

MUNKAMEMÓRIA ÉS IMPLICIT TANULÁS/EMLÉKEZET

2019

BME Kognitív Tudományi Tanszék



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Amiről szó lesz...

- Nem tudatos tanulás és emlékezet: Implicit memória
- Rövidtávú emlékezet és munkamemória

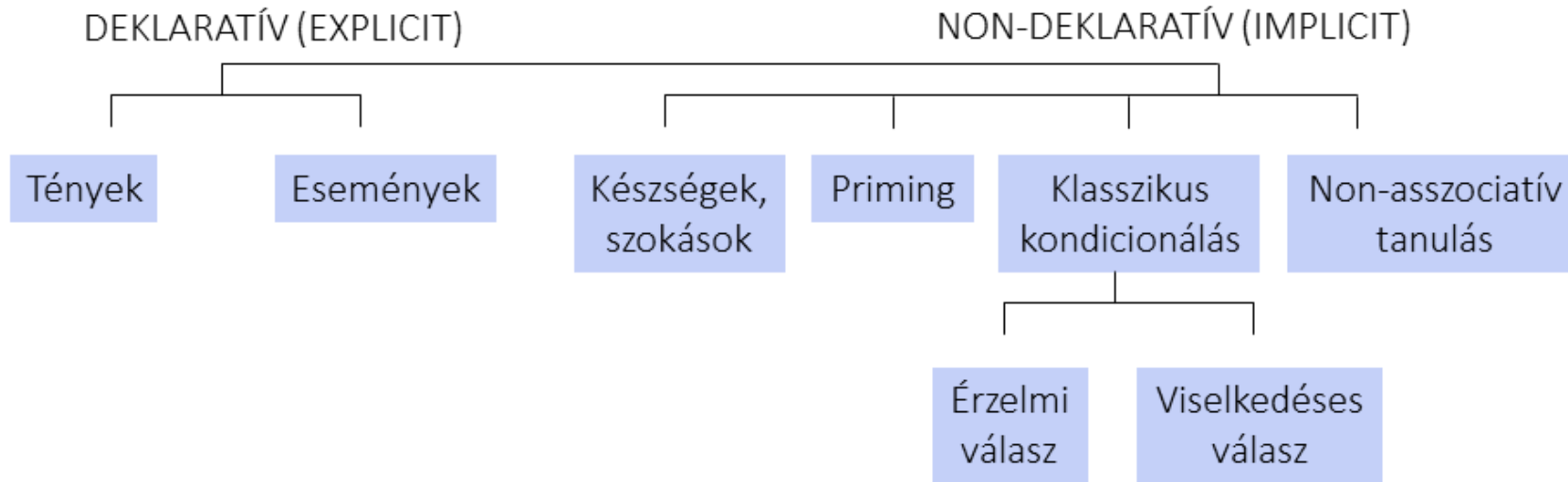
IMPLICIT MEMÓRIA

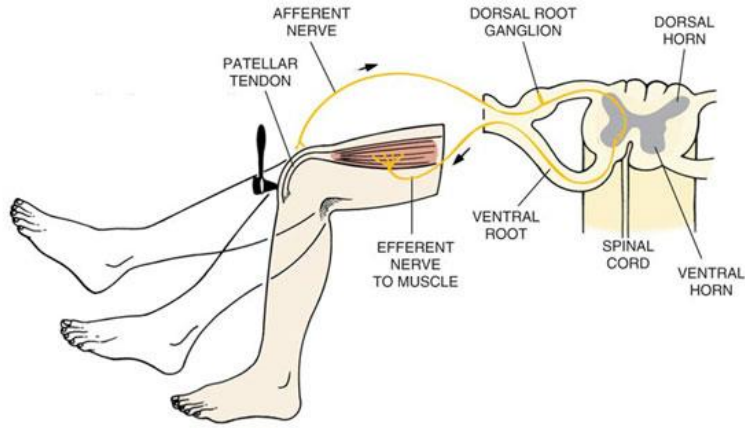
FONTOSABB DEFINÍCIÓK

- **EXPLICIT EMLÉKEZET:** tudás és események; tudatos, kontrollált előhívás
- **Implicit előhívás:** nem szükséges a tanulási helyzetre való visszaemlékezés – mégis történik tanulás
- **Implicit tanulás:** szabályok, összefüggések elsajátítása – aminek nem vagyunk tudatában

Emlékezeti rendszerek

(Id. pl. Squire 2004)





- Twitmyer (1902)
Patellareflex és csengő
- Pavlov (1927):
Klasszikus kondicionálás kutyáknál



Ivan Pavlov (1849-1936)

Klasszikus kondicionálás

Before Conditioning



During Conditioning



After Conditioning



KONIDICIONÁLÁS ELŐTT:

Étel (feltétlen inger)

Nyáladzás (feltétlen válasz)

KONIDICIONÁLÁS SORÁN:

Csengő + étel

Nyáladzás (feltétlen válasz)

KONIDICIONÁLÁS UTÁN:

Csengő (feltételes inger)

Nyáladzás (feltételes válasz)

Kioltás: csengőhangra megszűnt a feltételes válasz, ha a kondicionálás után a csengőhang többször be lett mutatva a húspor társítása nélkül.

Kondicionálás embereknél

Kis Albert

Watson & Rayner 1920

hiv. Murray & Foote 1979

(9 hónapos korban)



- Félelemkondicionálás
- Patkány és zaj
- **Kondicionált érzelmi válasz**
- Generalizáció (pl. nyúl)
- Fóbiák?



John B. Watson
(1878-1958)

Colgate

OPTIC WHITE™

TOOTHPASTE

SAME WHITENING
INGREDIENT AS STRIPS†



†With a lower concentration of hydrogen peroxide at 1%.

Kondicionálás és a reklámpipar

(Stewart et al 1987)

