pixelov tvorí *reprezentačnú* schopnosť obrazovky. Ľudský mozog má asi 100 miliárd neurónov, z ktorých každý disponuje vlastnými „hodnotami jasnosti“. Ak by sme napríklad každý neurón pokladali za pixel, potom by schopnosť mozgu bola

500 000 krát väčšia než schopnosť obrazovky. Na tomto mieste sa podľa Churchlanda natíska otázka, kto sa v mozgu pozerá na prebiehajúcu show? V protiklade k intuíciam z bežnej skúsenosti sa ukazuje, že nik. Neexistuje žiadne „Ja“ ponad mozog ako celok, každú časť mozgu „pozoruje“ iná časť mozgu a dokonca často paralelne. Hardvérové systémy modelované na princípoch biologického mozgu sa nazvali *umelé neurónové siete*. Ich význam spočíva vo vysvetľovaní možného fungovania skutočných neurónových sietí, ktorých mechanizmy zatiaľ detailne nepoznáme. Nepochybný je zaiste fakt, že naša nervová sústava nikdy neoddychuje.

Okrem rozpoznávania chutí, pohybu alebo tváří, mozog musí neustále koordinovať svaly a motoriku, aby produkoval adekvátne telesné zmeny. Chôdza, beh vyžadujú vzájomne prepojenú časovú postupnosť rozličných polôh tela. V rámci modelovania vzťahov medzi vzorkami konektivity neurónov a psychologickými dátami z behaviorálnych štúdií možno zhruba rozlíšiť: a) doprednú sieť a b) rekurentnú sieť. Najjednoduchšiu doprednú sieť tvoria dve vrstvy: vstupná vrstva, v ktorej sa prezentuje reprezentácia podnetu a výstupná vrstva generujúca reprezentácie odpovede. Každému vstupu sa priraduje istá váha (synaptická váha), účinnosť s akou sa informácia preniesie od jedného neurónu k druhému. Pri excitačných neurónoch ide o pozitívnu váhu a pri inhibičných neurónoch o negatívnu váhu. Dvojvrstvové dopredné siete majú ohraničenú výpočtovú silu, a preto sa medzi vstup a výstup pridávajú tzv. skryté vrstvy. Vstupné jednotky potom spôsobujú aktivácie v skrytých jednotkách, spôsobujúcich následne aktivácie vo výstupných jednotkách. V doprednom systéme postupuje informácia vždy dopredu, tým smerom, kde je mapovaný výstup závislý len od vstupu. V dôsledku toho možno tento systém použiť na rozpoznávanie statických objektov, ako je napríklad tenisová loptička alebo strom. Čo však doprednej sieti chýba? Po prvé, istá citlivosť na špecificky minulé udalosti a mechanizmus pomocou ktorého tieto informácie tvarujú prebiehajúcu kognitívnu aktivitu. Doprednej sieti teda chýba istá podoba krátkodobej pamäti. Ako ju môže získať? Vieme,

že reálny mozog na rozdiel od uvedeného modelu produkuje nielen vzostupné – dopredné dráhy, ale aj masívne zostupné – rekurentné dráhy. To znamená, že zostupná dráha obsahuje informácie o *minulej* aktivite siete, ktorá je prístupná prebiehajúcemu spracovaniu informácie. Rekurentné dráhy tak vytvárajú rudimentárnu podobu krátkodobej pamäti – významnú vlastnosť ľudskej mysle a vedomia. Rekurentné siete generujú širokú paletu správania. Neustále opakovanie cyklov, ku ktorému v sieti dochádza tvorí základ periodického správania, ako je napríklad tlkot srdca, dýchanie, plávanie, chôdza alebo beh. Rekurentné siete umožňujú, aby bezprostredná kognitívna minulosť organizmu bola kontinuálne prístupná na spracovanie informácie spolu so vstupujúcou prebiehajúcou informáciou. Schopnosť rozpoznať, napríklad, pohybujúcu sa korisť alebo predátora zjavne uľahčuje organizmom prežitie. Navyše, ako tvrdí Churchland, rekurentné siete, umožňujú „nahliadnuť“ aj do budúcnosti (1999, 106).

Spôsob *akým* sa informácia dostáva do štruktúry neurónovej siete možno ilustrovať na príklade použitia jednoduchej siete v koncepcii Churchlanda. Vstupy predstavujú zmyslové podnety z vonkajšieho sveta, pričom dôležitý je fakt, že synaptická váha sa môže ľubovoľne meniť. Napríklad, pri riešení konkrétneho problému učenia. Predstavme si, že sme posádka ponorky a naším cieľom je vyhnúť sa podmínovanému nepriateľskému prístavu. Musíme sa naučiť detegovať míny s naším sonárnym systémom vysielajúcim impulzy zvuku a načúvajúcim vracajúcej sa ozvene, impulzom, ktoré vychádzajú z pevného objektu na morskom dne. Problém spočíva v tom, že ozvenu vysielajú aj kameň, ktorých je nepriateľský prístav plný. Míny, podobne ako kamene, majú rôzne tvary a ležia v rôznych polohách. Čo urobíme? Najprv zhromaždíme na páske súbor sonárných ozvien skutočných mín rôznych typov, v rôznych polohách. To isté urobíme s kameňmi. Potom vložíme ozveny do spektrálneho analyzátor, ktorý ukáže, koľko energie obsahuje príslušná ozvena. Predpokladá sa, že úrovne aktivity každej jednotky sa pohybujú medzi nulou a jednotkou. Na začiatku experimentu sa

spojeniam udajú náhodne distribuované synaptické váhy. Potom sa vyberie echo míny z uložených záznamov a analyzátor frekvencie určí úrovne jej energie v 13 rôznych frekvenciách. Tým sa získa vektor vstupu s 13. prvkami. Vektor sa nechá vstúpiť do siete a stimuluje každú z 13. vstupných jednotiek. Cieľ spočíva v tom, aby sieť produkovala vektor $\langle 1, 0 \rangle$ – výstupný vektor pre mínu. Výsledkom niekoľkonásobného opakovania, resp. *natréňovania* siete je existencia konfigurácie synaptickej váhy umožňujúcej systém vcelku spoľahlivo rozlíšiť medzi echami mín a skál. Daná konfigurácia jestvuje vďaka prítomnosti vnútornej vzorky alebo abstraktnej organizácie charakteristickej pre ozvenu míny na rozdiel od ozveny kameňa. Tieto črty úspešne kódujú skryté jednotky siete. Význam siete spočíva v tom, že napriek počiatkovej náhodnej konfigurácii váh sieť ju možno vytréňovať na dosiahnutie nevyhnutnej konfigurácii. Umožňuje to tzv. proces automatického učenia spätným šírením omylu. Keďže sieť je paralelná, dokáže naraz meniť viaceré prvky vstupného vektora. Výhoda modelovania neurónových sietí spočíva v schopnosti hypotetických buniek odpovedať rôzne na ten istý vstup. To umožňuje ovplyvniť citlivosť bunky na vstup (zmena synaptickej váhy), individuálny neurón sa tak môže v priebehu skúsenosti meniť.

Význam počítačového modelovania neustále narastá. Okrem schopnosti učenia, umelé neurónové siete produkujú pri poškodení (odstránení niektorých spojení alebo zavedením náhodného hluku do aktivácie) správanie podobné správaniu pacientov pri rôznych formách neurologického poškodenia. Navyše, na rozdiel od skutočných neurónových sietí, nie sú ohraničené na detegovanie dát významných z hľadiska lokálnej biologickej evolúcie človeka. Natréňovaná umelá sieť je schopná uchopiť vzorky, na ktoré ľudský nervový systém nie je „naladený“. A to nielen modelovaním zmyslových modalít iných živočíchov, napríklad sonára delfína, elektrolokalizácie úhora, ale aj schopnosťou rozlišovať stopy hypotetických subatómových častíc. Princípy počítačovej simulácie v súčasnosti testuje výnimočný projekt *Blue brain* pod vedením H.

Markrama (2006). Cieľ projektu spočíva v modelovaní a simulácii biologických neurónov, mozgových štruktúr a elektrochemických procesov v mozgu na paralelnom superpočítači.

Odporúčaná literatúra

Churchland, P. M.: *Matter and Consciousness*. Cambridge: MIT Press, 1999.

Churchland, P. M.: *The Engine of Reason, the Seat of the Soul: A Philosophical Journey into the Brain*. Cambridge: MIT Press, 1995.

Churchland, P. S.: *Neurophilosophy*. Cambridge: MIT Press, 1986.

Kvasnička, V., Pospíchal, J., Farkaš, I.: *Úvod do teórie neurónových sietí*. Bratislava: Iris, 1997.

IV. Modulárna myseľ

Kľúčové slová: *modul, frenológia, chudobnosť vstupu, kognitívne vedy, univerzálna gramatika*

Úvahy o štruktúre a funkciách jednotlivých stavov mysle predstavovali od počiatku konštituovania kognitívnej vedny otvorený problém. Od 60. rokov 20. storočia sa spoločným úsilím predstaviteľov filozofie, psychológie, neurovedy, počítačovej vedy, lingvistiky, antropológie stalo objasnenie *kognície* (z lat. *cognitio*, poznanie), t.j. povahy a fungovania poznávania, vnímania, pamäte, myslenia. Do popredia záujmu vedcov a teoretikov sa dostali otázky, ako napríklad: Ako získava systém (organizmus) informácie? Ako ich spracúva a vyhodnocuje? Ako si pamätáme? Ako riešime problémy? Na základe akých princípov sa organizuje vnímanie? atď.

Predstava o modulárnej povahe stavov mysle sa dostala do povedomia filozofov a psychológov mysle v 80. rokoch 20. storočia. Popularita tézy modularity bezprostredne súvisí s vydaním práce *The Modularity of Mind* (1983) jedného z najvýznamnejších predstaviteľov kognitívnej vedy – Jerry Fodora. Z metodologického hľadiska charakterizoval kognitívnovedné skúmanie postoj *neutrality* vo vzťahu k nositeľovi mysle. K mysli sa pristupovalo ako k funkcii systému zahŕňajúceho vstupy, spracovanie informácií a výstupy. Jerry Fodor spolu s Noamom Chomskym originálnym spôsobom rozpracovali modulárnu teóriu mysle v súvislosti s dvomi základnými otázkami. Prvá sa týkala toho, či je možné nájsť nevyhnutné podmienky, ktoré definujú modulárny systém. Druhá otázka sa

zaoberala možnosťou zostaviť rôzne typológie modulárnych systémov. Podľa Fodora sú modulárne organizované iba určité kognitívne systémy, tzv. vstupné systémy. V našej myšli/mozgu* (do pozn.) existuje aj kognitívny systém – tzv. centrálny systém, ktorý nie je rozdelený na autonómne doménovo-špecifické jednotky. Na rozdiel od centrálného systému, moduly ako jednoduché výpočtové systémy v rámci ktorých spracovanie informácií prebieha bez účasti vedomia a vôle. Fodorova teória modularity má korene v dvoch historických náhľadoch na myseľ/mozog, t.j. v prácach zástancu frenológie Franza Galla a vo filozofickej koncepcii kognitívneho realizmu. Gall (1758-1828) je známy predovšetkým svojou teóriou o tom, že stupeň vývinu mentálnych orgánov ide ruka v ruku s relatívnou veľkosťou zodpovedajúcich častí mozgu. Fodor vychádza z predstáv Galla o štruktúre psychických funkcií, ktorú vo svojej teórii nazýva vertikálnou, a kde? psychické funkcie charakterizuje ako doménovo špecifické.

Predstava o *horizontálnom* usporiadaní psychických funkcií je v psychológii tradičným náhľadom (napríklad, percepcia, pamäť, pozornosť, jazyk atď. V priebehu vývinu psychológie sa uvedený model ukázal ako nedostatočný. Pre Fodora sa stal prijateľnejší náhľad na organizáciu mysle/mozgu, ktorý postuluje špecifické centrá v mozgu vzhľadom na špecifické obsahové domény. Takáto koncepcia organizácie mysle/mozgu sa podľa Galla a Fodora nazýva *vertikálnou* a je založená na doménovej špecifickosti modulu, t.j. objekt spracovania modulov je doménovo špecifický, má jedinečný obsah (napríklad vnímanie farieb).

Teoreticky vystupuje Fodorov prístup proti behaviorizmu a kognitívnemu holizmu. Podľa behavioristickej koncepcie, percepciu môžeme jednoducho vysvetliť na základe vstupov do organizmu, posilňovania asociácií a výstupov z organizmu. Na objasnenie percepcie nepotrebujeme teda nič viac než podmienené reflexy a teóriu učenia. Podľa behavioristov nie je potrebné skúmať percepčné procesy ako niečo špecifické. Na druhej strane podľa kognitivistického holizmu percepčné procesy nie sú reflexami. Kognitívny

relativista tvrdí, že percepcia zahŕňa istý druh myslenia, čo dokazuje nasledujúci argument. Ak budeme sledovať percepčný podnet a percepčnú odpoveď, zistíme, že odpoveď na podnet obsahuje také množstvo informácií, ktoré nemožno odvodiť iba z podnetu a z asociácií. Z toho vyplýva, že do percepčnej integrácie musia zasahovať ďalšie informácie z kognitívneho systému. Z tohto tzv. *argumentu chudobnosti podnetu* (Poverty of the Stimulus Argument) kognitívni relativisti vyvodzujú to, že na percepcii sa zúčastňuje myslenie.

