

# Paměť a učení u člověka

Mgr. Jan Krása, Ph.D., Katedra psychologie, Pedagogická fakulta MU

# Psychologie a pedagogika

Poznatky o procesu učení a o paměti obecně jsou pro profesi učitele klíčové – chceme přeci žáky něco **naučit!**

Již delší dobu se ví, že **proces učení** nezávisí ani tak na výkonu učitele (i když ten je druhý nejdůležitější), ale spíš na **výkonu žáka**.

(Proto asi klíčová „**kompetence k učení**“.)

Tím se úkol učitele „žáka něco naučit“ stává jednak **užší** (učitel se nemusí tolik soustředit na sebe a soustředí se více na žáka) a jednak **širší** (učitel se krom látky, kterou chce žákovi předat, musí soustředit na práci s pamětí, motivací a představivostí žáka).

# Druhy paměti

## 1. Biologická

1.1. **Paměť genetická:** našich 25 tis genů na 23 párech chromozomů a nitrobuněčný proteinový aparát

1.2. **Paměť epigenetická,** tj. řízená exprese genů (metylace počátku urč. genů) a epigeneze organismů (fenotyp).

1.4. **Paměť imunitní**

2. **Kulturní** – zhruba 2,5 mil let lidské druhy (nepřestajně inovují svoje kultury (hmotné i nehmotné části kultury). Schopností rozvoje záměrné (mimogenetické) paměti se mj. lidé odlišují od ostatních živočichů.

= **lidská paměť:** (2.1 behaviorální a 2.2 orální, a od nedávna i 2.3 skripturální paměť)

# Rozdíly mezi člověkem a šimpanzi

- Lidé vytvořili kumulativní kolektivní paměť na objevené technologie, zatímco šimpanzi znají jen hrstku technologií a kulturní transmise je u nich velmi pomalá a nejistá.
- AMH je mistr učenlivosti (před 7 mil. lety jsme byli stejným druhem).



Whiten, 1999

# Rozdíly mezi člověkem a šimpanzi

Šimpanzi mají různé *kultury*, které si předávají: např. šimpanzi z Gombe používají větvičky, aby s nimi lovili termity; šimpanzi z Bossou zase používají kameny k rozbíjení ořechů.

Hlavními učiteli u šimpanzů jsou matky (jsou pořád s dětmi, cca 4 roky). Šimpanzí matky ale nikdy svoje děti neučí: neukazují jim pohyby, aby to pochopily; nepodají jim vhodný kámen k louskání; nevytvarují jim ruku tak, aby dobře provedla pohyb. Pouze jim umožňují, aby se dívaly. Děti se učí pouze observačním učením (tj. pozorováním). Šimpanzi se naučí louskat ořechy jakž takž po třech až pěti letech! Dospělí nevěnují pozornost mladým. (Matsuzawa, 2012)

# Rozdíly mezi člověkem a šimpanzi

Šimpanzí matky svoje děti nikdy neplísní, nebijí ani je nezanedbávají. Ale také nepoužívají v takové míře jako člověk pozitivní ujištění (pochvalu).

# Rozdíly mezi člověkem a ostatními primáty

Člověk (industriálních kultur) je jediným primátem, u kterého jsou matka s dítětem v raném věku separováni od sebe po delší časové úseky (jen u některých poloopic matky děti opouštějí, aby se nakrmily).

U všech ostatních primátů se dítě drží matčiny srsti (srov. úchopový reflex) a nepouští se. U opic matka navíc dítě objímá rukou (přidrží ho). Nikoli u poloopic (tam se mládě jen drží). Šimpanzí děti v noci nepláčou – to dělají pouze lidské děti. Šimpanzí děti to nepotřebují, protože jsou s matkou neustále (do 3 měsíců na ní stále visí).



Lidská poloha na zádech.

Separace dětí u lidí vede k rozvoji hlasové komunikace, která někdy v dávnověku musela nahradit tělesný kontakt (Dunbar a jeho *social grooming/gossiping theory*), vede k samostatnosti a k velkému rozvoji kognitivních funkcí a např. i hry.

# Modularita mysli

J. Fodor (1935 - 2017)

- J. Fodor (1983, 1985) rozpracoval myšlenku **modularity mysli**: kognitivní moduly vznikly za různých okolností, vyvíjely se navzájem nezávisle a jsou určeny pro specifickou oblast adaptace.



# Modularita mysli

Fodor popsal **dvě** skupiny modulů a procesů: **doménově specifické** (domain-specific) a **doménově obecné** (domain-general).

Dnes se mluví o ***dual-process theory*** (Fodor, Evans, Nisbett, Stanovich, Lieberman, Sloman, Kahneman ad.).

# Evans, 2008, p. 257

Table 2 Clusters of attributes associated with dual systems of thinking

System 1	System 2
<b>Cluster 1 (Consciousness)</b>	
Unconscious (preconscious)	Conscious
Implicit	Explicit
Automatic	Controlled
Low effort	High effort
Rapid	Slow
High capacity	Low capacity
Default process	Inhibitory
Holistic, perceptual	Analytic, reflective
<b>Cluster 2 (Evolution)</b>	
Evolutionarily old	Evolutionarily recent
Evolutionary rationality	Individual rationality
Shared with animals	Uniquely human
Nonverbal	Linked to language
Modular cognition	Fluid intelligence
<b>Cluster 3 (Functional characteristics)</b>	
Associative	Rule based
Domain specific	Domain general
Contextualized	Abstract
Pragmatic	Logical
Parallel	Sequential
Stereotypical	Egalitarian
<b>Cluster 4 (Individual differences)</b>	
Universal	Heritable
Independent of general intelligence	Linked to general intelligence
Independent of working memory	Limited by working memory capacity

# System 2 a logika

„System 2 concept is much broader than that of **logical reasoning**, including such ideas as an **inhibitory role** (suppressing pragmatic influences of System 1) and the ability to engage in **hypothetical thought** via supposition and mental simulations.“ (Evans, 2008, p. 262)

Rozum (logika) a analýza vědomí v evropském kontextu:

1. Duchovědný přístup – vnitřní život ducha
2. Behaviorismus – z elementů, „nevědomé“ učení
3. Moderní přístup: psychika je společensko-historicky utvářená = zkoumatelná! Durkheim – Janet – Vygotskij, Lurija + Bruner + Lévi-Strauss ad.

# Modularita mysli a modularita učení

U většiny živočichů nepozorujeme **žádný** obecný mechanismus učení (většina schopností je jim vrozená).  
U některých živočichů lze mluvit o **asociativním učení** (popisovaným behaviorismem).

Člověk se učí navíc i **pojmově** (chápe, že pojem je součástí rozsáhlého pojmového systému).

?Disponuje člověk nějakým obecným mechanismem učení? Nebo je učení v každé doméně specifické?

Srov. např. učení se novým tvářím, chůzi, učení se lovu žab a učení se angličtině.

# Více druhů paměti

There are powerful evolutionary arguments (as well as neurological evidence) **for multiple systems of learning and memory in both humans and other animals** (Carruthers 2006, Sherry & Schacter 1987). For example, Sherry & Schacter (1987), who interestingly referred to System 1 and 2 memory, noted that “. . . a strong case can be made for a distinction between a memory system that supports gradual or incremental learning and is involved in the acquisition **of habits and skills** and a system that supports rapid one-trial learning and is necessary for forming memories that represent **specific situations and episodes**” (Evans, 2008, p. 260).

