



PSYCHOLOGIE VE ŠKOLNÍ PRAXI

Neurofyziologické základy paměti a učení

LITERATURA

- Škoda, J., Doulík, P. (2011) **Psychodidaktika.** Metody efektivního a smysluplného učení a vyučování. Vyd. 1. Praha: Grada.
- Čáp, J. (2001). **Psychologie pro učitele.** Vyd. 1. Praha: Portál.



LIDSKÝ MOZEK

- Poznatky z oblasti neurověd, neurofyzologie, biologických a biochemických mechanismů paměti a učení mají **význam pro didaktické souvislosti procesů paměti a učení.**



LIDSKÝ MOZEK

- **Vývoj mozku** jako centra unikátních kognitivních, asociativních a paměťových funkcí, které determinují procesy učení, je z **velké části dokončen v prenatálním období**.
- **V postnatálním období** je dokončován vznik neuronů a jejich vzájemná propojení pomocí dendritů, propojením neuronů vzniká **prvotní neuronální síť**, ta vytváří **primární asociační strukturu**, která je základem utváření paměti.



PRIMÁRNÍ ASOCIAČNÍ STRUKTURA

- Výrazně determinuje kognitivní a asociační procesy.
- Základ utváření paměti.
- Ovlivňuje učební styl jedince.
- Vnitřní obraz vnějšího světa.



PRIMÁRNÍ ASOCIAČNÍ STRUKTURA

Ovlivňuje:

učební styl žáka a učební styl učitele,

pokud jsou podobné, pak žák dobře chápe učivo prezentované daným učitelem.



JAK FUNGUJE LIDSKÝ MOZEK

- Dočasné propojování neuronů umožňuje vznik **podmíněných reflexů**, které jsou základem různých **forem učení** i vyšších psychických funkcí, zvláště **funkcí kognitivních**.
- Primární asociační struktura je výsledkem **působení** odlišného komplexu **vnějších podnětů** (vliv sociální skupiny, kulturní entita, národ ,....) tím se vytvářejí **individuálně rozdílné cesty budoucího způsobu myšlení** a učení jednotlivce a zároveň je tím do jisté míry ovlivňována budoucí socializace enkulturace člověka.



PROCES ZAPAMATOVÁNÍ A UČENÍ

Není dosud jednoznačně zřejmé, jakým mechanismem dochází k procesu zapamatování.

- A) Teorie o **výhradně látkové podstatě paměti** – nositelé paměti ribonukleové kyseliny a látky bílkovinné povahy.
- B) Paměť funguje jako **vytváření nových synaptických spojení mezi neurony**. Při učení pak dochází ke strukturálním změnám neuronální sítě. Síť je pak hustší a neurony vzájemně propojenější.
- **C) Teorie funkčních změn** - určité dráhy vytvářené již existujícími spoji mezi neurony se při učení aktivizují a mechanismus paměti je zprostředkován těmito potenciovanými drahami, **krátkodobou nebo dlouhodobou potenciací**.