Fodor sa snaží rozriešiť konflikt medzi behavioristickou pozíciou a kognitívnym holizmom postulovaním tretej pozície, ktorá vychádza z nasledujúceho argumentu. Ak zoberieme do úvahy tvrdenia behavioristov a kognitívnych holistov dospejeme k dvom možnostiam ako vyriešiť vzťah medzi kogníciou a myslením: 1. percepcia nemá prístup k nijakým informáciám z kognitívneho systému okrem svojich vlastných podnetov, 2. percepcia má prístup ku všetkým informáciám v rámci kognitívneho systému. Prvú alternatívu spoľahlivo vyvrátil argument chudobnosti podnetu. V prípade druhej alternatívy Fodor uvádza argument *Müllerovej-Lyerovej figúry* pozostávajúcej z dvoch rovnakých úsečiek, pričom jedna je ukončená šípkami nasmerovanými k sebe a druhá od seba. Prvá sa nám zdá dlhšia ako druhá napriek tomu, že v skutočnosti sú rovnako dlhé, a tento dojem sa nezmení ani potom, keď ich zmeriame. To považuje Fodor za argument proti druhému spôsobu usporiadania vzťahov medzi percepciou a kogníciou, pretože keby mala percepcia prístup ku všetkým informáciám v myšli, vedomosť o dĺžke úsečiek by mala ovplyvniť našu percepciu týchto úsečiek. Ako však Müllerova-Lyerova ilúzia a mnohé ďalšie ilúzie ukazujú, naše vedomosti nemenia vnímanie týchto fenoménov.

Z tejto argumentácie vyplýva, že behavioristické koncepcie, a ani kognitívno-holistické teórie nedokážu zmysluplne opísať vzťah medzi kogníciou a percepciou. Za prijateľnú alternatívu Fodor pokladá kognitívno-realistický prístup, ktorý pripisuje percepcii prístup k niektorým, ale nie všetkým informáciám z kognitívneho systému. Vo vzťahu k štruktúre kognitívnych systémov

Fodor navrhol funkcionalistickú taxonómiu výpočtových kognitívnych mechanizmov. Prvú skupinu tvorili mechanizmy, ktoré nazval *transducery*, do druhej skupiny zaradil vstupné systémy a tretiu skupinu vytváral centrálny systém. Transducery sa podieľali na spracovaní podnetov z prostredia na pomerne nízkej úrovni. Ich úlohou spočívala v preklade informácie z prostredia do podoby vhodnej na ďalšie spracovanie v iných častiach kognitívneho systému. Transducery nemenili obsah, ale len formát spracúvanej informácie (napríklad mechanizmy oka). Postulovanie modulov predstavuje kľúčovú časť Fodorovej teórie modularity. Kognitívny modul možno charakterizovať ako „informačne uzavretý výpočtový systém, ktorého prístup k informáciám v mysli/mozgu je obmedzený“. Modul je relatívne autonómnou jednotkou vykonávajúcou vlastné operácie bez účasti ostatných častí systému, s ktorými komunikuje iba prostredníctvom vstupu a výstupu. Modul predstavuje akýsi špecializovaný počítač s vlastnou databázou a spĺňa nasledujúce podmienky: a) operácie počítača majú prístup iba k informáciám v jeho databáze; b) aspoň niektoré informácie, ktoré sú prístupné iným kognitívnym procesom, nie sú prístupné modulu. Prvou z dvoch primárnych vlastností modulov je *informačná uzavretosť modulov* – t.j. moduly vo všeobecnosti nemajú prístup k všetkým informáciám v mysli/mozgu. Ich prístup k informáciám sa obmedzuje na dáta, ktoré sú relevantné vzhľadom na ich špecifickú doménu operácií. Modul na spracovanie farby, napríklad, môže analyzovať informácie o oblečení osoby, s ktorou sa rozprávame ale nemôže analyzovať jej hlas alebo to, čo hovorí. Informácie o hlase jednoducho nie sú prístupné pre tento modul.

Druhou kľúčovou vlastnosťou modulov je *doménová špecifickosť*. Podľa Fodora každý modul má určitý zoznam otázok, na ktoré môže odpovedať a tento zoznam vymedzuje jeho doménu. Tak napríklad modul spracovania farieb môže odpovedať na otázky o farbe objektov, ale nemôže odpovedať na otázky o hlase osoby, s ktorou sa rozprávame. Na druhej strane, doménová špecifickosť modulov reči znamená, že súčasťou sluchového spracovania je systém

špecializovaný iba na fonologickú analýzu, a nie na nejaký iný druh počutého materiálu. Moduly sú teda špecializované systémy, ktoré vykonávajú špecializované úlohy. Okrem týchto dvoch základných črt modulov Fodor priradil ďalších sedem vlastností, a to: a) rýchlosť, b) mandatórnosť, c) limitovanosť prístupu centrálnych systémov k mentálnym reprezentáciám vstupných systémov, d) „plytký“ výstup, e) fixná neurálna architektúra, f) charakteristické vzorce rozpadu a g) typické vzorce vývinu modulov.

Keďže moduly sú informačne uzavreté, nemusia (respektíve nemôžu) zohľadňovať informácie z iných častí mysle/mozgu. Tento fakt umožňuje efektívne fungovanie modulov, a preto je spracovanie informácií v moduloch rýchle. Príbuznou vlastnosťou je mandatórnosť modulov, ktorá hovorí o tom, že spracovanie informácií v moduloch je automatické a samotný proces spracovania nie je možné ovplyvniť vôľou. Ak napríklad počujeme zvuky našej materskej reči, nemôžeme si povedať, že ju budeme vnímať ako cudzí jazyk. Spracovanie materskej reči prebieha automaticky bez ohľadu na to, či to chceme alebo nie. Ďalšia charakteristika modulov sa vzťahuje na našu schopnosť reflektovať, resp. uvedomiť si procesy prebiehajúce v našej mysli/mozgu.

Uvedená kognitívna činnosť prebieha podľa Fodora v centrálnom systéme a prístup k reprezentáciám na jednotlivých úrovniach od centrálného systému k vstupným systémom klesá. Napríklad pri počúvaní výrokov nášho konverzačného partnera, vo väčšine prípadov rozumieme významu toho, čo nám hovorí, ale nevieme doslovne zopakovať vypočuté slová a vetné konštrukcie. Dôvodom môže byť fakt, že význam slov je spracovaný v centrálnom systéme, zatiaľ čo spracovanie vetných štruktúr prebieha v moduloch a centrálny systém k týmto modulárnym reprezentáciám nemá prístup.

Ďalšia vlastnosť modulov – „plytký výstup“ má svoju paralelu vo filozofii vedy. Otázka o tom, v ktorom bode možno oddeliť pozorovanie od usudzovania je podobná otázke o deliacej čiare medzi percepciou a myslením. „Plytký výstup“ rieši túto otázku v rámci Fodorovej teórie modularity na základe komplexnosti výstupu modulov.

Zjednodušene povedané, čím komplexnejší je výstup systému, o to je menej pravdepodobné, že tento systém je modulárny a naopak. Inými slovami, výstupy modulov by mali byť pomerne jednoduché alebo „plytké“ vo Fodorovej terminológii. Vlastnosť fixnej neurálnej architektúry vyjadruje vzťah modulov formulovaných na mentálnej úrovni k neurálnemu substrátu a má svoje korene v základných vlastnostiach modulov – doménovej špecifickosti a informačnej uzavretosti. Systém, ktorý je modulárny a spĺňa tieto dve základné charakteristiky by mal byť schopný spracovať informácie v danej doméne rýchlo a efektívne. Keďže má prístup iba k niektorým informáciám v mysli/mozgu, je pravdepodobné, že bude pri svojom spracovaní využívať iba určité mozgové štruktúry, nie celý mozog. Preto môžeme tvrdiť, že v dôsledku informačnej uzavretosti a doménovej špecifickosti predpokladáme korešpondenciu medzi modulárnou organizáciou mysle a modulárnou organizáciou mozgu.

V protiklade k tomu, pevné prepojenie nemá význam pre systém, ktorého informačné požiadavky sú veľmi vysoké, t.j. v prípade centrálného systému. Centrálny systém preto vo Fodorovej koncepcii nemá fixnú neurálnu architektúru. Z vlastnosti fixnej neuronálnej architektúry vyplýva to, že pre moduly by mali existovať typické vzorce rozpadu. Ak je totiž modul asociovaný so špecifickou oblasťou mozgu a táto časť mozgu sa naruší, môžeme predpokladať, že dôjde k selektívnemu poškodeniu psychickej funkcie realizovanej v danom module. Presnešie, modulárny systém môže byť selektívne poškodený v dôsledku poškodenia korelujúceho mozgového substrátu. Takéto selektívne poškodenia by sme nemali nájsť v centrálnom systéme, pretože nepozostáva z modulárnych neurálnych okruhov.

Posledná vlastnosť modulov sa vzťahuje na vývinové obmedzenia, ktoré sa týkajú modulárneho systému a je spojená s Fodorovou tézou vrodenej modulárnych systémov. Ako ukazujú mnohé výskumy, určité kognitívne procesy podliehajú princípom senzitívneho obdobia vývinu. V odbornej literatúre môžeme nájsť zmienky o deťoch, ktoré vyrastali v izolovaných podmienkach a nemali

prístup k rečovej stimulácii od iných ľudí. Ak boli deti objavené dosť skoro (približne pred desiatym rokom života) ešte vždy si dokázali osvojiť jazyk na pomerne vysokej úrovni. Na druhej strane, deti ktoré neboli vystavené ľudskej reči do dvanásteho až pätnásteho roku života, majú veľké problémy naučiť sa ľudský jazyk. Z toho vyplýva, že ak daný systém nie je dostatočne stimulovaný v určitom vývinovom období, neskôr nie je možné naplno si osvojiť túto schopnosť. Tento princíp sa zrejme vzťahuje iba na vrodené systémy, ktoré sa špecializujú na spracovanie istého druhu podnetov.

Takéto systémy sú vo Fodorovej koncepcii modulárne. Vo všeobecnosti pokladá za modulárne organizované predovšetkým rôzne aspekty percepcie a jazyka. Príkladom môže byť v prípade zraku okrem spomínaného mechanizmu farebného spracovania, mechanizmus analýzy formy objektov a mechanizmus analýzy trojdimenzionálnych priestorových vzťahov. Rovnako organizované sú aj špecifické systémy „vyššej úrovne“, ako napríklad riadenie pohybov tela alebo rozpoznávanie tváří. Tretí typ mechanizmov, ktoré Fodor špecifikuje vo svojej taxonómii, je reprezentovaný centrálnym systémom. Jeden z argumentov pre postulovanie centrálného systému hovorí, že niektoré procesy ako napríklad vytváranie presvedčení nevyhnutne prekračujú rôzne domény reprezentácií. Z toho vyplýva, že centrálny systém nemôže byť doménovo špecifický.

Na Fodorovu koncepciu modulárnej organizácie mysle nadviazal Noam Chomsky, ktorého osobitý prínos spočíval okrem kritiky skinnerovského behaviorizmu v rozpracovaní základných princípov „univerzálnej gramatiky“. Vo svojej koncepcii Chomsky chápe jazyk v kognitivistickom zmysle ako súbor elementov mysle/mozgu pozostávajúcich z dvoch podsystemov: systému, ktorý obsahuje lingvisticky relevantné informácie a systému mechanizmov, ktoré nám umožňujú používať tieto informácie pri porozumení a produkcii reči. Zároveň zdôrazňuje, že ťažiskom jeho teórií je systém jazykového poznania, ktorý sa líši od modulárnych vstupných a výstupných systémov postulovaných vo Fodorovej teórii. Fodorovské moduly však majú prístup k informáciám v moduloch jazykového

poznania, ktoré postuluje Chomsky. Fodorova teória modularity postuluje funkcionálnu architektúru psychologických mechanizmov a Chomsky sa zameriava na informácie alebo poznanie, ktoré štruktúruje našu myseľ. Napriek tomu, že tieto dve chápania modularity sú odlišné, obaja autori zdôrazňujú, že komplexná teória organizácie mysle/mozgu musí zahŕňať tak psychologické mechanizmy ako aj modulárne poznanie. Druhým prvkom, ktorý odlišuje Chomského koncepciu od Fodorovej teórie modularity je rozdiel medzi centrálnymi a vstupnými systémami. Zatiaľčo toto rozlíšenie je kľúčové vo Fodorovej teórii, Chomsky sa ním vôbec nezaobrá. Základnými predpokladmi Chomského teórie organizácie jazyka sú dve rozlíšenia: rozlíšenie medzi jazykovým poznaním a jazykovou schopnosťou a rozlíšenie medzi I-jazykom a E-jazykom. Vo všeobecnosti možno rozdiel medzi jazykovým poznaním a schopnosťami chápať analogicky s rozdielom medzi kognitívnymi mechanizmami a informáciami, ktorý sme spomenuli vyššie. E-jazyk je jazyk, ktorý je externý vzhľadom na poznanie, kognitívne procesy alebo všeobecne povedané myseľ/mozog ľudí. Externý jazyk sa týka rečových produktov, ktoré sa vzťahujú na určitú populáciu ľudí, ako napríklad nahrávky a prepis rôznych konverzácií. Na rozdiel od E-jazyka, I-jazyk alebo vnútorný (v zmysle mysle a mozgu) jazyk je funkciou mentálnych stavov a procesov, ktoré nám umožňujú porozumieť reči a produkovať reč. Ak teda chceme skúmať E-jazyk, musíme nevyhnutne postulovať mentálnu štruktúru v mysli-mozgu. Z hľadiska kognitivistického skúmania vo všeobecnosti a špecificky vzhľadom na Chomského teóriu modularity, o modulárnej teórii mysle/mozgu môžeme hovoriť teda hovoriť iba vo vzťahu k I-jazyku. I-jazyk je o mentálnych funkciách, štruktúrach a procesoch, ktoré sú základom jazykového poznania a jazykových schopností.