# Více druhů paměti

Učení se neurologicky:

- v mozečku (3 vrstvy: jemná m., hrubá m. a souhyby)
- v bazálních gangliích (pomocí dopaminu)
- v mozkové kůře.



# Dual-process theory a individualita

„In general, one of the stronger bases for dual-systems theory is the evidence that „controlled” cognitive processing **correlates** with **individual differences** in general intelligence and working memory capacity, whereas “automatic” processing does not.“  
(Evans, 2008, p. 262)

Nutno rozlišit *deklarativní paměť* (obsahy) a *procedurální paměť* (paměť na úkony s obsahy).

Odlišení **deklarativní** a **procedurální** paměti (reprezentace) pochází od Winograda (1975) a Rumelharta (1979). K jejich odlišení došlo vlivem poznatků v oboru vývoje počítačů (ač právě tyto poznatky ukázaly kvalitativní rozdíly organizace paměti člověka a počítače – ne/vybavitelnost, kontextovost ad.).

1. **Deklarativní paměť** – uchovává vzpomínky a fakta. Odpovědi na otázky: co?, kdo?; znalosti; že...  
Její obsahy lze většinou popsat a musely projít vědomým zpracováním. (=souvisí s konceptuálním systémem). Souvisí s korovými oblastmi koncového mozku.
2. **Procedurální paměť** – odpovědi na otázky typu: jak? – tj. pravidla a návody k aktivitám, postupy, rutiny: jak si zavázat tkaničky, jak si objednat v restauraci, jak jet na kole, jak utvořit větu, jak se naučit na zkoušku atd.  
Týká se mj. motorického učení: pohyby, chůze, zvyky, pravidla atd. Je téměř verbalizovatelná (ač je pozorovatelná). Je mimo vědomou kontrolu. Souvisí s mozečkem, bazálními ganglii.

Procedura je jednání (=sekvence motorických úkonů), které má vlastní motivační hodnotu (bazální ganglia). K některým procedurám nepotřebujeme deklarativní data (zavázat si tkaničky, rozštípnout poleno atd.) – stačí nám senzorní data.

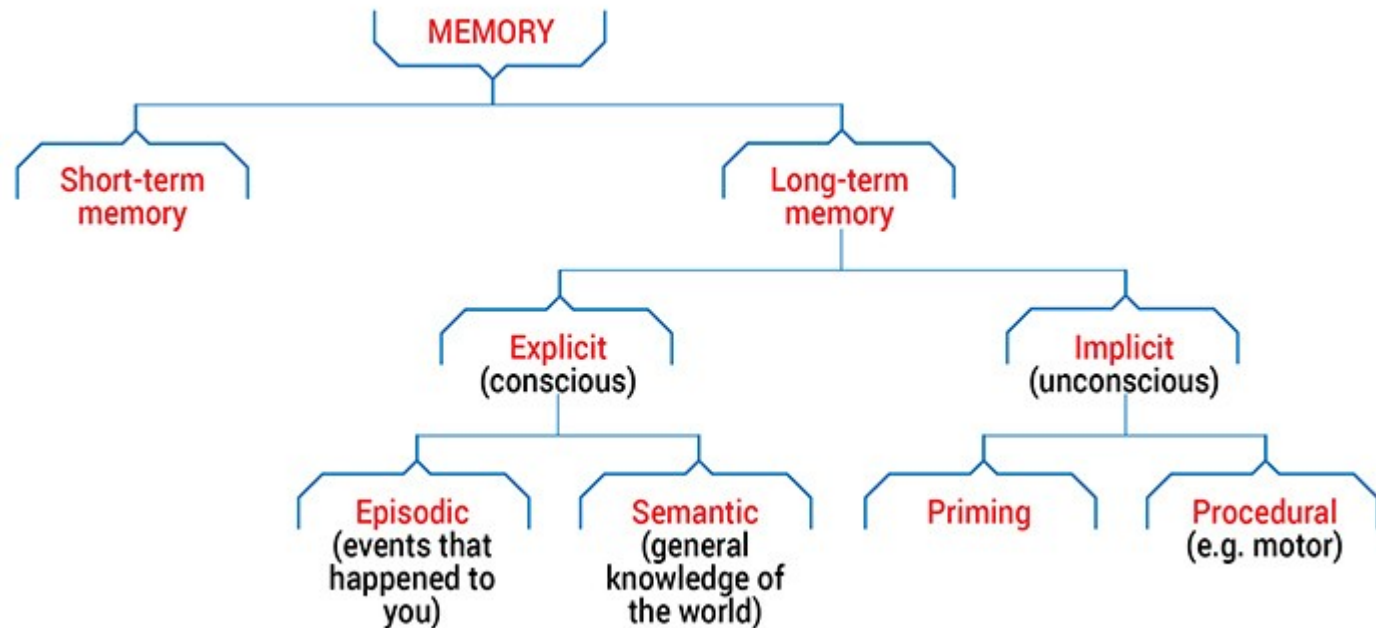
K některým procedurám deklarativní data potřebujeme (jak napsat písemku ze zeměpisu, jak napsat diplomku, jak vést dialog).

**Všechna verbální činnost vyžaduje deklarativní znalosti** – jinak vzniká *slovní salát*.

Srov. Wernickeovu afázii: „Jaké je Vaše zaměstnání?“ – odpověď: „Já tó tekutilo pá telet.“ „*Jaké máte obtíže?*“ – odpověď: „*Pítak semá zostouženo.*“ (credit: UK v Praze)

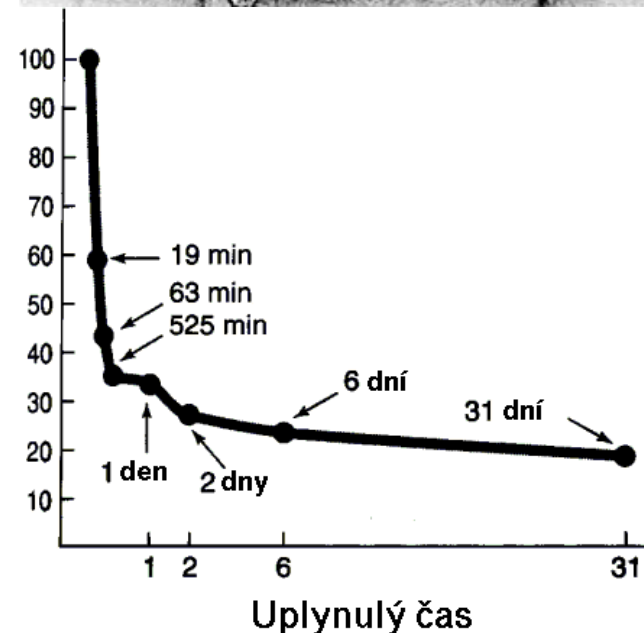
# Druhy paměti

Nutno rozlišit paměť jako *dispoziční sklad* a jako *pracovní paměť*.

