



Štátna školská inšpekcia



Mozog, učenie sa a vyučovanie

Mgr. Viera Hrnčíková



Štátna školská inšpekcia
ŠIC Trenčín
2021

Obsah

- **Mozog ako rozhodujúci orgán v učebnej činnosti človeka**
- **Neuropedagogika, neurodidaktika, mozgovokompatibilné učenie**
- **Neuro-pedagogika, - didaktika, - technológia – „pre a proti“**
- **Neurodidaktika – prínos pre vyučovanie**
- **Neurodidaktika – odporúčania pre zefektívnenie vyučovania**
- **Vyučovanie mozog – žiak**

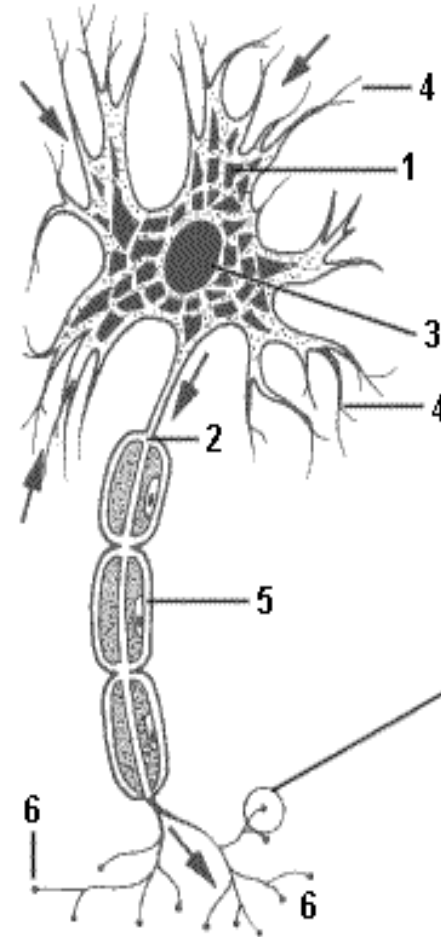
**„Učitelia musia vedieť viac o činnosti mozgu.
S každou učebnou činnosťou prichádza k zmenám v mozgu.
Preto najlepšie môže učiť ten, kto rozumie,
kedy a prečo dochádza k zmenám.
Veľa učiteľov si, žiaľ, ešte vždy myslí,
že žiakom stačí povedať to isté tri razy.“**

(Gerhard Roth)

MOZOG

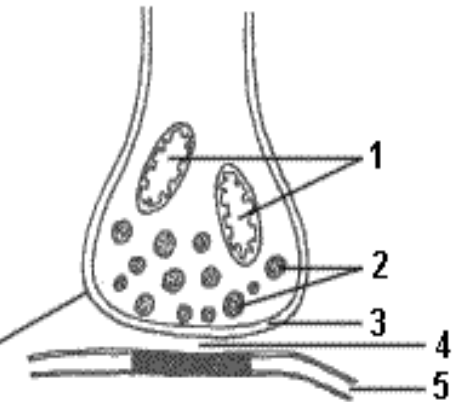
ako rozhodujúci orgán v učebnej činnosti človeka

- mozog váži o niečo menej ako 1 500 gramov, jeho základom je **neurón** (telo nervovej bunky a výbežky – dendrity a axón)
- **synaptické uzlíky** - prenos informácií medzi neurónom a ďalšou bunkou



Obr. Štruktúra neurónu

1 telo bunky, 2 neurit, 3 bunkové jadro, 4 dendrity, 5 obal neuritu, 6 synaptické uzlíky



Obr. Štruktúra synapsie

1 mitochondrie, 2 vaky s prenášačom (mediátorom), 3 presynaptická membrána, 4 synaptická štrbina, 5 postsynaptická membrána s receptorovou oblasťou

MOZOG

ako rozhodujúci orgán v učebnej činnosti človeka

Mozgový kmeň

- **kontroluje vrodené inštinktívne chovanie**
- je vždy v stave pohotovosti, v prípade potreby sa „zapína“, ale tým súčasne „uzatvára prívod“ do iných častí mozgu, t. j. reakcie na okolnosti sa prenášajú pomalšie ako za normálnych okolností