Z toho vyplýva, že Chomského koncepcia predpokladá mentalistickú kognitívnu štruktúru mysle/mozgu. Ďalšou významnou črtou Chomského teórie je predpoklad, že jazykové poznanie (obzvlášť v prípade vetnej štruktúry alebo syntaxe jazyka) je

do značnej miery vrodené. Základným argumentom v prospech tejto hypotézy je argument chudobnosti vstupu. Tento argument postuluje, že jazykové podnety, ktorým je dieťa vystavené, sú príliš chaotické a oklieštené na to, aby z nich bolo možné vyvodiť komplexné syntaktické pravidlá. Preto sme nútení pripustiť existenciu vrodeneho jazykového poznania o vetnej štruktúre, ktoré nám umožňuje osvojiť si jazyk veľmi rýchlo a bez problémov napriek jestvujúcim nedostatkom v reči. Chomsky hovorí o tomto nevyhnutnom vrodennom jazykovom poznaní, ktoré potrebujeme na usudzovanie o syntaktických pravidlách ako o *univerzálnej gramatike*. Chomsky sa vrátil k problémom o vrodeneosti poznania, ktoré nastolil v Menonovi Platón a neskôr vo svojich prácach Descartes. Vrodenosť univerzálnej gramatiky môžeme považovať za variant vrodeneosti ideí, ktorý zastávali Chomského predchodcovia. Preto možno Chomského pozíciu označiť ako karteziánsku. Sám sa pokladá za neokarteziána, pretože sa hlási k psychológii autonómnych mentálnych orgánov mysle. Vzhľadom na Descartov postulát o nedeliteľnosti mentálneho, tradičná karteziánska pozícia nie je v súlade s predstavou o diferencovanej mysli. Neokarteziáni však zastávajú tézu o diferencovanosti mysle, ale iba do tej miery, že myseľ možno rozdeliť podľa domén ideí a v duchu Descartovej pozície sa nezaoberajú vrodeneými psychologickými mechanizmami mysle. Chomsky ako neokartezián zastáva koncepciu vrodeneosti ideí a zároveň prijíma tézu o diferencovanej štruktúre mysle/mozgu v zmysle oddelených domén vrodeneého poznania. Univerzálnu gramatiku pokladá za korpus informácií, ku ktorým sme počas vývinu jazyka získali prístup. Analógia medzi telesnými a mentálnymi orgánmi má však svoje hranice. Medzi informáciami týkajúcimi sa napríklad rastu končatín a informáciami, ktoré sú dôležité pri osvojovaní si gramatiky, je jeden zásadný rozdiel. Podľa Chomského špecifikujú vývin jazyka informácie, ktorých základnou charakteristikou je, že môžu byť obsahom propozičných postojov a majú pravdivostnú hodnotu. Informácie, ktoré determinujú vývin telesných orgánov sotva majú dočinenia s propozičnými postojmi. Chomsky tvrdí, že

v prípade jazyka sú vrodene také informácie alebo poznanie, ktoré môžu byť objektmi propozičného postoja, v tvare "X vie, že P". Dôvodom tejto tézy je predstava, že to, čo je vrodene, interaguje s primárnymi lingvistickými dátami. Nasledujú princípy analógie medzi myslou a počítačom, Chomsky rovnako ako Fodor, predpokladá, že táto interakcia prebieha vo forme výpočtových operácií. Keďže interakcia je výpočtová, je spojená so sémantickými pojmami ako sú implikácia, logický dôsledok a podobne. Tieto sémantické vzťahy môžu fungovať iba medzi vetami, ktorým môžeme pripísať propozičný obsah, o ktorých môžeme povedať, že znamenajú, že P. Chomského predstava o vrodenej poznania je teda zmysluplná iba vtedy, ak to, čo je vrodene má propozičný obsah. Propozičný obsah vytvárajú jazykové univerzálne zhrnuté v univerzálnej gramatike. V Chomského chápaní je ontogenéza dedukciou z vrodenej poznatkov, pričom pri inferencii používame aktuálne lingvistické dáta.

Ako súvisí koncepcia vrodenej ideí s modulárnou organizáciou mysle/mozgu? Mohli by sme si napríklad predstaviť, že vrodene mentálne reprezentácie sú uložené v myslí/mozgu, ale netvorí oddelenú doménu. Chomsky odpovedá na túto otázku na základe porovnania ontogenézy a vlastností rôznych kognitívnych systémov. Tvrdí, že ako príklad môžeme uvažovať o zrakovom systéme a jazykovom systéme vzhľadom na ich podobnosti a odlišnosti. Zrakový systém vyžaduje iný typ informácií ako jazykový systém a tieto informácie sú organizované podľa odlišných princípov. Vieme, že zrakové podnety sú usporiadané podľa rôznych Gestalt princípov, zatiaľ čo jazykové podnety organizujeme do slov a viet podľa pravidiel univerzálnej gramatiky. Podobne, aj vývin jazyka je iný než ontogenéza zrakového vnímania. Vo všeobecnosti sa zrakové vnímanie u dieťaťa vyvíja rýchlejšie a nasleduje inú vývinovú sekvenciu ako osvojovanie jazyka. Podľa Chomského takéto rozdiely poukazujú na to, že myseľ/mozog má modulárnu štruktúru, v ktorej autonómne moduly zodpovedajú rôznym doménam informácií, napríklad informáciám o zrakovom vnímaní alebo univerzálnej gramatike. Takáto organizácia mysle neprekvapuje

nakoľko aj komplexné biologické systémy sú zvyčajne modulárne organizované. Chomského koncepcia modulárnej organizácie mysle má nesporne svoje špecifiká a počas posledného desaťročia prešla značným vývinom. I keď tradične zdôrazňuje dôležitosť vrodenej poznania pri osvojovaní jazyka, v najnovších prácach sa zaoberá aj psychologickými mechanizmami, ktoré prispievajú k úspešnému vývinu jazyka u dieťaťa. V konečnom dôsledku, komplexná teória modularity bude zrejme zahŕňať koncepciu psychologických mechanizmov v zmysle Fodorovských modulov ako aj prvky Chomského tradičného chápania modulov pozostávajúcich z doménovo-špecifických informácií.

Odporúčaná literatúra

- FODOR, J.A. (1983): *The Modularity of Mind*. Cambridge, MIT Press.
- CHOMSKY, N. (1984): *Modular approaches to the study of the mind*. San Diego, San Diego State University Press.
- RYBÁR, L. BEŇUŠKOVÁ, V. KVASNIČKA (2002): *Kognitívne vedy*. Bratislava, Kalligram.
- RYBÁROVÁ, D. (2001): *Teória „ladenness“ a modulárna teória mysle*. In: *Filosofický časopis*, roč. 49, č.3, 373-379.

VI. Experimentálny výskum stavov mysle

Kľúčové slová: *mimotelesná skúsenosť, virtuálne ja, odtelesnenie, sebaobraz*

V nasledujúcom texte sa pozastavím pri vybraných experimentoch, ktoré priniesli novú perspektívu na problematiku uvedomovania si vlastného tela a mysle. Byť niekým predpokladá „vlastniť“ svoje telo, jeho jednotlivé súčasti vrátane toho, ako ich „vlastník“ pociťuje a prežíva.

Nemecký neurovedec Thomas Metzinger v práci *The Ego Tunnel* (2010) predkladá inšpiratívnu hypotézu o vzniku *Ega*, koncepciu seba pripodobňuje k tunelovému videniu a skúsenosti sveta. Na podporu svojej hypotézy uvádza poznatky z prípadov odtelesnenia. Možnosť vyvolať pocit odtelesnenia ilustruje na príklade *ilúzie umelej ruky* (Rubber hand illusion). Účastníci experimentu sedia za stolom a jednu ruku majú prekrytú, aby ju nevideli. Na jej miesto experimentátor položí umelú ruku a začne sa jej dotýkať napríklad štetcom. Prekvapivé je to, že zatiaľčo účastníci vidia ako sa štetec dotýka umelej ruky, sami pociťujú dotyky štetca na vlastnej ruke, ktorú nevidia. Za predpokladu, že daná zraková a hmatová informácia sa aplikuje simultánne a ak je zrakové videnie a umelá ruka umiestnená v podobnej lokalite ako skutočná ruka, účastníci pociťujú akoby dotyky na ich vlastnej ruke „vychádzali“ z umelej ruky a teda, že umelá ruka je v istom zmysle so skutočnou rukou identická. Predmetom ilúzie je zrak, hmat a poloha. Experiment poukazuje na fakt, že pociťovanie vlastného tela nie je jednoduchý úkon, ale

proces zahŕňajúci viacero zložiek, a to: a) vlastníctvo (ownership), b) aktivitu (agency) a c) lokalitu (location). V úsilí sformulovať najjednoduchšiu podobu sebauvedomenia alebo „minimálneho fenomenálneho jastva“ Metzinger vychádza z neurovedeckej koncepcie o vzniku nevedomých predchodcov fenomenálneho vlastníctva v podobe nevedomej mapy mozgu o polohe končatín, tvare tela atď. Podobne ako tvrdí A. Damasio vo svojej teórii vzniku ja (Damasio, 1999) aj Metzinger predpokladá schopnosť mozgu vytvoriť internalizovaný obraz asimilovaním do pôvodného obraz tela. Sebaobraz, teda reprezentácia organizmu v mozgu je neustály proces umožňujúci „vlastniť“ časti sveta tým, že ich postupne integruje do seba, a tým vytvára obsah Ega.

Ďalší, nemenej zaujímavý experiment súvisí s javom nazvaným *mimotelesná skúsenosť* (MTS), ide o stav, pri ktorom subjekt prežíva realistickú ilúziu opustenia vlastného tela (napríklad v podobe éterického dvojníka pohybujúceho sa mimo telo). Tieto zvláštne stavy prebiehajú počas spánku, pri skúsenosti blízkej smrti (near-death experience), v priebehu operácií alebo po úrazoch mozgu. Spoločným znakom mimotelesných skúseností je zraková reprezentácia vlastného tela zo zmyslovo nemožnej perspektívy 3. osoby (napríklad vnímanie vlastného tela ako sa pozerá na seba zhora). *Mimotelesná skúsenosť* prebieha v skokoch, v dôsledku oslabeného zraku sa detaily javia ako rozmazané, vedomý obraz tela sa pohybuje a schopnosť človeka lietať sa vníma ako prirodzená. Zaujímavé poznatky o vzniku a priebehu *mimotelesnej skúsenosti* priniesol experimentálny výskum založený na simulácii mysle – mozgu a vzniku virtuálneho Ja. Použitím jednoduchej techniky neurovedec Olaf Blanke (1999) previedol experiment, v ktorom vyvolal mimotelesnú skúsenosť. Proband v experimente stál v prázdnej izbe s okuliarmi virtuálnej reality (virtual reality goggles). Za chrbtom probanda bola umiestnená kamera, ktorá vytvárala obraz v okuliariach – proband nadobudol dojem akokeby sa nachádzal šesť stôp pred sebou samým. O. Blanke sa potom asi jednu minútu dotýkal chrbta probanda s paličkou, čo bolo tiež vidno v okuliariach. Zmenou

následnosti obrazov, ktoré sa objavili v okuliaroch, Blanke detekoval rozdiely v skúsenosti. Ak sa dotýkal probanda synchronne, proband pociťoval akoby sa nachádzal vo vnútri iluzórneho tela. Ak dotyky neboli synchronne, tento pocit sa neobjavil. Experimentálne vyvolanie mimotelesnej skúsenosti predstavuje originálnu metódu, pomocou ktorej sa daná ilúzia vytvára a zároveň poukazuje na možné dôsledky experimentu. Probandi ohodnotili experiment ako fascinujúcu skúsenosť, ktorú pociťovali ako reálnu bez náznak strachu. Prevedená ilúzia sa testovala ďalej meraním fyziologickej reakcie probandov, úrovňou potenia kože v situácii, keď pociťovali strach v prípade ohrozenia iluzórneho tela. Telesná reakcia naznačovala, že ohrozenie iluzórneho tela vnímali ako ohrozenie svojho skutočného tela. Význam vyvolania tejto ilúzie spočíva v tom, že odhaľuje základné mechanizmy produkujúce pocit „aké je to nachádzať sa“ vo fyzikálnom tele. A vieme, skúsenosť vlastného tela sa spolupodieľa na vzniku jedného zo základných aspektov seba-vedomia.

Pri interpretácii naznačených experimentov sa najčastejšie stavajú proti sebe vysvetlenia objektívne, t.j. vedecky podložené a paranormálne, odvolávajúce sa na existenciu nadprirodzených alebo netelesných entít či síl. Existenciu disproporcií medzi vedomým, uvedomovaným a nevedomým konaním doložili laboratórne experimenty ako aj experimentálny výskum v reálnom prostredí. Experimenty z kognitívnej psychológie potvrdili tendenciu ľudí domýšľať si dôvody a zmysel svojho konania s cieľom „vidieť seba samých v lepšom svetle“. K spoločným zdrojom ilúzií sa radí rámcovanie, predsudok potvrdzovania, nadhodnocovanie, podhodnocovanie, skupinová konformita atď. (Kahneman, 2012). Ak sa ľudia domnievajú napríklad, že nekonajú na základe vedomej vôle, majú tendenciu pripisovať príčiny a priebeh udalostí neznámy silám alebo vlastnú účasť na konaní celkom popierajú. Strata schopnosti vnímať vlastnú aktivitu ako vedomú a vôľovú sa prejavuje napríklad pri automatizmom. S klasickým automatizmom sa spája tzv. *Ouija tabuľa*, ktorá tvorila súčasť „duchovných“ špiritistických

seáns v druhej polovici 19. storočia (podobne ako „samovoľne“ točiac sa stolíky, hovory so zosnulými atď.). Tabuľu tvorila plochá doska s písmenami a rôznymi symbolmi a ukazovátka v tvare srdca alebo trojuholníka. Účastníci sedenia mali položené prsty na ukazovátku, ktoré im pohybom po symboloch „odpovedalo“ na položené otázky. Na dosiahnutie požadovaného výsledku, t.j. odpovede na otázku, bolo potrebné zachovať vážnosť a koncentráciu mysle.