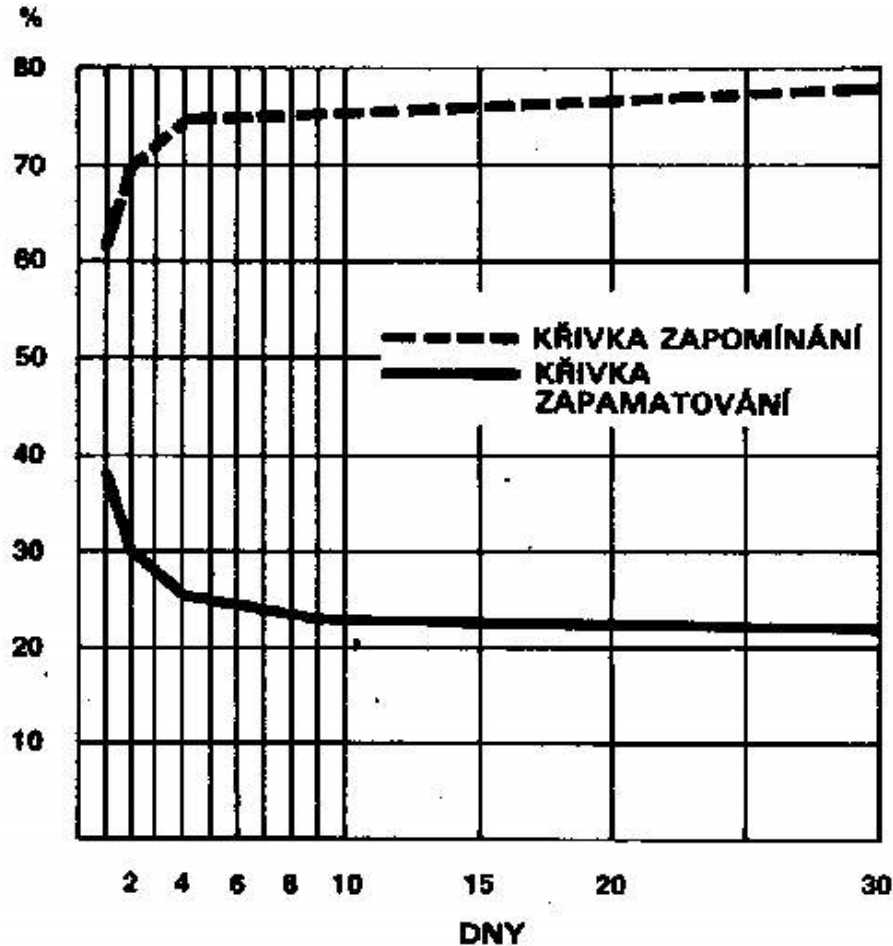


# Učení

To nejzákladnější představuje výzkum asocianisty **Hermana Ebbinghause** (1850-1909) o možnostech paměti (jeho P). Vytvořil seznam nesmyslných slabik (typu KVK) a ty se učil. Sledoval počet opakování nutných k osvojení i míru zapamatovaného materiálu. Pokus opakoval cca 15.000x. Své dílo publikoval **1885**.



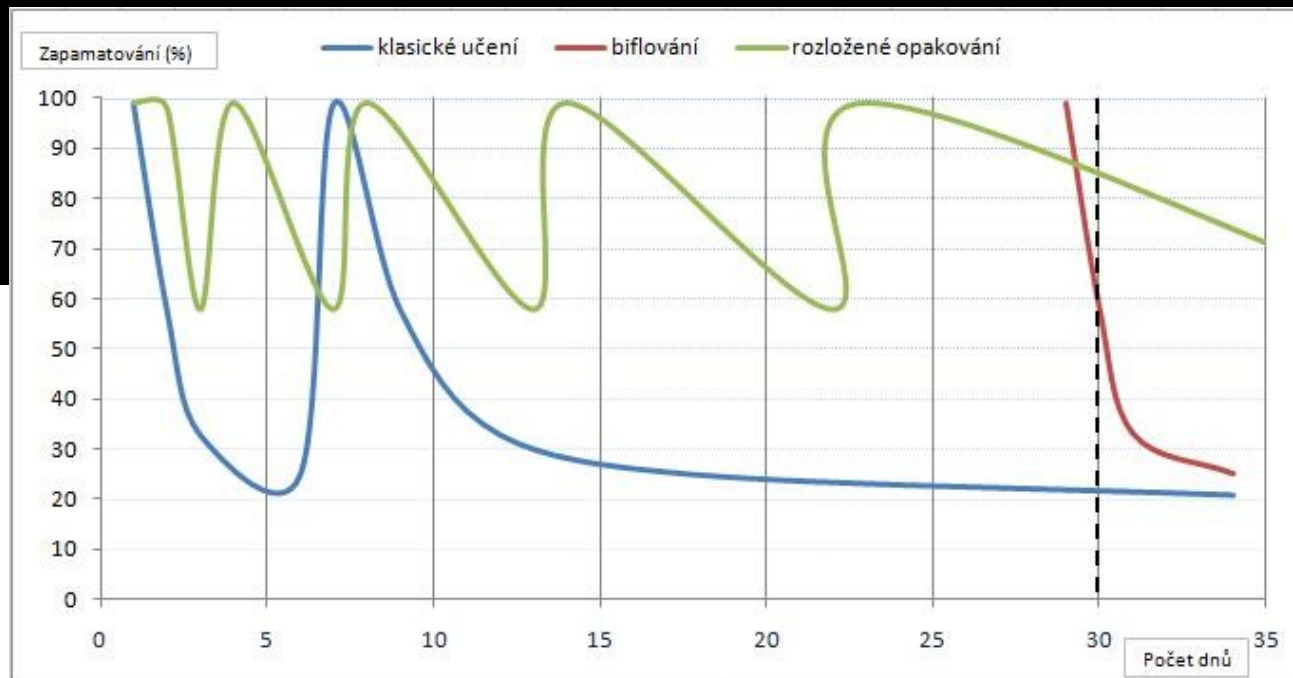
# Ebbinghausův zákon= průběh zapomínání



Obr. 21 Ebbinghausova křivka zapamatování a zapomínání  
Vyjadřuje, kolik procent z naučené látky se zapamatuje, resp. zapomíná po  
různých dlouhých časových intervalech v případě, že se látka už neopakuje.

Exponenciální průběh křivky zapamatování/zapomínání se nazývá **Ebbinghausovým zákonem**: nejvíce zapomínáme brzo po osvojení. Co zůstává v paměti několik dní po naučení již později tolik nepodléhá zapomínání.

Ebbinghaus (Miller, 1965) byl také blízko objevu, že (pracovní) paměť má kapacitu (*memory span*) na  $7 \pm 2$  prvků, tj. štěpů (*chunks*): Ebb. si osvojoval najednou až 7-slabičná slova.



Obrázek se nachází na: <http://www.jakstudovat.cz/?p=126>

Ebbinghaus „objevil“ taktéž ***sériový poziční efekt***:

Lépe si vybavujeme první a poslední položky verbální řady (popř. seznamů apod.) – srov. doklady tohoto jevu.

