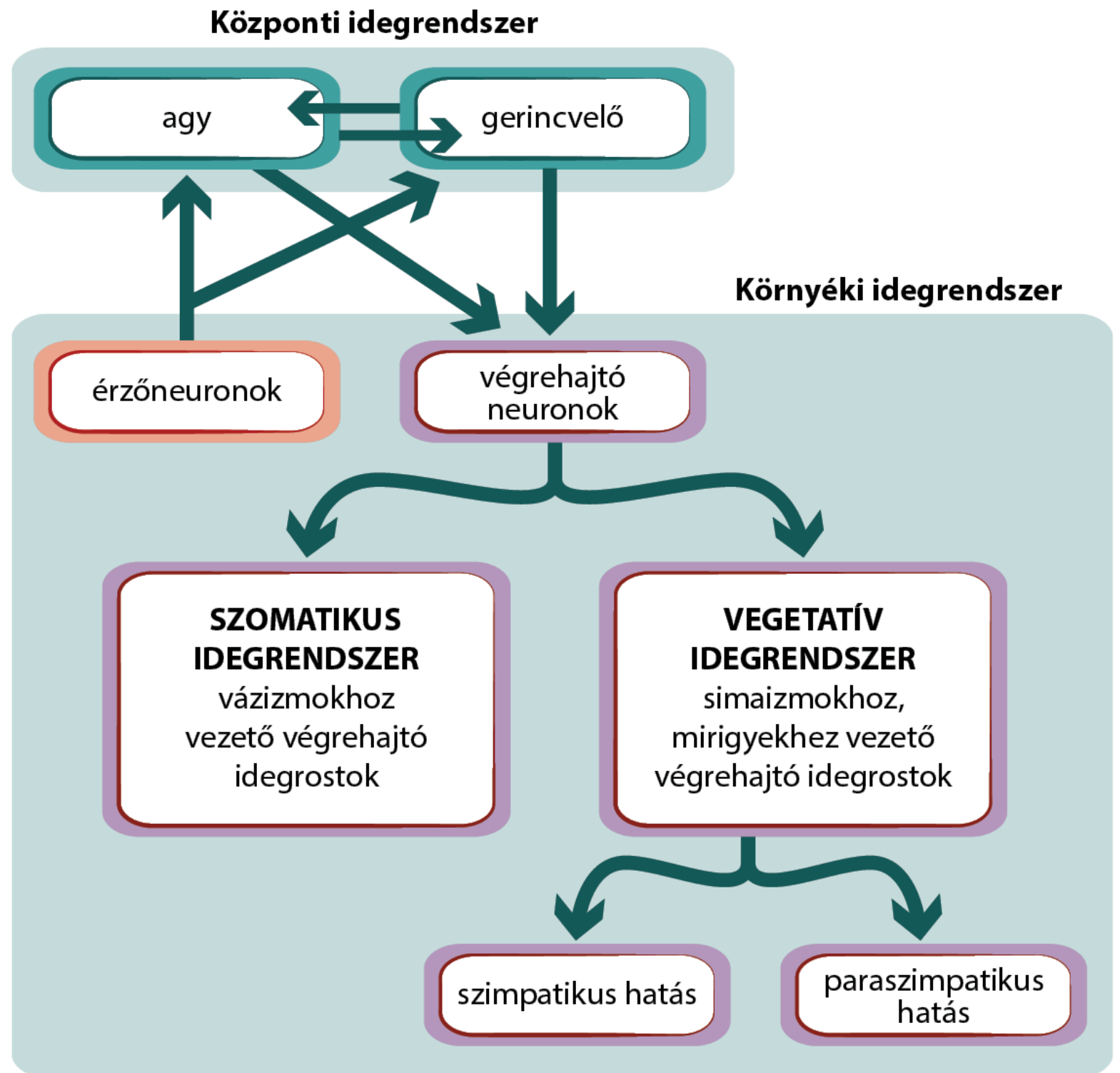


Idegrendszer

**Magasabb rendű idegműködés (feltételes reflex,
operáns kondicionálás, emlékezés, tanulás, beszéd,
alvás)**

**Idegrendszer
felosztása:**

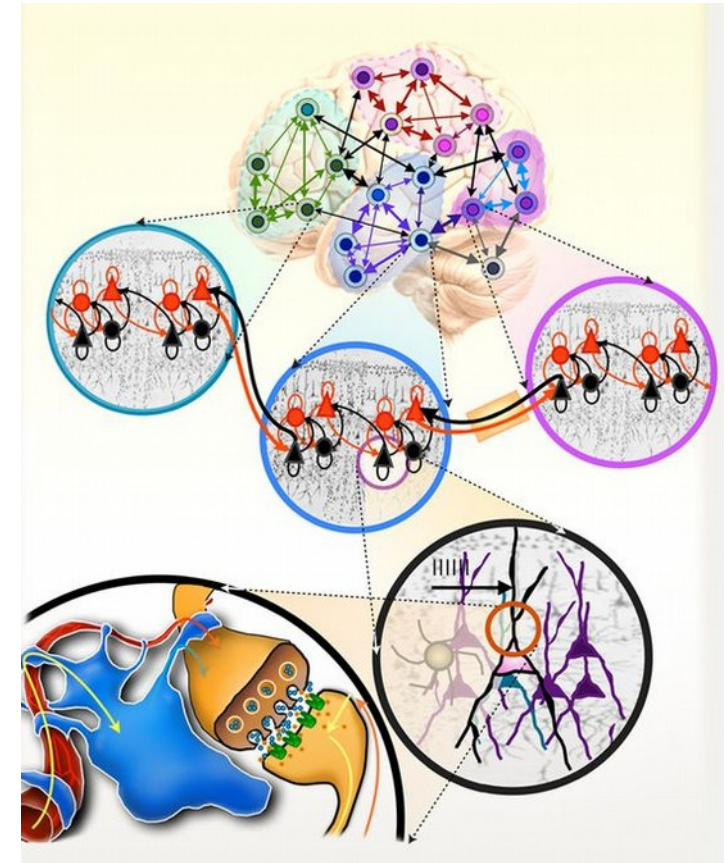