Limbecký mozog

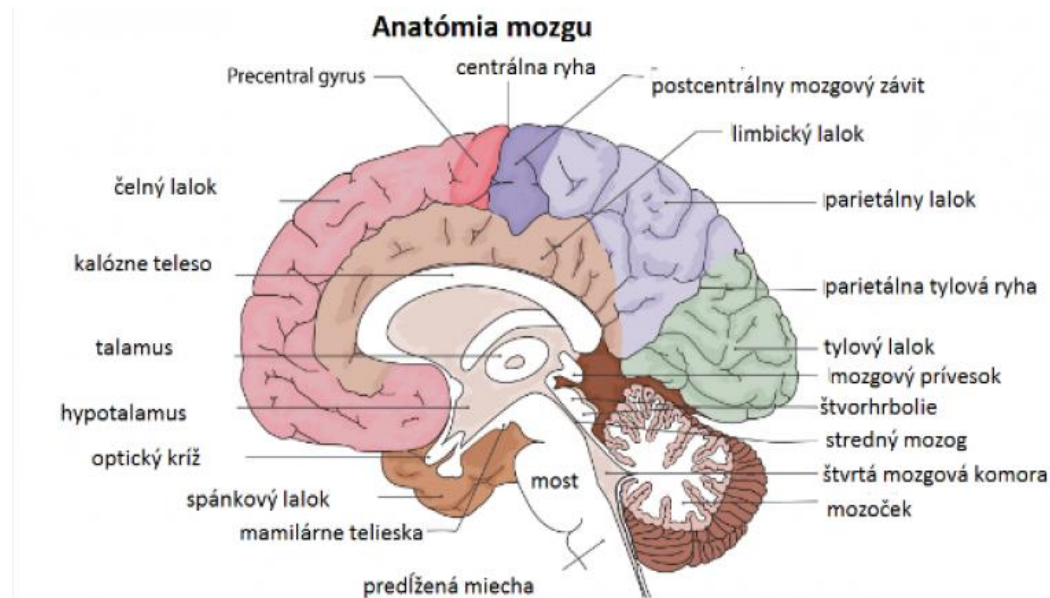
- **reguluje životné potreby**
- spracúva informácie, overuje a porovnáva nové so starým, rozdeľuje informácie do príslušných častí mozgu, prenáša informácie z krátkodobej do dlhodobej pamäte,...
- v stave ohrozenia (strach z písomky, zo zlej známky, zo šikanovania...) sa „prepne“ a „uzatvára“ prívod informácií do ďalších častí mozgu (žiak sa učivo nenaučí – obsahy učiva sa nedostanú do príslušných centier mozgu)

MOZOG

ako rozhodujúci orgán v učebnej činnosti človeka

Mozgová kôra

- spracúva informácie
- ak má dobre pracovať, musí dostávať informácie, teda je dôležité, aby dobre pracovali aj mozgový kmeň a limbický mozog
- jej doménou je reč, symboly, predstavy a vôbec kognitívne učenie
- úspešné vyučovanie ak sa žiaci „prepnutí“ na mozgovú kôru a sú v priestore dôvery a bezpečia



Neuropedagogika, neurodidaktika, mozgovokompatibilné učenie

Neuropedagogika, neurodidaktika

- zaoberajú sa vplyvom neurovedeckých poznatkov na pedagogiku a didaktiku
- prinášajú výraznejšie docenenie poznatkov o mozgu a jeho fungovaní a ich hlbšie prepojenie s pedagogikou, s vyučovacím procesom
- revolúcia vo vzdelávaní alebo vzdelávanie pre 21. storočie (J. P. Sawiński, M.Taraszkiewicz, I. Turek, V. Rusňák, E. Petlák,...)
- „**Neurodidaktika** je nová interdisciplinárna oblasť zaoberajúca sa mechanizmom procesu učenia sa a vyučovania, ktorá vychádza z funkcií mozgu. Pojem neurodidaktika prvý raz použil vo svojich prácach profesor G. Preiss v roku 1992.“ (Karpińska, A., 2006)

Mozgovokompatibilné učenie

- je založené na tom, **ako sú transformované poznatky týkajúce sa štruktúry a funkcií mozgu do výchovno-vzdelávacieho procesu**

Neuropedagogika, neurodidaktika, mozgovokompatibilné učenie

Prikladajú význam tomu, aby človek poznal svoj mozog ako obdivuhodný orgán a učil sa ho správne využívať a aj zdokonaľovať. Ide o:

- *poznanie zákonitostí, mechanizmov a možností ľudského rozvoja,*
- *poznanie skutočných možností ľudského mozgu a preferencií v učení sa,*
- *potrebu vlastného zdokonaľovania a možnosť dosiahnutia úspechu v živote,*
- *osobnosť rozmanitej inteligencie a veľké individuálne rozdiely ľudských osobností,*
- *„alchýmia rozvoja“ a možnosti robenia kariéry v škole i v živote,*
- *individuálny rozvoj človeka prostredníctvom jeho vlastného, samostatného zdokonaľovania sa.*



Neuropedagogika, neurodidaktika, mozgovokompatibilné učenie

**„Neurotechnológia nemá však len búrať a deštruovať zažité koncepty,
má ponúkať nové efektívnejšie metódy, prístupy na báze syntézy súčasných poznatkov neurológie
a hraničných vedných odborov...**

**Neurotechnológia vo svojom najširšom ponímaní
je interdisciplinárnym vedným odborom, aplikujúcim najnovšie neurologické poznatky o mozgu z oblasti
jeho anatómie, funkcie a procesných javov
do rôznych oblastí vedy a techniky,
za účelom ich využitia pre skvalitnenie a progres kvality života jednotlivca,
ako aj ľudstva ako celku.“**

(V. Rusňák)

Neuropedagogika, neurodidaktika, mozgovokompatibilné učenie

Kritici neuropedagogiky

- prefix „NEURO“ sa stal v ostatných desaťročiach akousi módou, napr. neuromanager, neurointeligencia (napr. Blyth, L.), neuromarketing atď..
- neuropedagogika nepredstavila zásadne nové vyučovacie metódy a veľa z toho, čo sa opisuje o učení, bolo zistené, resp. dokázané len „pri učení zvierat“ a nemožno to prenášať do učenia človeka
- pedagógovia by ako skúmatelia nemali zasahovať do teórií o mozgu, pretože môžu mať aj niektoré nesprávne názory na procesy učenia
- neuropedagogika a neurodidaktika „neprekračuje“ hranice doterajšieho pedagogicko-psychologického poznania, už reformná pedagogika a didaktika priniesla veľa z toho, čo sa dnes zdôrazňuje a pod. (Becker, N., Paulsen, J, Westerhoff, N. a ďalší.)

Neurodidaktika – prínos pre vyučovanie

- vychádza z poznatkov výskumu mozgu
- **učenie sa jedinca opisuje z hľadiska neurónových procesov v mozgu**
- poskytuje dôslednejšie pohľady na učenie, pamäť, význam emócií a motivácie pri učení
- na základe vyššie uvedeného chce prispieť k zlepšeniu vyučovania
- **zdôrazňuje všetky inteligencie a na základe toho, ktoré u jedinca dominujú, sa mu má umožniť učenie sa tým štýlom, ktorý mu vyhovuje**