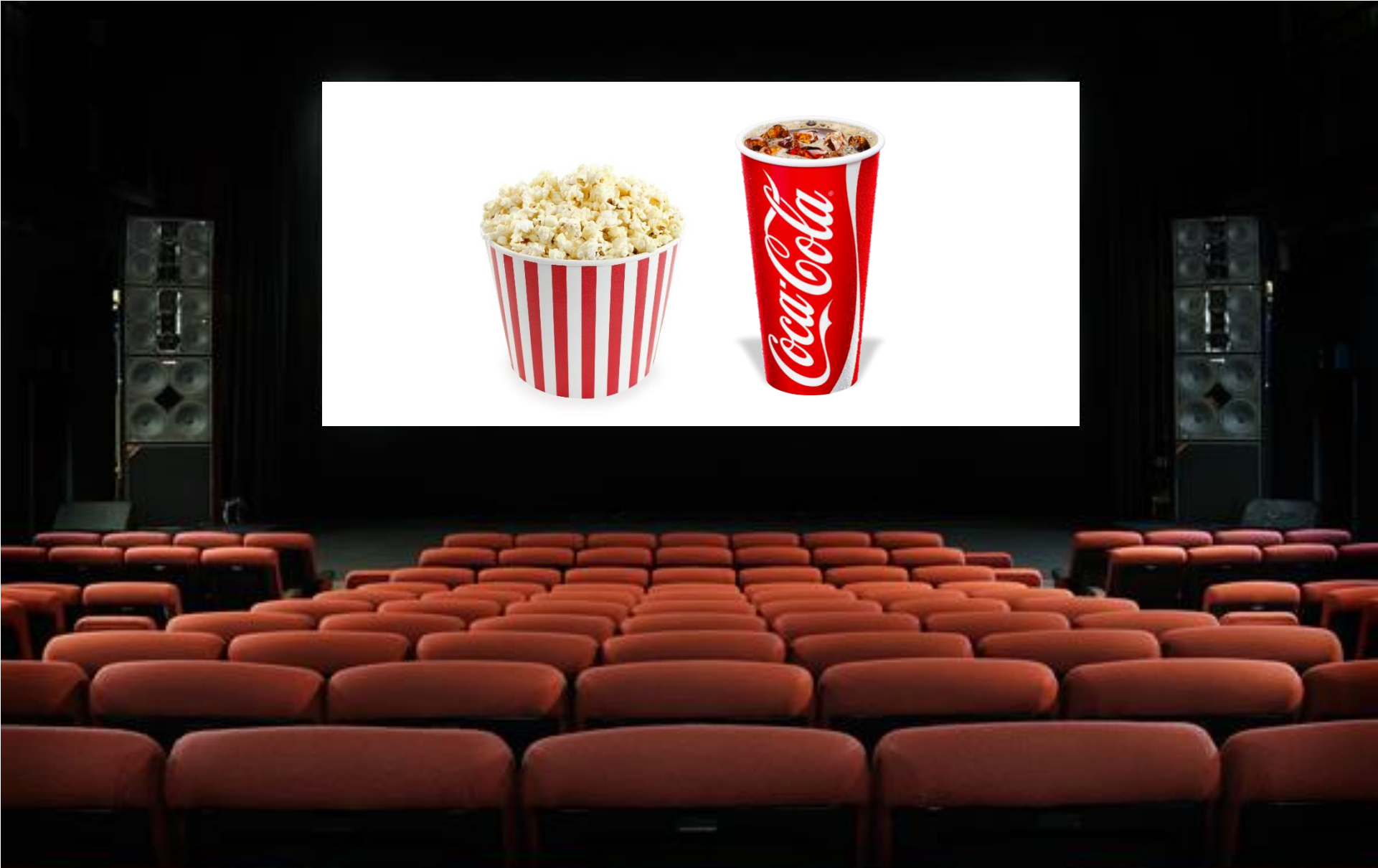
- Ha a terméket **kellemes** képpel társították (vs. semleges képek), a kísérleti személyek nagyobb arányban mondták azt, hogy megvennék a látott terméket (fogkrém)



- A pozitív képek számának bemutatásával növekedett a **vásárlási szándék** valószínűsége
- Látens gátlást is kimutatták

- Ismerősség
- Egyszerű **bemutatósi hatás?**

- Ismétlődő bemutatás és pozitív értékelés:
 - Ismeretlen inger bemutatása fokozza az inger későbbi kellemességi megítélését,
 - még akkor is, ha a bemutatás olyan rövid, hogy nem tudatosul a személyben, mit lát
(e.g. Kunst-Wilson & Zajonc 1980)



Priming (=előfeszítés)

Az inger bemutatása befolyásolja annak későbbi feldolgozását. Pl. szótő-kiegészítési feladat

BEMUTATÁS



TESZT











FedEx

amazon.com[®]

Le
de TOUR
FRANCE



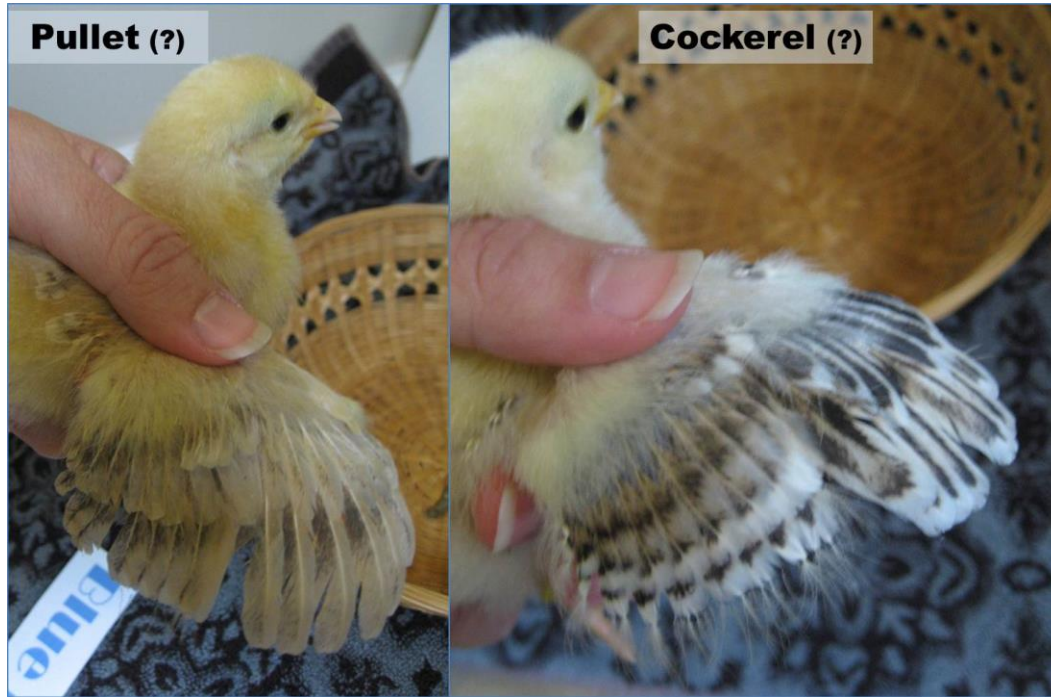
Készségek

Pl. biciklizés, autóvezetés

Nehezen verbalizálható

Alan Baddeley és a vitorlázás példája





Implicit tanulás:
eredményes
készség-elsajátítás

DE! Az explicit tanulás jóval hatékonyabb lehet,
mint egy hosszabb ideig tartó implicit tanulás

