



MAREK PETRŮ

# Fyziologie mysli

Úvod do  
kognitivní vědy

TRITON



TRITON  
Praha/Kroměříž



*Marek Petřů*

**FYZIOLOGIE MYSLI**

ÚVOD DO KOGNITIVNÍ VĚDY



**MAREK PETRŮ**

# **Fyziologie mysli**

**Úvod do kognitivní vědy**



**TRITON**

Marek Petrů  
Fyziologie mysli  
*Úvod do kognitivní vědy*

*Tato kniha ani žádná její část nesmí být kopírována, rozmnožována ani jinak šířena bez písemného souhlasu vydavatele.*

*Autor:*

**Marek Petrů, Ph.D.**  
Katedra filozofie FF UP Olomouc  
Katedra filozofie OU Ostrava

*Recenzovali:*

**prof. RNDr. Jozef Kelemen, DrSc.**  
Ústav informatiky FPF SU, Opava  
**doc. PhDr. Karel Pstružina, CSc.**  
Katedra filozofie VŠE Praha  
**doc. PhDr. Alena Plháková, CSc.**  
Katedra psychologie FF UP Olomouc

Vznik knihy finančně podpořila Vzdělávací nadace Jana Husa

Copyright © Marek Petrů, 2007  
© TRITON, 2007  
Cover © Renata Brtnická, 2007  
Illustrations © Jiří Hlaváček, 2007

Vydalo Nakladatelství TRITON,  
Výkáňská 5, 100 00 Praha 10, [www.tridistri.cz](http://www.tridistri.cz)

ISBN 978-80-7254-969-6

# OBSAH

<b>1 Co je kognitivní věda? .....</b>	<b>13</b>
1.1 Kognitivní revoluce .....	14
1.2 Kognitivní věda či kognitivní vědy? .....	18
1.3 Kognitivismus .....	19

## I. ČÁST: MYSLÍCÍ STROJE

<b>2 Komputacionismus .....</b>	<b>26</b>
2.1 Středověká matematika .....	26
2.2 Aritmetická navigace .....	27
2.3 Analytická geometrie .....	29
2.4 Co je myšlení? .....	31
2.5 Myslicí stroje .....	32
2.6 Leibnizův projekt .....	33
2.7 Matematizace logiky .....	35
2.8 Automatizace myšlení .....	37
2.9 Kalkul, funkce, algoritmus .....	41
2.10 Turingův stroj .....	42
2.11 Funkcionalismus komputacionistický .....	45
2.12 Turingův test .....	47
2.13 Námitka matematická .....	48
2.14 Námitka vědomí .....	53
2.15 Automatická milenka .....	59
2.16 Emergence poprvé .....	61
<b>3 Konekcionismus .....</b>	<b>64</b>
3.1 Kybernetické lůno .....	64
3.2 Formální neuron .....	66
3.3 Konekcionismus .....	68



3.4	Perceptron .....	69
3.5	Učící se sítě .....	71
3.6	Holografická paměť .....	72
3.7	Sítě, jež umí číst .....	73
3.8	Emergence podruhé .....	77
3.9	Konekcionismus nebo komputacionismus? .....	80
<b>4</b>	<b>Robotika .....</b>	<b>84</b>
4.1	Pragmatické kritérium pravdivosti .....	85
4.2	Umělý expert .....	86
4.3	Umělý šváb .....	87
4.4	Stydlník .....	89
4.5	Houfující trpaslíci .....	91
4.6	Cog a Kismet .....	93
4.7	Umělý život .....	94
4.8	Buněčné automaty .....	97
4.9	Kyborg .....	98
4.10	Loebnerova cena .....	99

## II. ČÁST: MYSLÍCÍ TKÁŇE

<b>5</b>	<b>Dějiny neurověd .....</b>	<b>104</b>
5.1	Konec duše? .....	104
5.1.1	Neurochirurgie v paleolitu .....	104
5.1.2	Zrod neurověd .....	105
5.1.3	Pneumatologie .....	106
5.1.4	Kardiocentrismus .....	107
5.1.5	Cefalocentrismus .....	109
5.1.6	Ventrikulární teze .....	111
5.1.7	Neuronální hypotéza .....	113
5.1.8	Člověk stroj .....	117
5.1.9	Překvapivá hypotéza? .....	122
5.2	Rozbité zrcadlo .....	123
5.2.1	Experimentální výzkum vnímání .....	123