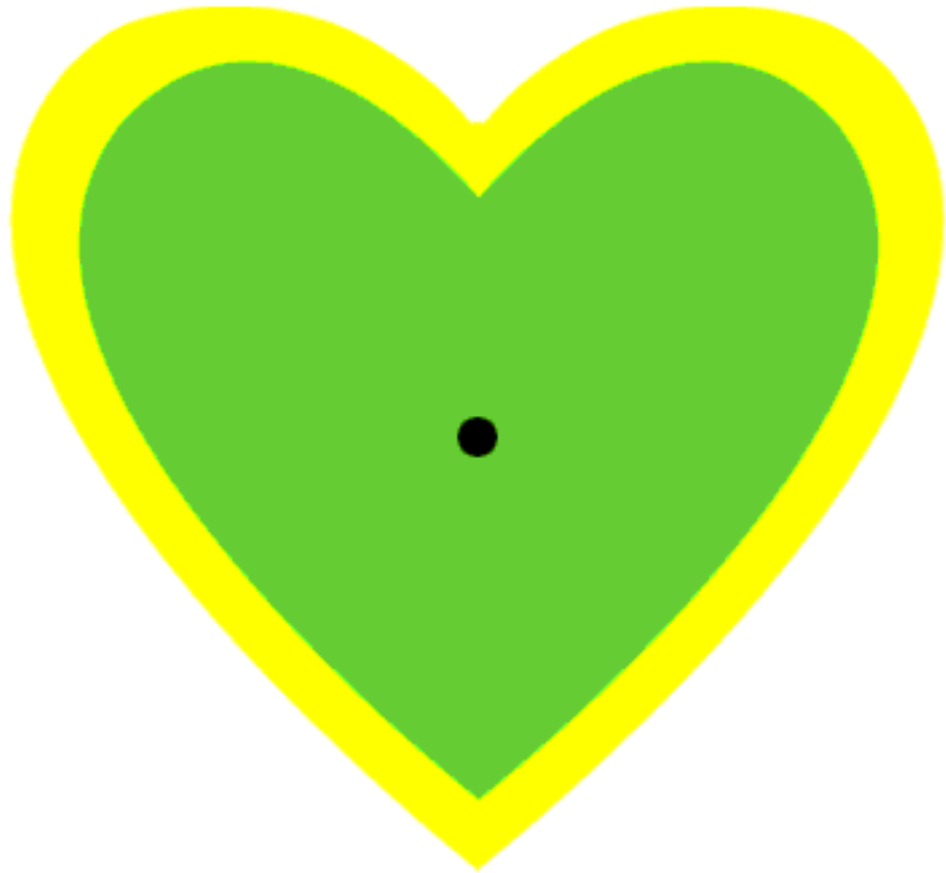
# DRUHY PAMĚTI

Klíčové termíny:

- senzorická paměť
- krátkodobá paměť
- pracovní paměť
- dlouhodobá paměť



# Paměť smyslů - paobrazy



Jak dlouho vydrží paobraz?

# Senzorická paměť

Vizuální senzorická (**ikonická**) **paměť** se testovala takto:

Na krátký okamžik (např. 50ms) promítnete respondentům soubor podnětů, např. písmen. Respondenti jsou schopni vybavit si 4-5 (max. 6) prvků, resp. průměrně 1/3.

George Sperling (1960) provedl zajímavou variaci tohoto pokusu. Ihned po expozici podnětu byli respondenti navedeni (výškou tónu), aby zkoumali pouze jeden ze tří řádků. Takto si byli schopni vybavit většinou všechny 4 prvky v řadě. Zajímavé je, že respondenti nevěděli, jakému řádku budou věnovat pozornost. Z toho Sperling odvodil nutnost existence jakési velmi krátkodobé vizuální paměti, která může být skenována, ale která se velmi rychle vytrácí.

Sperling dále prozkoumal vliv zpoždění tónu. Od 1,6s si respondenti pamatovali zhruba 1/3 prvků z řady (tedy jako bez nápovědy).

X	M	R	J
C	N	K	P
V	F	L	B

# Senzorická paměť

Podobně krátce je omezená sluchová senzorická (*echoická*) paměť (srov. **Ulric Neisser, 1976**; Sams, Hari, Rif, Knuutila, 1993). Její trvání nepřesahuje 3-4 s (popř. 10 s).

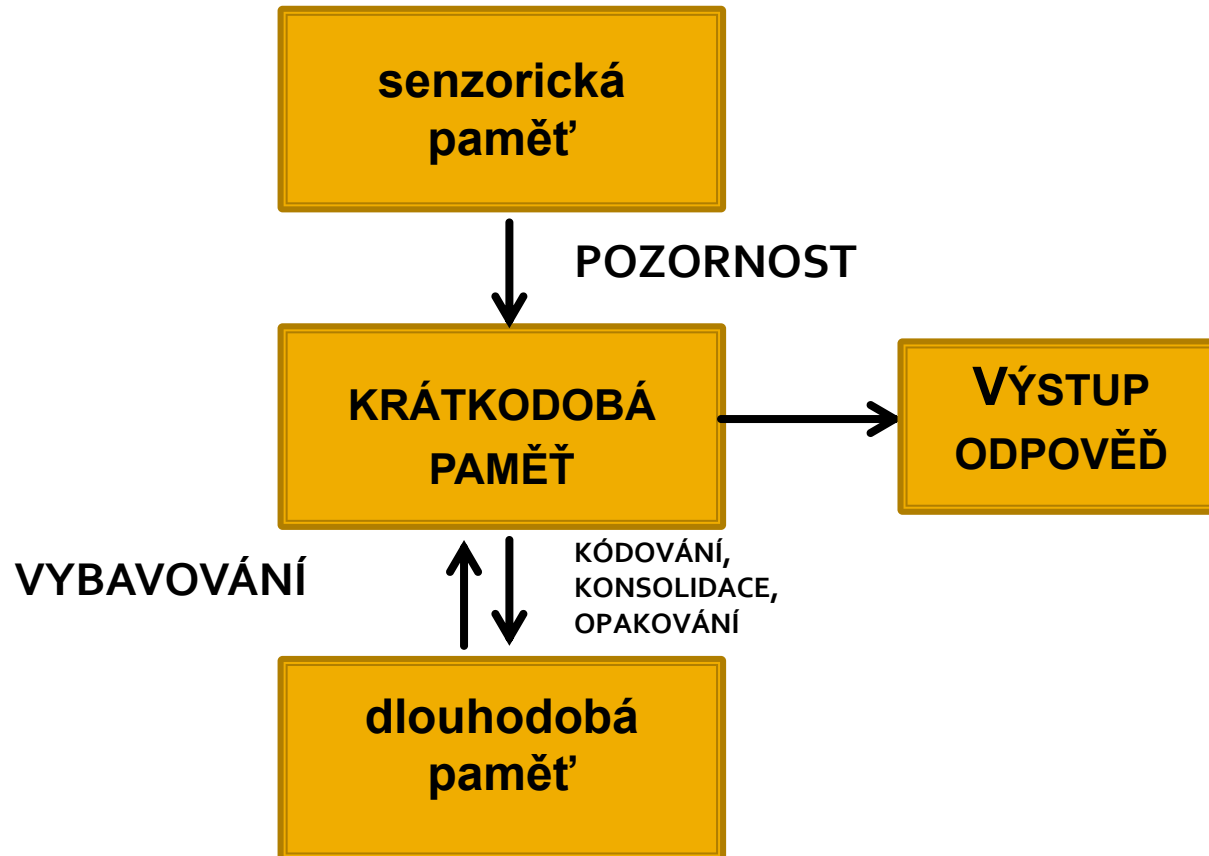
Srov.: Uč.: „Můžeš mi zopakovat, co jsem právě řekl!“

Něco podobného existuje patrně u všech ostatních smyslových receptorů (srov. chuť, hmat, čich, rovnováha).

