

Kapitoly o paměti: Epizodická paměť

19. a 26. 3. 2013

Eva Literáková

Přehled

- Esej
- Představení článků
- Epizodická paměť
 - Schémata
 - Úrovně zpracování
 - Mozek a epizodická paměť

Představení článků

- Memory and consciousness

Tulving, 1985

- Deconstructing episodic memory with construction

Hassabis & Maquire, 2007

- A “snapshot” of declarative memory: Differing developmental trajectories in episodic and autobiographical memory

Pathman, Samson, Dugas, Cabeza, & Bauer, 2011

- Elements of episodic memory in animals

Clayton, Griffiths, Emery, & Dickinson, 2001

Memory and consciousness

Memory and consciousness I

- „Remembering is a conscious experience“
- Procedurální – sémantická – epizodická paměť
 - Liší se v povaze znalostí, kterými disponují (procedurální a propoziční)
 - Lze epizodickou paměť chápat jako jeden subsystém sémantické a sémantickou jako subsystém procedurální paměti?
- Vědomí anoetické (neznalé) – noetické (znalé)
 - autoanoetické (sebe-znalé)

Memory and consciousness II

- Autoonoetické a noetické vědomí
 - Rozdíl, mezi tím, že si pamatujeme, že jsme něco podobného v minulosti zažili, nebo víme, že něco nějak je (jen si opakujeme podobné procesy)
- Pacient NN
 - Nepamatoval si osobní události před i po poranění hlavy ani si nedokáže představit budoucnost
 - Memory span 9, intaktní znalosti o světě a jazykové schopnosti, ovšem bez epizodické paměti
 - Žije v „permanentní přítomnosti“

Memory and consciousness III

- Autonoetické vědomí
 - Obsahuje prodloužený subjektivní čas (*mental time travel*) minulý i budoucí
 - Je nezbytnou komponentou *pamatování si* událostí
 - Ve vývoji se objevuje později (nejprve procedurální, pak sémantická, pak epizodická paměť)
 - Selektivní poškození u mnoha narušení mozku, interindividuálně odlišné, může být měřeno

Memory and consciousness IV

- Rozdíl mezi *remember* a *know*
 - Fenomenologická zkušenost vybavení (autonoetické vs. noetické vědomí, mix)
 - Měření – volné vybavení, kategorická nápověda, počáteční písmeno (nejvíce *remember judgement* je u volného vybavení)
 - Adaptivní hodnota autonoetického vědomí – zvýšená subjektivní jistota, se kterou lidé věří a chtějí jednat na základě vlastních vzpomínek

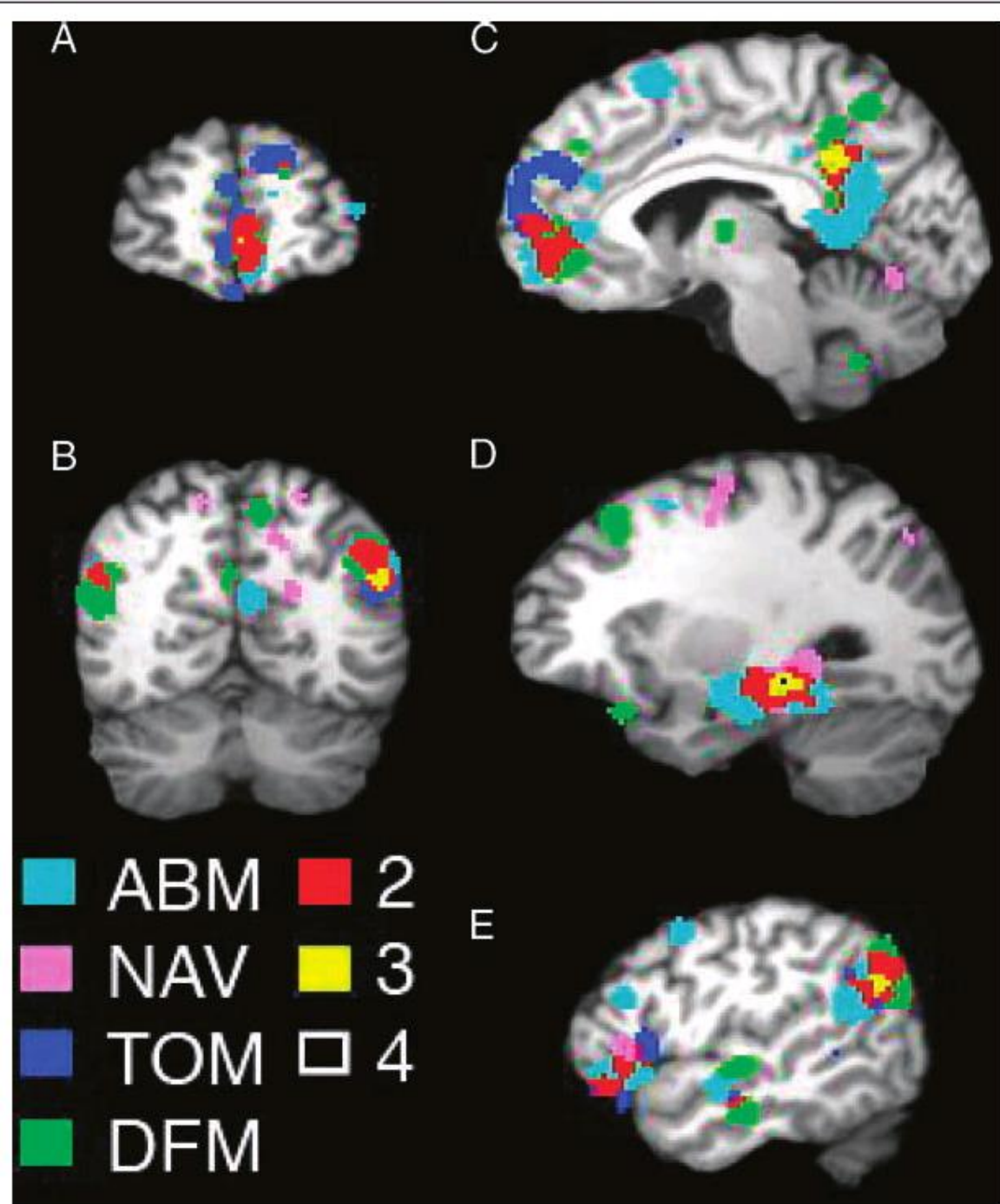
A MOUSE, YOU SAY?
DO YOU REMEMBER IT,
OR JUST KNOW IT?