5.2.2	Psychologie vnímání .....	125
5.2.3	Enaktivní paradigma .....	126
5.3	Neuron .....	128
5.3.1	Princip nervového vzruchu .....	128
5.3.2	Retikulární a neuronální hypotéza .....	134
5.3.3	Elektrické synapse .....	135
5.4	Neurotransmise .....	136
5.4.1	Loewiho sen .....	137
5.4.2	Trip na kole .....	139
5.4.3	Konec psychóz .....	143
5.4.4	Mechanismus účinku .....	144
5.5	Spor o lokalizaci schopností .....	147
5.5.1	Frenologie .....	148
5.5.2	Lokalizacionisté .....	153
5.5.3	Ekvipotencialisté .....	157
5.5.4	Neuroplasticita .....	161
5.5.5	Diaschizis .....	163
5.5.6	Dvojitá disociace .....	164
5.5.7	Dvojitá disekce .....	165
5.5.8	Lokalizovaná ekvipotencialita .....	166
5.5.9	Teorie modularity .....	168
5.5.10	Problém lokalizace schopností .....	172
<b>6</b>	<b>Metody výzkumu mysli .....</b>	<b>174</b>
6.1	Srovnávací studia .....	175
6.1.1	Kognitivní biologie .....	176
6.1.2	Hierarchie kognitivních struktur .....	180
6.1.3	Viry .....	182
6.1.4	Mrtvý čas .....	186
6.1.5	Učení .....	188
6.1.6	Kooperon .....	190
6.1.7	Rostlinná neurobiologie .....	191
6.1.8	Chemická komunikace .....	192
6.1.9	Nezmaraná síť .....	194
6.1.10	Proč je mozek v hlavě? .....	197

6.1.11	Zej a mechanismus paměti .....	201
6.1.12	Chobotnice a učení nápodobou .....	202
6.1.13	Škrticí smyčka .....	203
6.1.14	Sociální hmyz .....	205
6.1.14.1	Vývoj sociability .....	206
6.1.14.2	Hrabalky a kutilky .....	206
6.1.14.3	Čmeláci .....	207
6.1.14.4	Včely .....	208
6.1.14.5	Mravenci .....	209
6.1.15	Mozek – Mraveniště .....	212
6.1.16	Obratlovci .....	216
6.1.17	Trojčediný mozek .....	217
6.1.18	Specifická lidského mozku .....	219
6.1.19	Makroanatomie .....	220
6.1.20	Mikroanatomie .....	225
6.2	Metoda destrukce .....	230
6.2.1	Experiment ve fyziologii .....	231
6.2.2	Léze .....	231
6.2.3	Diskoneční syndrom a jeho interpretace .....	234
6.2.3.1	Modularita vědomí .....	240
6.2.3.2	Experiment v první osobě .....	243
6.2.3.3	Jalovost spekulace .....	245
6.3	Metoda stimulace .....	247
6.3.1	Elektrostimulace .....	247
6.3.2	Transkraniální magnetická stimulace .....	256
6.4	Metoda registrace .....	258
6.4.1	Strukturální zobrazovací metody .....	258
6.4.1.1	Radiografické metody .....	259
6.4.1.2	Magnetická rezonance .....	259
6.4.1.3	Mimotožné zkušenosti .....	260
6.4.1.4	Neuronální základy morálního chování .....	261
6.4.2	Funkční zobrazovací metody .....	265
6.4.2.1	Elektromagnetické metody .....	266
6.4.2.1.1	Elektroencefalografie .....	266
6.4.2.1.2	Registrace aktivity jediného neuronu .....	267

6.4.2.1.3	Evokované potenciály .....	268
6.4.2.1.4	Svoboda vůle .....	270
6.4.2.1.5	Funkční magnetická rezonance .....	272
6.4.2.1.6	Neurobiologie morálního uvažování .....	272
6.4.2.2	Radioizotopové metody .....	276
6.4.2.2.1	Jednofotonová emisní tomografie .....	277
6.4.2.2.1	PET .....	278
6.4.2.3	Problém neuronálního kódu .....	281
6.5	Behaviorální a fenomenologická studia .....	284
6.5.1	Reflex .....	284
6.5.2	Spinální duše .....	286
6.5.3	Podmiňování .....	288
6.5.3.1	Klasické podmiňování .....	289
6.5.3.2	Operantní podmiňování .....	293
6.5.3.3	Biologická zpětná vazba .....	296
6.5.4	Behaviorismus či fenomenologie? .....	297
6.5.5	Kognitivní primatologie .....	298
6.5.6	Heterofenomenologie .....	300
6.5.7	Věda v první osobě .....	303
6.5.8	Neurofenomenologie .....	304
6.5.9	Je možná věda v první osobě? .....	308
6.6	Klinika .....	309
6.6.1	Poruchy vědomí .....	311
6.6.2	Kvantitativní poruchy vědomí .....	311
6.6.2.1	Klinické obrazy zaměnitelné s komatózními stavy .....	315
6.6.2.2	Heterofenomenologie poruch bdělosti .....	316
6.6.2.3	Neuronální koreláty poruch bdělosti .....	318
6.6.3	Kvalitativní poruchy vědomí .....	320
6.6.3.1	Bazální vědomí .....	320
6.6.3.2	Reflexivní vědomí .....	322
6.6.3.3	Korové syndromy a jejich neuropsychologické příznaky .....	324
6.6.3.3.1	Syndrom prefrontální .....	325
6.6.3.3.2	Rolandický syndrom .....	327
6.6.3.3.3	Parietální syndrom .....	329
6.6.3.3.4	Temporální syndrom .....	332

