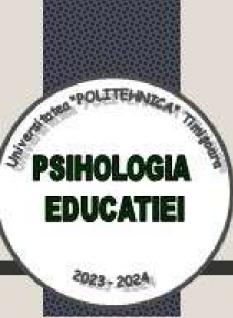


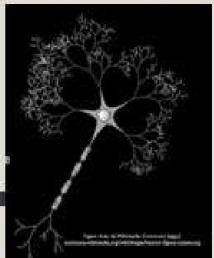
Învățarea

Steeve Masson folosește o metaforă pentru înțelegerea învățării:

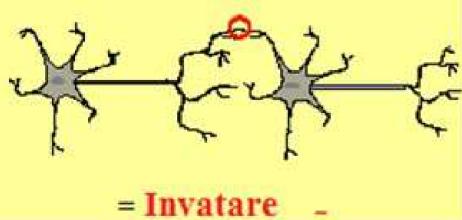
Creierul este ca o pădure: dacă mergem de mai multe ori pe același drum, treptat se va crea o cale. În creier, există o mulțime de căi de comunicare între neuroni. Aceste căi (conexiuni neuronale) devin din ce în ce mai eficiente și conduc la automatizarea proceselor legate de o anumită sarcină și deci la rezolvarea mai ușoară a anumitor probleme. În schimb dacă nu te plimbi mult timp pe potecile din pădure, vegetația îi ia locul și cărarea dispare în timp. În acest fel rețelele neuronale neutilizate ajung să se deconecteze treptat.



Creierul și plasticitatea sa



Sinapsa = conexiune între 2 neuroni



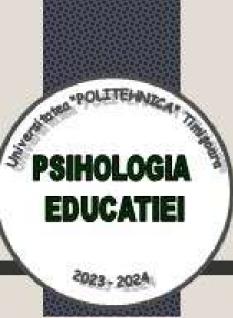
Creierul conține în jur de 100-150 miliarde de neuroni (Ward, 2006). Fiecare neuron se poate conecta cu aproximativ 10.000 neuroni (Ward, 2006). De obicei neuroni se conectează cu cei din vecinătatea lor, conexiunile la distanțe mari fiind mai degrabă o excepție decât o regula (Nelson & Bower, 1990).

Plasticitatea cerebrală este capacitatea creierului nostru de a se adapta și modifica pe parcursul întregii vieți. Este ca și cum creierul ar fi o plastilină care se modelează continuu în funcție de experiențele noastre. Expresia **creierul este plastic** înseamnă că învățarea schimbă structura creierului.

De fiecare dată când învățăm ceva nou, creierul nostru formează noi legături între neuroni.

Coneziunile sinaptice se modifică în mai multe moduri:

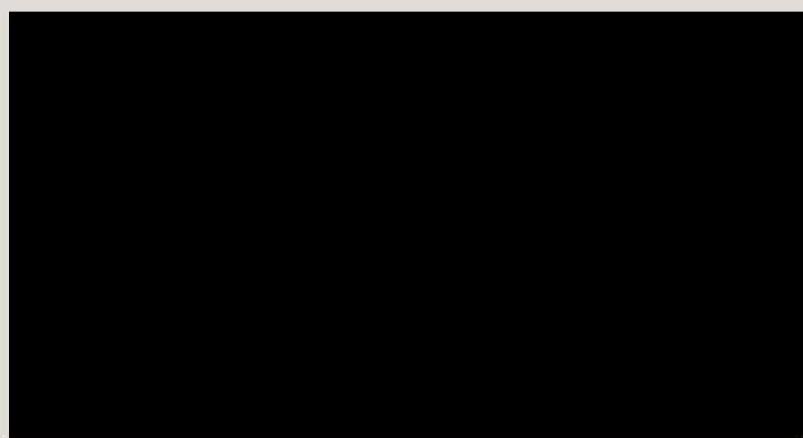
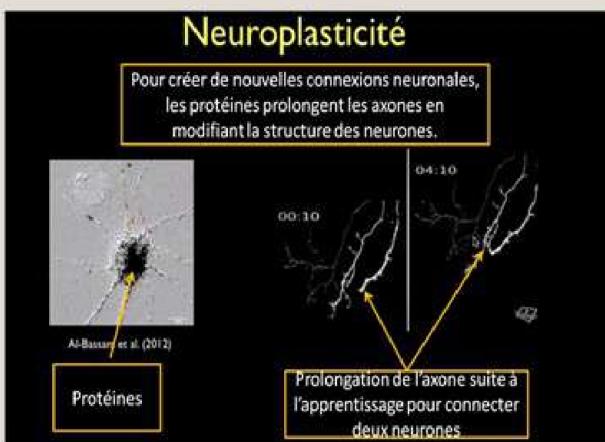
- prin formarea de noi sinapse
- prin întărirea sau slăbirea anumitor sinapselor existente
- prin eliminarea sinapselor existente.