Deconstructing episodic memory with construction

Deconstructing episodic memory with construction I

- Základní otázka, kterou si článek klade:
 - Který proces tvoří základnu vybavení z epizodické paměti?
- Epizodická paměť
 - Je podložena řadou odlišných komponentních procesů, jako je přemýšlení o budoucnosti, navigace, ToM (přebírání perspektivy), „default network“, „mind wandering“ (fMRI studie)
 - Důležitý společný proces – *self-projection*
 - Na stejné síti ovšem závisí také procesy bohaté imaginace fiktivních zážitků, které ale nejsou explicitně propojeny ani se self ani se subjektivním vnímáním času (Jak to tedy je?)



Spreng, Mar, & Kim, 2009

Deconstructing episodic memory with construction II

- Co je to tedy ta *recollective experience*?
 - Autoři argumentují, že jde o proces *scene construction*, který je lépe schopen vysvětlit, co mají společného mozkové sítě aktivované při vybavování; navíc podporuje vnímání vybavení jako (re)konstruktivního procesu (který také vysvětluje chyby a inkonzistence epizodických vzpomínek)
- *What – where – when*
 - Jsou stejně důležité? (*micro- & macro time*)

Deconstructing episodic memory with construction III

- Konstrukce scén
 - Je závislá na hipokampu (studie s vytvářením fiktivních zážitků), ale i na dalších procesech, které jsou spojovány s epizodickým vybavením
 - Je zodpovědná za velkou část aktivované sítě při epizodickém vybavení, další klíčové komponenty – subjektivní vnímání času, spojení se self a autoetické vědomí – u vlastních zážitků byly více aktivován přední střední prefrontální kortex a oblasti postranního středního parietálního kortexu (postranní cingulum a precuneus)

Deconstructing episodic memory with construction IV

- Familiarita (pocit známostii)
 - je ve spolupráci se *self-relevant functions* podstatná pro fenomenologický pocit, že znovu zažitá událost se skutečně v minulosti stala (není vymyšlená)
- *Future directions*
 - Konstrukce scén by měla být využívána při výzkumu epizodické paměti jako základní proces

A “snapshot” of declarative
memory: Differing developmental
trajectories in episodic and
autobiographical memory

A „snapshot“ of declarative memory I

- Jak se odlišuje epizodická a autobiografická paměť?
 - Různé/podobné procesy; různé metodologie; odlišnosti zkoumání u dětí a dospělých
 - *Cabeza paradigm*: Fotografie vlastní s instrukcí všimnout si pocitů a okolí vs. fotografie cizí – odlišná aktivace na fMRI. U autobiografických fotografií – vyšší aktivita v mediálním prefrontálním kortexu, vizuální a parahipokampální oblasti