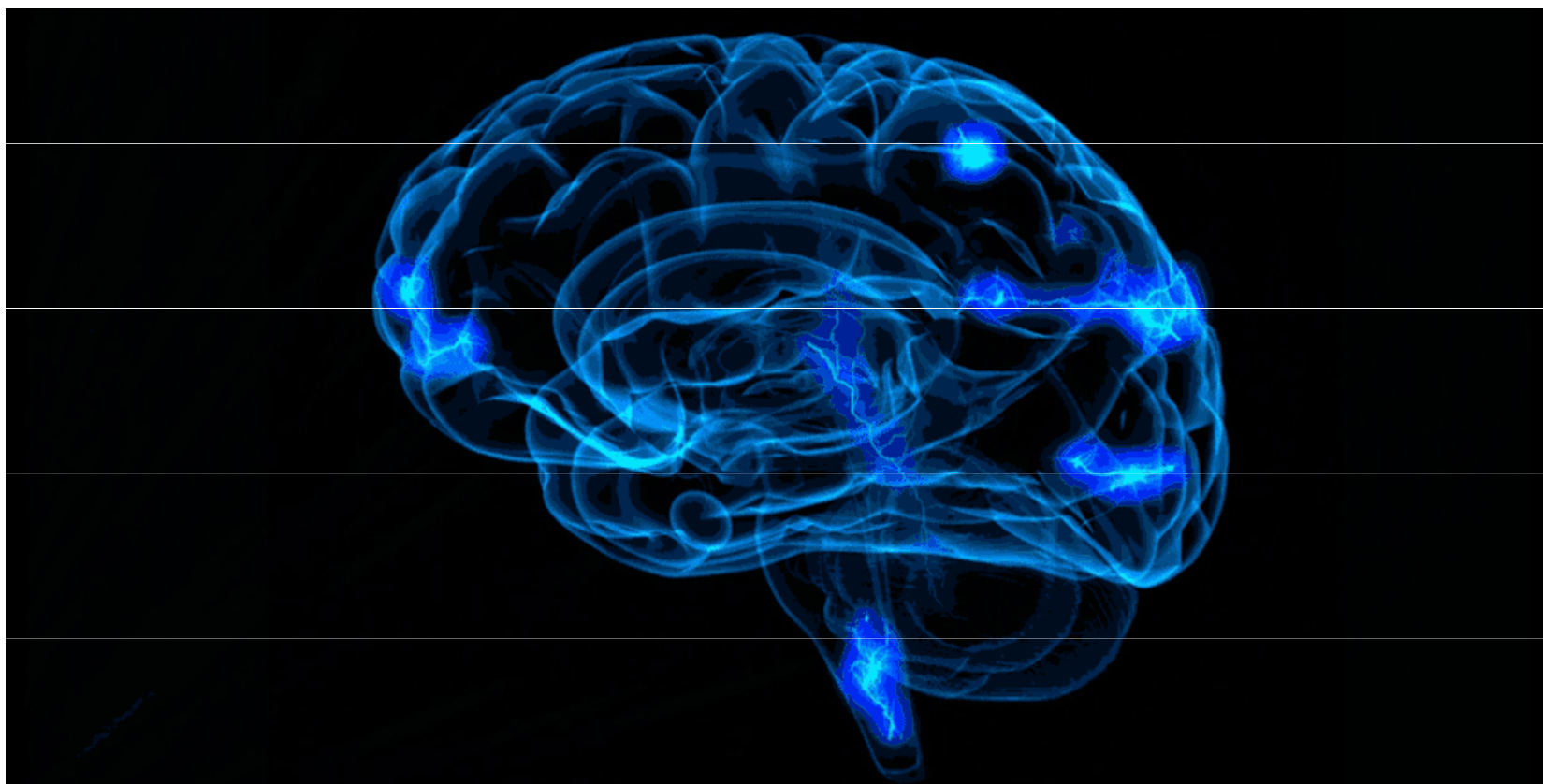
PROCES ZAPAMATOVÁNÍ A UČENÍ

- **Teorie funkčních změn** – nové informace jsou snadněji zapamatovatelné tehdy, když vyvolávají asociační vazbu s poznatky již uloženými v paměti. K tomu dochází v hipokampu a temporálních lalocích koncového mozku. Během **potenciace se mění struktury synaptických spojů jednotlivých neuronů**.
- Biochemickou podstatou **dlouhodobé paměti jsou změny v bílkovinách neuronů**.



LIDSKÝ MOZEK

Lidský mozek přijímá prostřednictvím různých senzorů kvantum informací 1 miliardu bitů za sekundu.