Kognitív funkciók biológiai alapjai:

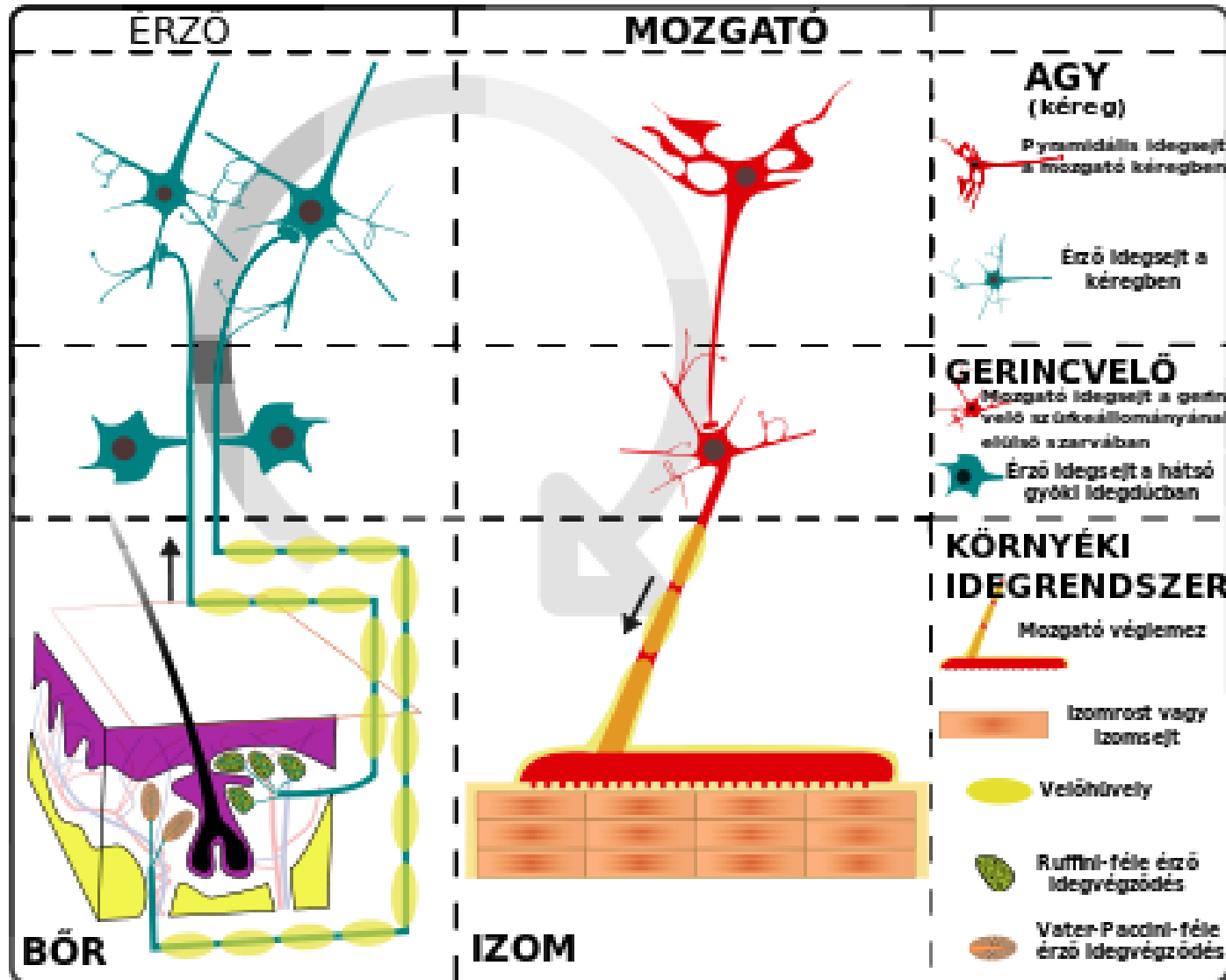
Az emberi agyban ~85 milliárd neuron található, a neuronokon több 10000 szinapszis, axonjuk több 10000 másik neuronhoz jut el.