Používanie Ouija tabúľ sa stalo inšpiratívnym pre I-Spy experiment Wegnera a Weatleyho (Wegner, 2002). Autori vychádzali z predpokladu o vzniku vôle pri vnímaní kauzálnej súvislosti medzi myšlienkami a konaním. V experimente sa podujali navodiť u probandov prežívanie vôľovej aktivity bez toho, aby vôľový akt vykonali. Výskum sa zameril na pociťovanú *prioritu* myšlienky pred vykonaním činu. Experimentu sa zúčastnili dvaja probandi, jeden skutočný – A, druhý fingovaný – B, ktorý mal rolu asistenta experimentátora. Obsahom experimentu sa stalo skúmanie pociťovania intencie vykonať motorický akt, t.j. akým spôsobom dané pocity prichádzajú a odchádzajú. Probandi si sadli oproti sebe a umiestnili prsty na dosku, ktorá im umožňovala spoločne manipulovať myšou. Tou pohybovali kurzorom na monitore počítača, kde sa v istých časových intervaloch (30 sekúnd) objavovali malé obrazce. Úlohou probanda A bolo vypočítať koľkokrát pocítil intenciu konať v zmysle „ja som mal v úmysle zastaviť“ myšou kurzor. Počas experimentu proband A počul cez slúchadlá hudbu a slová, a proband B ho nabádal k myšlienkam o obrazi predtým, než proband A stlačil myšou kurzor.

Podľa autorov experiment potvrdil predpoklad o možnosti vyvolať skúsenosť vôle manipuláciou myslenia a konania probanda. „I“ Spy experiment poukázal na mylnosť názor teoretikov pridŕžajúcich sa obrazu človeka ako kauzálneho aktéra, ktorý pozná dôvody a príčiny svojho konania „znútra“. Introspektívny pohľad nedokazuje existenciu *mentálneho* v protiklade k fyzikálnemu explanačného systému. „zvonka“. Podľa Wegnera vedomá vôľa predstavuje ilúziu, ktorej podliehajú ľudia v dôsledku svojej

„viery v mágiu vlastného kauzálneho konania“ (Wegner, 2002, 28), t.j. v kauzálnu účinnosť vedomých myšlienok v zmysle ontologickej svojbytných jednotiek. Iluzórnosť slobodnej vôle teda nespočíva v jej *neexistencii*, ale v tom, že sa pokladá za čosi iné, než čím je v skutočnosti. Podobne ako sa v kúzelníckom predstavení pokladá trik za to, čím v skutočnosti nie je (žena rozrezaná napoli, predmety miznúce spred očí obecenstva, atď.). Vôľu napokon utvára pocit, ktorý vzniká vtedy, keď si myslíme, že vieme, čo robíme a prečo. Prežívanie vôle je nepochybne *reálne*, predmetom ilúzie sa stala *povaha* prežívanej skúsenosti vôle. Kauzálnu účinnosť vedomých myšlienok človeka možno charakterizovať ako skúsenosť, a nie *príčinu* konania. Myšlienky, ktoré spájame v bežnej skúsenosti s činmi nie sú *nutne* skutočnými príčinami činov, kauzálnu prepojenosť im pripisujeme. Intuíciu z bežnej skúsenosti o tom, že človek nevie presne, čo zapríčiňuje jeho konanie podporuje aj uvedený teoretický prístup.

V rámci výskumu problematiky lateralit mozgu významne prispeli poznatky získané z experimentálneho výskumu pacientov so syndrómom *rozštiepeného mozgu* (split-brain). Výskum vychádza zo základných znalostí fungovania nervových vlákien spájajúcich obe hemisféry. Ide o zhluk vlákien – *corpus callosum*, ktoré zabezpečujú informačné prepojenie hemisfér a koordináciu výslednej odpovede (napríklad, aby pravá ruka nerobila niečo v protiklade s ľavou). Synchronizácia mozgových funkcií zabraňuje duplicitě alebo konfliktu dvoch nezávislých pracovných modulov v dvoch mozgových poglobuliach. V 40. rokoch 20. storočia sa pacientom s epilepsiou chirurgicky prerušovali spojenia medzi hemisférami, aby sa zabránilo šíreniu epileptického ložiska do opačnej hemisféry. Výsledkom preťatia 200 miliónov nervových vlákien arey – *corpus callosum* spájajúcej obidve hemisféry mozgu bola neschopnosť hemisfér navzájom komunikovať. Pri bežnom vyšetrení sa po prevedení zákroku u pacientov neobjavili príznaky poškodenia mozgových funkcií. Ak sa však vykonali špeciálne zostavené experimenty, v ktorých sa senzorické vnemy prezentovali oddelene

do každej polovice mozgu a následne sa požadovala od pacienta činnosť (písanie, kreslenie) kontralaterálnou rukou, zistili sa rozdiely vo funkciách obidvoch hemisfér. V 50. rokoch 20. storočia sa východiskom pre súčasnú koncepciu funkčnej hemisferickej špecializácie stali operácie s experimentálnymi zvieratmi (Sperry, 1961; v roku 1981 získal R. Sperry za nové poznatky súvisiace s laterizáciou mozgu Nobelovu cenu). Zistilo sa, že aj keď je každá polovica mozgu schopná samostatne prijímať informácie, učiť sa, pamätať si a pociťovať, mozog zdravého človeka tvorí z funkčného hľadiska harmonický celok a obidve hemisféry pracujú súčasne a komplementárne. Rozdiely sú len v spôsobe, akým každá z nich spracúva prijímanú informáciu. Z tohto dôvodu nie je opodstatnené hovoriť o dominancii či podriadenosti niektorej z dvoch polovic mozgu, ale skôr o špecifickej delbe práce zabezpečujúcej jednotu vykonávaných funkcií. Ľavá hemisféra je u väčšiny ľudí špecializovaná na rečové funkcie, riadenie komplexných vôľových pohybov, čítanie, písanie a aritmetiku. Pravá hemisféra sa špecializuje najmä na nerečové funkcie, komplexné spracovanie zrakových, sluchových a hmatových podnetov a na priestorové vnímanie. Človeka s jednou poškodenou hemisférou charakterizuje prevaha pracujúcej hemisféry, pretože v normálnom stave fungovania oboch jedna hemisféra brzdí aktivitu druhej. Pri vyradení ľavej hemisféry vzniká porucha percepcie a produkcie reči. Okrem fonetických a verbálnych ťažkostí badať chudobnú slovnú zásobu a absenciu slov označujúcich abstraktné pojmy. Reč si však uchováva emocionálnu výraznosť aj intonáciu, na základe ktorej pacient hodnotí aj reč iných. Aktívne vníma nerečové zvuky, ľahko si pamätá melódie, problémy sa objavujú pri teoretickom a abstraktnom myslení, kedy subjekt ťažko analyzuje vlastné dojmy a logicky ich nedokáže spojiť. Pri poškodení pravej hemisféry síce nevzniká porucha rečových funkcií, reč však stráca intonáciu a citové zafarbenie. Pacient má problémy s vnímaním nerečových zvukov, ťažko rozpoznáva hlas aj známeho človeka a nedokáže rozlíšiť mužský a ženský hlas. Sprievodným javom sú ťažkosti s orientáciou v priestore (neschopnosť orientovať

sa v známom priestore, vrátane domáceho prostredia) a s pamäťou (nepamätá si tváre, pamätá si mená). V súvislosti s experimentmi *split-brain* zohral významnú rolu prípad pacienta W. J., vojnového veterána, ktorý podstúpil *komisurotómiu* v roku 1961. Po operácii sa síce zotavil, objavila sa však jedna zaujímavá zmena. Pri prezentovaní zrakovej informácie ľavej, dominantnej hemisfére nemal problém s jej pomenovaním a opísaním. Ak sa rovnaká informácia prezentovala pravej hemisfére, pacient W. J. tvrdil, že nevidí nič. Ako je to možné? Nezvyčajný bol fakt, že pravá hemisféra bola schopná toho, čo nevládala ľavá hemisféra. Napríklad, preukázali sa významné rozdiely medzi schopnosťou hemisfér vyriešiť úlohu s kockami, ktorá spočívala vo vytvorení vzoru podľa predlohy. Pred operáciou bol pacient schopný pravou rukou napísať vety a zároveň nakresliť geometrické tvary. Po operácii nebol schopný naaranžovať pravou rukou štyri červené a biele kocky do jednoduchého vzoru. Chirurgický zákrok oddelil špecializované systémy v pravej hemisfére od motorického systému v ľavej hemisfére, ktorá kontroluje pravú ruku. Vzhľadom na absenciu komunikácie motorického pokynu z izolovanej ľavej hemisféry, pacient nebol schopný vykonať pohyb pravou rukou. Ak sa však kocky prezentovali ľavej ruke, pacient rýchlo zaranžoval kocky do správneho vzoru. Uvedené jednoduché pozorovanie podporilo myšlienku o špecifickej lateralizácii centrálného nervového systému (Gazzaniga, 2002).

Interpretácie mimotelesnej skúsenosti, zážitkov blízkej smrti, automatizmov a pod. sprevádza odveká inklinácia človeka k neznámemu, tajomnému a nadprirodzenému. V dôsledku toho sa doposiaľ vysvetľovanie spomínaných fenoménov spájalo neraz s paranormálnym, t.j. presahujúcim svet vysvetliteľný metódami vedy. Domnievam sa, že poznávanie a uvedomovanie si prirodzenej povahy týchto javov je nemenej príťažlivé a fascinujúce – svedčí totiž o schopnosti mysle poznávať a porozumieť sebe samej.

Odporúčaná literatúra

- Blanke, O.: Multisensory brain mechanisms of bodily self consciousness. *Nature Reviews Neuroscience*: 2012, 13: 556-571.
- Damasio, A.: *The Feeling of What Happens*. London, William Heinemann, 1999.
- Metzinger, T.: *The Ego Tunnel*. New York: Basic Books, 2010.
- Wegner, D.: *The Illusion of Conscious Will*, 2002.

VI. Duše z porcelánu

Klíčové slová: *roztrúsená skleróza, Parkinsonova choroba, demencia, autizmus, fantómové končatiny*

Vysvetľovanie zdravej (normálnej) a poškodenej (patologickej) mysle predstavuje spojené nádoby. V úsilí zodpovedať otázku o povahe stavov ľudskej mysle cenný materiál predstavujú poškodenia neuronovej aktivity mozgu a ďalších telesných procesov. K závažným geneticky podmieneným chorobám patrí *Huntingtonova choroba*. Ide o neurodegeneratívne (t.j. postupné poškodzovanie nervového tkaniva) genetické ochorenie s dominantným prenosom z rodičov na deti. Poškodenie sa prejavuje na časti podkôrových jadier – bazálnych ganglií (dôsledok zníženia obsahu kyseliny gamaaminomáslovej v striate). Príznaky ochorenia zahŕňajú mimovoľné pohyby až stratu kognitívnych funkcií (reč, pamäť, poznávanie, používanie predmetov atď.). Stav vyúsťuje do neschopnosti chôdze, ťažkej demencie, rozpadu osobnosti a smrti.

Detská mozgová obrna (DMO) je diagnóza a poškodenie, ktoré sa veľmi výrazne podieľa na vzniku kombinovaných postihnutí. Jej dôsledkom je okrem telesného postihnutia aj narušenie komunikačnej schopnosti, zmyslové postihnutie, veľaokrát aj mentálne postihnutie a poruchy správania. Ide o neprogresívne postihnutie s možnosťou zmeny determinovanej vývinom a zrením centrálnej nervovej sústavy (CNS). Ochorenie vzniká poškodením mozgu pred jeho „dozretím“, pričom príčiny DMO sú multifaktorové: a) v prenatalnom období ochorenia matky počas tehotenstva,

nedostatočná výživa, röntgenové žiarenie, nadmerné duševné zaťaženie, nekompatibilita Rh faktorov, genetické činitele, rubeola matky, ľadvinové ochorenia a poruchy krvného obehu u matky vedúce k hypoxii plodu, b) v perinatálnom období komplikácie pri pôrode, nedonosenosť alebo prenosnosť plodu, c) v postnatálnom období všetky infekcie dieťaťa do veku asi 6 mesiacov, keď ešte nie je vytvorená hematoencefalická bariéra a pri infekcii prenikajú toxíny bez prekážky z krvi do mozgu. Pre všetky formy DMO sú charakteristické tieto príznaky: poruchy hybnosti, oneskorený motorický vývin, poruchy okohybného aparátu a zraku, poruchy reči (zajakavosť, mutizmus, oneskorený vývin reči), epileptické záchvaty, časté zníženie intelektových schopností pod normu, neurotické a afektívne poruchy, malá odolnosť voči infekciám a intoxikáciám. *Parkinsonova choroba* sa radí k progresívnym neurodegeneratívnym ochoreniam. Choroba najčastejšie začína medzi 40. a 70. rokom života s vrcholom nástupu ochorenia v šiestej dekáde. Základným podkladom na vznik Parkinsonovej choroby je nedostatok neurotransmitera – dopamínu v špecifických štruktúrach mozgu – bazálnych gangliách, ktoré sa podieľajú na riadení pohybu (motoriky). Neurotransmitter sa vytvára v tzv. strednom mozgu, v jadre zvanom substantia nigra (čierne jadro). V dôsledku nedostatku dopamínu bazálne gangliá nemôžu efektívne fungovať a vzniká porucha regulácie pohyblivosti. Klinický obraz ochorenia dotvára takisto relatívny nadbytok iných látok – neuromediátorov (prenášačov nervových vzruchov), ktoré sú prítomné v bunkách systému. K základným príznakom typickým pre Parkinsonovu chorobu sa radí pokojový tras (tremor), svalová stuhnutosť (rigidita), spomalenie pohybov (bradykinéza) a poruchy postoja a chôdze (posturálna nestabilita). Ďalej je to sklon k zníženému krvnému tlaku, poruchy prehĺtania, poruchy močenia, depresia, demencia, poruchy čuchu a nadmerné potenie.