6.6.3.3.5 Okcipitální syndrom .....	333
6.6.3.4 Nelokalizované syndromy .....	336
6.7 Filosofie mysli .....	338
6.7.1 Negace problému .....	340
6.7.2 Kritérium spekulativní falzifikace .....	342
6.7.2.1 Ontologický dualismus .....	344
6.7.2.2 Idealistický monismus .....	348
6.7.2.3 Materialistický monismus .....	350
6.7.2.4 Neutrální monismus .....	352
6.7.3 Nezbytnost spekulace .....	356
<b>7 Epistemologie kognitivních věd .....</b>	<b>358</b>
7.1 Kredo .....	361
<b>Literatura .....</b>	<b>363</b>
<b>Jmenný rejstřík .....</b>	<b>377</b>
<b>Věcný rejstřík .....</b>	<b>383</b>

## CO JE KOGNITIVNÍ VĚDA?

Zdá se být údělem filosofie, že hranice okruhu jejího tázání je neustále narušována intervencemi ze stran speciálních věd, které si některé otázky majetnický přivlastňují, aby se na ně pokoušely hledat odpovědi pomocí svých výzkumných metod. Nikterak to ovšem neznamená, že by se onen okruh zmenšoval. Je tomu spíše naopak. Ubýváním roste, jak vědí taoisté. Lidská touha po poznání, ať již touha filosofova či touha speciálního vědce, je totiž na stejné cestě.

Podobně je tomu i s prastarou filosofickou otázkou po povaze lidské myslí. „Ačkoli západní dějiny přirozeného sebepoznání člověka doposud nebyly napsány, není nesprávné tvrdit, že v té míře, do jaké je lidská mysl hlavním zdrojem a nejpřístupnějším příkladem kognice a poznávání, existovali ve všech dobách předchůdci toho, co dnes označujeme jako kognitivní vědy“, píše F. Varela.<sup>1</sup>

Již koncem 19. a v průběhu 20. století mnozí vědci zaútočili na velké problémy mentálního života, jako jsou myšlení, řešení problémů, povaha vědomí, specifický lidské aspekty jazyka a kultury atd. Ačkoli jejich diskuse navázaly na klasický západní filosofický program, vědci chtěli překročit od pouhé spekulace k vážnějším experimentálním metodám.

Možná že neexistuje lepší text, který by vystihoval podstatu a dosah tohoto kognitivního obratu, než úryvek z jedné přednášky Warrena McCullocha, velkého otce kybernetiky, teorie neuronálních sítí a vůbec celé kognitivní vědy: „Sám Clerk Maxwell, i když neměl větší touhy než poznat vztah, který váže myšlení k molekulárním dějům v mozku, skoncoval se svým výzkumem paměťohodnou větou: „Což se cesta, která tam

---

<sup>1</sup> Varela, J. F.: *Cognitive Science. A cartography of Current Ideas*. (Citováno z fr. překladu *Invitation aux sciences cognitives*; Éditions du Seuil 1996, s. 10).

vede, neubírá přes pracovnu metafyzikovu, ten brloh vystlaný kostmi předchozích badatelů, jenž je předmětem opovržení každého vědce? Klidně odpovězme na první polovinu otázky ‚ano‘ na druhou však ‚ne‘ a vydejme se rozvážně vpřed. Naše dobrodružství je vskutku velkou herezí. Neboť právě nahlížíme, že subjekt poznání (*knower*) je počítačací stroj (*computing machine*).“<sup>2</sup>

I když s posledním tvrzením není třeba hned souhlasit, je jisté, že ta nejstarší filosofická otázka je od vynálezu digitálního počítače k dispozici i vědeckému bádání. Ale pochopitelně i nadále bádání filosofickému. Žádný jiný technický vynález totiž nepodnítl takové množství euforických metafyzických prohlášení a takovou spoustu diskusí o podstatě člověka. Ani telefon, ani automobil, ani dobytí vesmíru. „Jedině samotný počítačací stroj způsobil návrat metafyziky, včera ještě považovaná za suchou větev filosofie.“<sup>3</sup> Vydejme se tedy na cestu.