A kognitív képességekkel a szinapszisok és a kapcsolatok (főleg távolabbi területek közötti) száma nő.

Kognitív funkciókhoz nagy számú neuron szinkron aktivitása kell, közben a zavaró funkciókat blokkolni kell.



Funkciók alapján:

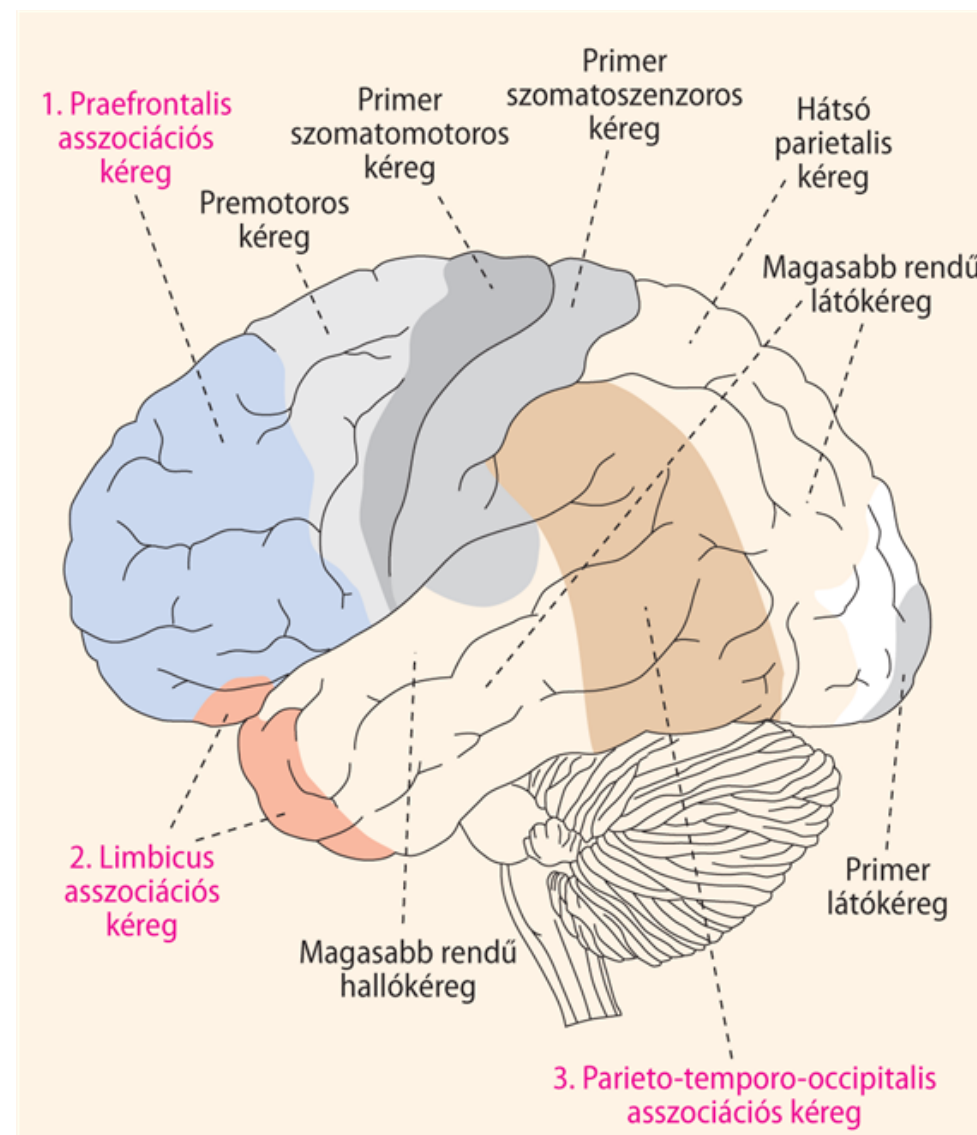


Az agykéreg mezői:

Humán nagyagyban a mozgató és érző részek mellett asszociációs területek is megjelennek, és a kéreg nagy részét ezek teszik ki.

Asszociatív kéreg:

- Szenzoros és motoros funkciók közötti kapcsolat biztosítása
- Különböző érzőpályákból származó információk integrációja
- Gondolkodás, intellektus, cselekvések irányítása



Nagyagy lateralis nézet: Kandel ER, Schwarz JH, Jessel

TM (1991): *Principles of Neural Science*. 3. kiadás. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, alapján

Asszociációs kéreg funkciója:

Olyan mentális tevékenységek színhelye, amelyek a szenzoros stimulus alapvető tulajdonságainak (szín, forma, frekvencia) detektálásánál komplexebb.

Az agy méretével az asszociációs területek mérete nő.

Unimodális asszociációs területek:

Egy-egy érzékszervi információval kapcsolatosak (látás, hallás).