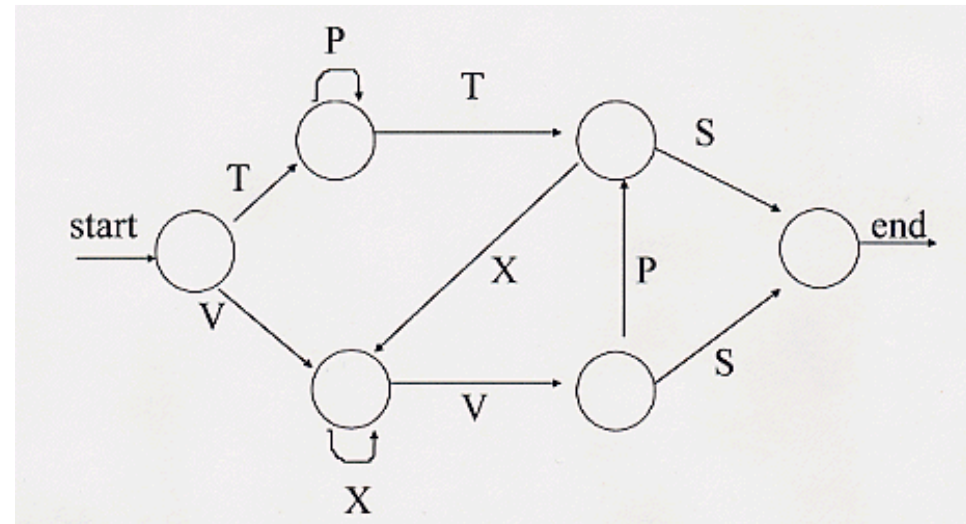
(Biederman & Shiffrar 1987)

Implicit tanulás: klasszikus paradigmák

1. Mesterséges nyelvten
2. Komplex rendszerek irányítása
3. Szeriális reakcióidő feladat

Nyelvelsajátítás és implicit tanulás

- **Anyanyelv** elsajátítása
- Véges állapotú **mesterséges nyelvtanok** (Reber 1967)
- Kombinációk és újrakombinációk
- Szabályok
- Minden nyelvtanban:
 - sorrendiség
 - generativitás
- Allen & Reber (1980):
15 perces tanulás eredménye
még két évvel később is
detektálható volt



Nyelvtanulás és „mély víz”

- Scott 1989, 1990
- Ha a nyelvtani szabályokat **explicit** módon tanulták a kísérleti személyek, és utána gyakorolhattak is, jobb volt a teljesítmény, és generalizálni (általánosítani) is tudták a tudásukat,
- szemben azzal, ha csak passzívan hallgatták az idegen nyelvet (**implicit** tanulás).

SIMCITY™

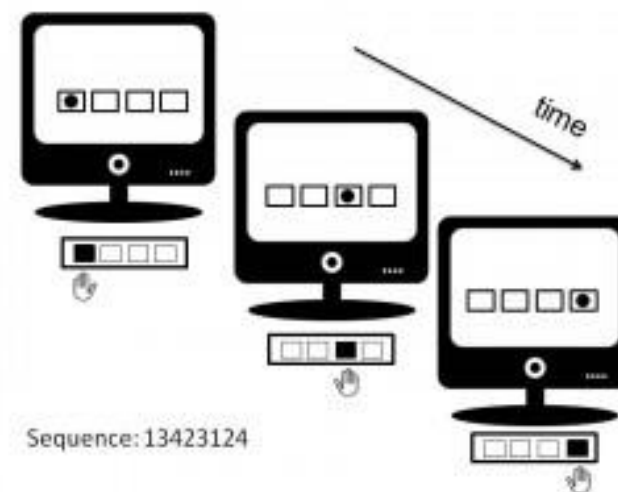
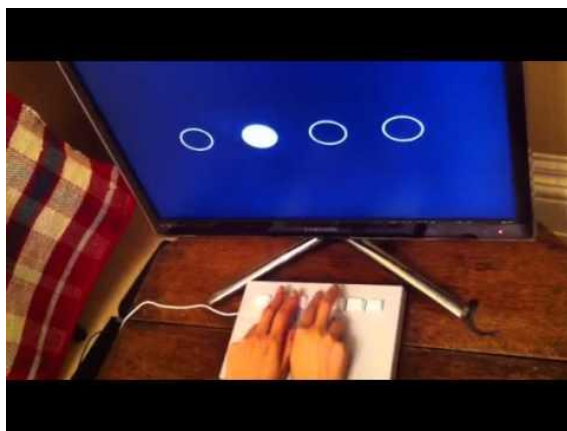


Komplex rendszerek irányítása
(Broadbent 1977, Berry & Broadbent 1984)

Implicit szekvencia-tanulás

Szeriális Reakcióidő Feladat

(serial reaction time task, SRT; Nissen & Bullemer 1987)