Aktivita primárních korových oblastí podrží po krátkou dobu aktivaci podnětu pro další zpracování. Pokud však podnětu nevěnujeme pozornost, ztrácí se.

# Teorie krátkodobé paměti

Atkinson a Shiffrin (1968) završili vývoj teorie paměti tímto **modelem krátkodobé paměti**:



# Krátkodobá paměť (KP)

**Krátkodobá** paměť zpracovává informace ze senzorické paměti a kóduje vjemy v reprezentace. Má dva limitující atributy (oproti DP):

**1. Její kapacita (*memory span*) je limitována:**

- **7±2 čísla** – viz výzkumy Ebbinghause - (max. cca 80 čísel – srov. Chase, Ericsson, 1981)

**2. Obsah časem zaniká=vyhasíná.** Lze ji srovnávat s pracovní pamětí, i s pozorností, i s vědomím.

KP lze „vymazat“ hypoxií, elektrošokem či intoxikací („okno“). DP většinou nikoli (krom demence).

KP je chápána jako část či přímo jako ekvivalent **pracovní paměti**.

# Kritika Atkinson-Shiffrinova modelu:

1. Craik & Lockhart (1972): pouhé podržení v KP stačilo k vsípení do DP, což je stěží pravdivé, neboť na zpracování v KP silně záleží.
2. Defekt v KP (2 štěpy) by měl vést k defektům v DP, což se klinicky vyvrátilo.

# Pracovní paměť

Když chceme vytočit číslo, vypočítat z paměti příklad, sestavit několik argumentů do věty, „uvařit“ pokrm nebo porozumět smyslu tohoto souvětí, spoléháme se na **pracovní paměť**.

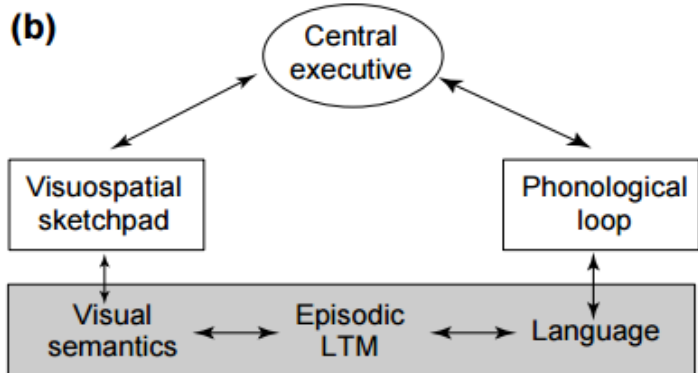
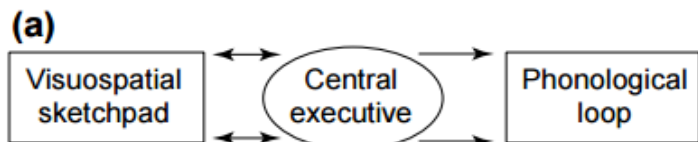
**Alan Baddeley** a Hitch (1974), kteří metaforou **pracovní (operační) paměti** nahradili KP, popsali nejprve 2 nezávislé podsystémy v pracovní paměti:

1. **Fonologickou smyčku (FS)** (*phonological loop*; „vnitřní hlas“):  
**Phonological Similarity Effect, Word Length Effect, Articulatory Suppression.** Brodmannova area 40 a 44. (Baddeley, 2000)
2. **Vizuálně-prostorový záznamník** (*visuo-spatial sketchpad*; „představivost“): pravá hemisféra a tam Brodmannova area 6, 19, 40 a 47. (Baddeley, 2000)

Baddeley (2000) později připojil i další podsystém pracovní paměti:

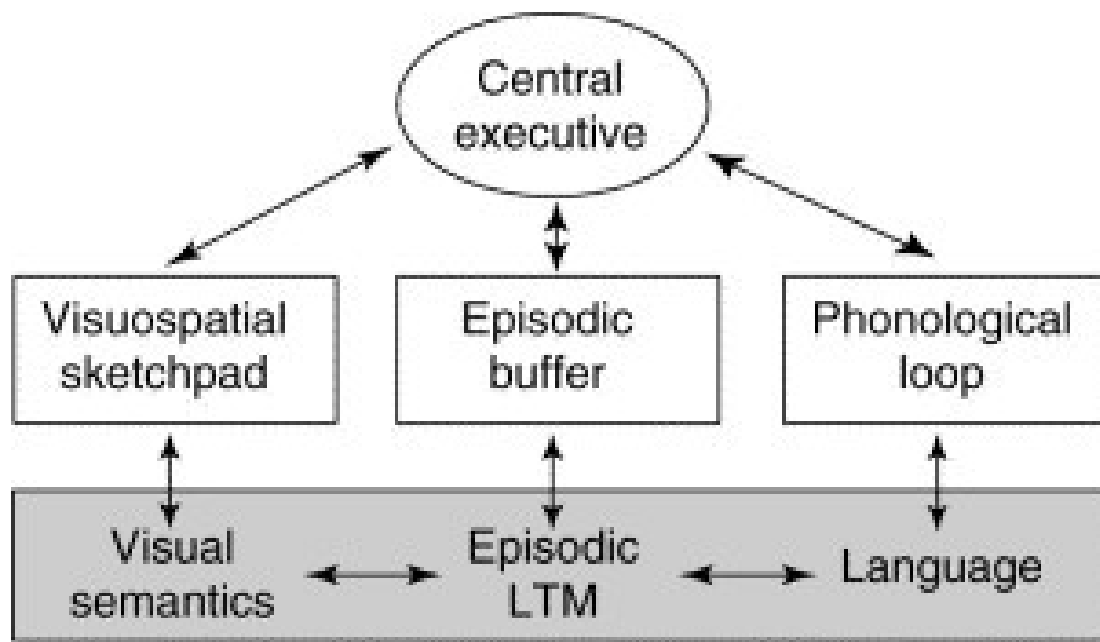
3. **Episodickou jednotku** (episodic buffer).

Centrální vykonavatel (*central executive*) třídí a specifikuje informace, zapojuje jednotlivé podsystémy a souvisí s pozorností (Eysenck, Keane, 2008).