Az érzékszervi információ feldolgozásához kötődnek: arcok felismerése, mélység, mozgás detektálása

Polimodális asszociatív területek:

Többféle érzékszervből érkezik már feldolgozott információ.

Polimodális asszociatív területek részei:

1. Limbikus asszociációs terület:

Szenzoros input érzelmekhez kötése

Tanulásban és memória kialakításában fontos

2. Parieto-temporo-okcipitális /poszterior asszociációs area

Észlelés és nyelv kialakításában fontos

3. Prefrontális / anterior asszociációs terület.

Memória kialakításában fontos

Tervezés, elvont gondolkodás kialakításában fontos

Limbikus rendszer:

Funkciója:

motiváció,

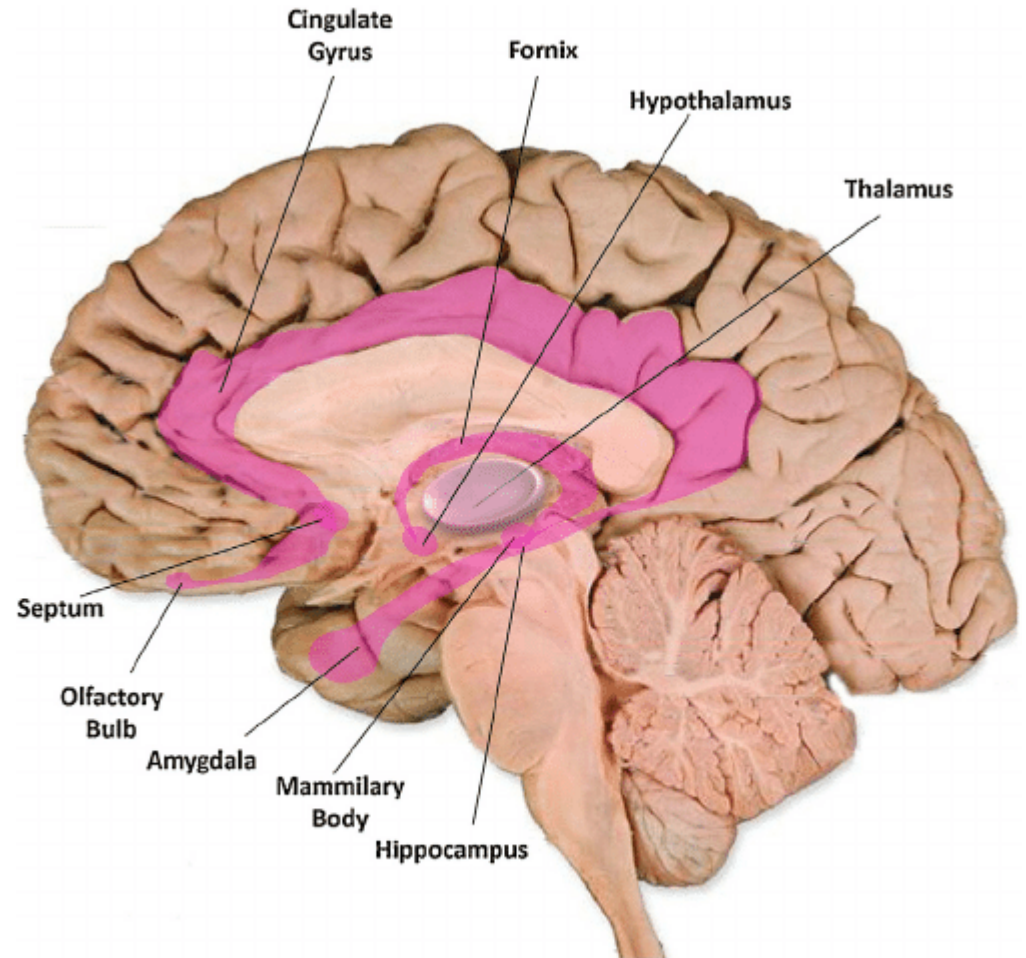
szexuális reakciók,

vegetatív és neuroendokrin rendszer

szabályozása,

tanulás, memória kialakítása

félelem, agresszió kialakítása



Tanulás

A magatartásnak genetikailag meghatározott, az egyedfejlődés során automatikusan kialakult, és "tanult" összetevői vannak.

Az idegrendszer működésébe az állandó, veleszületett feltétlen reflexeken kívül változó, a szervezet előéletétől függő elemek épülnek be.

Az ingerekre adott válaszok az élőlény előéletétől függően változhatnak, egyes reakciók eltűnnek, mások felerősödnek, illetve új, tanult reakciómódok alakulnak ki.

A tanulás tehát a magatartás megváltoztatásának képessége a múltbeli tapasztalatok alapján. Az emlékezés pedig a múltbeli tapasztalatok - tudatos vagy tudattalan - felidézésének képessége.

