

Neuromýty ve vzdělávání

[← Archive](#)

This article is part of the Research Topic
Educational Neuroscience, Constructivist Learning, and ...

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

Front. Psychol., 18 October 2012 | doi: 10.3389/fpsyg.2012.00429


Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers


Sanne Dekker^{1*}, Nikki C. Lee¹, Paul Howard-Jones² and Jelle Jolles¹

¹ Department of Educational Neuroscience, Faculty of Psychology and Education, LEARN! Institute, VU University Amsterdam, Amsterdam, Netherlands

² Graduate School of Education, University of Bristol, Bristol, UK

The OECD's Brain and Learning project (2002) emphasized that many misconceptions about the brain exist among professionals in the field of education. Though these so-called "neuromyths" are loosely based on scientific facts, they may have adverse effects on educational practice. The present study investigated the prevalence and predictors of neuromyths among teachers in selected regions

 Download

 Export Citation

45,084
total views

 score 410



View Article Impact

FRONTIERS

Like

Comment

Share

2

4

0

Dekker et al. (2012)

- Výsledky ukazují, že v průměru učitelé (UK a Nizozemí) věří 49% neuromýtům (242 primary and secondary school teacher, 15 neuromýtů).
- Částečně jsou tyto mýty spojené s komercializovanými edukačními programy (Brain Gym, VAK learning styles).
- Přibližně 70% procent z obecných otázek bylo správně zodpovězeno. Učitelé, kteří čtou populární časopisy dosahovali vyššího skóre v obecných znalostech.
- Obecnější znalosti však predikují zvýšenou míru neuromýtů. Tyto zjištění naznačují, že u učitelů, kteří jsou nadšeni uplatňováním neurověd ve třídě, tak je pro ně velmi obtížné odlišit pseudovědu a vědecké poznatky.
- Lidé obecně věří více výzkumům, kde se ukazují obrázky mozku a neurovědecká vysvětlení, dokonce, i když jsou nesprávná ([Weisberg et al., 2007](#); [McCabe and Castel, 2008](#)).

Neuromyth	Incorrect		Correct		Do not know	
	UK (%)	NL (%)	UK (%)	NL (%)	UK (%)	NL (%)
Individuals learn better when they receive information in their preferred learning style (e.g., auditory, visual, kinesthetic).	93	96	4	3	3	1
Differences in hemispheric dominance (left brain, right brain) can help explain individual differences amongst learners.	91	86	3	4	6	11
Short bouts of co-ordination exercises can improve integration of left and right hemispheric brain function.	88	82	0	5	12	13
Exercises that rehearse co-ordination of motor-perception skills can improve literacy skills.	78	63	3	11	19	27
Environments that are rich in stimulus improve the brains of pre-school children.	95	56	1	29	4	15
Children are less attentive after consuming sugary drinks, and/or snacks.	57	55	24	24	20	21
It has been scientifically proven that fatty acid supplements (omega-3 and omega-6) have a positive effect on academic achievement.	69	54	12	16	20	30
There are critical periods in childhood after which certain things can no longer be learned.	33	52	53	38	14	10
We only use 10% of our brain.	48	46	26	42	26	12
Regular drinking of caffeinated drinks reduces alertness.	26	36	39	41	35	23
Children must acquire their native language before a second language is learned. If they do not do so neither language will be fully acquired.	7	36	82	61	11	3
Learning problems associated with developmental differences in brain function cannot be remediated by education.	16	19	69	62	15	19
If pupils do not drink sufficient amounts of water (=6–8 glasses a day) their brains shrink.	29	16	46	49	26	35
Extended rehearsal of some mental processes can change the shape and structure of some parts of the brain.	6	14	69	58	26	28
Individual learners show preferences for the mode in which they receive information (e.g., visual, auditory, kinesthetic).	4	13	95	82	2	5

Left/Right Brain

The evidence on brain lateralisation

Meta-analyses, which combine findings across multiple studies, have shown that on the whole language is lateralised to the left hemisphere and visual-spatial processing is lateralised to the right. Creativity also seems to be right dominant, possibly due to a dependence in creative thinking on global processing and taking context into account

The impact of this myth on teaching

In the classroom the left brain/right brain myth has resulted in the development of the 'whole-brain learning' approach, which involves trying to balance processing in the two hemispheres by including both analytical and creative aspects in a task. In a way this is all very well, as varying teaching methods may keep students attending longer, providing more opportunities to learn material, but the approach is not based on good science. The verdict? Definitely a neuro-myth, even though its origins are clear.