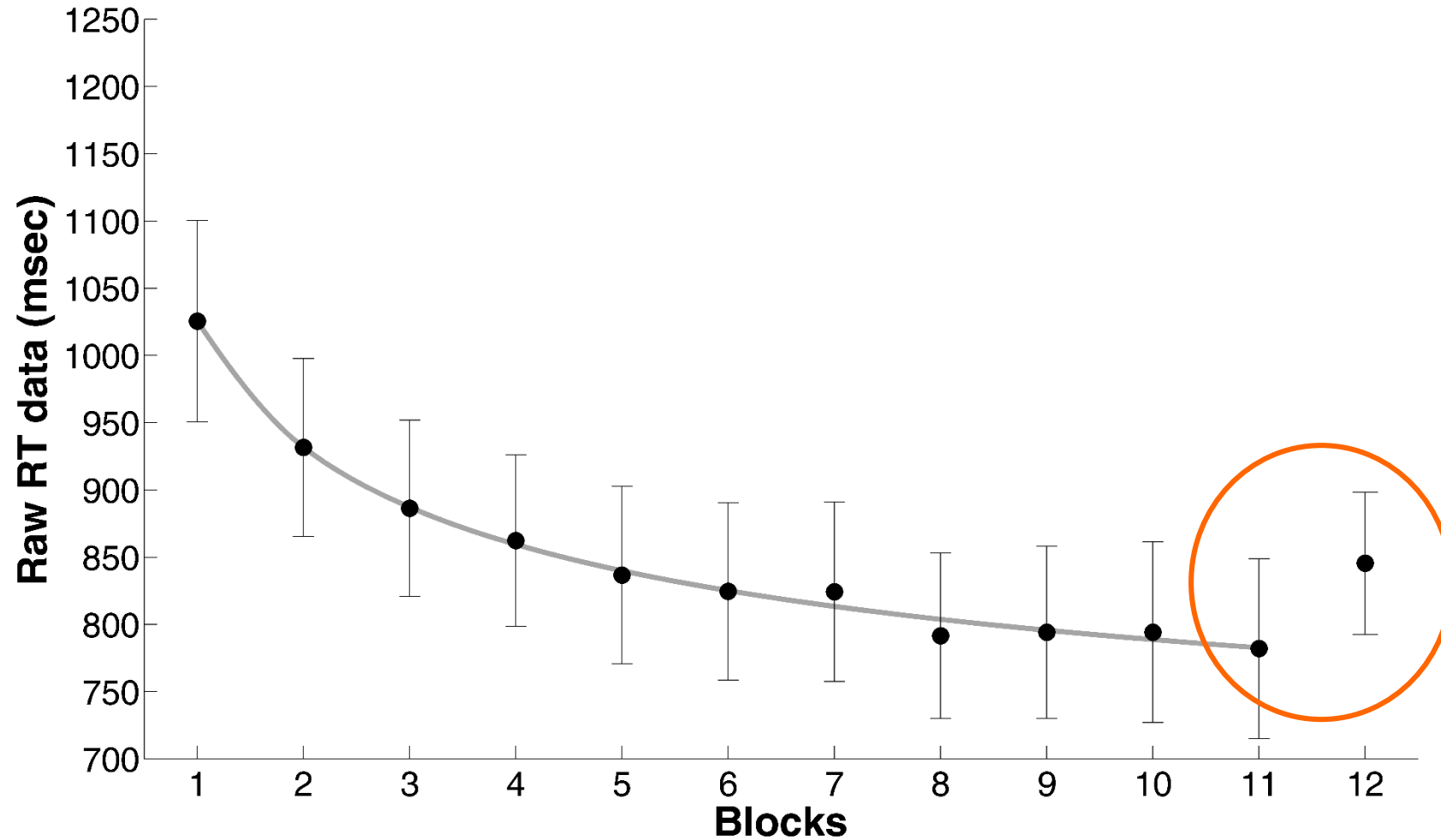


- Inger megjelenése: 4 lehetséges pozícióban
- Válasz: pozíciónak megfelelő gomb lenyomása (minél gyorsabban)
- A lokációk egy bizonyos szabály szerint (**szekvenciálisan**) követik egymást, bár ennek a személy nincs tudatában
- Tanulás „mérőszáma”: **reakcióidő** (gyorsulás a szekvencia ismételt bemutatása nyomán)
- Tanulás: (1) motoros tanulás és (2) implicit szekvencia-tanulás

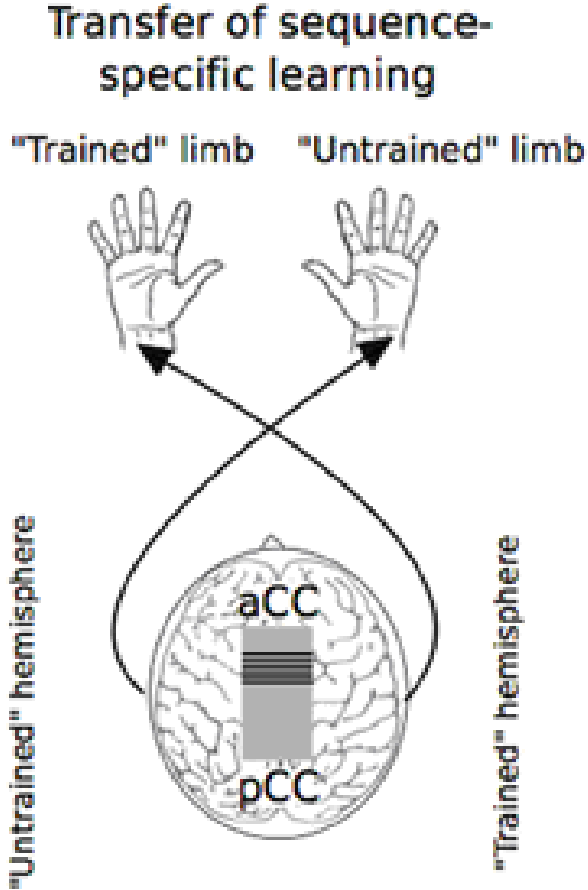
Szekvenciális sorozat bemutatás több alkalommal, több blokkban

Majd: random blokk

Szekvencia-specifikus tanulás vs. motoros tanulás szétválasztás

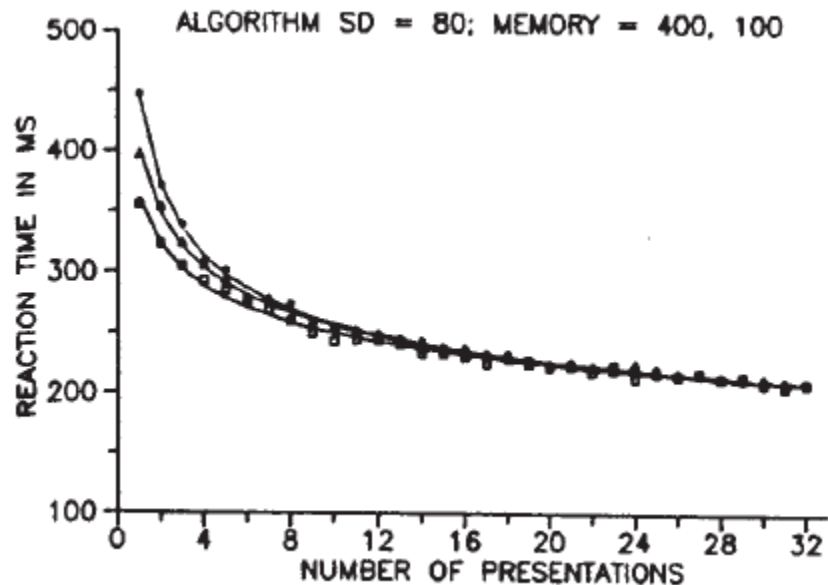


Tanulás és transzfer



Válaszok automatizációja (Logan, 1988)

- Az ismétlés (gyakorlás) során automatizált inger-válasz asszociációk jönnek létre és erősödnek meg
- Az automatizáció a válasz gyorsulásában mérhető
- A gyorsulás pedig hatványfüggvényt követ



$$RT = a + b * N^{-c}$$

Ahol

RT = reaction time (reakcióidő)

a = aszimptóta

b = tanulás mértéke (kezdeti és aszimptotikus teljesítmény különbsége)

N = blokkok száma

c = tanulási arány (görbület)

Az implicit emlékek (asszociációk) az explicit emlékekkel szemben

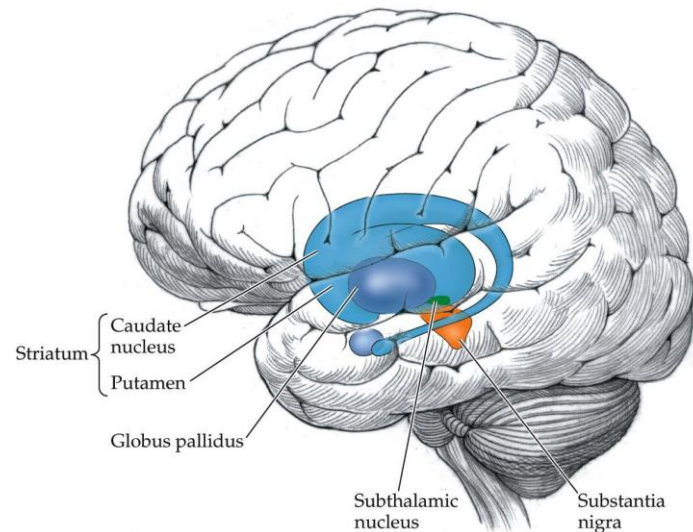
- **Ellenállóbbak** az interferencia-hatásokkal szemben
- **Ellenállóbbak** a felejtéssel szemben
- **Ellenállóbbak** a kontextuális hatásokkal szemben