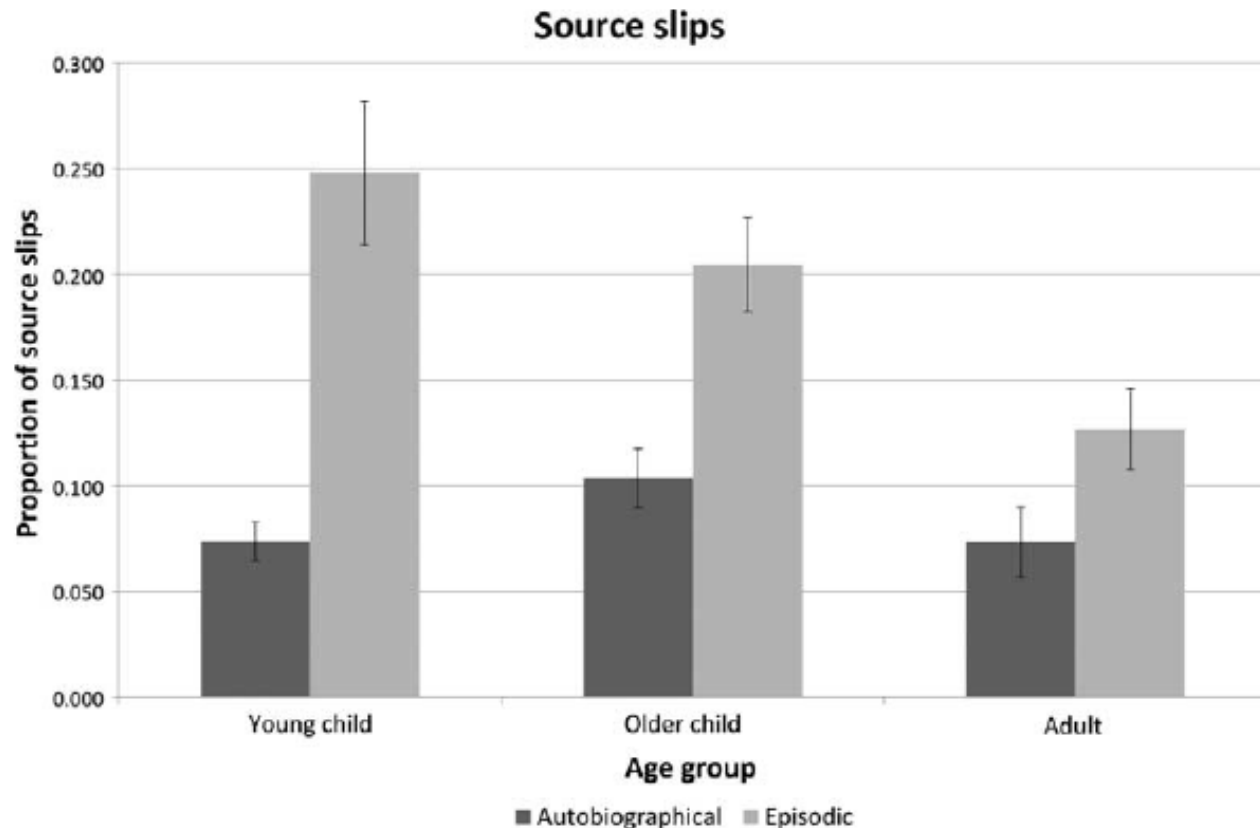
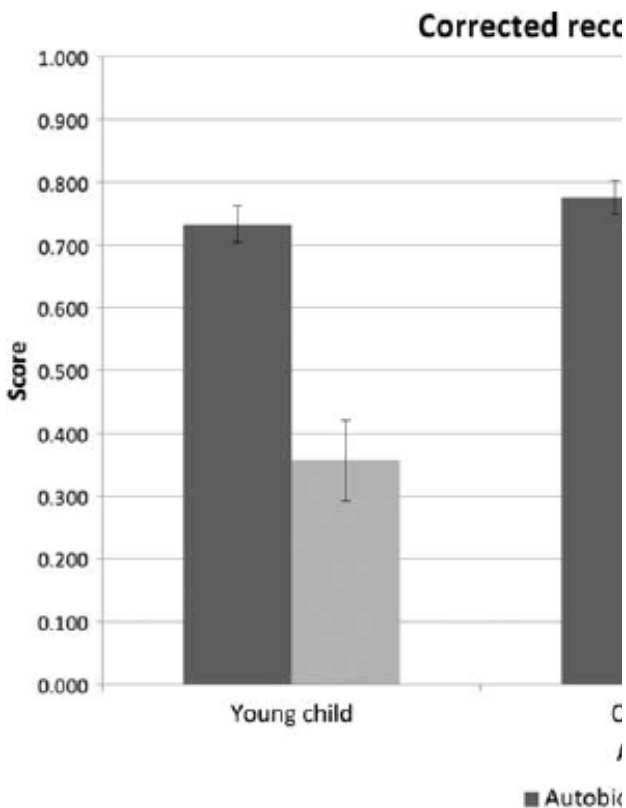
A „snapshot“ of declarative memory II

- Studie

- Dvě skupiny dětí (7-9 a 9-11 let) a dospělí
- Procházka muzeem s instrukcí mentálně si zaznamenat situaci a kontext (*autobiographical encoding*)
- Poté hodnotili z hlediska kvality fotografie cizích (*episodic encoding*)
- Později rozhodovali, zda prezentovaná fotografie je vlastní, ta, kterou hodnotili, nebo nová fotografie jiného místa v muzeu (*recognition*)
- Hypotéza – dospělí budou úspěšnější

A „snapshot“ of declarative memory III

- Jaké byly instrukce?
- Metodologie – použití 3 místo 5bodové škály



A „snapshot“ of declarative memory IV

- Dospělí byli přesnější v zařazování „starých“ vzpomínek do správného kontextu
- Starší děti měly podobný výkon jako dospělí v rozpoznání autobiografické paměti, ne ale v epizodické
 - Autobiografická paměť se vyvíjí dříve, než epizodická?

Elements of episodic memory in animals

Elements of episodic-like memory in animals I

- Který druh paměti nás nejvíce odlišuje od zvířat?
 - Schopnost epizodicky vybavovat jedinečné minulé události, pro které je specifický jazykový popis, *mental time travel* a *autonoetic consciousness*
- *Episodic-like memory* – co je to?
 - Splňuje behaviorální kritéria (co, kdy, kde)
 - Metoda studia - etologie

Elements of episodic-like memory in animals II

- Subhumánní primáti
 - Vytváření koalicí a aliancí - potřebují zaznamenání kognitivně komplexních sociálních vztahů
- Kukačky a další parazité při kladení vajec
- Hraboši a rozmnožování
- Sojky
 - Naučily se, kdy se které jídlo kazí a po určité době (4-28-100h) hledaly vždy jídlo, které bylo čerstvé.