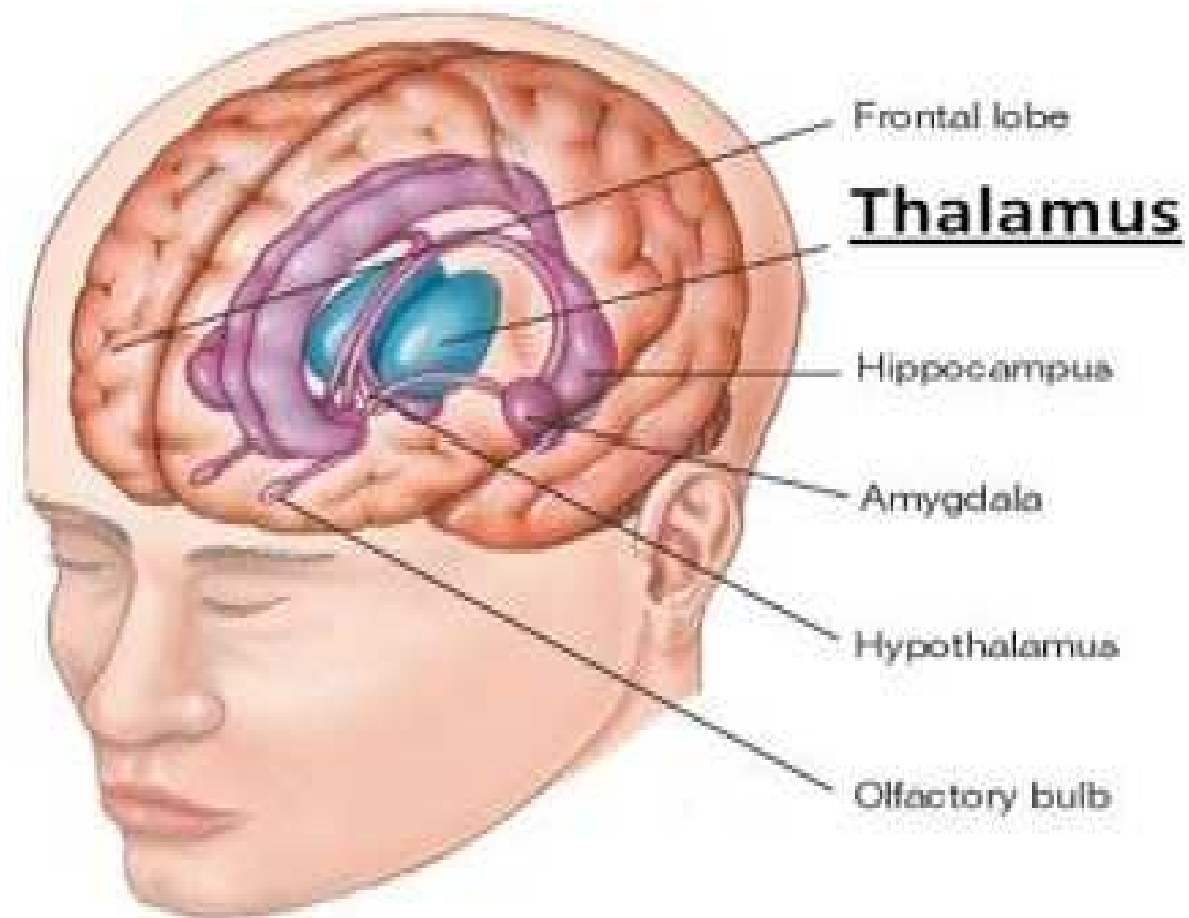


PROCES ZAPAMATOVÁNÍ A UČENÍ

- V příslušných receptorech je zpracováván vnitřní či vnější podnět jako elektrochemický signál.
- Prostřednictvím neurotransmiterů jsou přenášeny do mozku.
- Naprostá většina informací se zpracovává podvědomě.
- O tom, které informace budou vědomě zpracovány, rozhoduje **thalamus**.



PROCES ZAPAMATOVÁNÍ A UČENÍ



JAK JE TO S PAMĚTÍ

Větší šanci, že budou zapamatovány mají informace:

- Které jsou asociovány s něčím již známým
- Přinášeny více smysly současně
- Subjektivně vyhodnoceny jako důležité
- Doprovázen libými pocity
- Emocionálně podbarvené
- Osobně samostatně objevené

Příklad využití při bohoslužbách a kázání kněží (zapojení co nejvíce smyslů zrak, sluch, čich, chuť, emocionálně výrazně podbarvená, což zlepšuje schopnost zapamatování informací.