- Az előhívás kevésbé igényel figyelmi folyamatokat,
- nem igényli a kontroll rendszer működését

Implicit emlékezet/tanulás és az agy

Hippocampus-független

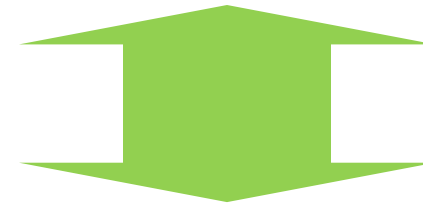
(bizonyítékok: hippocampus léziója)



Biological Psychology 6e, Figure 11.18

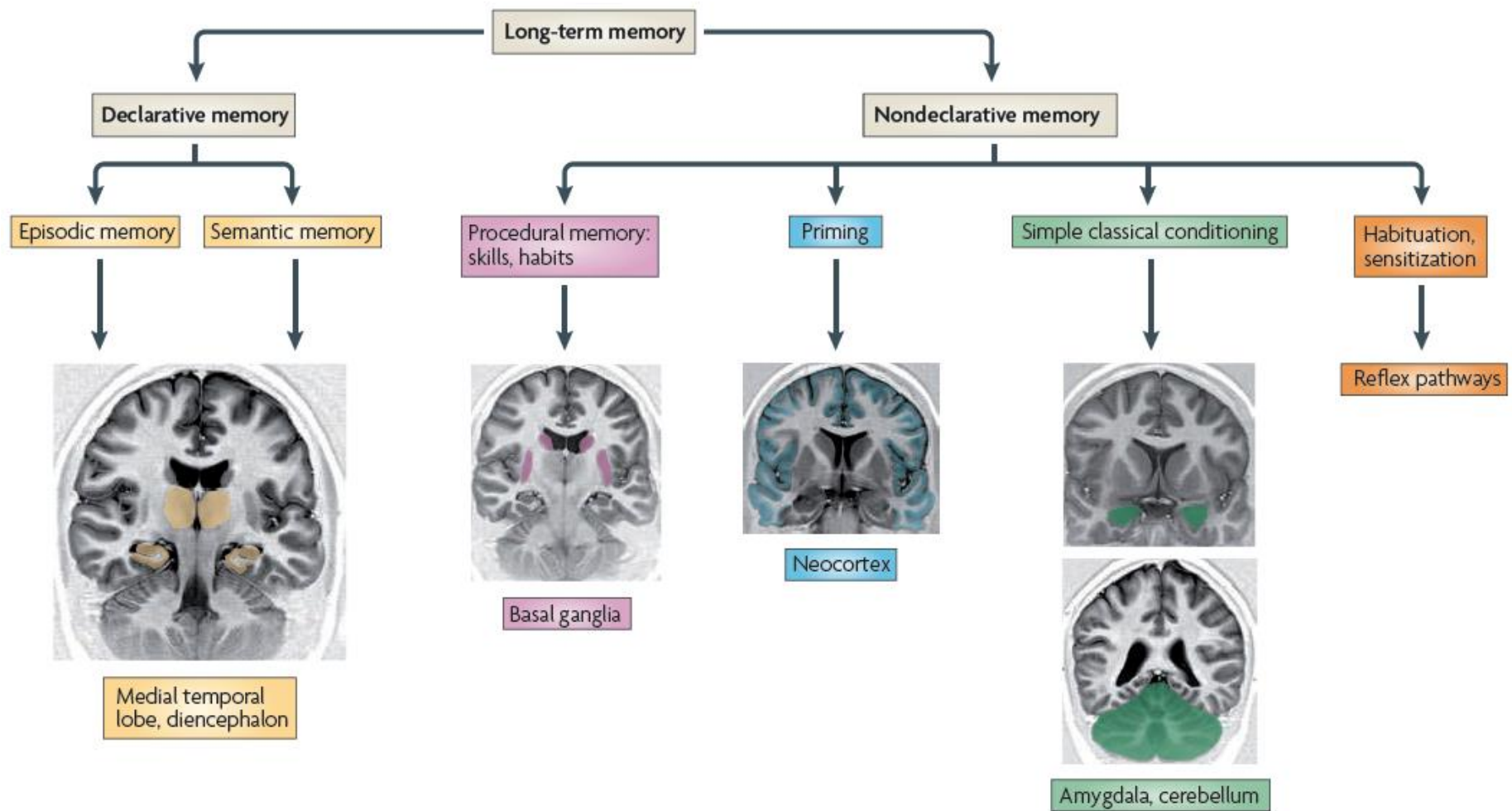
© 2010 Sinauer Associates, Inc.

Hippocampus-függő emlékezés:
explicit emlékezet



Inflexibilis inger-válasz asszociációk:
striatum

(e.g. Krupa 2009)



e.g. Squire 2004

Hippocampus-lézió és kondicionálás

Pislogás kondicionálása amnéziás személyeknél (e.g. Weiskrantz & Warrington 1979), habár a találkozóra később nem emlékeztek.

Hippocampus-lézió állatoknál – sikeres kondicionálás (e.g. Solomon & Moore 1975)

Priming-hatás amnéziás betegeknél

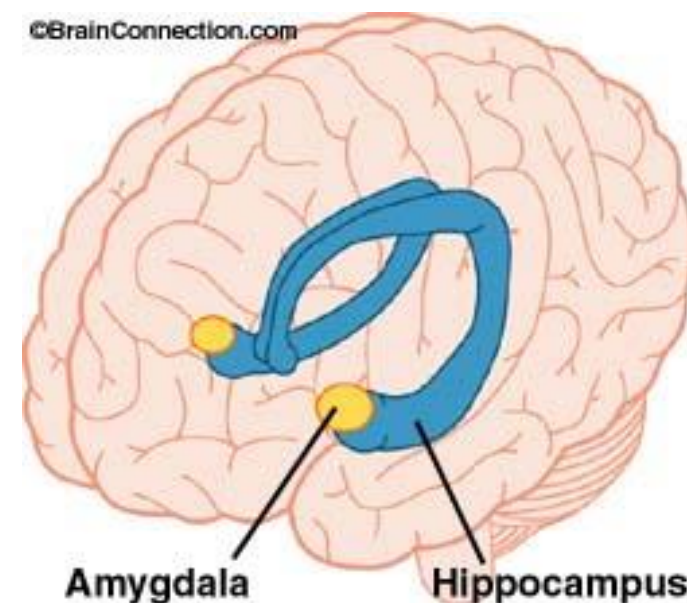
HM: mediális temporális lebeny léziót követően kimutatható (see e.g. Corkin et al 1997; 2002):