## 1.1 Kognitivní revoluce

V září 1948<sup>4</sup> se na California Institute of Technology na prvním tzv. Hixonském sympoziu sešla skupinka prominentních vědců, aby se zabývali poměrně tradiční otázkou, „jak nervový systém kontroluje chování“. Přednesené příspěvky ovšem daleko přesáhly oficiální téma.

---

<sup>2</sup> Viz přednáška z roku 1964: „What’s in the Brain That Ink May Character?“, která je přetištěna v knize *Embodiments of Mind*, MIT Press, 1965, s. 143. Zde je citace přejata z: Dupuy, J – P.: *Aux origines des sciences cognitives; La Découverte* 1994, s. 53.

<sup>3</sup> Sfez, L.: *Critique de la communication*, Paris, Seuil, 1992. Citováno z: Le Breton, D.: *L’adieu au corps; Éditions Métailié*, Paris 1999, s. 191.

<sup>4</sup> Určit počátek nějaké vědy je vždy arbitrární. Ve čtyřicátých letech se podobných konferencí odehrávala celá řada. Významný byl například cyklus seminářů pořádaných nadací Macy, v rámci něhož se pravidelně scházela dvacítká badatelů, aby diskutovali dané téma. První seminář se odehrál v roce 1946 a měl název: „Mechanismus zpětné vazby a kauzální systémy v biologických i sociálních systémech“.

První řečník, matematik John von Neumann, hned na úvod učinil překvapivé srovnání mezi počítačem, který tehdy ještě v obecném povědomí patřil do světa science-fiction, a mozkiem. Tato analogie se na dlouhou dobu stala leitmotivem a výzkumným programem disciplíny zvané kognitivní věda.

Druhý řečník, již zmíněný matematik a neurofyziolog Warren McCulloch, pronesl přednášku s provokativním názvem „Proč je mozek v hlavě?“<sup>5</sup>, ve které se zabýval zpracováváním informace mozkiem. Stejně jako von Neumann chtěl nastínit některé paralely mezi nervovým systémem a „logickými stroji“.

Další, o nic méně ikonoklastickou a paměťihodnou řeč s titulem „Problém sériově řazeného chování“ přednesl neuropsycholog Karl Lashley. Zaútočil v ní na tehdy dominující doktrínu behaviorismu a vytyčil zároveň zcela nový výzkumný program.

Díky Lashleyho vystoupení vykrytalizovalo u tehdejších směrodatných vědců přesvědčení, že přijímání behavioristických kritérií vědeckosti neumožňuje adekvátně studovat mysl.

Behavioristé se při svém výzkumu přidržovali dvou navzájem provázaných principů. Především, měla-li být psychologie vědecká, musela se držet přísných observačně-objektivních metod. Psychologie, „tak, jak ji chápe behaviorista, je čistě objektivní vědecké odvětví. Jejím teoretickým cílem je předpověď a kontrola chování.“, píše iniciátor behaviorismu J. B. Watson.<sup>6</sup> Vcelku oprávněně tak reagoval na tehdy sotva se zrodivší psychologii, které se občas ještě říkalo „experimentální filosofie“, jejíž jedinou metodou byla vědecky nepřilíš spolehlivá introspekce. Jestliže se podle tehdejších pozitivistických názorů nějaká disciplína

---

<sup>5</sup> Taktéž přetištěno v Embodiments of Mind.

<sup>6</sup> Citováno z: The Oxford Companion to the Mind, Oxford University Press 1987, fr. překlad Le cerveau un inconu, Éditions Robert Laffont, Paris 1993, s. 218.

Poznamenejme, že behaviorismem byla široce ovlivněna nejen věda, ale i literatura. Myšlenka, že je možno podmiňovat lidské chování, se vepsala do děl jako Huxleyho Pěkrasný nový svět, Orwellovo 1984 či Skinnerův Druhý Walden.