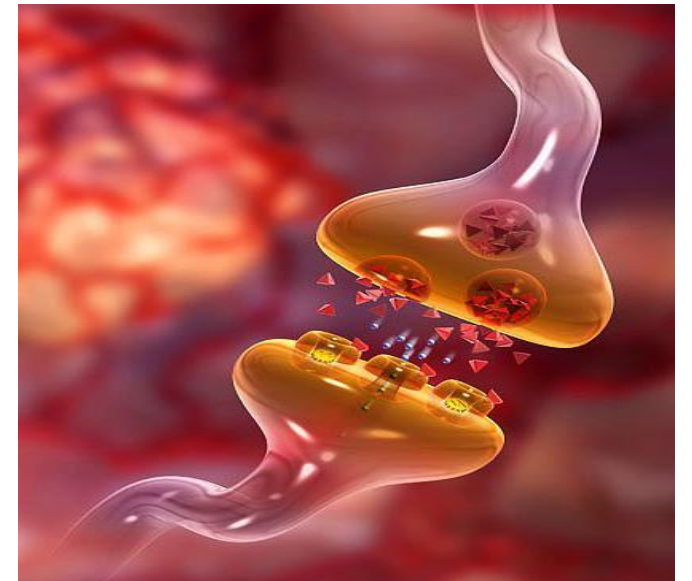
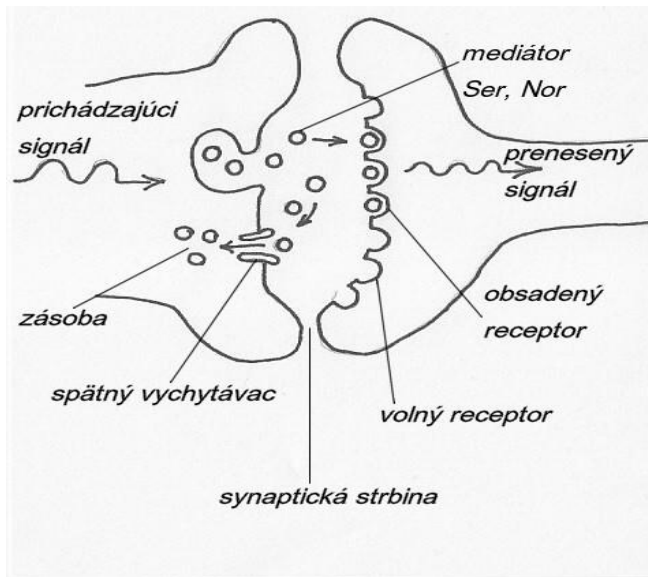
Neurodidaktika – odporúčania pre zefektívnenie vyučovania

- učenie by malo byť **neformálne, zábavné a príjemné**
- učenie detí by malo byť **včas a všestranne podporované**
- učenie má byť **zamerané na život**
- učenie sa má **realizovať samostatným riešením problémov**
- obsahy učiva musia byť **sprostredkované rôznymi metódami**
- učiteľ musí vedieť viac o procesoch, ktoré prebiehajú v mozgu pri učení a tomu prispôbovať svoju pedagogicko-didaktickú prácu
- učitelia musia byť vzorom, od ktorého závisí, resp. sa odvíja záujem a motivácia žiakov



Vyučovanie – mozog - žiak

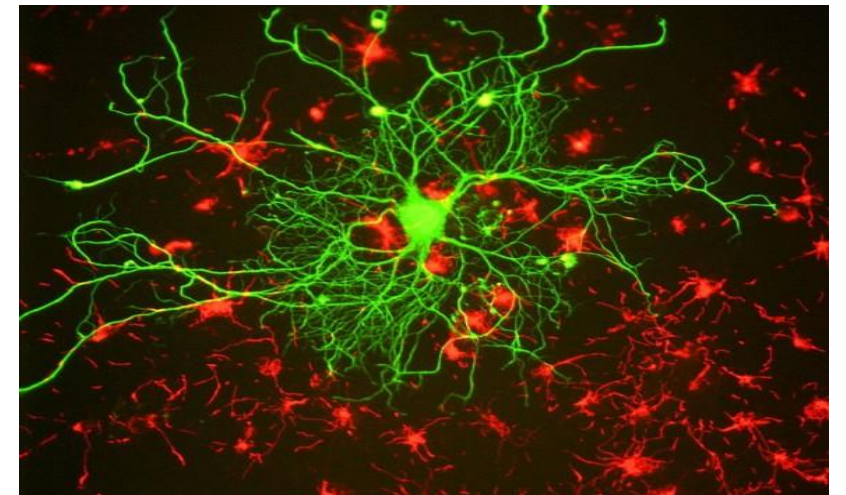
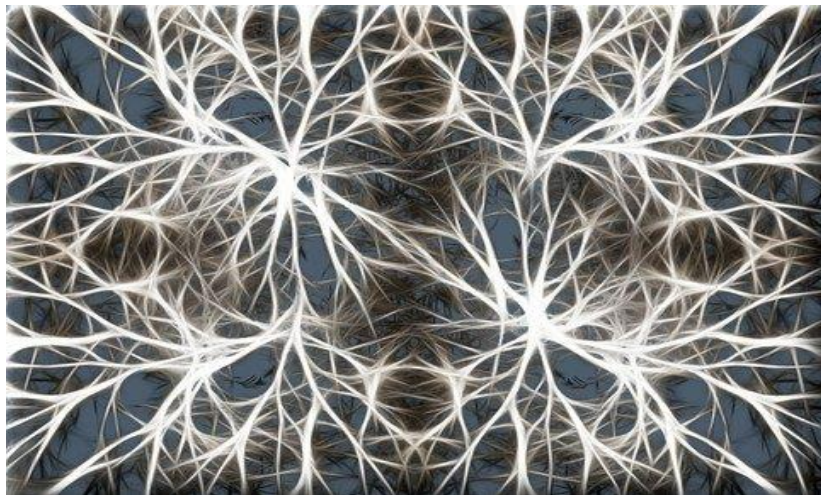
- mozog nepracuje ako „zapisovateľ“ nových informácií, skôr **na prijatú informáciu reaguje**
- neuróny sú pospájané nervovými vláknami, ktoré prenášajú signály (vzruchy, informácie), miesto signálu - spojenie sa nazýva synapsia, synaptická štrbina
- informácie „preskakujú“ cez synaptické štrbiny, **prenos sa uskutočňuje elektrochemicky, prostredníctvom neurotransmiterov**
- silu podnetu ovplyvňujú aj vonkajšie podmienky (napr. „čistota“ synaptickej štrbiny, genetický kód,...)