- Perceptuális és
- Konceptuális priming-hatás

Kondicionálás léziót követően

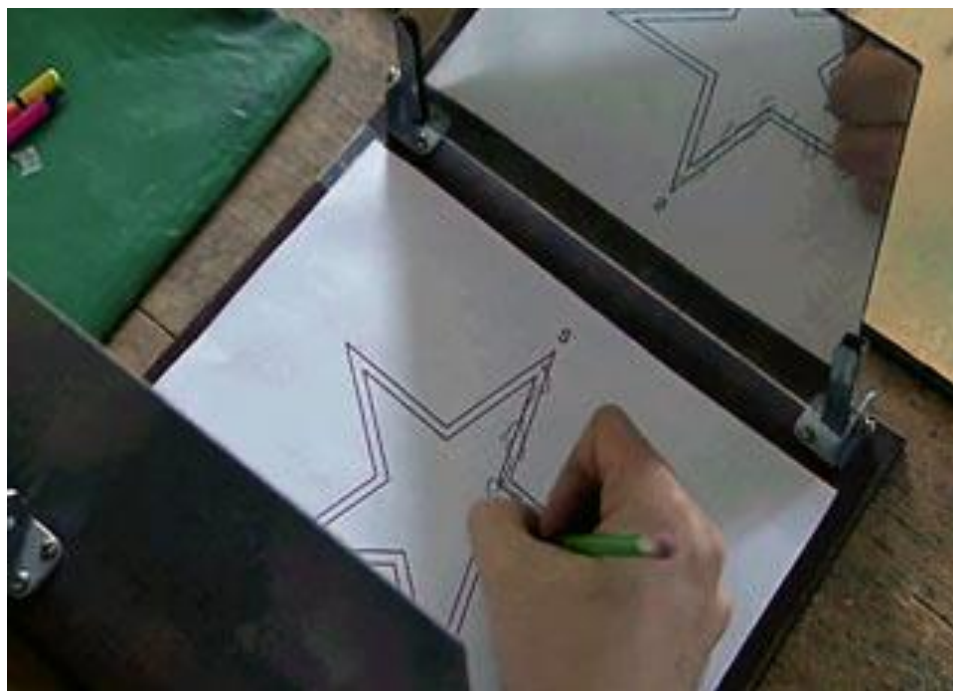
Amygdala pl (Bechara et al 1995):

- Amygdala-sérültek: nincs kondicionálás
- Hippocampus-sérültek (ép amygdalával): kondicionálhatóak



Motoros készségek elsajátítása és amnézia

- PI tükörrajzolás
- HM: mediális-temporális lebeny lézió után motoros készség elsajátítása (e.g. Corkin et al 1997; 2002)



Parkinson kór

- Prevalencia 65 év fölötti személyeknél: 1-3% (de Rijk et al. 2000)
- Neurodegeneratív megbetegedés
- **Fő tünetek:**
 - tremor (remegés)
 - izommerevség (rigiditás)
 - meglassultság (bradikinézia)
- **Dopamin** szerepe!
- Kognitív profil – deficit: végrehajtó funkciók (szett-váltás, gátlás, tervezés, döntéshozás stb)
- **Non-deklaratív (implicit) emlékezeti zavar** (bazális ganglionok szerepe)

- Az implicit emlékezet evolúciós szempontból **ősi** emlékezési forma

- Pro:

- Kis Albert (kondicionálás gyerekeknél)
- Implicit emlékezeti működés állatoknál

- Klasszikus kondicionálás kutyáknál

Pavlov 1927

- Priming galamboknál (képkiegészítés)

Brodbeck 1997

- SRT adaptációja egerekre: implicit szabálytanulás

Christie & Hersch 2004

MUNKAMEMÓRIA

- **Általános (tév)hit:**
Mi történt néhány órája? Mi történt pár napja? – rövidtávú emlékezet
- **Emlékezet-kutatók:**
 - Mi történt néhány órája? Mi történt pár napja? Mi történt pár éve? Mi történt évtizedekkel korábban? – **hosszútávú** emlékezet
 - Mi történt pár másodperccel korábban? – **rövidtávú** emlékezet
- **Rövidtáv:** kis mennyiségű információ nagyon rövid ideig történő fejben tartása (**pár másodperc**)
(azonnali felidézés vagy pár másodperces késleltetés)

Jacobs 1887

Számterjedelem

1897

76354

912856

1432859

54812793

...

- Mai napig használatos próba, része a Wechsler-féle Intelligencia Tesztnek (magyar változat: Kun & Szegedi 1971)
- Habár: nem túl erős a korreláció a számterjedelem és az általános intelligencia között!

Jegyezd meg a számokat!

5

Jegyezd meg a számokat!

9

Jegyezd meg a számokat!

4

Jegyezd meg a számokat!

8

Jegyezd meg a számokat!

6

Jegyezd meg a számokat!

1

Jegyezd meg a számokat!

8

Jegyezd meg a számokat!

1

???

5 9 4 8 6 1 8 1

NÉZZÜK EGY KICSIT MÁ SORREND BEN...

Jegyezd meg a számokat!

1

Jegyezd meg a számokat!

9

Jegyezd meg a számokat!

5

Jegyezd meg a számokat!

6

Jegyezd meg a számokat!

1

Jegyezd meg a számokat!

8

Jegyezd meg a számokat!

4

Jegyezd meg a számokat!

8

???

Átlagos terjedelem: 7 ± 2 (Miller 1956)

DE!:

1 9 5 6 1 8 4 8

Átlagos terjedelem: 7 ± 2 (Miller 1956)

DE!:

1 9 5 6	1 8 4 8
---------	---------

- A tömbösítés szerepe!
- Nem csak számok!

V M O B W K V M B P T Á
O T P B M W B K V M Á V

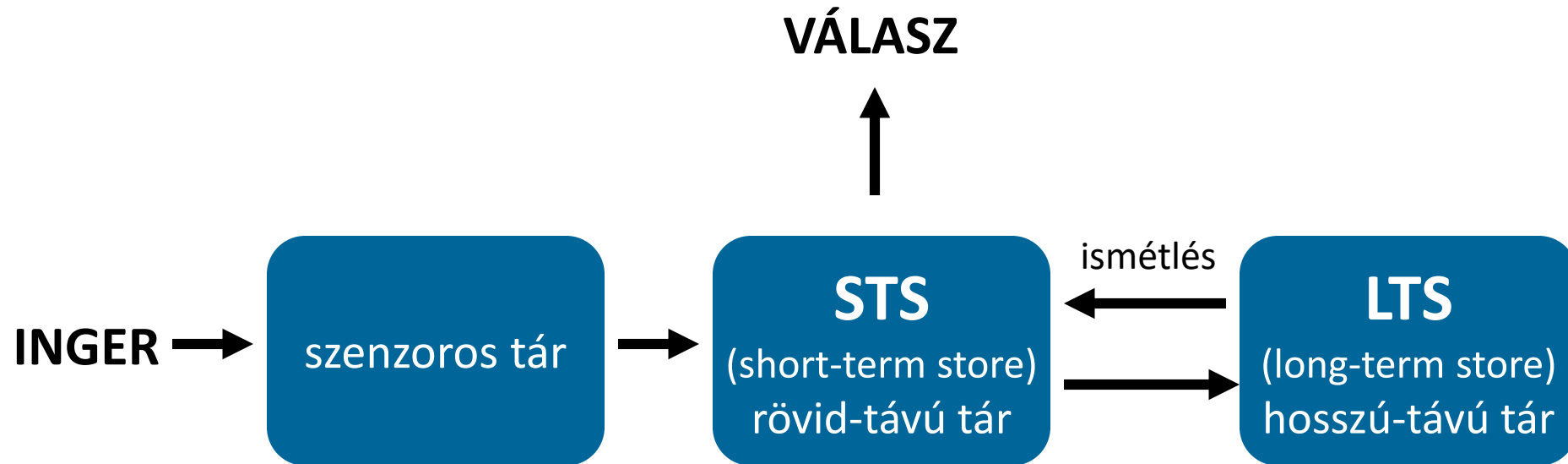
- Erickson & Chase 1982
- Egy személyről (hosszútávfutó) számoltak be, aki egy tréninget követően 80 számjegyet tudott visszamondani
- **tömbösítés**
- kódolás: „*mintha időeredmények lennének*”
- **késleltetés után is vissza tudta mondani a számokat**
- **Nem munkamemória, hanem hosszú-távú stratégia**
- DE! betűkre pl. már nem tudta általánosítani a „tudását”
- + TÖMBÖSÍTÉS: támaszkodás a hosszú-távú emlékezetre