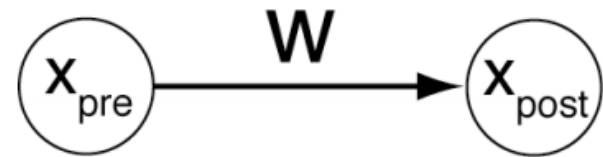
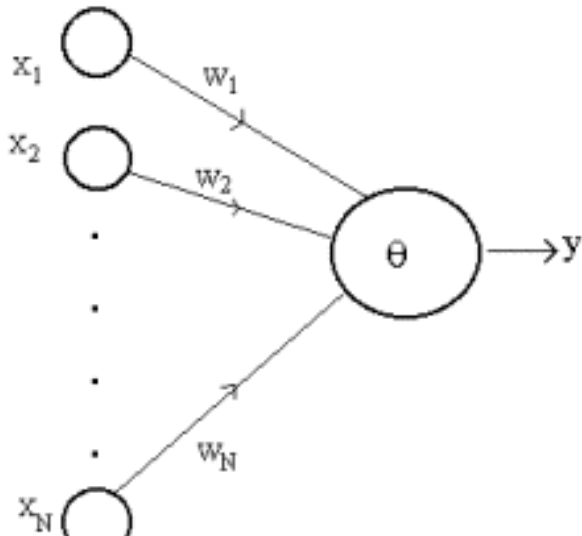
Neurověda a procesy učení

Komputační neurověda v roce 1949?

- David Hebb formuloval následující pravidlo:
- „Předpokládejme, že přetrvání nebo opakování-vystřelování (firing) aktivity (nebo stopy) má sklon k vyvolání buněčné změny, která přispívá k jeho stabilitě... Když axon buňky A je dostatečně blízko, aby excitoval buňku B, a opakovaně nebo trvale se podílí na vystřelování signálu, pak růstový proces nebo metabolická změna probíhá v jedné nebo obou buňkách tak, že účinnost A jako jedné z buněk vystřelujících signál do B se zvyšuje“ (Hebb, 1949, s. 62).
- Toto pravidlo je nejčastěji zjednodušováno jako: „Neurony, které vysílají (vystřelují) signál společně v jeden okamžik, budou mít tendenci vysílat signál společně i v budoucnosti“ (Siegel, 2012b, s. 49).



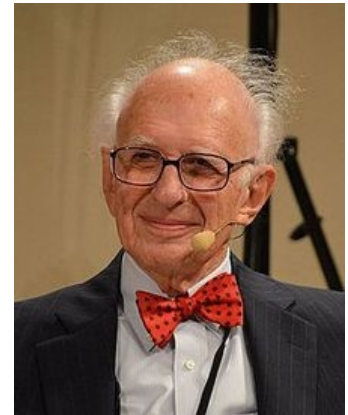
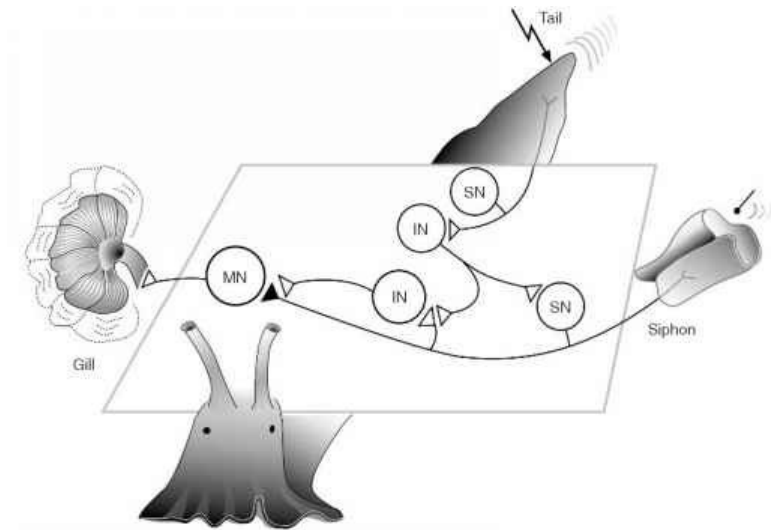
- Hebbovo učení je založeno na myšlence, že váhové hodnoty na spojení mezi dvěma neurony, které jsou současně ve stavu „on“, budou narůstat a naopak, tj. váhové hodnoty na spojení mezi dvěma neurony, které jsou současně ve stavu „off“, se budou zmenšovat. Změna synaptické váhy spoje mezi dvěma neurony je úměrná jejich souhlasné aktivitě, tj. součinu jejich stavů.