*trends in Cognitive Sciences*

**Fig. 1. (a) The initial three-component model of working memory proposed by Baddeley and Hitch (Ref. b).** The three-component model assumes an attentional controller, the central executive, aided by two subsidiary systems, the phonological loop, capable of holding speech-based information, and the visuospatial sketchpad, which performs a similar function for visual information. The two subsidiary systems themselves form active stores that are capable of combining information from sensory input, and from the central executive. Hence a memory trace in the phonological store might stem either from a direct auditory input, or from the subvocal articulation of a visually presented item such as a letter. **(b) A further development of the WM model.** It became clear that the phonological loop plays an important role in long-term phonological learning, in addition to short-term storage. As such it is associated with the development of vocabulary in children, and with the speed of acquisition of foreign language vocabulary in adults. The shaded areas represent 'crystallized' cognitive systems capable of accumulating long-term knowledge (e.g. language and semantic knowledge). Unshaded systems are assumed to be 'fluid' capacities, such as attention and temporary storage, and are themselves unchanged by learning, other than indirectly via the crystallized systems (Ref. i).



*trends in Cognitive Sciences*

Novější pojetí: Baddeley, 2000.

Starší pojetí: Baddeley, 2000.



# Phonological Similarity Effect

- Baddeley, 2012 (s. 4): „He [prof. Conrad] was studying memory for proposed telephone dialing codes when he noted that **even with visual presentation**, memory errors resembled acoustic mis-hearing errors (e.g., *v* for *b*), and that memory for similar sequences (*b g t p c*) was poorer than for dissimilar (*k r l q y*), concluding that **STM depends on an acoustic code** (Conrad & Hull 1964)“.

# Phonological Similarity Effect

Baddeley, 2012 (s. 4): „I tested this, comparing recall of sequences with five phonologically similar words (*man, mat, can, map, cat*), five dissimilar words (e.g. *pit, day, cow, pen, sup*), and five semantically similar sequences (*huge, big, wide, large, tall*) with five dissimilar (*wet, soft, old, late, good*).

I found (Baddeley 1966a) a **huge effect of phonological similarity** (80% sequences correct for dissimilar, 10% for similar) and a small but significant effect for semantic similarity (71% versus 65%).“

# Word Length Effect

- Ve FS dochází k vokálnímu či subvokálnímu vyslovování, čili delší slova musí zaplnit omezenou KP dříve než slova krátká.
- „ We studied the immediate recall of sequences of five words ranging in length from one syllable (e.g., *pen day hot cow tub*) to five syllables (e.g., *university, tuberculosis, opportunity, hippopotamus, refrigerator*) and found that performance declined systematically with word length.“ (Baddeley, 2012, s. 8)
- „ The simple way of expressing our results was to note that people are able to remember as many words as they can articulate in two seconds“ (Baddeley et al. 1975b).

# Articulatory Suppression

- „ If the word length effect is dependent on subvocalization, then preventing it should eliminate the effect. This is indeed the case (Baddeley et al. 1975b). When participants are required to continuously utter a single word such as “the,” performance drops and is equivalent for long and short words.“ (Baddeley, 2012, s. 8)

# Zpracování informací

## 1. vnímání

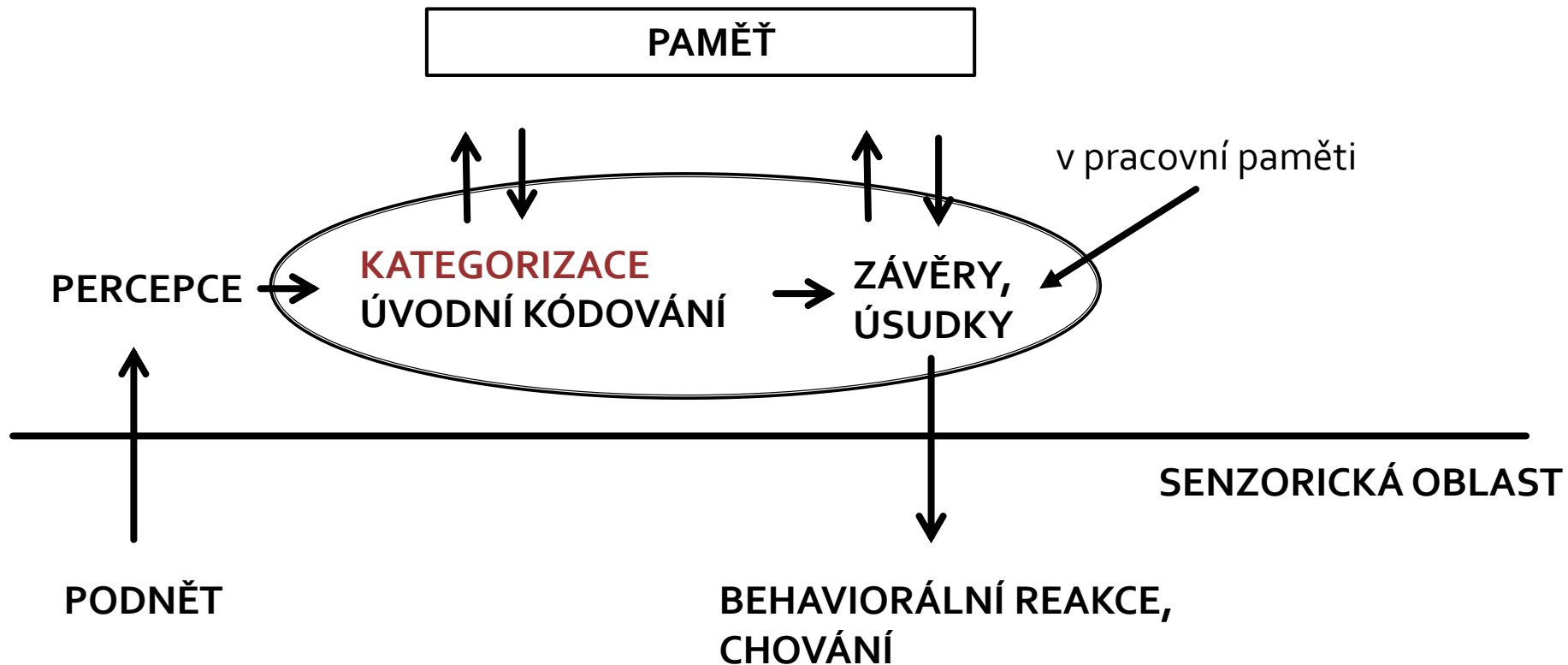
2. Interpretace (**kategorizace**) & **kódování** = rozpoznání & uložení v paměti – role minulé zkušenosti. Kategorizují i ptáci (pro přehled Zentall, Wasserman, Lazareva, Thompson & Rattermann, 2008).