Závažným ochorením centrálneho nervového systému je *roztrúsená skleróza* (sclerosis multiplex). *Roztrúsená skleróza* je spôsobená rozpadom myelínu – obalu nervových vlákien a poškodením

axónov (t.j. samotných nervových vlákien). Príčinou rozpadu myelínu (demyelinizácie) a poškodenia axónov sú zápalové (pravdepodobne autoimunitné), ale aj degeneratívne procesy. Pri vzniku roztrúsenej skleróze spolupôsobia genetické faktory a takisto faktory vonkajšieho prostredia (napr. vírusy). Poškodenia, ktoré som doposiaľ uviedla možno do veľkej miery lokalizovať do špecifickej štruktúry nervového systému (mozgový kmeň, miecha, talamus, atď.). Existuje však viacero chorôb, ktoré sa navonok prejavujú zmenami normálneho fungovania nervového systému, ale nemožno im pripísať jedinú príčinu, napríklad na anatomickej úrovni. Ide o psychické alebo duševné poruchy, ktoré patria aj v súčasnosti k najťažšie skúmateľným a liečiteľným typom chorôb. Na tejto skutočnosti sa spolupodieľajú pretrvávajúce teoretické problémy s charakteristikou explananda, t.j. fenoménu psychiky a metodologické problémy súvisiace s uchopením duševných stavov človeka primeranými metódami.

Náročnosť diagnostikovania a následnej terapie psychických ochorení sťažuje aj nejasná etiológia (príčina) ochorenia, rôznorodosť modelov psychického ochorenia, koncepcií a teórií chápania osobnosti, nejednotnosť klasifikačných modelov v psychiatrii atď. V dôsledku toho sa čoraz viac zdôrazňuje *multifaktorovosť* príčin psychických ochorení, ktoré podmieňujú špecifický priebeh, podoby a liečbu jednotlivých ochorení. K zintenzívneniu výskumu pôvodu a spúšťacích mechanizmov psychických ochorení prispeli novovznikajúce disciplíny ako napríklad kognitívna neuropsychiatria, neuropsychológia, psycholingvistika atď.

Ďalší míľnik v skúmaní povahy mysle predstavoval pokrok v neurotechnológiách, ktorý kulminoval v Spojených štátoch v poslednej dekáde 20. storočia. Ako som uviedla v piatej kapitole, kombinácia nových metód do medicíny prispela k porozumeniu patofyziológii celého radu psychických chorôb. Psychické ochorenia sa zhruba delia na organické a neorganické duševné poruchy, zvláštnu skupinu tvoria poruchy osobnosti. Pri organických psychických ochoreniach sa za príčinu ochorenia pokladá organické

poškodenie mozgu, CNS alebo zistiteľné morfológické zmeny (napríklad demencia). V rámci psychických porúch sa rozlišuje viacero typov z rozmanitých hľadísk. Ide napríklad o choroby vyvolané účinkom psychoaktívnych látok (ópium, kanabín, sedatíva, hypnotiká), neurotické, afektívne poruchy, poruchy príjmu potravy, atď. K špecifickým typom psychických ochorení sa radia poškodenia vedomia (Gáliková, 2013).

K významným metódam skúmania vzťahu mysle, mozgu a správania sa radia *kazuistiky* (prípadové štúdie). Na konci 19. storočia sa železničnému predákovi Pineasovi Cageovi prihodila tragická nehoda (Damasio, 2000). Počas kontroly zaseknutého odpaľovacieho zariadenia pri stavbe tunela mu prednou časťou lebky preletela asi jeden meter dlhá kovová tyč. Cage nehodu akoby zázrakom prežil, ale už to nebol „ten“ Pineas, ktoré poznali jeho najbližší, priatelia a kolegovia. V dôsledku ťažkého poškodenia lebky a mozgu (prefrontálne laloky na spodnej a vnútornej ploche oboch hemisfér) sa osobnosť Cagea zmenila po stránke citovej, rozumovej a následne sa zmenilo jeho celkové správanie. V práci vykazoval deficit pri rozhodovaní a plánovaní činov, často menil povolanie a vo vzťahu k rodine uňho došlo k výraznému narušeniu emocionálnych vzťahov. Prípád Cagea podporuje tézu o prirodzenej povahe vnútorného sveta človeka, jeho existenčnú a funkčnú previazanosť na novú aktivitu mozgu. A zároveň svedčí o úzkej prepojenosti medzi domnelo oddelenými stavmi, akými sú rozum a emócie alebo myšlienky a pocity. Navyše podporuje tézu o neexistencii striktnej deliacej čiary medzi reflexívnym a fenomenálnym vedomím.

Kurióznym prípadom odcudzenia vlastného tela ilustruje zo svojej klinickej praxe O. Sacks. Popisuje príbeh mladej ženy Kristýna, ktorá bola nanajvýš psychicky a fyzicky zdatná. Žila plným a zaujímavým životom až do chvíle, keď sa mala podrobiť operácii žľčníka. Pred operáciou sa u nej objavili príznaky poruchy nášho „šiesteho zmyslu“ propriocepcie. Pacientka prestala vnímať svoje ruky, nohy a postupne stratila schopnosť pociťovať svoje vlastné telo, akoby bola „odhmotnená“. Ukázalo sa, že za stratu tohto dôležitého

zmyslu zodpovedá akútny zápal nervov (akútna polyneuritída). Bolo potrebné nahradiť stratený zmysel iným zmyslom podieľajúcim sa na vedomí vlastného tela. Pacientka napokon kompenzovala svoje poškodenie zrakom, pomyselné „oči tela“ nahrádzala vlastným zrakom a začala žiť nový život s vypätím spôsobeným neustálym pozorovaním svojich údov. Pozoruhodný je aj syndróm „Alenky v krajine zázrakov“, pri ktorom pacienti vnímajú objekty skreslene, buď ako menšie (mikropsia) alebo väčšie (makropsia) než sú v skutočnosti. Ide o dočasné ochorenie, často spojené s migrénami, alebo spôsobené nádorovým ochorením mozgu či halucinogénnymi drogami. Spomedzi pestrej palety poškodení vedomia a mysle človeka spomeniem ojedinelý prípad autistickej vedkyne Temple Grandin. Temple bola od útleho detstva ťažko zvládnuteľné až násilnícke dieťa, svoj život charakterizovala ako večný chaos. Vo veku troch rokov jej diagnostikovali autizmus a hrozilo jej doživotné umiestnenie v ústave. Jej ochorenie sa prejavovalo vnútornou sklúčenosťou a neschopnosťou vcítiť sa do myslenia druhých. Vytvorila sa tak svoj vlastný svet ako bariéru pred problematickým nadväzovaním sociálneho a emocionálneho kontaktu s druhými. Napriek nezvratnej diagnóze vhodnou liečbou a rehabilitáciou sa z Temple stala odborníčka v oblasti biológie a inžinierstva. So svojím ochorením sa naučila žiť, písať o ňom, čím spochybnila tradičné predstavy o tomto neľahkom ochorení mysle a ja (Grandin, 2010).

Príkladom manifestácie nevedomej preferencie je prípad Davida (Damasio, 1999, 43-47) ktorý sa v dôsledku poškodenia mozgu (temporálny lalok, hippokampus a amygdala) nebol schopný naučiť nič nové, napríklad rozpoznať osobu podľa tváre, hlasu, alebo mena. Davida konfrontovali v experimente s tromi typmi medziľudskej interakcie, s niekým, kto je: a) príjemný a vždy Davida odmení, b) s emocionálne neutrálnou osobou a s c) nepríjemnou osobou (v skutočnosti veľmi atraktívnou ženou). David participoval v úlohe, v rámci ktorej sa mu prezentovali fotografie tváří všetkých troch typov osôb experimentu a on mal odpovedať na otázku Kto je tvoj priateľ? „Príjemný typ“ zvolil na 80%, neutrálnu osobu

náhodne a nikdy nezvolil posledný „nepríjemný“ typ. Ak mal vypovedať o uvedených osobách, nič si nepamätal, nevedel prečo si vždy zvolil ten „dobrý“ typ.

Nové pohľady na skúmanie povahy ľudskej psychiky vniesli poznatky z výskumu neurologických a psychických syndrémov. Pri poškodení nazvanom *anosognózia* dochádza k stavu, kedy pacienti popierajú svoju paralýzu, k vlastným končatinám sa správajú ako k cudzím objektom, napríklad *syndróm cudzej ruky* (Sacks, 2008). Experimentálny výskum poškodení mysle ilustruje unikátnosť ľudského mozgu vzhľadom na také vlastnosti neurónovej aktivity ako je jednota, diferenciácia, plasticita, schopnosť reprezentovať či neurónový vývin. Cenný materiál poskytuje analýza spočiatku kuriózneho poškodenia mysle tzv. *fantómové končatiny* (phantomlimbs). Zvláštnosť poškodenia sa prejavuje v tom, že pacienti pociťujú prítomnosť neexistujúcich častí svojho tela. Napríklad pacient T., ktorý stratil ľavú ruku v dôsledku nehody začal po niekoľkých týždňoch pociťovať prítomnosť chýbajúcej ruky, jeho „prsty“ boli schopné „uchopiť“ predmety v dosahu ruky. Navyše, mnohí pacienti prežívajú vo svojich „fantómoch“ až neznesiteľnú bolesť. Americký neurovedec V. Ramachandran zistil, že mapy povrchu tela sa skutočne môžu meniť. Mapa chýbajúcej ruky pacienta T. sa „znovuvytvorila“ hneď na dvoch miestach, na tvári a na mieste nad amputovanou rukou. Stimulácia oboch častí tela vyvoláva u T. pocity vo fantómovej končatine, napríklad pocity v prstoch ruky. Keď sa T. zasmieje alebo pohne perami, impulzy aktivujú oblasť „ruky“ v kortexe, vytvárajú *ilúziu* toho, že ruka stále existuje, zdá sa, akoby jeho mozog „halucinoval ruku“ (Ramachandran, 1998, 33). Najvýznamnejším výsledkom bádania Ramachandrana bolo skonštruovanie terapeutickéj „krabice so zrkadlom“, pomocou ktorej pomohol pacientom zbaviť sa nepríjemných bolestí.

Odporúčaná literatúra

- Damasio, A.: *Descartes' Error: On Emotion, Reason and the Human Brain*. New York: Quill, 2000.
- Grandin, T.: *Making Animals Happy*. London: Bloomsbook, 2010.
- Sacks, O.: *Antropoložka na Marsu*. Praha, Mladá fronta, 1997.
- Sacks, O.: *Muž, který si pletl manželku s kloboukem*. Praha, Dybbuk, 2008.

VII. Ľudová psychológia a jazyk mysle

Kľúčové slová: *eliminativizmus, teória teórie, problém ľudovej psychológie, redukcia*

Myšlienky, želania, strach, nenávisť, láska, pamäť, radosť, viera tvoria súčasť *ľudovej psychológie* (folk psychology) – predvedeckého konceptuálneho rámca, ktorý reprezentuje „vnútorný svet“ každého človeka. Odvolaním sa na „vnútorné“ mentálne stavy, presvedčenia, želania alebo pocity sa ľudia často usilujú porozumieť, vysvetliť a predvídať vlastné správanie a správanie druhých.

V dôsledku „obratu k jazyku“ vo filozofii 20. storočia sa v rámci skúmania problému povahy ľudskej mysle koncentrovala pozornosť na jazyk, v ktorom sa o myslí a vedomí (mentálnom) vypovedá. Predmetom diskusií sa stala otázka zmysluplnosti a pravdivosti výrokov o myslí, t.j. výrokov *ľudovej psychológie* ako celku konštitujúceho našu koncepciu človeka a osobnosti. Ľudová psychológia sa podobne ako „ľudová fyzika“, „ľudová chémia“ alebo „ľudová biológia“ spája s existenciou teórii podobného laického porozumenia javom bežnej skúsenosti.

Podľa niektorých autorov sa tým navodzoval obraz *ľudovej psychológie* ako špekulatívneho, systematického a spochybniteľného „rámca“ zahŕňajúceho generalizovanú informáciu umožňujúcu explanáciu a predikciu. Napriek tomu, že viacerí teoretici sa zhodli na existencii tohto spoločného konceptuálneho rámca, jeho povaha, funkcie a budúcnosť sa stali predmetom protikladných interpretácií. Sformuloval sa *problém ľudovej psychológie*, ktorý sa

vymedzuje ako problém ujasnenia: a) statusu každodenných výpovedí o želaniach, presvedčeniach, predstavách atď. b) funkcie týchto výpovedí v explanácii správania a konania, c) roly, ktorú zohráva jazyk bežnej skúsenosti v psychologickkej teórii a d) vzťahu psychologickkej teórie k vedeckej teórii.

Samostatný problém predstavuje otázka *obsahu* ľudovej psychológie, ktorý podľa dominantnej tendencie tvoria primárne pojmy vzťahujúce sa na propozičné postoje (presvedčenia, želania) a až sekundárne na praktiky spájajúce mentálne postoje navzájom, s perцепčnými podnetmi a s činmi. V rámci ďalších vymedzení LP vytvárajú a) akékoľvek pojmy a generalizácie, ktoré používajú ľudia v bežnej skúsenosti, b) ostatné kvalitatívne mentálne stavy ako napríklad emócie a nálady, c) pojmy vzťahujúce sa na osobnostné črty alebo dispozície atď. Sociálni psychológovia, napríklad, upozorňujú na individuálne, historické a genderové odlišnosti užívateľov LP. Vo filozofii mysle sa vykryštalizovali rozmanité názory a teórie o povahe a explanačnej sile ľudovej psychológie. Jeden zo základných bodov diskusií sa viaže na problém *teoretickej* povahy ľudovej psychológie, ktorý sa formuluje v otázkach: Možno výpovede bežnej skúsenosti pokladať za teóriu?, Ak áno, ide o pravdivú/prijateľnú teóriu?, Aký to má dopad na status jej „objektov“ (myšlienok, presvedčení, rozhodnutí)?, Akú podobu majú zákony, princípy alebo pravidlá LP?, Ak LP nie je teóriou, na základe čoho pripisujeme zmyslupnosť jej rozmanitým výpovediam?, Kedy má zmysel hovoriť o redukcii a kedy o eliminácii výpovedí LP?, Možno preložiť tzv. mentalistický jazyk do fyzikalistického jazyka?, Je jazyk LP autonómny?