$$\Delta w = \eta x_{pre} x_{post}$$

Experimentální ověření

- Z pohledu na úrovni sítí neuronů je pro učení významný fenomén Hebbova pravidla učení, který byl experimentálně poprvé ověřen Kandelem a Taucem (1965).



Synaptická facilitace

- Z pohledu na úrovni sítí neuronů je pro učení významný fenomén Hebbova pravidla učení, který byl experimentálně poprvé ověřen Kandelem a Taucem (1965).
- Když byly dva elementární mozkové procesy aktivní současně nebo bezprostředně po sobě, má jeden z nich, když se znovu objeví, tendenci šířit svůj vzruch do druhého. Přičemž opakování takového úsilí je pro učení důležité, viz Gomulicki (1953) – jeho pojetí synaptické facilitace, které znamená, že neuronová spojení vznikají tím snadněji, čím častěji jsou asociované prvky aktivovány společně.

Tři typy plasticity

- Synaptická plasticita je definována jako schopnost synapse změnit svoji synaptickou sílu (synaptic strength) v závislosti na vlastní aktivitě.
- **Zkušenostně nezávislá plasticita** - odkazuje ke změnám v mozku, které nejsou výsledkem vlivu vnějšího prostředí
- **Zkušenostně-nastávající plasticita** – spojena předně s vývojem v dětství, když mozek používá vstupy z vnějšího prostředí v určitém období dítěte k jeho rozvoji (koordinace očí).
- **Zkušenostně závislá plasticita** - když mozek používá vstupy z vnějšího prostředí k provedení změny v její struktuře. Spojována s procesy učení. Experti: Michael Merzenich, Edward Taub, William Greenough.

Učení a plasticita

- Komutační neurověda: „Učením v tomto kontextu rozumíme takovou změnu vnitřního stavu systému, která zefektivní schopnost přizpůsobení se změnám okolního prostředí“ (Volná, 2012, s. 43).
- Neuronální teorie jazyka: „Učení není přidání znalosti do nezměněného systému, ale je to změna systému [neuronové sítě]“ (Feldman, 2006, s. 72).
- Sociální neurověda edukace: „Učení nastává skrze změnu konektivity mezi neurony v reakci na jeho stimulaci“ (z vnějšího či vnitřního prostředí) (Cozolino, 2013, s. 28).

Neuroplasticita

Neuroplasticita = zastřešuje **synaptickou** (posilování a zeslabování synaptických spojů,, synptogeneze, neurogeneze) a **nesynaptickou** plasticitu (změna neuronální dráždivosti dendridů).

Neuroplasticita je „schopnosti neuronů a neuronálních sítí vyvářet, růst a měnit způsob, kterým se k sobě navzájem vztahují v závislosti na reakci na zkušenost“ (Cozolino, 2013, s. 159).



Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers

Eleanor A. Maguire^{*†}, David G. Gadian[‡], Ingrid S. Johnsrude[‡], Catriona D. Good[‡], John Ashburner[‡], Richard S. J. Frackowiak[‡], and Christopher D. Frith[‡]

Author Affiliations

Communicated by Brenda Milner, McGill University, Montreal, Canada (received for review November 10, 1999)

[Abstract](#) [Full Text](#) [Authors & Info](#) [Figures](#) [Metrics](#) [Related Content](#)

Abstract

Structural MRIs of the brains of humans with extensive navigation experience, licensed London taxi drivers, were analyzed and compared with those of control subjects who did not drive taxis. The posterior hippocampi of taxi drivers were significantly larger relative to those of control subjects. A more anterior hippocampal region was larger in control subjects than in taxi drivers. Hippocampal volume correlated with the amount of time spent as a taxi driver (positively in the posterior and negatively in the anterior hippocampus). These data are in accordance with the idea that the posterior hippocampus stores a spatial representation of the environment and can expand regionally to accommodate elaboration of this representation in people with a high dependence on navigational skills. It seems that there is a capacity for local plastic change in the structure of the healthy adult human brain in response to environmental demands.