chtěla stát vědou, musely být její elementy veřejně pozorovatelné a kvantifikovatelné podobně jako fyzikova vývěva či galvanometr. Tak se behaviorismus, jak jeho jméno napovídá, omezil pouze na vnější chování. Lidi je nejen možné, ale i nutné studovat stejně jako opice či krysy. Se vši rozhodností byly vypovězeny kategorie, jako je mysl, myšlení či imaginace a pochopitelně i vědomí, ale i projekt, přání či intence nebo mentální reprezentace. Podle behavioristů mohla být veškerá psychologická aktivita vysvětlena i bez použití všech těchto tmářských pojmů. To v podstatě proto, že živočichové, včetně lidí, nejsou ničím jiným než pasivním odrazem různých nevědomých sil a enviromentálních faktorů. Myšlenky, city či intence nedeterminují v poslední instanci naše chování. To totiž závisí na podmiňování.<sup>7</sup> Jsme biologické stroje a nejednáme výlučně na základě vědomých motivů. Reagujeme reflexivně na stimuly.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Watson se své teze pokoušel potvrdit někdy ne právě šťastným způsobem. Příslušný je jeho experiment dokazující, že duševní fobie lze vytvářet, ovládat a vysvětlovat na základě klasického podmiňování. Watson pro něj „použil“ jedenáctiměsíčního chlapce Alberta a bílou krysu. Albert měl krysu rád a chtěl si s ní hrát. Watsonův postup spočíval v předvedení krysy Albertovi a poté v úderu kladivem do kovové tyče za jeho zády. Úder do tyče vytvářel nepříjemný silný zvuk a přinutil Alberta k pronikavému výkřiku, pláči a úzkosti. Po dvou takových seancích Albert váhal s natažením se po kryse; po dalších pěti opakováních ho samotný pohled na krysu vedl k pláči. Navíc se ukázalo, že fobický strach lze i generalizovat. Albert plakal, i když mu ukázali bílého králíka, bílého psa, vousy Santa Klause a bílý tuleň plášť. Myšlenka tak byla dokázána: fobii lze vyvolat použitím klasického podmiňování. Albert byl propuštěn.

Zajímavé je, že univerzita, na které Watson působil, považovala tento „experiment“ za přijatelný, ale zbavila jej místa na fakultě kvůli experimentům týkajících se fyziologických reakcí lidských bytostí během sexuálního styku. Asi to souviselo se skutečností, že on sám v těchto experimentech vystupoval jako pokusná osoba. A to je přece nevědecké. Srv. Cumminsová, D. D.: Záhady experimentální psychologie; Portál 1998, s. 126–127.

<sup>8</sup> Behavioristé byli ovšem humanisty. Zdůrazňovali, že by jejich psychologie měla být pertinentní především v praktickém životě. Jestliže jejich cílem byla „předpověď a kontrola chování“, pak jen ve službách zlepšení života. Podle Skinnera se

Ale vraťme se k Hixonu a Lashleymu. Lashley ve svém vystoupení ukázal, že explikace chování na základě pouhého asociativního řetězení stimulu a odpovědi na něj nedokáže některé jeho formy vysvětlit: například chování „řazené seriově“ (serially ordered).

Jako příklad lze uvést tzv. *lapsus linguae*, tj. přeřeknutí, která obsahují slovo, jež by mělo přijít na mysl v lineárním řetězci až později. Pro vysvětlení jazykového chování se zdá být příhodnější nikoli lineární, nýbrž hierarchický nebo strukturální model. Nejvýše postavené uzly či úrovně hierarchie spustí obecnou intenci počít řečový akt, zatímco za syntax a skutečnou produkci zvuků jsou odpovědné nižší uzly v hierarchii.

To ovšem neplatí pouze pro jazyk: „Problémy odhalené organizací jazyka se mi zdají charakteristické i pro téměř veškerou ostatní mozkovou aktivitu.“<sup>9</sup> Lashleyho nervový systém je organizován do hierarchických stále aktivních jednotek, které jsou kontrolovány spíše z centra než z periferních stimulů. Podle Lashleyho centrální nervová soustava spíše než že jen reaguje na vnější podněty, naopak vnucuje způsob, jakým organismus vykonává komplexní jednání. Organizace emanuje spíše z nitra organismu, než že by byla vtiskována vnějškem.<sup>10</sup>

---

lidé nesprávně zuby nehty drží iluze o svobodě svých aktů, protože jsou přesvědčeni, že by bez svobody ztratili veškerou důstojnost. Avšak ve skutečnosti jsme opravdu kontrolováni minulostí i prostředím. Avšak čím více to chápeme, čím lépe analyzujeme povahu této kontroly, tím lepší je naše situace. Skinner by souhlasil s Comte-Sponvillem, který říká: „Nepotřebujeme filosofii svobody, nýbrž filosofii osvobození.“ Comte-Sponville, A.: *Humain, jamais trop humain*. In: *Valeur et vérité*. P.U.F., Paris 1994, s. 235.

<sup>9</sup> Citováno z: Gardner, H.: *The Mind's New Science* (fr. překlad: *Histoire de la révolution cognitive*. Payot, Paris 1993 s. 26).

<sup>10</sup> Dnes je zřejmé, že oba dva přístupy je nutno sloučit: kognitivní procesy probíhají jak odspodu vzhůru (bottom up) – tedy od procesů začínajících podrážděním neuroreceptorů, přes čítí až po apercepci, ale také od shora dolů (top down) – kdy například kognitivní procesy vysoké úrovně, existující znalosti, druhy očekávání ap. hluboce modulují třeba vnímání. Srv. např.: Sternberg, G. J.: *Kognitivní psychologie*; Portál, Praha 2002, kap. Vnímání.