V úsilí zodpovedať otázku Čo je ľudová psychológia? sa filozofické prístupy rozdelili na tie, ktoré ju nepokladajú za teóriu a tie, podľa ktorých je LP legitímnou teóriou. Podľa prívržencov prvej skupiny, z neteoretickej povahy LP vyplýva nemožnosť jej radikálnej nepravdivosti (Gáliková, Gál, 2003, 649-675). Wittgenstein vychádza z neproblematičnosti každodenného jazyka. Ľudová psychológia podľa neho nevytvára teóriu analogicky k vedeckej teórii, a preto

nepodlieha kritériu pravda/nepravda bežnému v empirickej vede. Filozofia by mala nechať jazyk bežnej skúsenosti na pokoji, nemala by sa usilovať okliešťovať výpovede o presvedčeniach, želaniach, pocitoch metafyzickými koncepciami. Vzhľadom na fakt, že ani filozofia nie je teóriou, nemala by z mentálnych stavov budovať náprotivky fyzikálnych stavov. Ak to filozofia robí, narába podľa Wittgensteina s mentalistickým jazykom ako s nástrojom, ktorý „premieňa“ mentálne stavy na kvázifyzikálne objekty zahrnuté do kvázifyzikálnych zákonov. Myšlienky, pocity, želania však jednak nie sú mentálne objekty a odhalenie ich skutočnej povahy zase nie je predmetom filozofického bádania. Filozofický jazyk neslúži podľa Wittgensteina ako filter medzi dvoma súcami mentálnym a fyzikálnym. O „vnútorných“ mentálnych stavoch, nemožno povedať, že sú Týmto alebo Týmto, a ak to nemožno povedať, nemožno sa ani pýtať, a tam kde nie je otázka neexistuje ani odpoveď. Wilkesová (1988) v zhode s Wittgensteinom zdôrazňuje zmyslupnosť a sebestačnosť ľudovej psychológie v zmysle prežitej ľudovej múdrosti. Ľudová psychológia nie je teória, ale sociálna prax. Analógiu mentálne-fyzikálne považuje za zdroj zbytočných nedorozumení vo filozofii i v psychológii. Výpovede o „vnútornom“ nie sú podľa Wilkesovej analogické s výpovedami o vonkajšom, o stoloch, domoch a čajníkoch. Z tohto pohľadu je autonómnosť a zároveň aj pravdivosť každodenných výpovedí zrejmá. Nepodliehajú redukcii ani eliminácii. Bohatosť jazyka bežnej skúsenosti často sprevádzaná ambivalentnosťou pojmov, neumožňuje odhaliť korelácie s neurofyziologicalkými, funkcionálnymi a inými stavmi. Redukovať ani eliminovať však nemožno podľa Wilkesovej ani psychologické teórie, nanajvýš ich možno korelovať s neurofyziologicalkou teóriou. Aj to však predpokladá objasniť status teoretických entít, s ktorými psychologická teória pracuje. V skutočnosti vieme, že psychológia pracuje s množstvom teórií a teda možnosť sformulovania jednej ucelenej teórie korelovanej, napríklad s neurobiologickou teóriou je nanajvýš problematické. K dôvodom, prečo nemožno ľudovú psychológiu pokladať za teóriu, Wilkesová zaraďuje tieto:

a) vysvetlenia v bežnej skúsenosti častokrát spoľahlivo odhadnú správanie druhých aj dôvody, ktoré ich k tomu viedli. Nie sú však neomylné, obsahujú nepresnosti, zlé odhady motívov správania. Praktická múdrosť vystačí pri vysvetľovaní statického prostredia, ak sa však prostredie zmení, ukáže sa jej ohraničenosť. Ľudová psychológia vytvára síce generalizácie, ale vysvetlenie ich vzťahu k fyzikálnym zákonom je úlohou vedy, ktorá vymedzuje podmienky, za ktorých je spoliehanie sa na bežnú skúsenosť odôvodnené; b) bežná skúsenosť zoskupuje spolu podobné javy a oddeľuje ich od druhých. Podobnosti alebo rozdiely však môžu zavádzať (LP nevyozoruje súvislosť medzi orbitami mesiaca a prílivom); c) vzhľadom na to, že explanácie bežnej skúsenosti sú nepresné, stávajú sa relatívne imúnnymi voči falzifikácii. Vodou sa nazve to, čo padá z neba, ale aj to, čo obsahuje Mŕtve more alebo plavecký bazén. Ak chceme vysvetliť chemické zloženie vody, obrátíme sa na vedu, vágnosť nahradíme špecifickosťou, netestovateľnosť informatívnou falzifikovateľnosťou. Veda pracuje s definíciami, resp. s presnejším vymedzením pojmov, na základe ktorých je schopná vysvetľovať. Explanácia vedy sa podľa Wilkesovej prejavuje aj používaním vysoko abstraktných teoretických pojmov, ako napríklad neutrón, gén alebo kvarky. Prostredníctvom nich vysvetľuje vlastnosti a deje, ktoré nie sú voľne pozorovateľné „okom mysle“.

Druhé vymedzenie pokladá ľudovú psychológiu za *teóriu*, ktorá nadobúda podobu kauzálneho vysvetľovania. Ide buď o vysokodimenzionálny neurónový aktivačný vektor (Churchland, 1995), nevedomé procesy kognitívneho mechanizmu alebo tzv. „zamlčanú teóriu“ (Fodor, 1983). Ak je LP teória, potom jej pojmy spadajú do rámca zákonov, čím sa z nej stáva akási sieť kauzálnych zákonov. Jedným z dôsledkov takéhoto obrazu ľudovej psychológie je chápanie tradičného problému myseľ – telo ako vedeckého problému, t. j. problému toho, v akom vzťahu sa ocitne teoretický rámec ľudovej psychológie k potenciálnej vedeckej (napríklad neuropsychologickej) teórii, ktorá ho nahradí. Ak by došlo k „jemnej“ redukcii ľudovej psychológie na niektorú z verzií materialistickej teórie, potom by

bola opodstatnená *teória identity*. Ak sa ukáže, že „redukovateľnosť“ nemá výlučne *takúto* podobu, potom je opodstatnený funkcionalizmus. Ak by bola neredukovateľná vzhľadom na absenciu úspešnejšej materialistickej teórie, potom by sa opodstatnila nejaká forma *dualizmu*. A ak by sa jej neredukovateľnosť zdôvodnila neschopnosťou „zapadnúť“ do materialistickej teórie, potom by bol opodstatnený *eliminatívny materializmus*. V poslednom prípade by laická teória o sociálnych a explanačných praktikách a spolu s ňou aj ontológia ľudovej psychológie vymizla podobne ako flogitón, kalorické fluidum a kryštalické sféry starovekej astronómie. K zástancom tohto najkontroverznejšieho prístupu k analýze ľudovej psychológie patria koncepcie Churchlandovej (1983) a Churchlanda (1995). Myšlienky, predstavy, pocity sa v nich prezentujú ako pozity teórie odsúdenej na zánik a na odsun do „múzea kuriozít“. Výpovede ľudovej psychológie o „vnútornom“ sú preto nepravdivé. Vysvetľovanie správania ako výsledku presvedčenia, želania, očakávania, pocitov sa v tomto prístupe pokladá za nedostačujúce. Explanácia vágnosť Slabosť ľudovej psychológie spočíva podľa Churchlandovej v tom, že nie je schopná vysvetliť také fenomény, ako napríklad choroby, spánok, pamäť, tvorivosť, učenie, motívy správania a takisto, že za posledných 2500 rokov príliš nepokročila. Ide o teóriu, v rámci sa mentálne stavy stávajú *akoby* faktami – explanandami mentálnej sféry. Nedôvera voči ľudovej psychológii pramení u Churchlandovej z obavy, podľa ktorej by prijatie ľudovej psychológie implikovalo nespochybniteľnosť a epistemickú privilegovanosť výpovedí prvej osoby. Z tohto dôvodu predpokladá zánik mentalistického jazyka s jeho strašidelnými entitami pod tlakom rozvíjajúcej sa neurobiologickej teórie. Z hľadiska súčasného stavu riešenia problému medziteoretickej redukcie vyznieva program eliminativizmu rozpačito. Aj preto sa Churchlandová prikláňa k uplatneniu tzv. *koevolučnej výskumnej stratégie* založenej na integrácii poznatkov z celého radu disciplín skúmajúcich povahu ľudskej mysle. V rámci nej zohráva špecifickú úlohu vzájomná spolupráca vedeckej psychologickéj teórie a neurovedeckej

teórie. Ako zdôrazňuje Churchlandová (1997, 373) neuroveda a psychológia sa navzájom potrebujú. Neuroveda potrebuje psychológiu preto, aby vedela, čo systém ako nositeľ mysle robí, resp. potrebuje špecifikácie na vyšších úrovniach o vlastnostiach vstupu a výstupu systému. Psychológia potrebuje neurovedu takisto preto, aby vedela ako systém – nositeľ mysle funguje. Potrebuje vedieť, či špecifikácie na nižších úrovniach zodpovedajú pôvodnej teórii založenej na vzťahu vstup – výstup, kde a ako revidovať túto teóriu a ako charakterizovať procesy na nižších úrovniach. Psychológia sama nemôže podľa nej vedieť, čo robí systém len na základe hypotézy vstupu a výstupu, pretože sa možno ukáže, že tieto hypotézy postulujú len to, čo je „virtuálne“ alebo celkom nesprávne procesy. Jedným z dôvodov je fakt, že uvedené koncepcie môžu spočívať na falošnom, no hlboko zakorenenom ľudovopsychologickom obraze o skúmanom fenoméne. S postupnou koevolúciou psychológie a neurovedy bude potreba LP čoraz viac klesať.

Podľa Churchlanda, základná jednotka kognície nemá podobu viet, ale skôr široko rozmernej neurónovej aktivity (1995, 312). Ľudovú psychológiu pokladá, podobne ako akúkoľvek inú teóriu, za súbor naučených vektorových prototypov schopných rozpoznať súčasnosť, anticipovať budúcnosť a manipulovať prítomnosť. Za prepokladu, že lepšia (moderná) chemická teória je schopná viesť k lepším chemickým praktikám než stará teória (stredoveká alchymia), potom aj lepšia psychologická teória by mohla viesť k lepším sociálnym praktikám. Do diskusie o zmysluplnosti eliminativizmu vstúpili prívrženci „teórie teórie“ s názorom, podľa ktorého ľudia nevysvetľujú a nepredikujú správanie na základe teórie ľudovej psychológie v akomsi abstraktnom zmysle. Vymedziť LP ako teóriu neznamená chápať praktiky LP vďaka tomu, že ľudia už majú takúto teóriu, t.j. disponujú súborom reprezentácií, ktorých obsah konštituuje teóriu X. Obsah jednotlivých reprezentácií nemusí byť prístupný vedomiu. Navyše, reprezentacionálne štruktúry môže nadobudnúť podobu štruktúry propozičných dát alebo vzoriek vzťahov (konekcionizmus). Proti „teórii teórie“ vystupuje „teória

simulácie“, ktorá vysvetľuje predikovateľnosť správania na základe predstavovania si seba v situácii toho druhého (Gáliková, Gál, 577-606). Vysvetľovanie a predikovanie správania neprebíha podľa tohto prístupu na pozadí teórie LP, ale na základe toho, že ľudia sa ocitajú v akejsi podobe *mentálnej simulácie*.