This Issue



April 11, 2000
vol. 97 no. 8
[Table of Contents](#)



Don't Miss



PNAS Full-Text iOS App
Download the app for free from iTunes today!

Navigate This Article

- ▲ Top
- Abstract
- Methods

Adaptační neuroplasticita –

- Mozek člověka je schopen pod vlivem trvalé stimulace vnějšími podněty měnit svou strukturu, zvyšovat počet synapsí, „zhušťovat se“
- 16 Londýnských taxikářů mělo (měřeno na MRI) významně objemnější zadní část hipokampu než 50 mužů z kontrolní skupiny.
- Objem hipokampu úměrně narůstal s dobou po kterou taxikáři povolání provozovali.

Mullanová, Z. (2000): Taxi-driving induces plasticity in adult brain structures. *Lancet*, 335. Maguireová, E. A., et al. (2000): Navigation related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *PNAS* 97(8), str. 55-66

- <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2581184/The-dynamic-mind-Stunning-3D-glass-brain-shows-neurons-firing-real-time.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=JismoWKknZ4>

Motorické učení a neuroplastičita

- What kind of practice changes the brain?
- 9,600 retrievals over 4 weeks (Nudo et al., 1996)
- 12,000 repetitions of skilled movement (myelin; Borich, et al 2013; Lakhani et al., 2014)
- 31,500 repetitions of a finger sequence over 35 days (Karni et al., 1995)
- 12-14 hours X 14 days = 196 hours of use of the stroke affected arm & hand (Taub et al., 1993; Wolf et al., 1989)

10 Principles of Experience-Dependent Plasticity (Kleim & Jones, 2008)?

1. Use it or Lose it: Failure to drive a specific brain function can lead to functional degradation
2. Use it & Improve it: Training that drives a specific brain function can lead to an enhancement of that function
3. Specificity: The nature of the training experience dictates the nature of the plasticity
4. Repetition Matters: Induction of plasticity requires repetition
5. Intensity: Induction of plasticity requires sufficient training intensity

10 Principles of Experience-Dependent Plasticity (Kleim & Jones, 2008)?

6. Time Matters: Different forms of plasticity occur at different times during training
7. Salience Matters: The training experience must be sufficiently salient to produce plasticity
8. Age Matters: Training-induced plasticity occurs more readily in younger brains
9. Transference: Plasticity in response to one training experience can enhance the acquisition of similar behaviors
10. Interference: Plasticity in response to one experience can interfere with the acquisition of others

Cozolino (2013, s. 232-234)

Učení posíleno prostřednictvím:

- pravidelného znovunabývání pozornosti k tématu, které se člověk učí (v intervalu 5 až 10 minut je dobré posunout svou pozornost k jinému tématu)
- praxe a opakovaného působení, protože učení vyžaduje „posilování spojení mezi jednotlivými neurony“
- „více kanálového zpracování“ (je důležité informaci předávat více způsoby, například skrze sensorický, sémantický, motorický, vizuální či emoční kanál).
- „pojmového zpracování“ (to znamená, že materiál k učení je důležité rozdělovat do smysluplných celků, které vytváří možnost snazšího zapamatování).
- testování hypotéz a zpětné vazby (učení je založeno na pokusu a omylu a pro učení je důležité co nejdříve vyhodnotit případný omyl a napravit jej).
- stimulace některých podnětů z prostředí (správná akustika, dostatečné osvětlení ve třídě,...)
- hudebního tréninku (děti, které cvičí na hudební nástroj, například prokázaly lepší slovní paměť, atd.).

Funkce neuromodulátorů

- More specifically, we propose the following set of hypotheses to explain the roles of the four major ascending neuromodulators (Doya, 2000b):
 - (i) Dopamine represents the global learning signal for prediction of rewards and reinforcement of actions.
 - (ii) Serotonin controls the balance between short-term and long-term prediction of reward.
 - (iii) Noradrenaline controls the balance between wide exploration and focused execution. (iv) Acetylcholine controls the balance between memory storage and renewal

Tak trochu jiné učení...