A tanulás fajtái

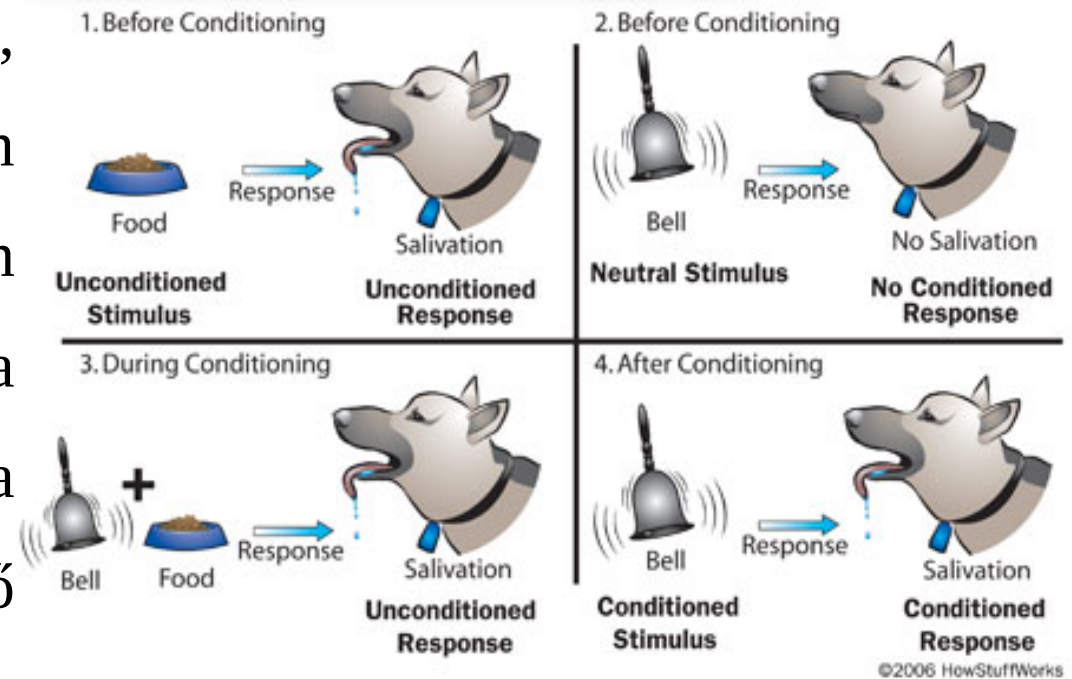
Feltételes reflex:

A tanulás alapja bármely feltétlen reflex lehet.

Ha a feltétlen (adekvát) ingert rendszeresen valamilyen közömbös (feltételes vagy kondicionáló) ingerrel együtt alkalmazzák, az egyed megtanulja a feltétlen és a kondicionáló inger szoros konstellációját, és a válasz a feltételes ingerre önmagában is bekövetkezik.

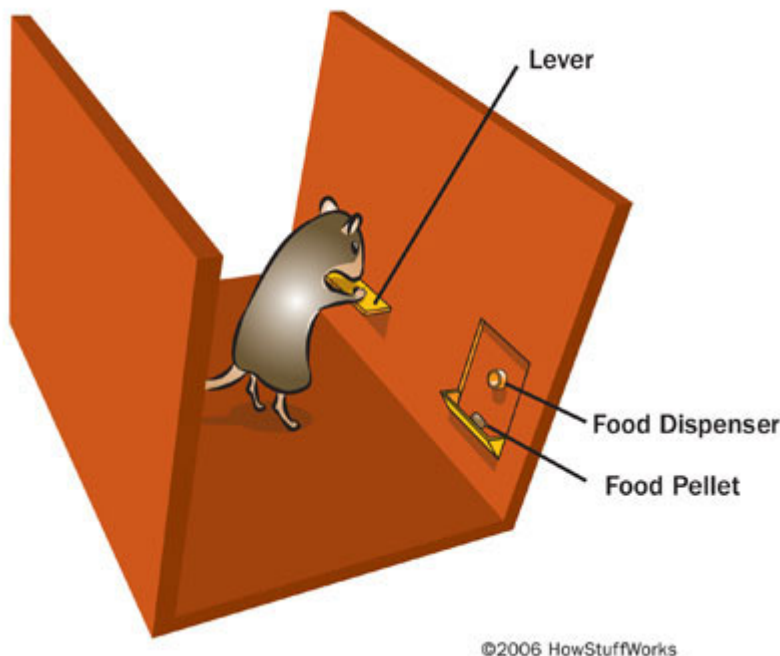
Pavlov, aki eredetileg az emésztőrendszer élettanát kutatta, véletlenül vette észre, hogy a nyálmirigyek szekréciója nemcsak az adekvát ingerre (az étel ízére, szagára) indul meg, hanem már magára a szituációra, melyben az állat rendszeresen táplálékot kap. Ezt követően társította az ételt rendszeresen a csengő hangjával, míg végül a csengő önmagában is elegendő volt a nyálelválasztás kiváltásához.