Vyučovanie – mozog - žiak

Neurálne siete

- čím viac spojení je medzi neurónmi, tým viac dochádza k vytváraniu neurálnych sietí, zásluhou čoho je mozog pružnejší a ľahšie sa učí – je „hustejší“
- **„Učenie možno definovať ako tvorbu synapsií, t. j. spájania neurónov, a tým tvorbu neurálnych sietí alebo ako zmenu existujúceho spôsobu spojenia neurónov.“** (Turek, I.)
- ak máme bohatú neurálnu sieť, potom ľahšie cez ňu prechádzajú vzruchy a informácie a jedinec sa ľahšie učí



Vyučovanie – mozog - žiak

- **funkcie a činnosť mozgu pri učení** si nemožno predstavovať len ako isté „zapisovanie do mozgu“, popisovanie „tabula rasa“, ale predovšetkým ako **zložité elektrochemické a biochemické procesy**
- v mozgu je veľké množstvo predchádzajúcich informácií, do ktorých „vstupujú“ ďalšie, mozog neprijíma pasívne všetko nové, ale „porovnáva, prehodnocuje, zaraďuje, systematizuje“ a pod., zisťuje či novou informáciou už disponuje, či ju má uloženú v pamäti, ako sa zhoduje alebo nezhoduje s doterajším, kam má prijatú informáciu zaraďiť a pod. - **toto sa deje v zlomku sekundy, mozog sústavne spracúva prijímané informácie**
- **k učeniu a k vytváraniu neurálnych sieti neprispieva tzv. pasívne počúvanie, mechanické učenie, memorovanie**, ale predovšetkým aktívna činnosť učiaceho sa subjektu - **vyučovanie treba organizovať tak, aby aj podnety boli dostatočne silné** (problémové vyučovanie, formy kooperatívnej práce, rôzne tvorivé metódy výučby,...)
- nejde len o zmenu organizácie práce a aktivitu žiakov, ale o **zmeny prispievajúce k zdokonaľovaniu funkcií mozgu, zmeny, ktoré vedú k efektívnejšiemu učeniu sa žiaka**

Vyučovanie – mozog - žiak

Zrkadlové neuróny

- riadia činnosť očí a rúk
- aktivizujú sa nielen pri vlastnej vykonávanej činnosti, ale aj pri pozorovaní inej osoby
- **umožňujú vcítiť sa do myslenia, citov, zámerov a konania iných ľudí**
- zúčastňujú sa na
 - **processe asimilácie** – novoprijaté informácie zaradujú, začleňujú medzi už uložené vedomosti, čím sa tieto upevňujú, vyvracajú, či nepotvrdzujú
 - **processe akomodácie** - osvojené vedomosti v mozgu sa rozširujú, menia, „zlepšujú“
- **vnímanie, ktorému je potrebné sa naučiť sa uplatňuje predovšetkým pri vykonávaní činností s vyššou kognitívnou náročnosťou a koncentráciou pozornosti**