Epigenetika: Babiččin život v mých genech

- Druhá světová válka, zima 1944/45: V západním Nizozemsku lidé hladoví, desetitisíce jich umírají. Německé vojsko je odřízlo od veškerých dodávek potravin. Mnozí z těch, kteří v té době přišli na svět, dodnes trpí následky podvýživy v prenatálním období. Nejčastější jsou poruchy metabolismu a diabetes. Jejich těhotné matky musely dlouhodobě vystačit s asi 2000 kilojouly denně a nepřijímaly tak v dostatečném množství živiny nezbytné ke správnému růstu a vývoji plodu.



Strach, který se dědí u myší...



- V laboratoři Kerryho Resslera vládne strach z vůně acetofenonu. Fobie z chemikálie vonící po třešních a mandlích je však rozšířená jen mezi laboratorními myši. Mnohé z nich se kupodivu s acetofenonem nikdy nepotkaly. Averzi k chemikálii zdědily po rodičích, u kterých Ressler společně s Brianem Diazem vypěstovali strach z acetofenonu v experimentech, jaké podnikal už na konci 19. století ruský fyziolog Ivan Petrovič Pavlov.
- Oba biologové nechávali v laboratořích Emory University v americké Atlantě čichat myšky acetofenon a přitom uštědřovali zvířatům slabé elektrické šoky do tlapek. Netrvalo dlouho a myšky tuhly strachem i bez elektrošoků. Stačilo, aby ucítily vůni chemikálie.
- Vlastní pokus Resslera a Diaze začal až ve chvíli, kdy myši s vypěstovaným strachem z acetofenonu zplodily potomstvo. Vědci si dávali pozor, aby se malé myšky s touto chemikálií náhodou někde nepotkaly. Když je konečně vystavili účinku acetofenonu, pečlivě sledovali reakci zvířat. Myši se vůně bály. Tuhly strachem, i když nikdy předtím acetofenon neucítily a nikdy v životě nedostaly jediný elektrický šok. Zdědily strach, který vědci vypěstovali u jejich rodičů.
- Zdroj:http://technet.idnes.cz/strach-je-dedicny-0e8-/veda.aspx?c=A140102_141721_veda_mla

Epigenetika

- **Epigenetika** je v moderním slova smyslu **vědní podobor genetiky**, jenž studuje **změny v genové expresi** (a tedy obvykle i ve fenotypu), které nejsou způsobeny změnou nukleotidové sekvence DNA. Jde o výjimku z obecného pravidla, že dědičné fenotypické změny jsou způsobeny změnami v genech.
- Tento jev shrnují odborníci pod pojmem epigenetika. Slovo „epi“ pochází z řečtiny a znamená „mimo to, na povrchu“. Základní tezí mladého vědního oboru je předpoklad, že geny reagují na vnější vlivy a jejich aktivita tak může být zčásti trvale pozměněna.
- Za rozhodující molekuly jsou považovány takzvané metylové skupiny, které se váží na geny nebo je naopak opouštějí a fungují jako spouštěcí či deaktivující mechanismus. Gen s navázanou metylovou skupinou není čten. Zda bude účinek pozitivní nebo negativní, je pro každý případ individuální. Někdy může být tímto způsobem potlačen gen, který chrání tělo před rakovinou, jindy může naopak dojít k zastínění škodlivých genů.

Genetika

- Změna nastává v rámci jedné buňky.
- Změna je nevratná.
- Nedědí se získané vlastnosti.
- Prostředí nemá vliv.

Epigenetika

- Změna nastává ve skupině buněk se stejným receptorem pro daný atom či iont.
- Změna je často vratná.
- Dědí se získané vlastnosti – je to tedy duální dědičnost a jedná se o návrat myšlenky, za kterou byl Lamarck zesměšňován.
- Prostředí má vliv.

- **Epigenetické procesy nemění sekvenci nukleotidů v DNA**, ovlivňují tedy fenotyp bez změny genotypu. Epigenetické modifikace jsou podkladem fenotypové plasticity; zajišťují adaptabilitu organismu, ovlivňují fyzický vzhled, metabolismus, chování, odpověď na stres, dlouhověkost a vnímavost k chorobám.
- Epigenetické mechanismy představují propojení vnějších vlivů a změn fenotypu v průběhu celého života jedince, nicméně tento proces neprobíhá stále stejnou intenzitou.
- Zdroj: <http://apps.szu.cz/svi/hygiena/archiv/h2013-2-08-full.pdf>

Guzowski et al. (2001)