## 1.2 Kognitivní věda či kognitivní vědy?

Na Hixonském sympoziu tak došlo k čemusi, co bývá někdy označováno jako „kognitivní revoluce“, revoluce, ze které se zrodil nový obor bádání – kognitivní věda.

Není však lépe hovořit o kognitivních vědách v plurálu než jen o jediné kognitivní vědě? Podle Gardnera představuje kognitivní věda v singularu „soudobý pokus odpovědět s využitím empirických metod na prastaré epistemologické otázky týkající se zejména povahy vědění (vědomí), jeho složek, pramenů, jeho rozvoje a rozmachu.“<sup>11</sup> Francisco Varela definuje kognitivní vědy v plurálu jako „moderní vědeckou analýzu myslí a poznání ve všech jejich dimenzích.“, přičemž dodává, že se jedná o multidisciplinární obor, jehož základy nejsou doposud dobře definovány.<sup>12</sup>

Z obou definic je zřejmé, že otázka po singularu či plurálu je pouze nominální a vychází ze zastaralého přístupu k vědě jako sumě jednotlivých parciálních specializovaných disciplín s vlastním předmětem výzkumu i metodologií. Dnes je zřejmé, že samovazba, kterou na sebe vědci uvalili, je pro ducha a poznání spíše zhoubná. Pobludlí badatelé v současnosti vycházejí z šera svých izolovaných laboratoří, aby se setkávali ve společném prostoru všemožných konferencí a s úžasem zjišťovali, že se, ač z různých úhlů pohledu, zabývají často tímtéž a že se bez vzájemné spolupráce nadále nemohou obejít. To stejné platí pochopitelně i pro vztah věd „humanitních“ a „přírodních“.

Kognitivní věda je tedy charakteristickým příkladem nového pojetí vědy jakožto vědy nejen vysoce multidisciplinární, ale vědy přímo transdisciplinární, která se tvůrčím propojením rozličných oborů pokouší co nejhloběji proniknout do fenoménu myslí.<sup>13</sup> Kognitivní věda se

<sup>11</sup> Gardner, H.: *Histoire de la révolution cognitive*. Payot, Paris 1993, s. 18.

<sup>12</sup> Varela, J. F.: *Cognitive Science. A cartography of Current Ideas*. (Citováno z fr. překladu *Invitation aux sciences cognitives*; Éditions du Seuil 1996, s. 9).

<sup>13</sup> Srv. např.: Havel, I. M.: *Věda o duši*; *Vesmír* 79, 336, 2000/7. Viz též první český úvod do této problematiky: Pstružina, K.: *Svět poznávání*; Nakladatelství Olomouc, Olomouc 1998.

ovšem neomezuje jen na mysl lidskou, ale v širším pojetí se zabývá zároveň jak myšlením zvířecím, tak i myšlením umělým. Nesoustřeďuje se jen na kognitivní procesy v užším slova smyslu, jako je vnímání, učení či usuzování, ale jde jí o výkony mysli v nejširším významu: racionální i neracionální jednání, intencionalitu, paměť, kreativitu a v neposlední řadě a především – vědomí.

Nejjednodušeji si lze představu o charakteru kognitivní vědy udělat výčtem jejích historicky nejdůležitějších disciplín a nastíněním některých jejích klíčových problémů.

### 1.3 Kognitivismus

Při charakteristice kognitivních věd je třeba rozlišovat mezi pojetím „širokým“ a pojetím „úzkým“, které se též někdy označuje jako kognitivismus.

Kognitivismus, jako jakési semeno, ze kterého posléze vypučel nádherný květ kognitivní vědy v celé její šíři, charakterizuje přesvědčení o platnosti analogie mezi počítačem a myslí. Kognitivisté byli a jsou přesvědčeni, že myšlení je zpracování informací a zpracování informací že se děje manipulací se symboly. A jelikož jedním z principů fungování počítače je právě práce se symboly, nejlepší způsob, jak zkoumat myšlení, je tudíž zkoumání programů, ať již jsou implementovány v počítači či v mozku. Podle této úzké verze kognitivních věd je tedy důležité charakterizovat mozek a jeho mysl nikoli v rovině neuronální či v rovině vědomých mentálních stavů, nýbrž v rovině reprezentací, v rovině, v níž mozek funguje jako systém zpracovávající informace.<sup>14</sup>

Reprezentace, entity nepřístupné přímé observaci, mohou být definovány jako funkce nějakého předmětu, události či vlastnosti odkazující

---

<sup>14</sup> Srv. např. Searlovu charakteristiku kognitivismu a jeho fundamentální kritiku v kapitole Kognitivní věda in.: Searle, J.: Mysl mozek a věda; Mladá fronta 1994.

na jiný předmět, událost či vlastnost. Je to nějaké označení, znak či řada symbolů, které označují nějakou věc za její nepřítomnosti, zvláště je-li tato věc aspektem vnějšího světa nebo předmětem našich představ.<sup>15</sup> Jsou to zároveň struktury uchováající informaci.