Elements of episodic-like memory in animals III

- Sojky
 - Nejoblíbenější jídlo červi (čerství jen po 4 hodinách), cvrčci (čerství max. 28 hodinách) a ořechy (čerstvé i po 100 hodinách od ukrytí)
 - Nechali je (1) schovat červy a cvrčky najednou a hledat po 28 h, nebo (2) nejdřív cvrčky a pak 4 h před 28 h intervalem červy
 - Vždy, když byli čerství červi, hledali červy (tedy 2), v (1) hledali cvrčky
 - Nejedná se pouze o familiaritu (rozpoznání místa), ale o *episodic-like memory* (co + kam + kdy)



Elements of episodic-like memory in animals IV

- Druhý experiment
 - Nejprve sojky nakrmili jedním ze dvou schovaných jídel, což ovlivňuje výběr (preferují to druhé, i když byly čerstvé obě)
- Třetí experiment
 - Observace vedla k úspěšnému vykrádání
- Kavky pravděpodobně vnímají čas – při prodloužení intervalu vždy změnily preference podle toho, co se zkazilo

Epizodická paměť

Několik otázek

- Kde jste byli včera v 8 hodin večer?
- Jaká je vaše nejranější vzpomínka?
- Kdy jste naposledy viděli moře?
- Tulving:
 - *Mental time travel*
 - *Reliving*
- Základní předpoklad epizodické paměti
 - Mentální úložiště, které nám dovoluje odlišovat danou událost od jiné podobné

Základní předpoklady EP

- 3 důležité komponenty
 - Uložení odlišností (jedinečností)
 - Metoda dlouhodobého uložení
 - Metoda nalezení a vybavení určité vzpomínky
- Slouží zejména k vybavování specifických událostí, ovšem také na jejich základě formujeme základnu sémantické paměti (znalosti o světě)

Dvě tradice studia EP

- Laboratorní vs. *everyday memory*
- Bartlett (1932): *The war of ghosts*
 - Na co přišel? Vyprávěné příběhy byly vždy kratší, koherentnější a více seděly do úhlu pohledu vypravěče
 - Respondenti byli ve výbavnosti aktivní a usilovně hledali význam
 - Kritika studie – nebyly jasné instrukce (výkon se pak zlepší), nikdy nic netestoval (ve studii chyběla statistika)

Schémata

Schémata I

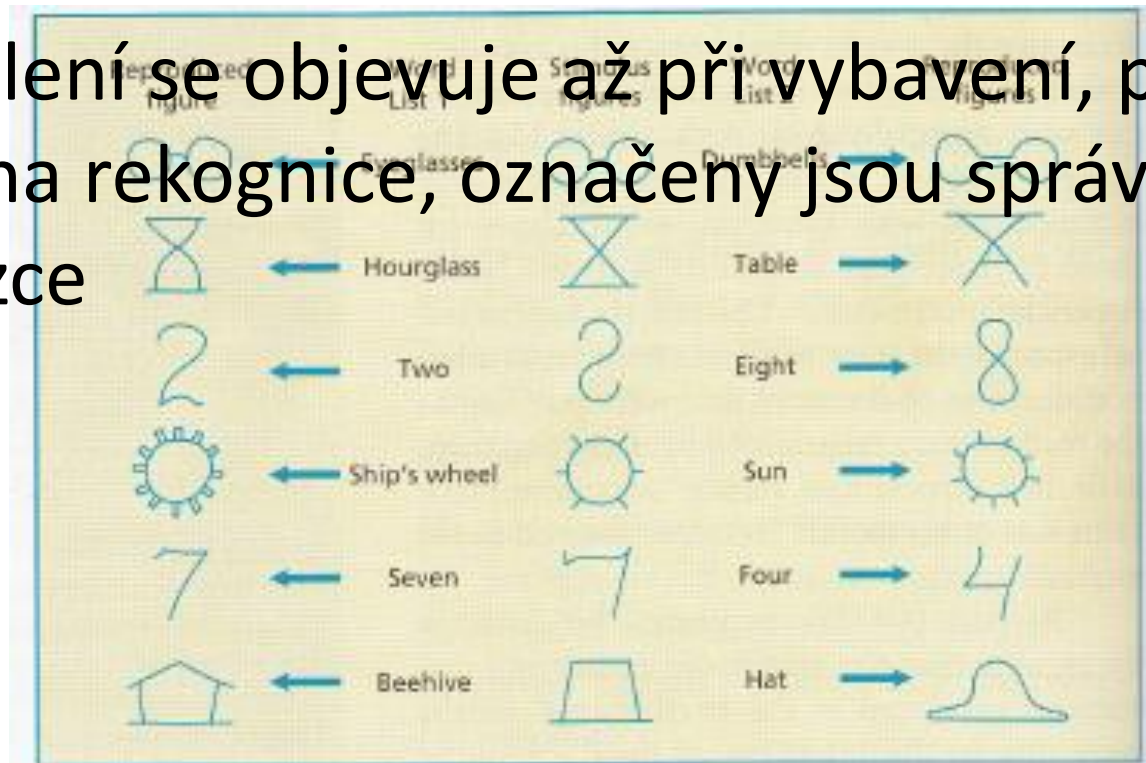
- Bartlett postuloval koncept schématu
 - dlouhodobé strukturované reprezentace znalostí, která bývá používána tím, kdo si pamatuje k utváření smyslu nového materiálu a dalšímu uložení a vybavení
- Systematické chyby vedené schématy se objevují už po relativně krátké době po prezentaci
- Studie Sulina a Doolinga (1974): prezentovali příběh...