How Dog Training Works



Thorndike-féle operáns kondicionálás

Egy véletlenszerű magatartás *következménye* hat vissza a magatartás gyakoriságára: ha pozitív a következmény (jutalom) akkor nő, ha a negatív (büntetés), akkor csökken a magatartás gyakorisága.



Az eredeti kísérletben az állat két billentyűt nyomhatott meg, az egyik megnyomása után élelmet kapott, míg a másik megnyomása után nem történt semmi, a jutalom elmaradt. Az állat először véletlenszerűen nyomta meg a billentyűket, de hamar megtanulta, hogy azt a billentyűt nyomogassa, amelyik az élelmet biztosítja.

Negatív ingerek (büntetés): a viselkedést az inger elkerülése jellemzi. Erőteljes büntetésnél az elkerülés sokáig fennmarad, nincs kedve az állatnak kockáztatni egy újabb büntetést.

Pozitív ingerek (jutalmazás): lassabban alakul ki a viselkedés, de tartósabb tanítást tesz lehetővé. Újabb feladatokra könnyebb rávenni az állatot.

Skinner: formálás: bonyolult viselkedések apró, elemi egymásra épülő lépésekre történő bontása, minden jó irányba mutató lépés megjutalmazása. Szerinte így minden viselkedés kondicionálható, (galambokat tanított meg pingpongozni).

Skinner eredményeit a programozott oktatás alkalmazza:

A tanítás folyamatát sok kis lépésre bontják le, egy következő lépés csak az előző sikeres teljesítése után lehetséges. A tanulók válaszait azonnal megerősítik, a számítógépes program segítségével minden gyerek haladhat a saját tempójában.

Utánzásos vagy modelltanulás.

Az állatvilágban így tanulnak pl. a ragadozók vadászni, de ez az alapja az emberi viselkedés számos elemének is. Kisgyermek felnőttek viselkedésének elemeit így „lesi el”.

Verbális tanulás

Kizárólag emberi jelenség, mely a második jelzőrendszer - a szavak vagy írás - közvetítésével történik, és ezáltal a tanulás hatóköre és lehetősége megsokszorozódik.

Memória:

A memória a tanulás eredménye, az folyamat, amely az információk tárolását és a múlt tapasztalatainak (emléknyom) a jelenben történő előhívását teszi lehetővé.

Az emlékezés során a múltbeli tapasztalatok tudatunkban újra megjelennek a korábbi észleléseink alapján anélkül, hogy az eredeti inger jelen lenne.

Az emlékezés egy komplex, az agy számos területére kiterjedő folyamat.

A memória osztályozása:

1. Szakaszai: az információfeldolgozási folyamata alapján:

- a. Kódolás,
- b. Tárolás,
- c. Előhívás

2. Időtartam alapján:

- a. Egy másodpercnél rövidebb ideig tartó: Szenzoros tár
- b. Néhány másodpercig tartó: rövid távú memória,
- c. Hosszabb ideig (napok/hónapok/évek):hosszú távú memória

3. Tartalma alapján (a hosszú távú memória):

- a. Explicit (Deklaratív) es
- b. Implicit

Memória szakaszai:

kódolás (bevésés):

Egy esemény észlelése és olyan formára való átalakítása, amit könnyen elraktározhatunk.

A bevésés legfőbb feltétele a megértés!

A kódolás folyamatát több tényező befolyásolja:

- Az ismétlések száma,
- A szervezet és idegrendszer állapota (egészség, fáradtság),
- Motiváció , érzelem, hangulat, akarat, érdeklődés stb.,
- Együttes érzékszervi hatások (audiovizuális tanulás),
- Előzetes ismeretek, tapasztalatok

A kódolás történhet vizuálisan, képi formában, akusztikusan, hang formájában és szemantikusan, azaz jelentés, értelem alapján.

Tárolás:

Az a folyamat amely során a kódolt információ (emléknyom) megőrződik a jövő számára.

Csak a már korábban tárolt információk hívhatók elő. A tárolás történhet néhány percre vagy az egész életre.

Az információ stabil beépülése a hosszú távú memóriába konszolidációs időszakot igényel.

Az a patkánycsoport, amelyik egy útvesztő megtanulását közvetlenül követően elektrosokkot kapott, jelentős mértékű felejtést mutatott azokhoz a patkányokhoz képest, amelyek a tanulás után pihenhettek.

Előhívás:

két formája van:

Felismerés: a kiváltó ingert kell összevetni a róla kialakult emlékképpel, és meg kell állapítani az azonosságokat és különbözőségeket.

Felidézés: a „tárgy” közvetlen jelenléte nélkül kell az elraktározott információt előhívni.

A tömbösített információk előhívásakor a memorizált elemek közül könnyebben hívhatók elő (azaz "jobban emlékszünk rá") a sor elején és végén lévő elemek, mint a középen lévők

Rövidtávú memória:

Elektromos jel. (Agyrázkódásnál, erős narkózisnál ezért is sérül)

A bejutott inger önmagukba visszatérő neuronláncokban kering.

A reverberációs körökből az információ különböző struktúrákon, de főként a hippocampuson át jut végleges tárolás területére.