Idea kognitivních reprezentací se ujala ve chvíli, kdy se rozšířila myšlenka, že organismy si díky zkušenosti utvářejí vnitřní mapy prostředí a objektů, s nimiž se setkávají, a se kterými interagují. Ačkoli reprezentace nejsou přímo přístupné pozorování, kognitivisté jsou na rozdíl od behavioristů přesvědčeni, že jsou z přímo pozorovatelného chování (třeba experimentálně navozeného) nejen vyvoditelné, ale k jeho popisu a vysvětlení dokonce nezbytné.

Myšlenka reprezentací byla na světě vyvolána možnostmi, které v sobě nese digitální počítač. Jestliže je možné říci, že stroj sestavený člověkem myslí, že má intencionalitu, že opravuje své chování, že zpracovává informace nebo že se dokonce učí, pak je dozajista možné v termínech umělé inteligence (UI) charakterizovat i mysl lidskou. Mnoho badatelů považuje umělou inteligenci za centrální disciplínu kognitivních věd a počítačů užívají k simulování všech kognitivních procesů.

Jak ale bylo řečeno již výše, časem se takovéto chápání lidské mysli ukázalo jako příliš úzké. Ke kmenovým disciplínám tvořícím jádro kognitivních věd přistupovalo stále více oborů, které s metaforou mysli jako programem počítače často vůbec nepracovaly nebo ji dokonce úplně popíraly.

Na prvním místě to byla silná tradice neurověd se svými kořeny sahajícími hluboko do minulosti. Ačkoli všichni kognitivisté přijímali za samozřejmé, že veškeré mentální procesy jsou finálně reprezentované v centrálním nervovém systému, neurovědami se z principu nijak nezábývali. Mnozí neurovědcí jsou ale přesvědčeni, že právě v jejich oboru je skryto tajemství lidské mysli. A jelikož je to právě mozek, kde sídlí všechny ty reprezentace, je podle nich možné přejít od popisu centrální nervové soustavy přímo k myšlení, a to bez jakéhokoli rekurzu k repre-

---

<sup>15</sup> Srv.: Kulišťák, P.: Neuropsychologie; Portál, Praha 2003, s. 25.

zentacím. Jelikož veškeré mentální stavy mají své koreláty ve stavech neuronálních, bude dozajista brzy možné veškeré mentalistické pojmy nahradit pojmy neurověd. Přirozený jazyk plus jazyk neurověd tak možná eliminují nutnost hovořit o mentálních reprezentacích, hlásá eliminativistický program neurofilosofie, předložený manžely Churchlandovými.<sup>16</sup>

Také mnozí matematikové poukazují na fakt, že počítače dokáží implementovat jen určitou rovinu matematického uvažování, pouze rovinu kalkulu, přičemž roviny vyšší jsou přístupné pouze lidským myslím. Často operují s nějakou obdobou Gödelova teorému o neúplnosti.

Ze strany sociálních věd je kognitivismus kritizován za jeho redukcionismus. Například kulturní antropologové poměrně přesvědčivě ukazují, že velkou část klíče k otevření tajemství lidské mysli je nutno hledat v dějinně-kulturních faktorech, které jsou v informatických termínech obtížně konceptualizovatelné.

Po několika letech nadšeného a poměrně nekritického přirovnávání mozku a jeho mysli k počítači a jeho programu došla vědecká komunita ke stále sílícímu přesvědčení, že byla fatálně zanedbávána jedna z nejfundamentálnějších vlastností lidské kognice: totiž vědomí. Symbolem tohoto prozření se stal John Searle, který na svém slavném myšlenkovém experimentu „Čínský pokoj“ ukázal, nakolik se lidská mysl a „mysl“ počítačová liší. Nepřímo poukázal na to, že zdaleka nejdůležitější vlastností lidských myslí je právě vědomí. „Čínský pokoj“ podle Searla prokazuje (i když mnozí s tím nesouhlasí), že počítače pracující na tom principu, na kterém pracují (s jakoukoli architekturou a s jakkoli důmyslně koncipovanými programy), nikdy nemohou mít vědomí, byť mohou jakkoli dokonale simulovat chování vědomých bytostí. Z toho zároveň plyne, že lidský mozek, který vědomí nějak nepochybně způsobuje, musí tedy fungovat ještě na jiném principu než počítače.