Schémata II

- Hlavní hrdina se pro část respondentů jmenoval Adolf Hitler
 - Ti mnohem častěji uváděli, že slyšeli větu: „Nenáviděl zejména Židy a pronásledoval je“, která ale nebyla čtená
 - Tato distorze se objevila po týdnu, ne však po 5 minutách od přečtení příběhu

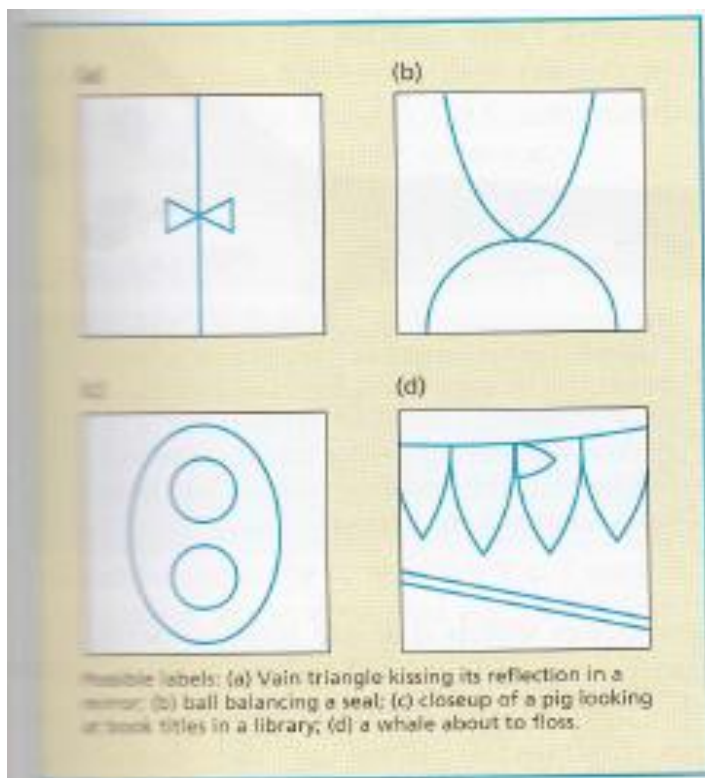
Schémata III

- Jak jinak studovat zkreslení ve směru schématu? Dvojznačné obrázky (např. Carmichael, Hogan, & Walter, 1932)
- Zkreslení se objevuje až při vybavení, pokud je zadána rekognice, označeny jsou správné obrázky



Schémata IV

- Verbální označení (*labeling*) nám však také pomáhá, máme-li si pamatovat zdánlivě nesmyslné obrazce (Bower, Karlin, & Dueck, 1975)



Význam a paměť I

- Lépe si pamatujeme nesmyslné slabiky, které připomínají slova (CAS vs. ZIJ)
- Materiál si přirozeně organizujeme do skupin podle síly asociačních vazeb

Význam a paměť II

- Experiment:
 - (1) *nadání, historie, ticho, život, naděje, hodnota, matematika, nesouhlas, myšlenka*
 - (2) *kostel, žebřák, koberec, ruka, klobouk, konvička, drak, dělo, jablko*
- Konkrétní a představitelná slova si pamatujeme lépe – teorie duálního kódování (vizuální + verbální kód, Paivio)
 - (3) *širocí, šedí, sloni, vystrašení, řvoucími, plameny, pošlapanými, malými, bezbrannými, zajíčky*

Úrovně zpracování informací

Úrovně zpracování I

- Proč význam tolik posiluje paměť?
- Způsob, jakým zacházíme s informacemi, rozhoduje o tom, jak dlouho zůstanou v dlouhodobé paměti
 - Záleží, do jaké hloubky (vizuální charakteristika, mluvený zvuk, význam) a šířky (asociační vazby) informaci zpracujeme

Craik & Lockhart, 1972

Úrovně zpracování II

- Experiment (Craik & Tulving, 1975)
 - 3 způsoby prezentace slov, různé úrovně zpracování
 - (1) Je toto slovo napsáno velkými nebo malými písmeny? *TABLE*
 - (2) Rýmuje se toto slovo se slovem *dog*? *Log*.
 - (3) Sedí slovo *field* do této věty? *The horse lived in a --- ?*
 - Nejlepší výkon v rekognici: (3)

Úrovně zpracování III - limity

- Hlavním limitem je, že zpracování neprobíhá sériově (*vision-then-phonology-then-semantics*), ale paralelně – význam si uvědomujeme vždy, i když mu věnujeme více či méně pozornosti
- Od vydání původní studie (1972) se teorie nikam moc neposunula, stále je ale považována za jedno ze základních pravidel

Zpracování vhodné pro transfer I

- Jsou situace, kdy hluboké zpracování nevede vždy k dobrému výkonu (např. když na test studujeme nesprávný typ znalostí)
- *Transfer-appropriate processing* (TAP)
 - Navrhuje, že uchování je nejlepší, když je způsob uložení stejný, jako způsob vybavení
- Požadavky testu by se měly shodovat se způsobem zpracování informací při ukládání

Zpracování vhodné pro transfer II

- Experiment Morrise, Bransforda , & Frankse (1977):
 - Respondenti opět hodnotili fonologické nebo sémantické znaky slov (*Does the word rhyme with fighter? Writer; Does the word fit the gap in the sentence? „The – ran into the lamp-post: car.“*)
- Nedostali instrukci k zapamatování, jednalo se tedy o *incidental learning*

Zpracování vhodné pro transfer III

- Experiment pokračování...
 - 2 typy rekognice – (1) standardní mix prezentovaných a neprezentovaných slov; (2) prezentace série slov s otázkou, zda byla prezentována položka, která by se rýmovala s touto
 - Sémantické zpracování vedlo k lepšímu výkonu ve standardním úkolu, rýmování však, přestože se jedná o mělké zpracování, vedlo k lepšímu výkonu v rýmované rekognici
 - Výhoda sémantického zpracování je však větší a jedná se pouze o kontext učení-vybavování

Proč je hlubší zpracování lepší?