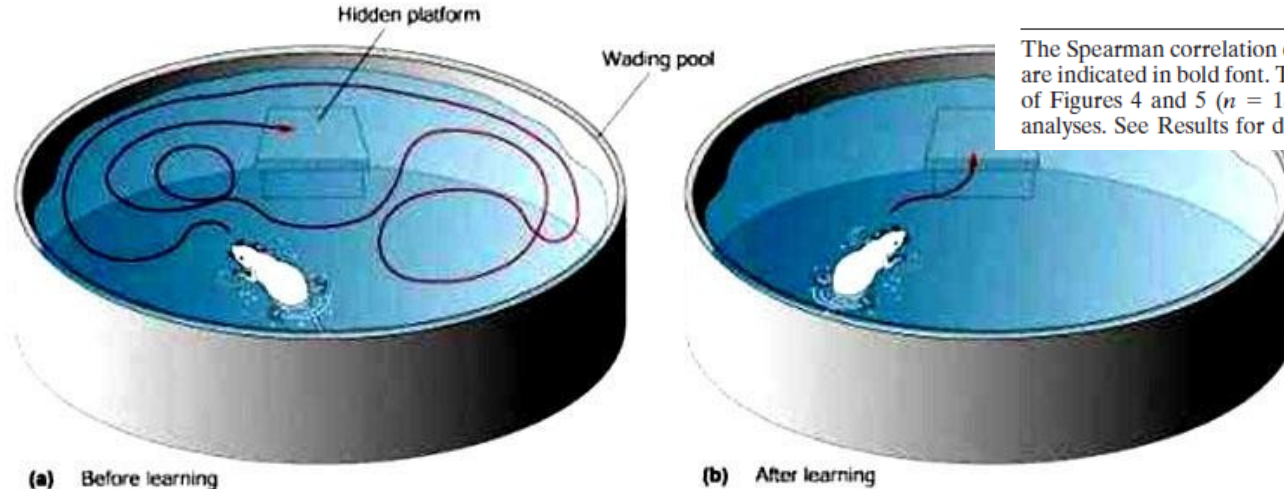


Table 2. Correlations between IEG RNA levels within a structure

Structure	IEG 1	IEG 2	R_s value
Hippocampus	<i>Arc</i>	<i>zif268</i>	0.67
	<i>Arc</i>	<i>c-fos</i>	0.46
	<i>zif268</i>	<i>c-fos</i>	0.55
Entorhinal cortex	<i>Arc</i>	<i>zif268</i>	0.77
	<i>Arc</i>	<i>c-fos</i>	0.74
	<i>zif268</i>	<i>c-fos</i>	0.64
Visual cortex	<i>Arc</i>	<i>zif268</i>	0.97
	<i>Arc</i>	<i>c-fos</i>	0.77
	<i>zif268</i>	<i>c-fos</i>	0.75

The Spearman correlation coefficients are given; comparisons significant at $p < 0.05$ are indicated in bold font. The above values were calculated for all of the trained rats of Figures 4 and 5 ($n = 18$ rats); the caged control rats were not included in the analyses. See Results for details.

Můžeme ovlivňovat expresi genů během života?

- **Psychosocial Genomics (PG)** is a field of research first proposed by Ernest L. Rossi in 2002. **PG** examines the modulation of [gene expression](#) in response to psychological, social and cultural experiences. Independent research shows that the experience of novelty, environmental enrichment and exercise facilitates activity and experience dependent gene expression and [brain plasticity](#) as well as [stem cell](#) healing processes.
- Ernest L. Rossi describes the new science of Psychosocial Genomics:
- "I call this new perspective on the role of genes as active players in psychological experience psychosocial genomics. Psychosocial genomics focuses on the how the highly personal and subjective states of human consciousness can modulate [gene expression](#) in the brain and body for illness or health."

Rossi et al., 2008?

- This pilot study assessed the hypothesis that a creatively oriented positive human experience of therapeutic hypnosis could modulate gene expression on the molecular level. We documented changes in the expression of 15 early response genes within one hour that apparently initiated a further a further cascade of 77 genes 24 hours later. This proof-of-principle pilot study now requires cross validation with more subjects to document the validity and reliability of using DNA microarrays to assess our therapeutic protocol, The Creative Psychosocial Genomic Healing Experience, as a new approach for facilitating therapeutic hypnosis, psychotherapy, rehabilitation, meditation, and pastoral counselling.

(Rossi & Rossi, 2008, s. 14)