Podľa D. Dennetta (1991) ľudová psychológia funguje pomerne dobre. Tento fakt vysvetľuje schopnosťou zaujať *intencionálny postoj*, t.j. pripísať systému presvedčenia a želania zvonka z pohľadu tretej osoby. Ľudová psychológia je abstraktná, pretože nepredpokladá nijaké špeciálne vnútorné stavy spojené s presvedčeniami a želaniami, ktoré by boli príčinou správania. Zmysel pojmu presvedčenie je podobný zmyslu pojmu ťažisko. Presvedčenia a želania ľudovej psychológie sú *abstracta*, t.j. formálne entity alebo logické konštrukty, a nie *illata*, postulované teoretické entity. Vo filozofickej teórii mentálneho niet miesta pre neredukovateľné entity myšlienky, presvedčenia, pocity. V prípade mysle a vedomia ide v Dennettovom poňatí skôr o „echo“ vytvárané fyzikálno-funkcionálnymi stavmi mozgu, ktoré vznikli v dlhom reťazci evolučného vývinu. Mentalistický jazyk tým však nie je zdiskreditovaný ani v rámci bežného jazyka, ani v rámci teórie. Filozofický jazyk o presvedčeniach, želaniach, radošti je jazykom metafor a filozofia je bojiskom, na ktorom metafory navzájom medzi sebou bojujú. Searle (1982) na rozdiel od Dennetta pokladá sféru mentálneho, ľudskú myseľ a vedomie za neredukovateľné. O ich existencii sa nedozvedáme tak, že nám to povie niekto druhý, ale vychádzame predovšetkým z vlastnej perspektívy, zo svojho uhla pohľadu. Mentálne javy sú neredukovateľné na fyzikálne alebo funkcionálne stavy vzhľadom na jedinečnú subjektívnu povahu vedomej skúsenosti. Chybou nie je podľa Searla len to, že ľudová psychológia sa pokladá za teóriu, ale navyše, že sa jej výrokom prisudzuje status empirických hypotéz. Ľudová psychológia neformuluje zákony v striktnom zmysle slova, ale skôr „konštitutívne princípy“, čo napríklad v prípade čarodejníctva znamená, že tieto nezodpovedajú ničomu, pretože čarodejnice neexistujú. Nie je však možné, tvrdí Searle,

ukázať, že vedomé želania alebo bolesti neexistujú v takom zmysle, v akom neexistujú čarodejnice, pretože vedomé skúsenosti existujú tak, ako sa nám v bežnej skúsenosti javia. A *javenia* predstavujú realitu samu. Fakt, že bežná skúsenosť a jazyk sa často mýlia, nie je argumentom v prospech neexistencie bolesti ako pociťovaného nepríjemného stavu. Práve týmto sa podľa Searla bolesti začleňujú k právoplatným faktom, neredukovateľným črtám fyzikálneho sveta. Z fakticity mentálnych stavov prežívaných v bežnej skúsenosti vychádzajú aj rôzne funkcionálno-komputačné a kognitivistické prístupy. Fodor známy svojou *teóriou modularity*, nepochybuje o teoretickom statuse ľudovej psychológie. Ľudová psychológia nie je podľa neho idealizovaný racionalistický kalkul, ale naturalistická, empirická deskriptívna teória predpokladajúca kauzálne väzby, získané zo skúsenosti indukciou. Pripisovať dvom ľuďom rovnaké presvedčenie, znamená podľa neho predpokladať, že sa nachádzajú v určitých štrukturálne podobných vnútorných stavoch, t.j. že majú rovnaké slová mentálnej reči vpísané na racionálne relevantných miestach svojich mozgov.

Názory Wittgensteina, Wilkesovej, Dennetta o povahe ľudovej psychológie poukazujú na márnosť úsilia premieňať „vnútorné stavy“ bežnej skúsenosti na metafyzické entity filozofickej teórie. Filozofiu nepokladajú za teória analogickú teóriám známym z vedy. Odlišný prístup reprezentujú koncepcie Fodora a Searla vychádzajúce z nepochybnosti výpovedí prvej osoby, existencie neredukovateľnej subjektívnej skúsenosti a mentálnych reprezentácií. Hypotéza o existenciu myšlienok, predstáv a pocitov v zmysle mentálnych reprezentacionálnych stavov *per se* však vyžaduje hodnotné empirické dáta. A tie doposiaľ absentujú.

Ukazuje sa, že schopnosť LP vytvárať generalizácie o ľudskom správaní nepostačuje na vytvorenie ucelenej teórie formulujúcej zákony. Otázka, čo *všetko* determinuje naše ľudovopsychologické praktiky zostáva stále otvorená. K pretrvávajúcim problémom súvisiacim s povahou LP naďalej patrí problém: a) povahy jazyka a „entít“ bežnej skúsenosti, b) vzťahu výpovedí a praktík LP

a filozofickej „teórie“, c) povahy jazyka filozofických a vedeckých modelov a teórií a d) redukovateľnosť (vedeckej) psychologickéj teórie na neurovedeckú teóriu. Pri riešení otázky *teoretickej* povahy LP je potrebné zohľadniť spoločné a zároveň odlišné znaky vo vzťahu k vedeckej. K spoločným znakom ľudovej psychológie a (akejkoľvek) vedeckej teórie nesporne patrí to, že explanácie nie sú ani v jednom prípade imúnne voči omylu a nepresnosti. Tie sa usilujeme odvrátiť v bežnej skúsenosti a vo vede pomocou kritiky a pokiaľ je to možné aj overenia. K základným rozdielom radím fakt, že výroky a generalizácie bežnej skúsenosti nevytvárajú teóriu, ale jeden z užitočných nástrojov komunikácie, vysvetľovania a predvídania správania človeka. To sa odráža v rozdielnej explanačnej sile ľudovopsychologických a vedeckých výpovedí o „vnútornom“. Fakticita stavov mysle a vedomia sa v ľudovej psychológii zdôvodňuje zväčša pozorovaním vlastných mentálnych stavov „znútra“. To, ako pociťujeme a prežívame svoje vnútorné stavy (napríklad bolesť) pokladáme za reálne, nezávisle na metafyzických úvahách o ich skutočnej povahe. Výpovede o „vnútornom“ sa chápu podobne neproblematicky ako výpovede o iných faktoch sveta, stromoch, domoch alebo ľuďoch.

Pri určovaní prijateľnosti a pravdivosti výpovedí (teórie, „návodu“) pracuje vedecká teória s oveľa prísnejšími a presnejšími pravidlami než ľudová psychológia. Navyše, cieľom teórie na rozdiel od ľudovej psychológie nie je explanácia individuálnych prípadov (napríklad, prečo je Mária presvedčená, že bude pršať), ale typov, teda toho, čo determinuje presvedčenie (vo všeobecnosti), že prší. Subjektívne metódy poznávania, z veľkej časti podmienené individuálnymi preferenciami, tradíciou, predsudkami a vierou veda dopĺňa a nahrádza objektívnymi (intersubjektívne overiteľnými) teoretickými a experimentálnymi metódami. K najvýznamnejším z nich patrí testovateľnosť založená na kritickom porovnávaní teórií. Pohľad vedy nie je neutrálnym pohľadom „Božieho oka“, ale špecifickým typom pohľadu obohacujúcim „oko našej mysle“ o nový rozmer, o to, čo možno nazvať galileovským pohľadom na vesmír.

Odporúčaná literatúra

- GÁLIKOVÁ, S., GÁL, E.: Antológia filozofie mysle. Bratislava: Kalligram, 2003.
CHURCHLAND, P. M.: *The Engine of Reason, The Seat of the Soul*. Cambridge: MIT Press, 1995.
WITTGENSTEIN, L.: *Philosophical Investigations*. Oxford: Basil Blackwell, 1953.

IX. Kognitívne vylepšovanie

Kľúčové slová: *kognitívne vylepšovanie, neuroplasticita, mozgový jogging, kognotropné látky, neuroimplantáty*

„V zemi nejvyššieho nadbytku a v dobách nejvyššieho nadbytku se začaly lidské duše rozpadat ještě před svými tely – to byla tvrdá výzva rozšířené, mlčky přijaté představě říkající, že „tělo je křehké, duše však věčná“ (Goldberg, 2004, 206). Týmito slovy vyjadril americký neuropsychológ E. Goldberg svoju nespokojnosť so stavom liečby kognitívnych funkcií v Spojených štátoch v 60. rokoch 20. storočia. Pod kognitívnymi funkciami mal na mysli predovšetkým pamäť, pozornosť, plánovanie či riešenie problémov, ktorým sa podľa neho nevenovala v klinickej praxi dostatočná pozornosť.

Významným podnetom pre zmenu bol vznik nových liečiv koncom 70. rokov 20. storočia na základe poznatkov získaných výskumom jedného z typov demencie u Alzheimerovej choroby. Vznikali nové tzv. kognotropné lieky zamerané na zlepšenie poznávacích funkcií. Keďže poškodenie poznávacích funkcií sa objavuje aj u iných chorôb, napríklad Parkinsonovej choroby alebo schizofrénii vznikla potreba individuálnej kognotropnej farmakológie čelných lalokov. Goldberg spolu s Damasiom, Sacksom a ďalšími vedcami podporili svojou výskumnou a klinickou prácou tézu o stimulácii poznávacích funkcií ako katalyzátore pri prirodzenom zotavovaní sa z úrazového poškodenia mozgu. Ďalším prelomom, resp. revolučným objavom v liečbe a terapii poškodení centrálnaj nervovej sústavy sa stala schopnosť ľudského mozgu *meniť seba samého*. Tento fakt

predznamenal výrazný posun u pacientov s poškodeniami mozgu, ktoré sa pokladali za nevyliciteľné. Predstava klasickej medicíny o nemennosti anatómie mozgu spolu s presvedčením o nemožnosti nahradiť nevyvinuté, odumreté alebo poškodené bunky mozgu, ktorá panovala po celé stáročia, sa vyvrátila. Americký psychiater Diodge hovorí o zakorenení akéhosi „neurologického nihilizmu“, dojmu o neúčinnosti až neoprávnenosti liečby niektorých ochorení mozgu (Diodge, 2011, 9).

To následne viedlo k skepticizmu vo vzťahu k premene ľudskej povahy a celkového správania človeka. Naznačená skepsa vychádzala z toho, že: a) pacienti s poškodeniami mozgu sa celkove uzdravili len veľmi zriedka, b) mikroskopické aktivity živého mozgu nebolo možné pozorovať a c) ľudský mozog je podobne ako zložitý stroj nemenný. Neodôvodnenosť týchto úvah čakala na svoje vyvrátenie pomerne dlho. Napokon sa ukázalo, že vďaka plasticite mozog dokáže meniť svoju štruktúru aj funkcie. Zaujímavé je, že myšlienku neuroplasticity propagoval a aplikoval už v 60. rokoch 20. storočia neurovedec Paul Bach y Rita – priekopník v oblasti rehabilitácie pacientov s neurologickými ochoreniami. Bach y Rita skonštruoval kreslo (hmatovo-zrakový stroj), „ktoré umožnilo slepým vidieť“ (Bach y Rita, 1969), išlo o prvú podobu experimentálnej evidencie neuroplasticity. Kreslo fungovalo na princípe „zmyslovej substitúcie“, t.j. premene charakteristík jednej zmyslovej modality (hmatu) na stimuly inej zmyslovej modality (zraku). Pacient s poškodeným zrakom sedel v kresle, pričom informáciu o svetelnosti zaznamenávala kamera umiestnená za ním. Kamera následne túto informáciu „preložila“ do poľa vibračných mechanizmov, ktoré stimulovali zadnú časť kresla. Tým sa demonštroval spôsob kompenzácie straty zraku rehabilitáciou mozgu. S rovnakým úspechom Bach-y-Rita zostrojil zariadenie pre pacientov s poškodením vestibulárnych jadier t.j. stratou schopnosti udržať rovnováhu. Zariadenie tvoril elektrický stimulátor umiestnený na jazyku, ktorý reagoval na pohybový senzor pripojený na pacienta. Aplikácia senzora umožnila pacientom udržať rovnováhu už po niekoľkých týždňoch

bez pomoci zariadenia. Ľudia sa vždy usilovali o to, čo nazývame vylepšovaním kognitívnych stavov. Rehabilitácia mozgu sa však v súčasnosti netýka len liečby poškodení mozgu a mysle, ale aj prevencie a vylepšovanie stavov zdravej mysle. S manipuláciou a ovplyvňovaním mysle (v pozitívnom aj negatívnom slova zmysle) sa stretávame v každodennej skúsenosti. Kúzelníci, resp. iluzionisti, dávno pred vznikom kognitívnej vedy, zúročili svoje znalosti o ľudskej mysli do prekvapivých zručností. Ku klasickým liečebným a terapeutickým metódam pribudli v 20. storočí špeciálne psychochirurgické, psychoterapeutické a psychofarmakologické postupy. V psychochirurgii sú to neuroimplantácie a neurotransplantácie (napríklad kochleárny implantát), pri neurostimulácii (napríklad transkraniálna magnetická stimulácia) alebo v psychofarmakológii (tzv. kognotropné lieky). Zobrazovacie technológie neurónovej aktivity mozgu dokladajú výrazné zmeny v anatómii mozgu napríklad u hudobníkov, taxikárov alebo meditujúcich mníchov u ktorých badať nárast neurónovej aktivity mozgu reprezentujúcich príslušnú schopnosť alebo zručnosť. Význam neurotechnológií pri liečbe neurologických a psychických ochorení je nespochybniteľný.

Podobne však ako v histórii vedeckých objavov a zavádzania nových metód skúmania, používanie neurotechnológií vyvolalo veľkú pozornosť a súčasne aj obavy. Stredobodom diskusií sa stala otázka aplikácie nových techník pri vylepšovaní mysle človeka. Osobitý problém, ako som už naznačila, predstavujú rozdiely medzi kognitívnou rehabilitáciou poškodeného mozgu a cvičením normálneho mozgu, zjednodušene povedané, medzi liečbou, prevenciou a vylepšovaním. Vzhľadom na uvedené neprekvapuje, že pokrok v zobrazovaní aktivity mozgu, korelovaní psychologických stavov so špecifickými funkciami mozgu a zmeny psychologických stavov otvárajú interdisciplinárnu diskusiu. Modifikácia neurochémie, zásahy do „subjektívnej skúsenosti“ človeka, nastolujú nové etické, sociálne a filozofické otázky: Čo hľadáme pri pohľade na snímky mozgu zachytené magnetickou rezonanciou? Kde sídli duša? Čo si jedinec myslí alebo čo si pamätá? Kedy hovorí pravdu alebo klame?