- Rozdíl mezi *maintenance rehearsal* a *elaborative rehearsal*
 - Při *maintenance rehearsal* se snažíme položku udržet v mysli, nezpracováváme ji hlouběji
 - Při *elaborative rehearsal* zpracováváme položky hlouběji nebo propracovaněji
 - Rozdíl se objevuje např. ve studiích, kde jsou opakována slova buďto s instrukcí na zapamatování, nebo bez ní (buď se snažíme organizovat si materiál, nebo ne)
- Jedná se o *intentional learning*

Organizace a učení I

- Proč pomáhá sémantické kódování?
- V typickém experimentu s manipulací úrovně zpracování si účastníci mají pamatovat slova, která znají – jsou v jejich slovníku. Úkolem je udělat „dostupnými“ tato slova a ne jiná, která také známe.
 - Základem je subjektivní organizace materiálu
 - *Chunking* na základě blízkosti s jedním slovem nebo kategorií
 - Tento princip vede také ke konfabulacím

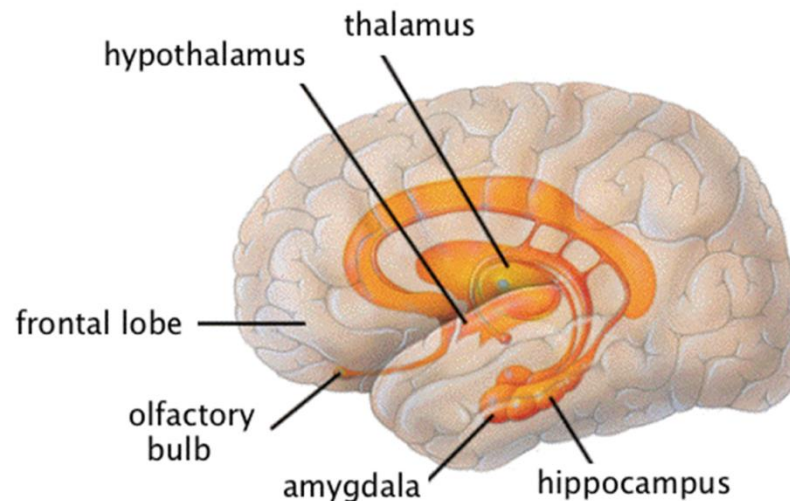
Organizace a učení II

- Jak lze organizovat materiál?
 - Hierarchická struktura u slov, které to dovolují: zvířata – domácí mazlíčci (...); hospodářská (...)
 - Příběh (u nesouvisejících prvků): kostel, jablko, žebřák, koberec, ruka, klobouk, dlaň, konvička, drak, kanón – „Vyšel jsem z *kostela* a dal jsem *jablko žebřákovi...*“ (velmi náročné a nehodí se při rychlé prezentaci slov, možné konfabulace slov z věty)
 - Vizualizace: představujeme si prezentovaná slova ve spojení (*labuť* na *motorce*)

Epizodická paměť a mozek

Epizodická paměť a mozek I

- Tulving: zásadní je znovu prožití události (*re-experiencing, mental time travel*)
- Behaviorální kritéria: *what – where – when*
- Neuropsychologická zjištění
 - Zásadní je hipokampus (pacient HM)



Epizodická paměť a mozek II

- Neuropsychologická zjištění (pokračování):
 - Zásadní jsou Papezovy okruhy = limbický systém (propojují hipokampus s frontálním lalokem)
 - Existují však i pacienti s narušením hipokampu, kteří mají zachovanou rekognici – důležité jsou i vedlejší struktury
 - Existují amnestiční pacienti, kteří mají vysokou inteligenci a dokáží se učit nové informace na bázi sémantické paměti (směr epizodická paměť závislá na hipokampu -> sémantická paměť není jednoznačný)

Kontroverze...

- Tato zjištění jsou však ojedinělá a mohou být specifická (amnestický pacient se zachovalou sémantickou pamětí trpěl anoxií při porodu, během které došlo k poškození hipokampu – jeho mozek se tedy mohl ve vývoji adaptovat)
- Obvykle je narušení hipokampu spojeno s nefunkční rekognicí – jak to tedy je? (Dozvíme se na konci)

EP a zdravý mozek I

- Typické studie využívají EEG a měří *event-related potentials* (ERP), tedy aktivitu v určité oblasti závislou na úkolu (ukládání, vybavení)
 - Měří se vzorec aktivity, který je průměrem mnoha opakování úkolu



EP a zdravý mozek II

- ERP
 - Ukazuje se, že verbální kódování je závislé na levém frontálním laloku a vybavování na pravém frontálním laloku; neverbální kódování je závislé na pravém frontálním laloku a prefrontálních oblastech
- ERP fMRI studie (Brewer, Zhao, Desmond, Glover, & Gabrieli, 1998):
 - Oddělená analýza skenů pro jednotlivé úkoly
 - Prezentace obrázků a přitom hodnocení, zda se jedná o exteriér nebo interiér

EP a zdravý mozek III

- ERP fMRI (pokračování)
 - Následovala neočekávaná rekognice (staré + nové obrázky)
 - Účastníci měli rozhodnout, zda se jedná o starý nebo nový obrázek + zda si jej „pamatují“, nebo spíše „vědí“, že ho viděli
 - Položky, které byly hodnoceny „pamatuji si“, byly spojeny s nejvyšší aktivitou hipokampu při kódování
- Podobná studie se slovním materiálem
 - Nejvyšší aktivace levého frontálního laloku a hipokampů bilaterálně

London taxi drivers study

- Série výzkumů, které ukázaly, že
 - Londýnští taxikáři mají větší objem hipokampu (zejména střední a zadní části)
 - Při vytváření nové trasy skrze město se objevuje vysoká aktivita pravého hipokampu
 - Byli však horší v jiných vizuospaciálních metodách (kopie a oddálená reprodukce figury) ve srovnání s londýnskými řidiči autobusů – jejich mozek si tedy vytvořil bohatou strukturu spojů (mapu Londýna), což ovšem vedlo k omezení jiných vizuospaciálních schopností