JAK JE TO S PAMĚTÍ

- Konsolidaci tj. vytváření paměťové stopy (engramu) podporuje **opakování informace**.
- Čím více smyslových analyzátorů se podílí na informaci tím lépe se zapamatuje. Do kognitivních procesů **zapojit co nejvíce smyslů**.
- Při zapamatování hraje velkou roli **silný emoční prožitek**. Ten se trvale konsoliduje do paměťových stop hned při prvním kódování bez nutnosti opakování.
- Zpracování informace v rámci ultrakrátkodobé a krátkodobé paměti **mohou narušovat informace nově příchozí**. (edukační praxe - důležitá součást učiva má být opakována, utvoření asociačních vazeb s dříve zaznamenanými informacemi)



TYPY PAMĚTI

Typy uložených informací, typy paměti podle obsahu:

- **Procedurální, reflexivní, nedeklarativní, motorická, implicitní – motorické a senzické dovednosti**, fylogeneticky starší již před narozením, ukládána do neokortexu, bazálních ganglií a mozečku, vyžaduje častější opakování, (učení se dovednostem, senzomotorické učení). Psychomotorické vzdělávací cíle. *Nemoci Parkinsonova choroba, apraxie, afázie.*
- **Deklarativní – zprostředkovává osobní prožitky, faktické znalosti**, které je možné vyjádřit slovně. Kognitivní vzdělávací cíle, fylogeneticky mladší, paměťové stopy se ukládají v různých oblastech mozkové kůry. *Nemoci Alzheimerova choroba, dysmnézie, otřes mozku, parciální epileptické záchvaty, globální amnézie*

TYPY DEKLARATIVNÍ PAMĚTI

- 1) **Sémantická** – poznatky získané v průběhu procesu výchovy a vzdělávání, je neoddělitelná od epizodické.
- 2) **Epizodická** – informace o individuálních autobiografických prožitcích, vztahujících se k určité situaci nebo procesu, většina našich vzpomínek má epizodický charakter.

Ukládání i vybavování paměťových engramů deklarativní paměti vyžaduje účast vědomí (hodnocení, srovnávání, usuzování), jsou výsledkem zpracování na základě předchozí zkušenosti ne jen reprodukcí informací přijatých smyslovými orgány.

DEKLARATIVNÍ PAMĚŤ

- **Sémantická paměť je neoddělitelná od epizodické,** proto se dětská pojetí určitých jevů nebo fenoménů, která byla předmětem jedné a téže školní výuky výrazně liší.
- Může jim být ze strany žáků přiřazen různý význam a mohou z nich vyplývat různé závěry.
- Způsobují to individuální zkušenosti učících se jedinců – proces individualizování engramů deklarativní paměti.
- **Efektivní výuka nemůže vnitřní poznatkový systém učícího se jedince nikdy ignorovat.**



ZLEPŠOVÁNÍ PAMĚTI

Z edukačního hlediska je zajímavá otázka zlepšování paměti:

- 1) **efektivní učební strategie** s využitím individuálních charakteristik učících se jedinců (kdy se učit, v jakém prostředí, jak dlouho, za jakých podmínek, jak často opakovat,..).
- 2) uspořádání informací a údajů, **efektivní strategie výuky**, didaktické kompetence učitele, jeho didaktická znalost obsahu.



VLIV STRESU NA PAMĚT A UČENÍ

- Při stresu se vylučuje adrenokortikotropní hormon (ACTH), který stimuluje vylučování kortikoidů z nadledvinek.
- Čím vyšší množství ACTH tím více se zhoršuje zapamatování.