Hosszútávú memória

A hosszú távú memória a sejtekben és a szinapszisokban tárolódik, alapja a szinaptikus erősségek hosszú idejű megváltozása.

Felidézés

A felidézés lényege, hogy a hosszú távú memóriában rögzített emlék átmenetileg visszakerül a rövidtávú "tárolóba", munkamemóriába.

A memória két alapvető formában létezik: deklaratív és nem-deklaratív, sérüléseknél szelektíven károsodhatnak

Deklaratív (explicit) memória :

Tényekre, eseményekre vonatkozik az emlékezet.

Károsodik a temporális lebeny sérülésekor, ill vérellátási zavara miatt – hippocampusz különösen érzékeny

Nem-deklaratív (implicit) memória:

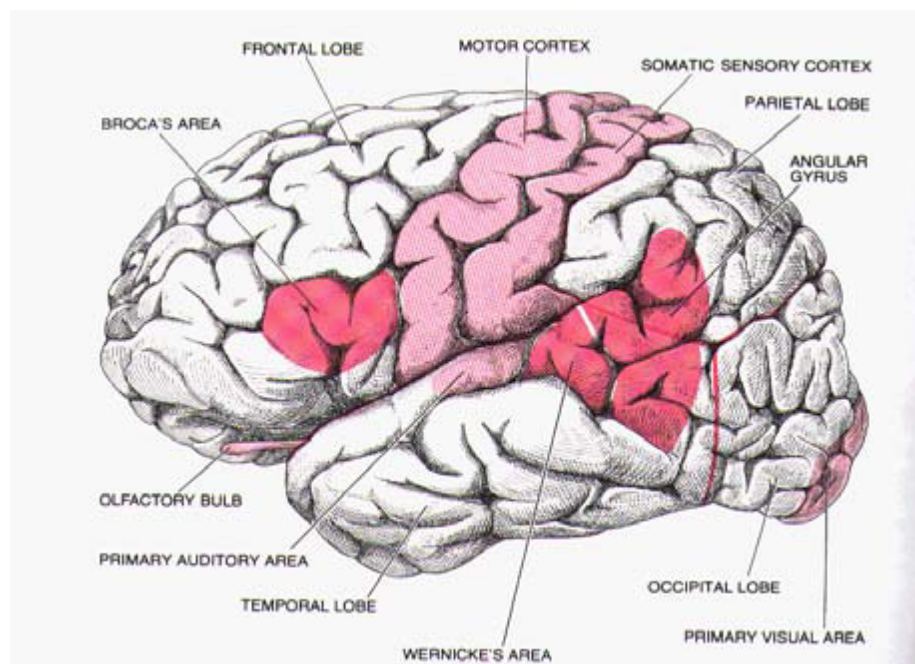
A reflexív emlékezet nem fogalmakat vagy eseményeket tárol, hanem főként mozgásos készségeket "ügyességeket", mint pl. a biciklizés, az autóvezetés, zongorázás, vagy egy mesterség gyakorlásához szükséges mozgások, motoros minták összessége.

A neostriátum épségéhez kötött.

A reflexív emlékezethez tartoznak:

- feltételes reflexek
- tanult-begyakorolt mozgásautomatizmusok
- kondicionálás (pl félelemmel amigdala függő),
- priming (első betű kimondása – felidézés),
- Nem asszociatív tanulási folyamatokkal történik (szensitizáció, habituáció)

Beszéd



Broca area:

beszéd motoros része

beszédformálás értelmes szavak verbális
vagy írásbeli kifejezése

A beszéd motoros kivitelezéséhez
szükséges izmokat beidegző primer
motoros kéreghez közel.

Wernicke-area: beszédértés

Halló-, látó- és szenzoros kéreg közelében a vizuális, auditoriális és szenzoros
információk összegzése.

két terület közötti kapcsolat:

fasciculus arcuatus

Afáziák:

Az afázia a beszédértés és/vagy a beszédprodukciónak egy vagy több összetevőjének az agyféltekék lokális károsodása következtében létrejövő zavara.

Broca terület sérülése:

- a beszédflowékonyság súlyos zavara
- jó beszédértés
- csökkent grammatikai komplexitás
- artikulációs zavar (dysarthria)
- monotón beszéd (dysprosodia)

Wernicke terület sérülése:

- súlyos beszédértési zavar
- gyors és folyékony, de jelentéstelen „üres” beszéd parafáziákkal.
- megfelelő szavak helyett azokra rímelő szavak

Fasciculus arcuatus sérülése:

Beszédértés és az artikuláció is tökéletes de a két terület között nincs összeköttetés.

Betegek értik a beszédet és beszélni is tudnak, de a szavak egy részét elhagyják, más hangokkal helyettesítik. Tudatában vannak hibáiknak de képtelenek kijavítani azokat.

Alvás-ébrenléti ciklus

Emlős-madár esetében van, leginkább EEG alapján definiálják

Alvás alatt a szervezet másként reagál külső ingerekre

Agysejtek nem hallgatnak el, de kisülési mintázatuk változik

Miért alszunk?