Mozek a rekognice I

- Rekognice vždy zahrnuje do určité míry vzpomínání (*recollection*) a familiaritu
 - Vzpomínání je proces, při kterém rozpoznáme položku tak na bázi vybavení kontextuálních detailů
 - Familiarita závisí na vnímání silné paměťové dráhy, nevybaví se však žádný kontext ani detaily učení
 - Příklad – potkáte člověka, o kterém *víte*, že ho znáte, ale vůbec nevíte odkud (familiarita). Po dlouhém uvažování můžete přijít i na kontext a *vzpomenete si*, odkud ho znáte

Mozek a rekognice II

- Nejjednodušší model rozlišení:
remember/know task
- Podstatu jejich odlišností tvoří propojení oblastí mediálního temporálního laloku
 - *Binding of item and context model* (Diana et al., 2007)
 - *Perirhinal cortex* – „co“ důležité pro familiaritu
 - *Parahipokampal cortex* – „kde“ důležité pro vzpomínání
 - Hipokampus – dostává obě informace a sváže je do asociace *položka-kontext* (základ vzpomínání)

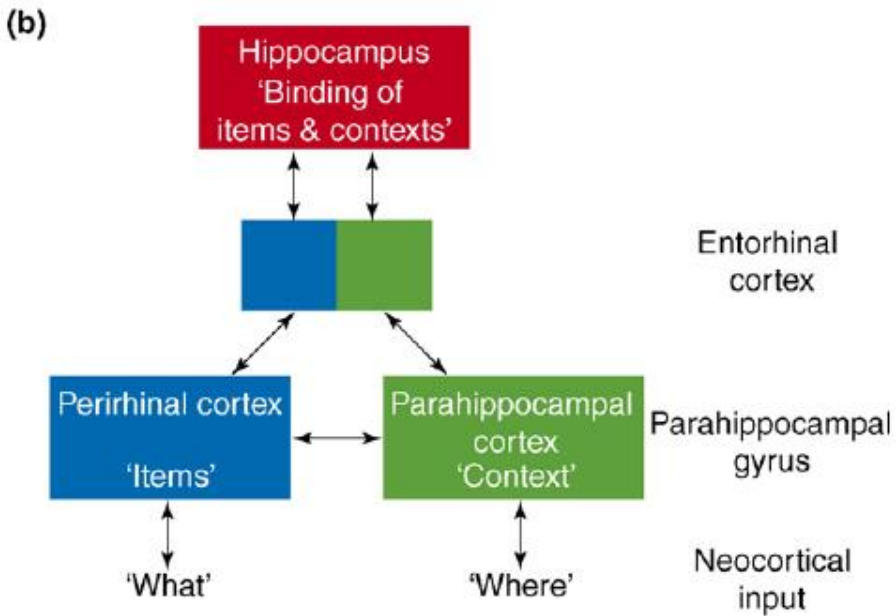
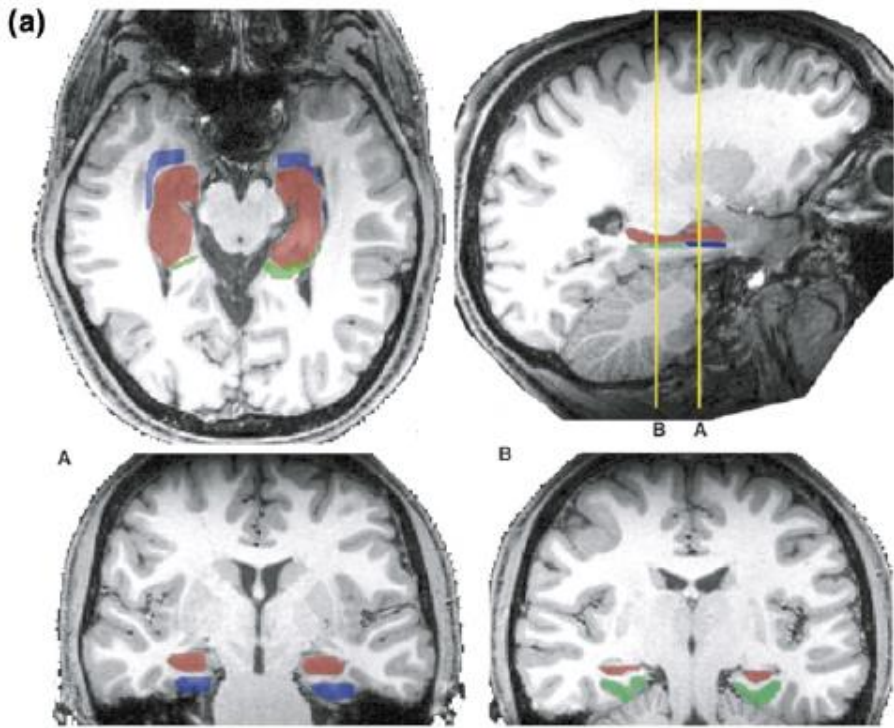
Mediální temporální lalok

- *Perirhinal cortex* – „co“ důležité pro familiaritu
- *Parahippokampal cortex* – „kde“ důležité pro vybavení
- Hipokampus – dostává obě informace a sváže je do asociace *položka-kontext* (základ vybavení)