VLIV STRESU NA PAMĚT A UČENÍ

- Nižší úroveň stresu (nuda, dřímotá, únava) a extrémní úroveň – zapamatování je zhoršeno.
- **Mírná úroveň stresu – zlepšený proces zapamatování, optimální výkon žáka.**

Zároveň záleží na emocionálním pozadí:

- Distres (negativní emoce)- se může projevit **narušenou pozorností, zhoršenou schopností vybavování uložených poznatků** a jejich užíváním ve správných souvislostech. (*Výpadky paměti při důležitých zkouškách maturita, státní zkoušky*)



VLIV STRESU NA PAMĚT A UČENÍ

- **Dítě udrží pozornost přibližně tolik minut, kolik má let.**
- Pro udržení pozornosti je nutné střídat činnosti a výukové metody, zařazování méně náročných fází vyučovací hodiny, krátké protažení, pohyb,...
- Pro efektivní učení je vhodné takové situace, které se neprojeví nadměrným stresem, vhodné je řízení učební činnosti s prvky problémového nebo heuristického vyučování, tvůrčí činnosti vzájemná kooperace, samostatná činnost,..



MOTIVACE A PAMĚT

- Pokud je žák motivovaný k výuce, paměťová stopa se utvoří rychle i po jediném spojení neuronů (biologicky nebo emocionálně významný podnět), emocionální náboj.
- Na utváření paměťové stopy se podílí limbický systém, který je senzitivní na emoční reakce člověka.
- **Nejvýznamnějším impulzem pro motivaci ve školním prostředí je prožívání úspěchu či neúspěchu.**
- Proto je nutné vytvářet takové pedagogické situace, ve kterých každý **žák může zažít úspěch!!**