Az alvás biológiai funkciója mindmáig nem tisztázott kellőképpen.

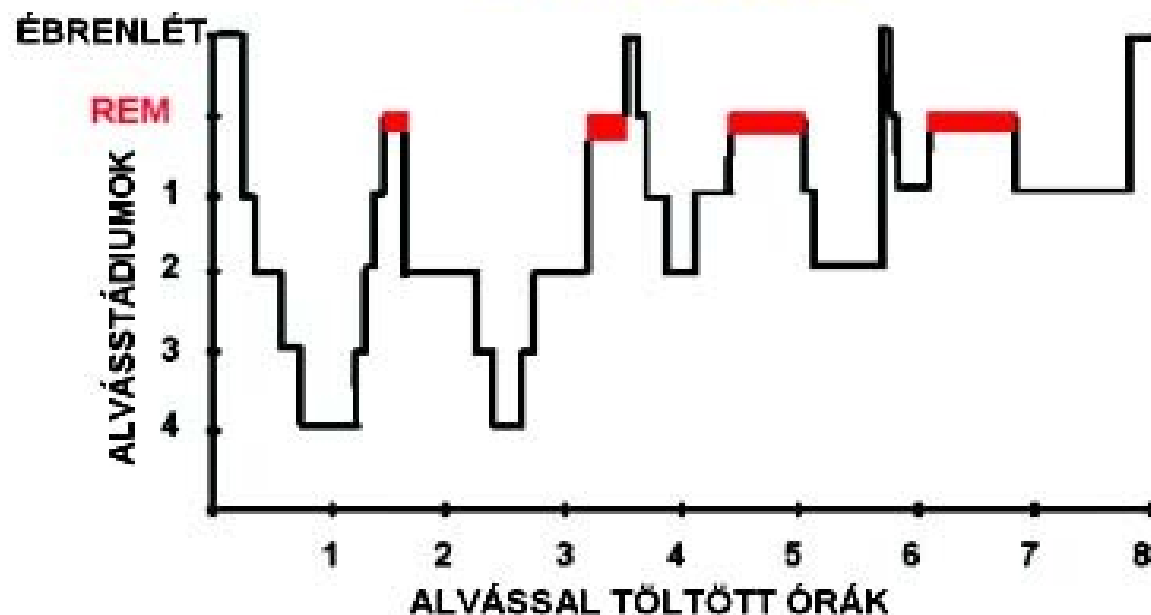
A különböző fázisai más-más biológiai funkciókat szolgálnak.

Alvási fázisok:

SWS: lassúhullámú alvás: izomtónus alacsony, légzés lassul, kéregről lassú, nagy amplitúdójú hullámok vezethetőek el.

REM: álomlátásos vagy paradox alvás: szemmozgások, izomtónus nulla, hőszabályozás nincs, agykéregről ébrenléthez hasonló aktivitás vezethető el.

HYPNOGRAM



Alvási fázisok sorrendje: 1-2-3-4-3-2-1-REM

Éjszaka során 4-6 alvási ciklus

Egyre kevésbé van 3. és 4. szakasz, REM szakasz egyre hosszabb.

Álmodás: REM alatt mindig: erős érzelmi tartalmú álmokképek

SWS alatt: van álmodás, racionálisabb álmokképek,

Lassúhullámú alvás (SWS) haszna:

„visszaállítási illetve visszanyerési” elmélet.

Az alvás az ébrenlétben egyre inkább kimerülő illetve elhasználódó kémiai-fiziológiai folyamatok regenerációját segíti elő,

Alátámasztó adata: amíg a növekedéss erőteljes, hosszabb az alvás, növekedési hormon alvás alatt szabadul fel.

Ébrenlét hosszának növekedése nagyobb delta aktivitás

DE:

fizikai igénybevétel következtében emelkedett katabolikus rátának együtt kellene járni az alvás idő vagy mélység fokozódásával, amit szintén nem tudtak a legtöbb erre vonatkozó vizsgálatban kimutatni.

"Alvás: takarékoság az erőforrásokkal"

Alvás alatt csökken a testhőmérséklet és a metabolikus ráta ami 10%-os energiamegtakarítást eredményez

Azonos struktúrák játszanak szerepet mind az alvás- mind a hőmérséklet-szabályozásban, és a hibernáció és az alvás között egy folyamatosság állapítható meg.

Nehezen elképzelhető, hogy ez a kis nyereség megmagyarázhatja az egész alvásfolyamat phylogenetikai kialakulását.

REM alvás haszna

Biológiai funkciója legalább olyan rejtélyes, mint a lassú hullámú alvásé.

A REM alvás nagy aránya gyermekkorban: elősegítheti az agy fejlődését.

REM tartama növekszik kognitív terhelésre és egyes eredmények arra utaltak szerepe lehet a memória konszolidációban.

Egy teljesen ellentétes elképzelés szerint, (*Watson* elmélete), a REM fázis a felesleges memóriák törlését szolgálja.