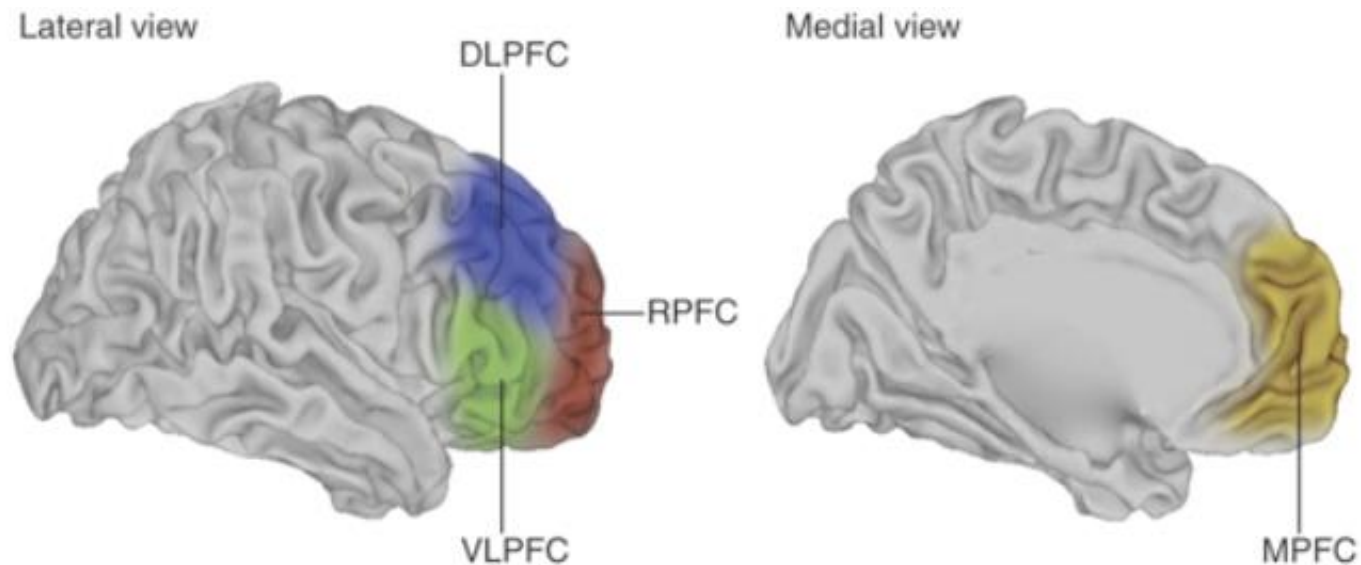
Mozek a rekognice III

- fMRI (Diana et al., 2007)
 - Vzpomínání je spojeno s vyšší aktivitou parahipokampálního kortexu a hipokampu
 - Familiarita je spojena s vyšší aktivitou perirhinálního kortexu
 - Model vysvětluje, proč někteří pacienti s poškozením hipokampu mají familiaritu zachovanou a jiní ne (jedná se o rozsah poškození do dalších částí mediálního temporálního laloku)



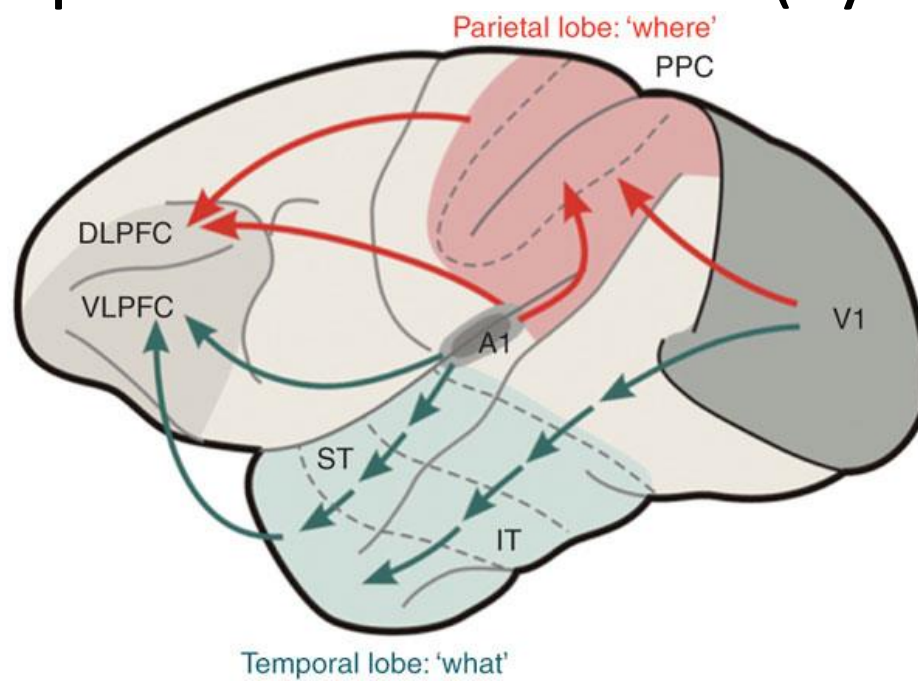
Mozek a volné vybavení I

- Volné vybavení je asociováno s rozsáhlejší aktivitou mozku, než rekognice, mnohé ovšem mají společné (aktivita levého hipokampu a levého ventrolaterálního prefrontálního kortexu při kódování – nejvyšší u volného vybavení)



Volné vybavení vs. rekognice

- Volné vybavení je tedy těžší úkol
- Volné vybavení je navíc spojeno se zvýšenou aktivitou dorzolaterálního prefrontálního kortexu a posteriorního parietálního kortexu (vytváření asociací)



e.literakova@gmail.com

Konzultace: úterý 14 – 16

DĚKUJI ZA POZORNOST