ATKINSON ÉS SHIFFRIN (1968) MODELLJE

STS: korlátozott kapacitás

LTS: korlátlan kapacitás

Hosszú-távú tanulás attól függ, mennyi ideig volt az információ az STS-ben



STS: nem passzív, hanem általános **munkamemóriaként** működik (átmenetileg tárolja és manipulálja az információt)

Egységes rövid-távú emlékezet

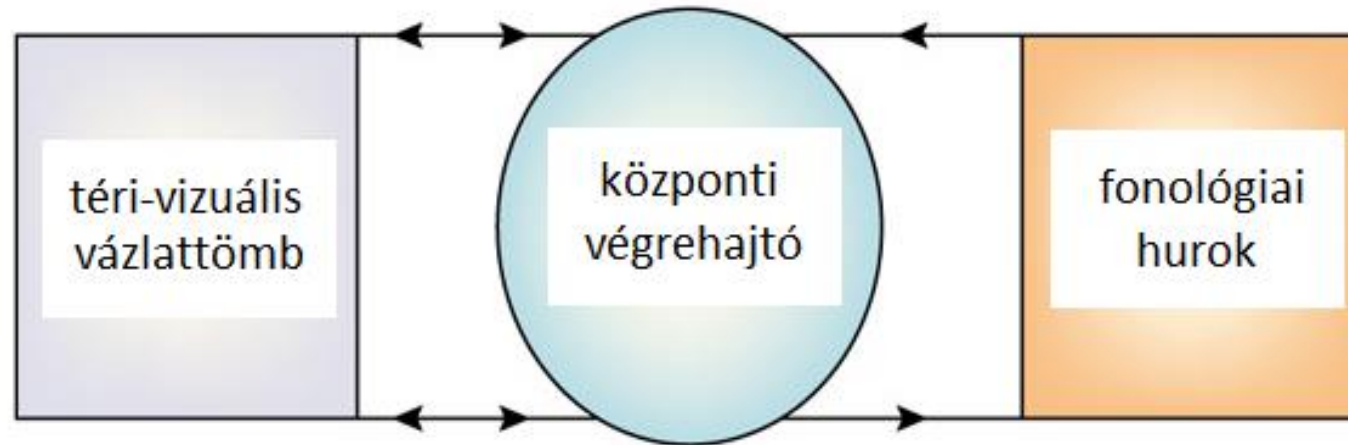
Alan Baddeley munkamemória modellje



Munkamemória 3 fő jellemzője:

1. időleges tárolás egy sor kognitív feladatban
2. független információforrásokat interakcióba hoz
3. korlátozott kapacitás

Baddeley & Hitch (1974)



FONOLÓGIAI HUOK ÁLL:

fonológiai tár: verbális információ megtartása

(emléknyomai 2 másodperc alatt elhalványulnak)

artikulációs kontrollfolyamatok: belső beszéd, ismétlés

(fonológiai tár emléknyomainak frissítése, visszatáplálása a fonológiai tárba)

TÉRI-VIZUÁLIS VÁZLATTÖMB ÁLL:

téri munkamemória: téri információ rövid ideig történő megtartása

vizuális munkamemória: vizuális információ rövid ideig történő megtartása

Fonológiai hasonlóság

- Conrad & Hull 1964

D V C G T P

tévesztések

rosszabb a teljesítmény, ha hasonló hangzásúak az elemek

- Hasonló hangzású szavakra is igaz (ld pl Baddeley 1966)

kép, lép, gép, nép, szép, tép

- Nem általános hasonlósági hatásról van szó!
- Pl. külső jegyek – nincs hatás
C Q O
- Pl. jelentés – nincs hatás (ld pl Baddeley 1966)
- **óriási, nagy, hatalmas, magas ...**
(a jelentésnek a hosszútávú megtartásban nagyobb szerepe van!)

Szóhosszúság

Melyik listára lesz jobb a teljesítmény (9 elem)?

1. lista:

sajt, kép, bőr, dob, nyúl, sál, ág, pad, láb,

2. lista:

alumínium, lehetőség, orangután, ellentmondás,
íróasztal, reménység, akadály, koncert, fűtőház

- A szavak kimondási ideje és a felidézési valószínűség között összefüggés van.
- A rövid távú emlékezeti terjedelem azoknak a tetszőleges hosszúságú elemeknek a száma, amelyeket **2 másodpercen** belül ki lehet mondani (Baddeley et al 1975)

- Kísérleti eredmény:

a walesi gyerekek számterjedelme kisebb, mint az angoloké.

- A walesieknek rosszabb a munkamemóriájuk?

- Kísérleti eredmény:

a walesi gyerekek számterjedelme kisebb, mint az angoloké.

- A walesieknek rosszabb a munkamemóriájuk?
- VAGY csak hosszabbak a számneveik?

nemzetiség	számterjedelem	számjegyek átlagos kimondási ideje
walesi	5.8	381 msec
angol	6.6	321 msec
kínai	9.9	265 msec

(Ellis & Hennelly 1980; Hoosain & Salili 1988)

Artikulációs elnyomás

Le akarsz írni egy telefonszámot, de nincs nálad toll. Mit teszel, hogy fejben tartsd a számot?

ISMÉTELGETÉS!