3. další zpracování informace vede k **úsudkům** (**inferencím**) a příp. i k proměně kategorizace

4. **behaviorální reakce** = akce, chování (nemusí následovat)

# Stádia zpracování informací

(dle Fiedler & Bless, 2006, s. 158)



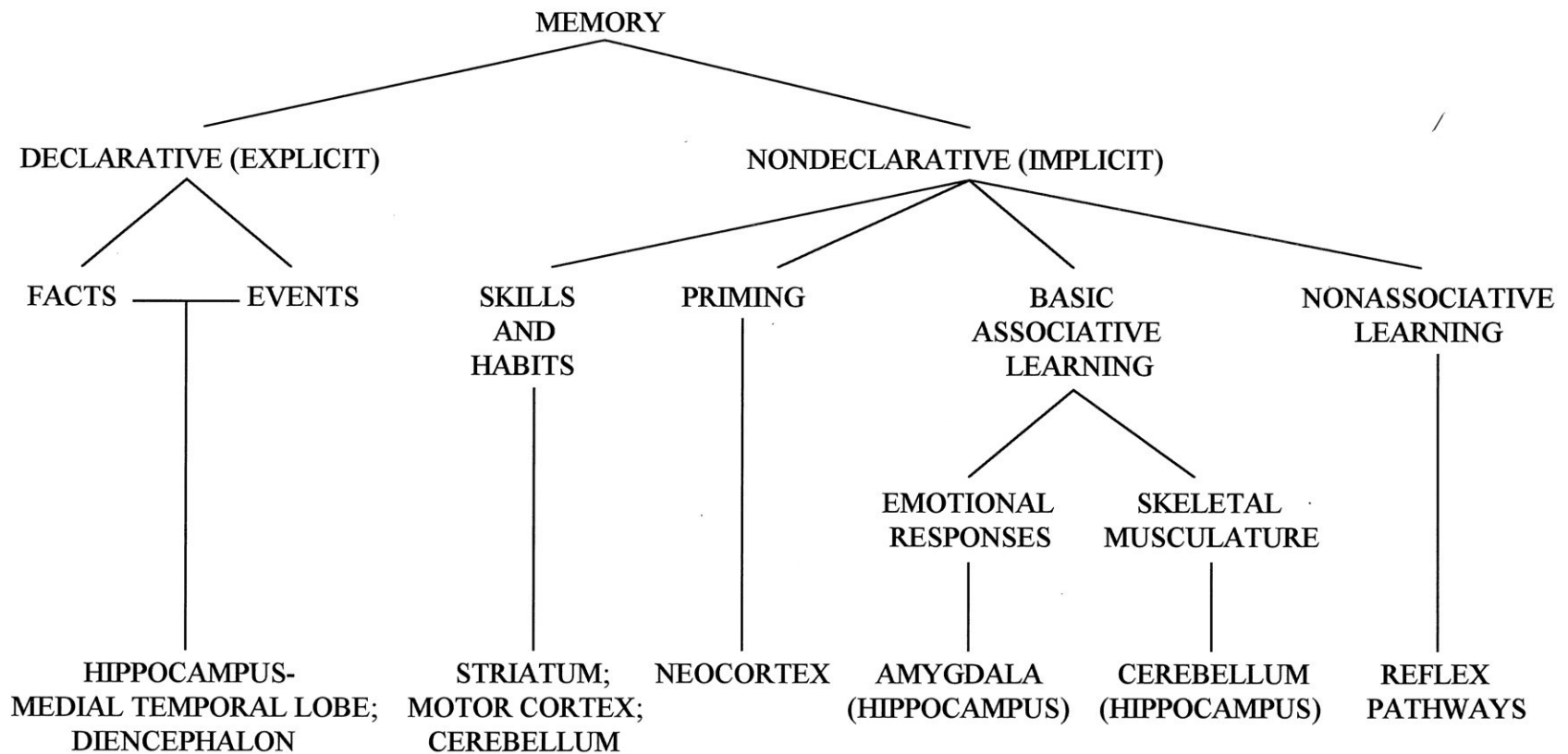
# Kategorizace

**Senzorické kategorie** (sladký, pes, vůně atd.) jsou v paměti uloženy v podobě **prototypů**. Eleanor Roschová (1975) potvrdila existenci prototypů: reakční čas je kratší, když lidé posuzují, jestli je ptákem *vrabec*, než když je jím *tučňák* či *kiwi*. Vrabec je bližší prototypu ptáka.





# Druhy dlouhodobé paměti



dle: Thompson & Kim, 1996

# Dlouhodobá paměť

Pozor na nejednoznačnost v terminologii:

V rámci DP lze odlišit složku relativně krátkodobou (hodiny, dny, týdny) a dlouhodobou (týdny až desetiletí).

Krátkodobá složka DP: co nakoupit?, zamkl jsem?, počet dětí na výletě?, cíl cesty autem? Dnes nesmím zapomenout na..., výsledek neefektivního učení atd.

Tato krátkodobá složka má analogie v živočišné říši (opylovač květů; srov. Veselovský, 2005).

# Dlouhodobá paměť

- Vštípení do dlouhodobé paměti vyžaduje čas a většinou i úsilí ( Craik & Lockhart, 1972).
- Oproti KP je DP z velké části mimo vědomí = není aktuálně vybavovaná – je v jakémsi přístupném skladu.
- Od KP se liší v parametru trvání a kapacity. Její kapacita je hypoteticky neomezená (srov. „celý život před očima“ u NDE).
- Mechanismus dlouhodobé paměti spočívá patrně v zapojení neuronových sítí (propojení neuronů a tvorbě určitých proteinů).
- Existují poruchy DP: amnézie, demence (Alzheimerova d.).
- Role spánku (2. fáze, SWS, REM) pro konsolidaci deklarativních reprezentací.

# Dlouhodobá paměť

Oproti KP platí v DP režim:

1. ukládání, vštěpování (*encoding*)
2. uchování
3. vybavení (*retrieval: recall (free recall, cued recall a serial recall), recognition, familiarity*).

Tulving (1966) upozornil na to, že často nezkoumáme schopnost si pamatovat (ukládat, podržet), ale spíše schopnost si **vzbavit** (=v paměti je toho často mnohem víc, než se zdá – jen se k tomu dostat!).

# Dlouhodobá paměť 2

**Endel Tulving** (nar. 1927) v díle z roku 1972 odlišil od sebe **epizodickou** a **sémantickou** část **deklarativní** paměti.

- 1. Epizodická P** – obsahy v čase a místě s osobním podtextem, s emocí (příběhy, zážitky, autobiografická paměť). (Tulving, 1983). „Vybavujeme si nějakou epizodu nebo stav tak, jak jsme je kdysi prožívali“ (Wheeler, Stuss, Tulving, 1997, s. 333)
- 2. Sémantická P** – obsahy bez vztahu k místu a času osvojení – obecná fakta (hlavní města, Pythagorova věta, protonové číslo uhlíku aj.). „... **mentální tezaurus organizovaných vědomostí...**“ (Wheeler, Stuss, Tulving, 1997, s. 333)

Ač se o nich hovoří odděleně, jsou navzájem propojeny – nelze si osvojit stopu v sém. P, aniž by došlo k tvorbě odpovídající informace v epizod. P (Eysenck, Keane, 2008, s. 231)

# Sémantická paměť

Každý z nás v procesu zapamatování obsahů = při vytváření paměťové stopy (reprezentace) využívá tzv. **vodítka** (*cues*). (Tulving, 1983)

Tato vodítka si většinou potřebujeme vybavit předem, aby ke zdárnému vybavení (*retrieval*) došlo.

Práce dětí s vodítky (od prvního stupně):  
mnemotechnika slovní, číselná, obrazná,  
prostorová, jiné?