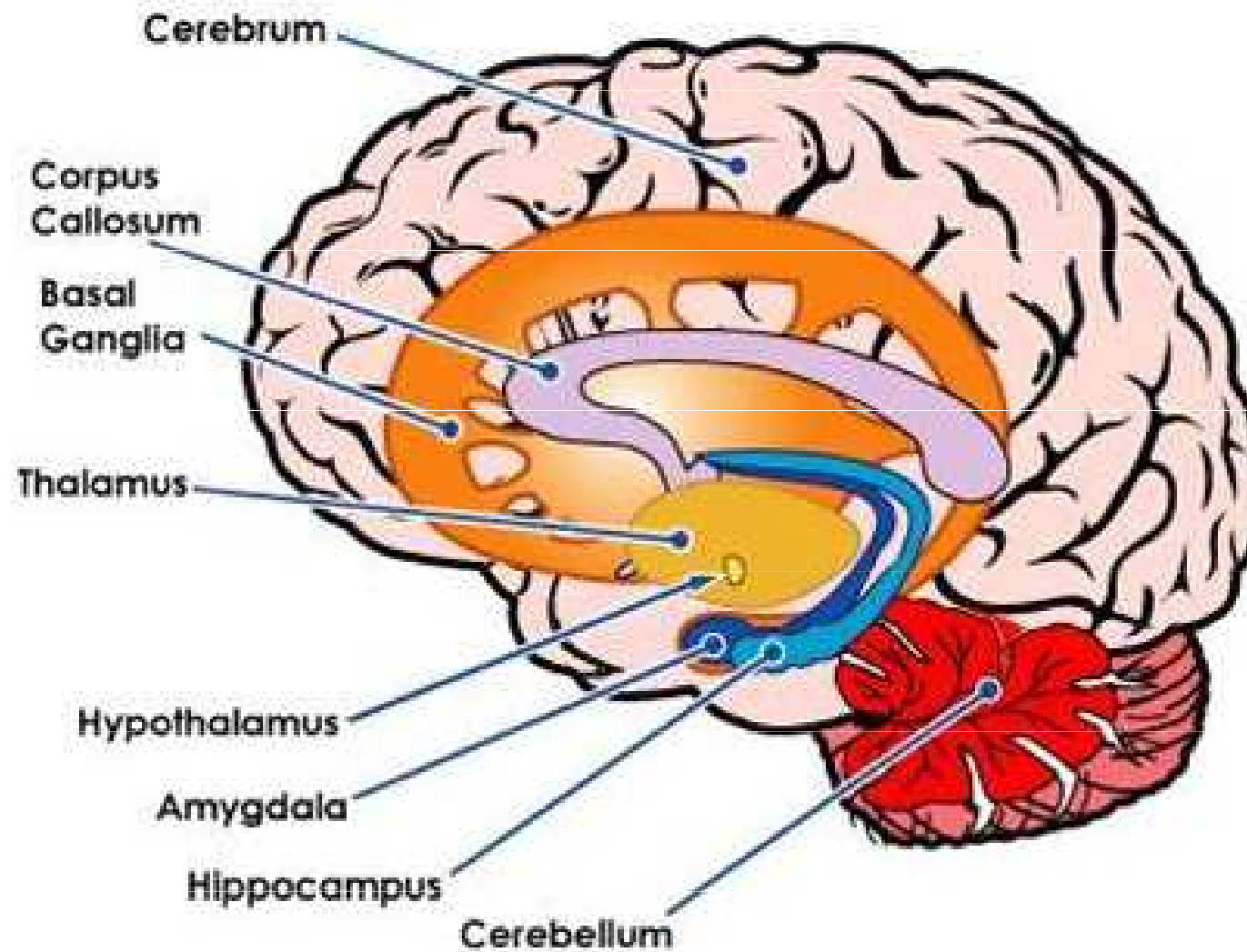


LIMBICKÝ SYSTÉM

- **Limbický systém**, dříve označovaný jako **čichový mozek**, je název komplexního uskupení mozkových struktur ležících po stranách thalamu. Nejedná se o samostatný systém, ale spíše seskupení částí koncového mozku, mezimozku a středního mozku. Podílí se na podpoře mnoha funkcí, například emocí, chování jako je kontrola nálady, formování postojů, také na dlouhodobé paměti, vnímání čichových podnětů, sexuálního chování, atd.
- Název limbický systém (limbická kůra) je odvozen od límce (*limbus*) mozkové tkáně, který se v embryonálním vývoji vytváří kolem základů mozkového kmene.



LIMBICKÝ SYSTÉM



SPÁNEK A UČENÍ

- Učení jako aktivní proces probíhá i ve spánku
- Spánek navozuje hypothalamus, serotonin startuje NREM (50-75% z celkové délky spánku) fázi spánku, dochází k hlubokému spánku v NREM fázi 3, a 4.
- K upevňování engramů deklarativní paměti dochází v NREM 4 fázi hlubokého spánku, tedy dochází k upevňování paměťových stop.
- REM fáze spánku (25%) je významná pro upevňování procedurální paměti a zlepšování prostorové paměti. Dochází k utřídění poznatků a jejich zařazování do systému.



SPÁNEK A UČENÍ

- **Proto kvalitní spánek je důležitý pro učení.**

Kvalitní spánek před zkouškou pomáhá fixovat, upevňovat paměťovou stopu.



EDUKAČNÍ APLIKACE

Učení je nejefektivnější když:

- 1) učení a objevování nového je radostí,
- 2) je přiměřené individuálním schopnostem učícího se,
- 3) dítě zažívá úspěch,
- 4) má heuristický, objevitelský charakter,
- 5) je zapojeno co nejvíce smyslů,
- 6) je spojeno s individuálním prožitkem,
- 7) není spojeno s nadměrným stresem,
- 8) nové informace vytvářejí asociační vazby s již osvojenými poznatky.



ÚKOL

Jednou z nejdůležitějších kognitivních funkcí člověka je **schopnost učení a paměti**. Tyto procesy jsou vždy výsledkem interakce psychosociálních a biologických faktorů. Funkce lidského mozku determinuje učení.

- 1) *Jak může učitel využít poznatků z neurofyzologie učení a paměti ke zvýšení efektivity své výuky?*
- 2) *Co pro vás osobně je podstatné a důležité z oblasti těchto poznatků?*
- 3) *Jaké poznatky vás ovlivnily a jak je budete aplikovat u sebe?*