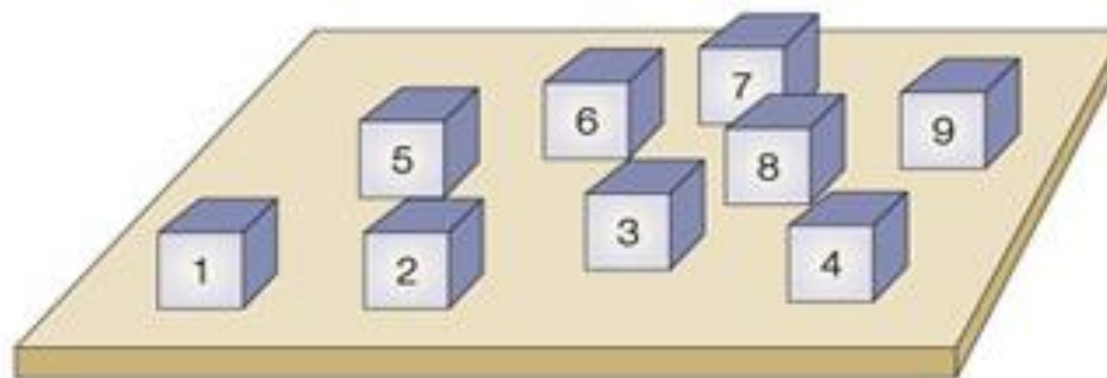
DE! Ha megakadályozzuk a belső ismétlést egy másodlagos feladattal (pl. egy szó ismételtetése), rosszabb teljesítmény

ld pl. Pl. Hanley & Broadbent 1987

HATÉKONY STRATÉGIA AZ ISMÉTLÉS HOSSZÚTÁVON IS?!

Téri munkamemória vizsgálata

- **Corsi kocka teszt** (eredetileg: Corsi 1972)
- Eredetileg: 23*28 cm, 3 cm-es kockák
- (ma: számítógépes változatok)
- Homogén vizuális ingerekkel téri pozíciók átmeneti megtartásának vizsgálata

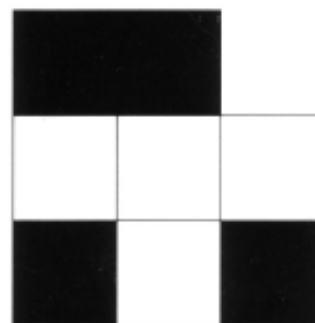
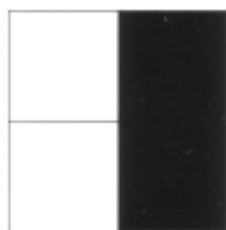


Vizuális munkamemória vizsgálata

- **Vizuális Mintázatterjedelem Teszt**

(Visual Pattern Span Test, VPT; Della Sala et al 1997)

- Míg a Corsi kocka inkább a téri komponenst, addig a VPT inkább a vizuális komponenst méri
- Alacsony korreláció a VPT-n és a Corsi-n elért teljesítmény között (~0.30)

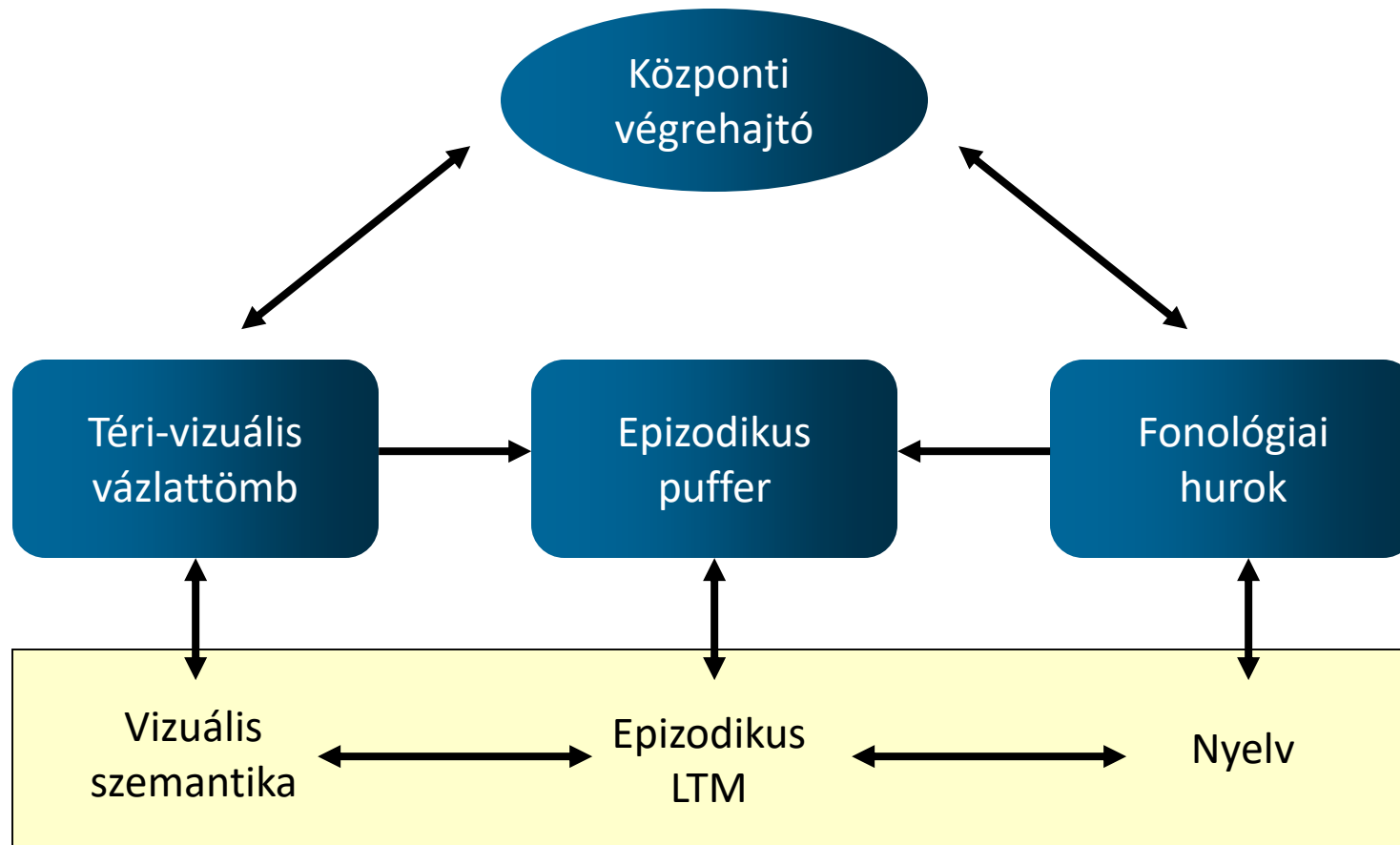


- Korábban Baddeley: a munkamemória olyan limitált kapacitású rendszer, amelyben a kapacitás eloszlik:
 - a tárolás
 - és a kontrollfolyamatok között
- Ezt a forráselosztást irányítja a **központi végrehajtó**

- **Később Baddeley - központi végrehajtó szerepe:**
 - az alrendszerek összehangolása, koordinálása
 - prepotens válaszok gátlása

Problémák a háromkomponensű modellel

- Pl. hol lép interakcióba a verbális és vizuális információ?
- Pl. hogyan működik együtt a munkamemória a hosszú-távú emlékezettel?
- Baddeley 2000: az **epizodikus puffer** bevezetése
- Olyan tár, amely nagyjából négy tömbnyi információt képes tárolni többdimenziós kódban



Köszönöm a figyelmet!