Zkrátka, pro mnohé je metafora mozku a počítače jen další z dlouhé série neadekvátních modelů. Před vznikem počítače byl mozek telefon-

---

<sup>16</sup> Srv. např.: Andrieu, B.: La neurophilosophie. P.U.F., Paris 1998.

ní centrálou, neurolog Sherrington jej přirovnával k telegrafu, Freud k hydraulickému systému, Leibniz k mlýnu a Řekové si prý mysleli, že je něco jako katapult.

Pochopit základní principy fungování počítače je však důležité proto, že obrovský a nečekaný exponenciální rozvoj výpočetní techniky v druhé polovině dvacátého století a výkony nejmodernějších počítačů důvody pro přirovnávání (a to ne jen metaforické) mozku k počítači opravdu dávají. Příslowecný se stal například onen slavný program Deep Blue, který v šachové partii porazil i Kasparova. Je možné, že počítače brzy úspěšně projdou i Turingovým testem. Již dlouho jsou schopny docela obstojně konverzovat.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Pěkný příklad konverzace stroje s člověkem dává sice již poměrně starý (počítátek sedmdesátých let), ale zato slavný program ELIZA, který simuluje psychoterapeuta, s nímž „pacient“ konverzuje prostřednictvím klávesnice. Zde je úryvek konverzace, jak jej podává Churchland, P. M.: *Matiere et conscience*; Champ Vallon 1999, s. 149–150:

- Muži jsou všichni stejní.
- V jakém smyslu?
- Neustále nás něčím šikanují.
- *Můžete mi dát přesný příklad?*
- Ano, můj přítel mě třeba přinutil přijít sem.
- *Váš přítel vás přinutil přijít sem?*
- Říká, že jsem často depresivní.
- *Je mi líto, že se dozvídám, že jste depresivní.*
- Ano, pravda. Jsem nešťastná.
- *Myslíte, že to, že jste přišla, vám pomůže ne být nešťastná?*
- Potřebuji trochu pomoci, to je jisté.
- *Co by pro vás znamenala trocha pomoci?*
- Možná, že bych se naučila snášet s matkou.
- *Řekněte mi toho více o své rodině.*
- Moje matka se o mě stará.
- *Kdo ještě se o vás stará?*
- Můj otec.
- *Váš otec?*
- V něčem se mému otci podobáte.
- *V čem vidíte podobnost?*

Proto je tedy třeba se ptát, jak toho vlastně počítače dosahují. Snad se tak alespoň trochu objasní, jak pracují mozky. Právě proto to byla kybernetika a ne například neurologie 19. století, kdo dal nejsilnější podnět k sebeuvědomění a konstituci kognitivních věd.

Je ovšem zřejmé, že podstatu mysli je třeba hledat ještě někde jinde, přičemž není příliš zřejmé kde. Fenomén mysli je totiž komplexní a mnohoúrovňový.

Je možné zkoumat interakci inteligentních systémů (ať již jsou to lidé, zvířata nebo „inteligentní stroje“) s okolím. Můžeme tak zkoumat chování, vnímání či komunikaci. Nebo je možné se zabývat kategorií mentálních fenoménů, jako jsou myšlenky, představy, touhy, víry a podobně nebo konečně fyzikální a chemické reakce probíhající v mozku. I samotný mozek vykazuje mnoho úrovní, na kterých je třeba jej popisovat či interpretovat jeho činnost.<sup>18</sup> Úroveň subatomární, molekulární, neuronální, úroveň nervových spojů, neuronových sítí, funkčních oblastí atd.

Jednotlivé disciplíny kognitivní vědy popisují tu či onu úroveň za pomoci té či oné metodologie v důvěře v heuristiku plurality. Jedná se zde o opravdovou mnohost v jednotě. Mnohost jako nejlepší metodu k dosažení jediného cíle, jímž je poznání.

- 
- Nejste moc průbojný.
  - *Co vás přivedlo k názoru, že nejsem průbojný?*
  - Nediskutujete se mnou.
  - *Proč myslíte, že s vámi nediskutuji?*
  - Máte ze mě strach.
  - *Máte radost, když si myslíte, že z vás mám strach?*
  - Můj otec má strach ze všeho.
  - *Co vás ještě napadá, když myslíte na svého otce?*
  - Týrani.
  - *Má to něco společného se skutečností, že vás váš přítel nutil přijít sem?*

<sup>18</sup> Srv. např.: Changeux, J. – P., Connes, A.: Matière à pensée; Odile Jacob 1992, s. 133–143.