Vyučovanie – mozog - žiak

Pamäť

- nie je stála – mozog zabúda to, čo nepovažuje za potrebné pre svoje prežitie a to, čo sa neaktualizuje
- neurodidaktika sa pozerá na pamäť ako na „rekonštrukciu informačných blokov“, nie ako na „skladište vedomostí“
- synapsie sú stabilnejšie, ak sa nimi udržovaná, zapamätaná informácia prijíma viacerými zmyslami
- jednotlivé informácie sa do pamäti neukladajú izolovane – vytvárajú väčšie celky, medzi ktorými existujú rôzne súvislosti, podrobnosti umožňujúce komplexnosť a rozmanitosť využitia zapamätaných informácií

Nedocenenie systematického opakovania spôsobuje zabúdanie niektorých informácií, alebo vplyvom množstva informácií vzniká chaotická zmes izolovaných a vzájomne neprepojených poznatkov, čo v konečnom dôsledku vedie k nepochopeniu nového.

Vyučovanie – mozog - žiak

Mozgové hemisféry

- **ľavá** – riadi reč, logické myslenie, matematické operácie,...
- **pravá** – riadi emócie, predstavy, tvorivosť, divergentné myslenie,...
- neuropedagogika – dôraz na využívanie oboch mozgových hemisfér
- tzv. klasické vyučovanie – dôraz na činnosti rozvíjajúce ľavú mozgovú hemisféru

„Keď počúvaš pieseň, ľavá pologuľa spracúva slová a pravá hudbu. Nie je teda náhodou, že ľahko sa naučíme slová známych piesní. Nepotrebujeme k tomu žiadnu zvýšenú námahu. Učíme sa veľmi rýchlo, pretože do tohto procesu sú zapojené obidve mozgové hemisféry, ako aj emocionálne centrum v limbickom mozgu.“ (C. Rose)



Vyučovanie – mozog - žiak

Kritické, či senzitívne obdobia - vytvárajú predpoklady pre rozvoj istej oblasti

- slovná zásoba – 2 až 6. rok dieťaťa
 - osvojenie si cudzieho jazyka – od narodenia do 8. až 10. roku dieťaťa
 - matematika a logika – 3 až 6. rok dieťaťa,...
-
- nejde o presne vymedzené a ohraničené obdobie
 - vhodný „tréning“ vo vhodnom čase prináša výsledky
 - nerozvinutie ľudských schopností pre absenciu podnetného prostredia (Tarzan, vlčie deti,...)



Vyučovanie – mozog - žiak

Emócie sú významným stimulátorom činnosti mozgu, ale môžu byť aj jeho „hrobárom“ aktivity a učenia sa žiakov

- radosť - vylučovanie hormónov (dopamín), ktoré uľahčujú učenie a kladne vplyvajú aj na dlhodobú pamäť
- stres – vylučované hormóny (kortizol) blokujú procesy v mozgu, znižuje sa efektívnosť výučby



- miera náročnosti a primeraná miera strachu
- „aha efekt“ – pocit šťastia – kladné pôsobenie na ďalšie učenie
- nedávať žiakom čo najviac učiva, ale skôr ich viesť k riešeniu problémov
- dôležitosť prítomnosti pozitívnych emócií v procese vnímania (limbický systém)
- stimulácia koncentrácie pozornosti, bezproblémové použitie, stálosť a trvácnosť informácií

Vyučovanie – mozog - žiak

Vyučovanie a učenie sa žiaka je okrem premyslenej činnosti učiteľa významne ovplyvňované činnosťou mozgu.

**Aby mozog mohol podávať dobrý výkon, musíme mu rozumieť,
vedieť podporovať jeho efektívne fungovanie využívaním metód
stimulujúcich mozgovú činnosť.**



potreba emocionálnosti vo vyučovaní



vyučovanie bez stresov



využívanie štýlov učenia sa žiakov



hľadanie možností tvorivých prístupov k výchovno-vzdelávaciemu procesu s ohľadom na zdokonaľovanie jeho priebehu a výsledkov

Použité zdroje

- PETLÁK, E., VALÁBIK, D., ZAJACOVÁ, J. 2009. Vyučovanie – mozog – žiak. Bratislava: IRIS, ISBN 978-80-89256-43-3.
- TUREK, I. 2008. Didaktika. 1. vyd. Bratislava: Iura Edition, ISBN 978-80-8078-198-9.
- TUREK, I. 2004. Inovácie v didaktike. Bratislava: MC, ISBN 978-80-8052-188-3.
- <https://www.bing.com/images/>