Alebo sa skôr detekujú na neurobiologickej úrovni naše *presvedčenia* o tom, ako spoločnosť chápe klamstvo? Problémy späté s „monitorovaním a manipuláciou“ aktivity mozgu, ovplyvňovaním myšlienok a konania človeka intervenciou na neurobiologickej úrovni (počas neurochirurgického zákroku), „ohrozením privátnosti jedinca“ sa stali stredobodom súčasného teoretizovania o povahe mysle. Významom a dôsledkami používania neurotechnológií sa zaoberá stále pomerne nová disciplína *neuroetika*, ktorú tvorí etika neurovedy a neuroveda etiky (Illes, 2006). Zámerom *etiky* neurovedy je formulácia etických princípov riadiacich výskum mozgu, liečba neurologických chorôb a dopad skúmania aktivity mozgu na sociálne, morálne a filozofické názory. *Neuroveda* etiky sa koncentruje na vedecké skúmanie etického správania, t.j. neurobiológiu reprezentácie hodnôt, morálneho zdôvodňovania a správania. Súčasné výskumy mozgu nasvedčujú tomu, že základom morálneho usudzovania a správania, schopnosti človeka myslieť a konať morálne „nezodpovedá“ jedna oblasť mozgu, t.j. neexistuje „morálne centrum“ mozgu. Obzvlášť významný je dopad neurotechnológií na sociálny a mravný život ľudí. Spoločnosť vychádza z predpokladu o zodpovednosti ľudí za svoje činy. Dôsledky konania, ktoré je a ktoré nie je pod vôľovou kontrolou jedinca sa posudzujú morálne aj legálne. Následky dopravnej nehody zapríčinené rýchlou jazdou vedú k odlišnému rozhodnutiu o „vine“ než v prípade, ak šofér zlyhal v dôsledku infarktu alebo psychomotorickej epileptickej príhody. Posudzovanie miery opodstatnenosti obáv plynúcich z nastolených otázok otvára priestor filozofickej reflexii. Okrem ujasňovania terminologických a konceptuálnych otázok spätých s významom pojmov myseľ, vedomie, ja, sloboda vôle – spočíva v odmietnutí striktných hraníc medzi povahou a cieľmi vedeckého a filozofického bádania.

Mnohofaktorová etiológia a vývin najmä pri závažných psychických ochoreniach predstavuje východisko pre kombináciu takých liečebných postupov, ako napríklad psychofarmakoterapia, sociálna terapia a rehabilitácia (kognitívno-behaviorálne postupy, rodinná terapia, ergoterapia, liečba zamestnaním atď.). Psychoterapeutické

metódy používané napríklad v terapii schizofrénie sa v súčasnosti špecializujú, pričom sa zdôrazňuje flexibilitu ich využívania podľa aktuálneho stavu pacienta. Efektívnym spôsobom predchádzania tzv. stareckých syndrémov, ako napríklad Alzheimerove ochorenie alebo Parkinsonova choroba, sa stal *kognitívny tréning*, t.j. cieľná stimulácia mozgových funkcií so zameraním na viaceré kognitívne schopnosti, ako napríklad pamäť, učenie, myslenie, úsudok, reč atď. Predpoklad o sile kognitívnej rehabilitácie zmeniť kognitívne funkcie nadobúda čoraz väčšiu podporu. Ukázalo sa, že kognitívne cvičenie pomáha prestavať mozog sám, resp. mozog človeka pretvára seba samého. Ukazuje sa, že zvyšovanie kognitívnych nárokov mení stavbu mozgu a dochádza k lepšiemu spracovaniu informácií. Významné výsledky dosahuje tréning pamäti v rámci preventívnych programov na posilňovanie pamäti a vitality u starších ľudí. Tréning pamäti vedie k nezávislosti, prevencii depresívnych nálad a osamelosti. Cieľ cvičenia spočíva vo využití techniky tréningu pamäti pre lepšiu pamäť v každodennom živote, v stimulácii rôznych oblastí mozgu, posilnení jednotlivých typov pamäti. Účastníci si nielen overujú funkčnosť svojich pamäťových schopností, ale zároveň zvládajú techniky a stratégie pre lepšie zapamätávanie, zvyšuje sa ich schopnosť zvládať problémy každodenného života, čo napomáha k celkovému zvyšovaniu sebavedomia a kvality života. Aj slovenský bioetik P. Sýkora (2011) upozorňuje na nutnosť diskutovať o kognitívnom vylepšovaní nielen na akademickej úrovni, ale pokúsiť sa riešiť celkom konkrétne etické a praktické problémy. Za nanajvýš aktuálny a kontroverzný problém pokladá genetické vylepšovanie človeka, ktoré môže viesť k vzniku nového, posthumánneho biologického druhu (Sýkora, 2011).

Sýkora sa oprávnenne zamýšľa nad zmysluplnosťou posudzovania etickej prijateľnosti či neprijateľnosti používania prostriedkov vylepšovania v závislosti na uprednostňovaní liečiteľských, terapeutických a „čsito“ vylepšovacích cieľov. Je otázne, napokon, nakoľko sa otázka vylepšovania ľudskej biologickej podstaty odkláňa od či dopĺňa starogrécku predstavu o harmónii telesnej a duševnej krásy – *kalokagatiu*.

Odporúčaná literatúra

- Doidge, N.: *Váš mozek se dokáže změnit*. Brno: Computer Press, 2011.
- Goldberg, E.: *Jak nás mozek civilizuje*. Praha: Karolinum, 2004.
- Illes, J.: *Neuroethics*. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- Sýkora, P., Matějková, E.: Kognitívne vylepšovanie človeka, evolúcia a etika. In: Kelemen, J., Kvasnička, V., Pospíchal, J.(ed.): *Kognice a umělý život XI*. Opava, Selzská univerzita v Opavě, 2011, 255-268.

Zoznam použitej literatúry

- Andreassen, D.: *Brave New Brain*. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- Ashcraft, M., Radvansky, G.: *Cognition*. Pearson, New York, 2010.
- Bartoš, A. a kol. (2004): *Diagnostika poruch vědomí v klinické praxi*. Praha, Karolinum.
- Bechtel, W., Graham, G. (1999): *A Companion to Cognitive Science*. Oxford, Blackwell.
- Blanke, O. (2012): Multisensory brain mechanisms of bodily self consciousness. *Nature Reviews Neuroscience*: 13: 556-571.
- Brown, D.: *Magie a manipulace mysli*. Praha: Argo, 2007.
- Descartes, R. (2002): *Vášně duše*. Praha : Mladá fronta.
- Damasio, A. (2000): *Descartesův omyl*. Praha, Mladá fronta.
- Damasio, A. (1999): *The Feeling of What Happens*. London, William Heinemann.
- Dennett, D. (1991): *Consciousness Explained*. Boston : Little Brown.
- Doidge, N.: *Váš mozek se dokáže změnit*. Brno: Computer Press, 2011.
- Eysenck, M., Keane, M.: *Kognitivní psychologie*. Academia, Praha, 2008.
- Fialová, L, Kouba, P., Špaček, M. (ed.): *Medicína v kontextu západního myšlení*. Praha, Galén, 2008.
- Finger, S. (2001): *Origins of Neuroscience*. Oxford : Oxford University Press.
- Fodor, J. A. (1983): *The modularity of mind*. Cambridge, MIT Press.
- Gálik, D.: Jazyk a evolúcia: môže darvinovská teória evolúcie vysvetliť evolúciu jazyka?. V: Kelemen J, Nahodil P. *Kognice a umělý život XII*. Praha: Agentura Action M, 2012, 61-67.
- Gáliková, S., GÁL, E. (2003): *Antológia filozofie mysle*. Bratislava, Kalligram.
- Gáliková, S.: *Filozofia vedomia*. Trnava: Filozofická fakulta TU, 2013.
- Gáliková, S.: *Psyché: Od animálnych duchov k neurotransmiterom*. Bratislava, veda, 2007.
- Gardner, H. (1985): *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution*. New York, Basic Books.
- Green, D. W. (1996): *Cognitive Science: An Introduction*. Malden, MA, Blackwell.
- Harnish, M. R.(2002): *Minds, Brains, Computers: An Historical Introduction to the Foundations of Cognitive Science*. Oxford, Blackwell.
- Fodor, J. (1987): *Psychosemantics*. Cambridge : MIT Press.

- Greenfield, S. (2000): *The Private Life of the Brain*. London : Allen Lane.
- Illes, J. (2006): *Neuroethics*. Oxford: Oxford University Press.
- Johnson-Laird, P. (1983): A computational analysis of consciousness. In: *Cognition and Brain Theory*, No 6, 499-508.
- Gazanniga, M., Ivry, R., Mangun, G.: *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. New York: W.W. Norton, 2002.
- Gray, J. (2004): *Consciousness: Creeping up on the Hard Problem*. Oxford: Oxford University Press.
- HACKER, P., BENNETT, M. (2003): *Philosophical Foundations of Neuroscience*. Oxford : Blackwell.
- Chomsky, N. (1984): *Modular approaches to the study of the mind*. San Diego, San Diego State University Press.
- Chomsky, N. (2000): *New Horizons in the Study of Language and Mind*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Chomsky, N. (1995): On the Nature, Use and Acquisition of Language. In: Goldman, A. (Ed.), *Readings in Philosophy and Cognitive Science*, 511-535. Cambridge, MA, MIT Press.
- Churchland, P. M. (1999): *Matter and Consciousness*. Cambridge: MIT Press.
- Churchland, P. M. (1995): *The Engine of Reason, the Seat of the Soul: A Philosophical Journey into the Brain*. Cambridge: MIT Press.
- Churchland, P. S. (1983): Consciousness: The Transmutation of the Concept. In: *Pacific Philosophical Quarterly*, No 64, 86-94.
- Churchland, P. S.: *Neurophilosophy*. Cambridge: MIT Press, 1986.
- Churchland, P. S. (1997): The Hornswoggle problem. In: J. Shear: *Explaining Consciousness – The Hard Problem*. Cambridge : MIT Press, 37-44.
- Kahneman, D.: *Myšlení rychlé a pomalé*. Brno: Jan Melvil, 2012.
- Kittay, E. F. (1987): *Metaphor*. Oxford : Oxford University Press.
- Koukolík, F. (2003): *Já: O vztahu mozgu, vědomí a sebeuvědomování*. Praha, Karolinum.
- Lakoff, G., Johnson, M. (1980): *Metaphors we live by*. Chicago : Chicago University Press.
- Leary, D. (ed.), (1994): *Metaphors in the History of Psychology*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Libet, B. (1999): Do We Have Free Will? In: *Journal of Consciousness Studies*, 6, No. 8-9, 47-57.
- Markram H.: *The Blue Brain Project. Nature Reviews Neuroscience*, 2006, 7(2):153-60.
- Metzinger, T.: *The Ego Tunnel*. New York: Basic Books, 2010.
- Morton, A. (1980): *Frames of Mind*. Oxford : Oxford University Press.
- Murphy, D.: *Psychiatry in Scientific Image*. Cambridge, Mass., MIT Press, 2006.
- Noë, A., Thompson, E. (2004): Are There Neural Correlates of Consciousness? In: *Journal of Consciousness Studies*, vol.11, No 1.
- Pečeňák, J. a kol.: *Kapitoly o schizofrénii*. Osveta, Martin, 2005.
- Ortony, A. (ed.), (1996): *Metaphor and thought*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Petrů, M.: *Fyziologie mysli – Úvod do kognitivní vědy*. Olomouc, Triton, 2008.
- Piaget, J. (1959): *The Language and the Thought of the Child*. New York, Humanities Press.
- Picha, M. (2005): *Chybějící qualia*. Brno: Masarykova Univerzita.
- Raboch, J., Zvolský, P. et al.: *Psychiatrie*. Galen, Praha, 2001.
- Ramachandran, V. S., Blakeslee, S.: *Phantoms in the Brain*. New York: Quill, 1998.
- Rybárová, D. (2001): *Teória „ladenness“ a modulárna teória mysle*. In: *Filosofický časopis*, roč. 49, č.3, s. 373-379.
- Rybár, J. a kol. (2002): *Filozofia a kognitívne vedy*. Bratislava, Iris.
- Rybár, L. Beňušková, V. Kvasnička (2002): *Kognitívne vedy*. Bratislava, Kalligram.
- Rohde, E.: *Psyché*. London: Routledge, 2000.
- Rorty, R. (1965): Mind-body Identity, Privacy and Categories. In: *Review of Metaphysics*, No 19, 25-54.
- Svoboda, M., (ed.), Češková, E., Kučerová, H.: *Psychopatologie a psychiatrie*. Portál, Praha, 2006.
- Searle, J. (1992): *The Rediscovery of Mind*. Cambridge : MIT Press.
- Soukup, V.: *Dějiny antropologie*. Praha: Karolinum, 2004.
- Sternberg, R. (2002): *Kognitivní Psychologie*. Praha : Portál.
- Sýkora, P., Matějková, E.: Kognitivne vylepšovanie človeka, evolúcia a etika. In: Kelemen, J., Kvasnička, V., Pospíchal, J.(ed.): *Kognice a umělý život XI*. Opava, Selzská univerzita v Opavě, 2011, 255-268.
- Thagard, (2001): *Úvod do kognitivní vědy*. Praha, Portál.
- Quine, W. (1969): Propositional objects. In: *Ontological relativity and other essays*. New York : Columbia University Press.
- Wegner, D.: *The Illusion of Conscious Will*. Cambridge: MIT Press, 2002.
- Weiskrantz, L. (1989): Some Contributions of Neuropsychology of Vision and Memory to the Problems of Consciousness. In: A. Marcel, A., Bisiach, E. (ed.): *Consciousness in Contemporary Science*. Oxford: Oxford University Press.
- Wilkes, K. (1988): *Real People*.
- Wilkes, K. (1988): „...“, Yishu, Duh, Um and consciousness. In: A. Marcel, B. Bisiach (eds.): *Consciousness in Contemporary Science*. Oxford : Clarendon Press, 16-41.
- Wittgenstein, L. (1953): *Philosophical Investigations*. Oxford: Basil Blackwell.



Prof. PhDr. Silvia Gáliková, CSc.

Mysel vo vede

Vysokoškolská učebnica
Vydanie prvé

Recenzenti
Doc. Ján Rybár, PhD.
PhDr. Dušan Gálik, CSc.

Jazyková korektúra: PhDr. Blanka Holigová
Grafická úprava a sadzba © Ladislav Tkáčik

fftu

Vydavateľ
Filozofická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave
Hornopotočná 23, 918 43 Trnava
filozofia@truni.sk, fff.truni.sk

© Silvia Gáliková, 2013
© Filozofická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, 2013
ISBN 978-80-8082-631-4