# Dlouhodobá paměť

Andersonův (1983) model paměti je opět založen na analogii s počítačem:

„Deklarativní p. představuje jakousi banku dat, obsahem procedurální p. jsou pravidla zpracování již osvojených i právě přijímaných informací. **Operační paměť**... je vřazena mezi oba bloky paměti, zprostředkovává jejich interakci a je chápána jako centrum realizace všech paměťových operací.“ (Sedláková, 2004, s. 64)

**Deklarativní p.** dodává fakta a data, **procedurální p.** návody k vykonávání příslušných procedur.

V **operační paměti** probíhají i „všechny procesy, v nichž se uplatňuje kontakt mezi krátkodobou a dlouhodobou pamětí“. (Sedláková, 2004, s. 64)

# Paměť a smysluplnost

Lépe si pamatujeme materiál, který nám dává smysl, než materiál beze smyslu.

To platí jak pro text a verbální materiál (Bransford, Johnson, 1972), tak i pro obrazový materiál (pamatujeme si lépe tváře, 74%, než sněhové vločky, 30%, ač vločky mají větší variabilitu; Goldstein, Chance, 1970).

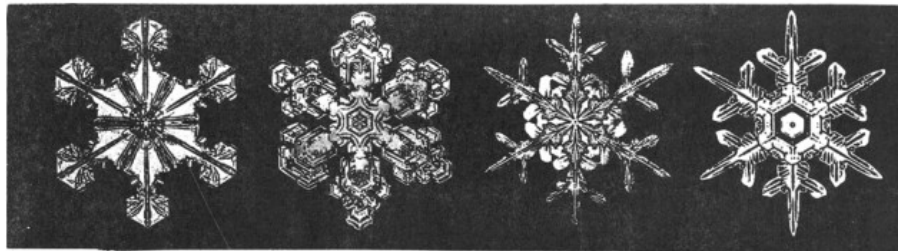


Fig. 1 Examples of the snow crystal photographs used as stimuli.



# Paměť a smysluplnost

Podobně další studie (Bower, Karlin, Dueck, 1975) ukazuje, že paměť na podivné kresby je horší (51% dobře zapamatovaných), když respondentům nebyl dán klíč k těmto kresbám, oproti paměti respondentů, kterým byl významový klíč podán (70%).

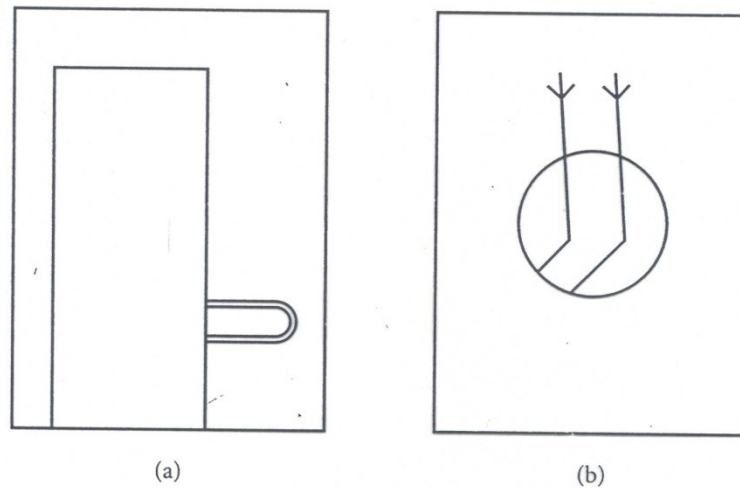


FIGURE 5.3: Recalling “dročd’s.” (a) A midget playing a trombone in a telephone booth. (b) An early bird who caught a very strong worm. (From Bower, Karlin, & Dueck, 1975.)

# Paměť a smysluplnost

Bransford a Johnsonová (1972) provedli důmyslný experiment, v němž si lidé četli a vzpomínali na text, který jim nedával smysl (3,6 ze 14 prvků) a nebo který jim dal smysl po doplnění názvu textu – 8 ze 14 prvků.

Bransford a McCarrell (1974):  
„Hrály hrubě, protože popraskaly ve švech.“

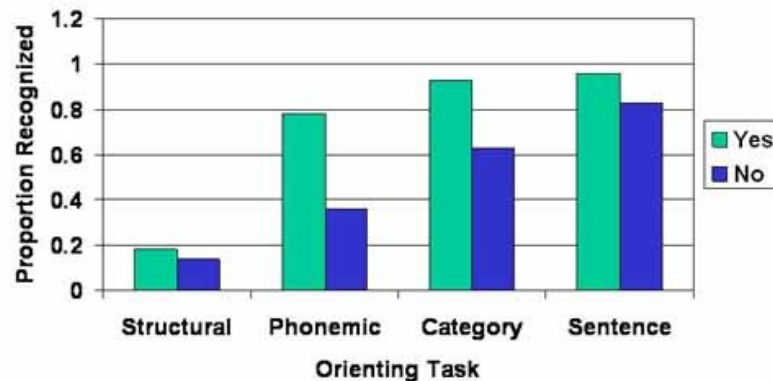
Jde o to vybavit si při porozumění to správné **kognitivní schéma**.

# Paměť a smysluplnost

Craik, Lockhart, 1972 – **hloubka zpracování**. 60 slov bylo dotazováno 3mi typy otázek (vzhled napsaného slova, fonetická struktura a sémantické zpracování). Tato slova rozpoznávali mezi 180. Nejvíce zapamatovaných slov bylo z poslední skupiny (sémantické zpracování).

## The Depth of Processing Effect

Craik & Tulving (1975), Exp. 1



Dokonce ani záměrné (oproti nezáměrnému) učení a ani větší počet opakování nevede k lepšímu osvojení (Atkinson, Shiffrin, 1968), pokud zůstává učení **povrchním** (oproti hloubkovému, tj. když hledáme souvislosti apod.).

# Paradox smysluplnosti

Pokud bychom posuzovali „velikost“ informace, mělo by být snazší zapamatovat si několik písmen či číslic oproti několika slovům. Praxe ovšem ukazuje pravý opak: lépe si zapamatujeme větu, která je vlastně informačně mnohem složitější, než (nepropojený) sled několika znaků. Více slov si pamatujeme z příběhu, než ze seznamů slov.

Toho využívá mnemotechnika, např. **akrostich**:

Poloměr Země 6378 – „šetři se osle“

Spektrální třídy hvězd dle jejich teploty

(sestupně): **Oh Be A Fine Girl, Kiss Me**

Sloupec I.a periodické tabulky prvků: **Helenu Líbal Na**

**Krk Robustní Cestář Franc**

Atd. (viz: [cs.wikipedia.org/mnemotechnická pomůcka](http://cs.wikipedia.org/mnemotechnická_pomůcka) aj.)

Souvisí to patrně s lidskou schopností myslet v příbězích.  
(např. J. Bruner; McAdams ad.)

- <https://www.youtube.com/watch?v=ubNF9QNEQLA>

# Výběřovost paměti

Podle dalších studií (Nickerson, Adams, 1979; Marmie, Healy, 2004) jde však o to, že si pamatujeme **obecné rysy** obrazového materiálu, ale mnohem hůře **detaily**, pokud na ně nejsme přímo upozorněni.

Obecně se ukazuje, že lidé jsou více pozorní ke změnám **obsahu-významu** obrazu (Mandler, Ritchey, 1977) či vět (Wanner, 1968), než ke změnám **detailů** (např. slovosled).

Jak vypadá naše desetikoruna a dvacetikoruna?