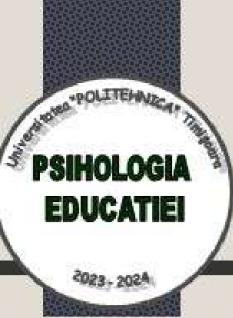


Plasticitatea creierului



Pentru a crea noi conexiuni în creier, axonii trebuie să se prelungească pentru a atinge dendritele altui neuron. Proteinele reprezintă materialul de construcție al axonilor și prin mișcarea proteinelor în creier se schimbă conexiunile neuronale în timpul învățării.





Influența profesorului asupra dezvoltării creierului



Alegerile educaționale făcute de profesori pot avea un impact asupra schimbărilor structurale ale creierului.

Datorită plasticității, creierul se schimba în timpul învățării, iar profesorul poate influența efectele învățării asupra arhitecturii creierului.

Steve Masson a arătat că învățarea citirii cu o metodă globală nu activează aceleași zone ale creierului ca o abordare silabică.

Metoda globală are ca rezultat activitatea creierului în emisfera dreaptă, în timp ce abordarea silabică are ca rezultat activitate în emisfera stângă.

Totuși, s-a demonstrat că neuronii activați de procesul de citire expertă (și, prin urmare, automatizată) se găsesc în partea stângă a creierului.

Astfel, abordarea silabică pare mai compatibilă cu funcționarea creierului.

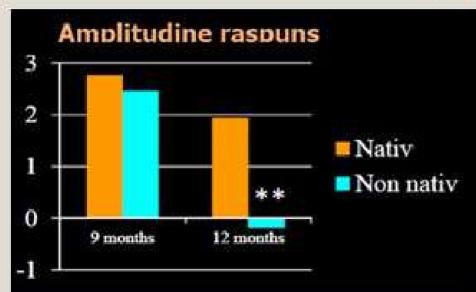


Neuroplasticitatea cerebrală principii de funcționare

1. „Neuronii care se activează împreună se conectează împreună” (Hebb, 1949)
2. „Perioada critică” sau „perioada sensibilă” este un fel de fereastră temporală în care rețelele neuronale au o plasticitate maximă fiind extrem de flexibile și se pot modela ușor în funcție de experiențele trăite. În afara acestor perioade, plasticitatea scade semnificativ, iar învățarea anumitor abilități devine mai dificilă.

Exemple în specia umană:

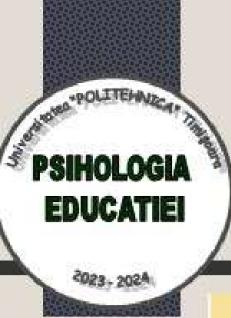
- Învățarea unei a două limbi (declin continuu cu vîrstă, în mod special la pubertate)
- Surditate și implanturi cochleare (implantare înainte de 3 ani și jumătate)
- Discriminarea fonemelor (expunere înainte de 12 luni)



Rezultate:

- **Bebelușii de 9 luni:** Au putut distinge între toate sunetele prezentate, indiferent dacă erau din limba lor maternă sau nu.
- **Bebelușii de 12 luni:** Au arătat o preferință pentru sunetele din limba lor maternă și au avut dificultăți în a distinge sunetele care nu erau prezente în limba lor.

Acest rezultat indică faptul că în jurul vîrstei de 12 luni, bebelușii încep să se specializeze în sunetele limbii materne și să piardă treptat capacitatea de a distinge sunete din alte limbi.



Achiziția cunoștințelor

Codare

→ Stocare

Recuperare /



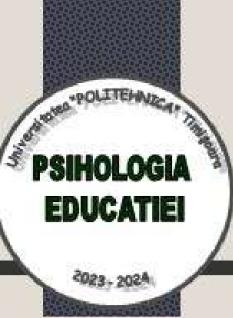
Tastatura



CD/DVD



Monitor



Codare vizuala
Codare fonologică
Codare lexicală
Codare semantică

prelucrare superficială, slabă
prelucrare intermediară
prelucrare intermediară
prelucrare profundă, puternică

Codare vizuala = identif. formei literelor și a formei cuvintelor

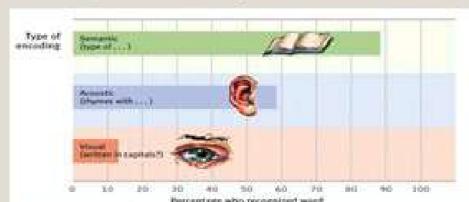
Cuvântul începe cu o literă mare?

Codare fonologică = cum se aud, cum sună literele și cuvintele

Cuvântul balenă rimează cu halenă?

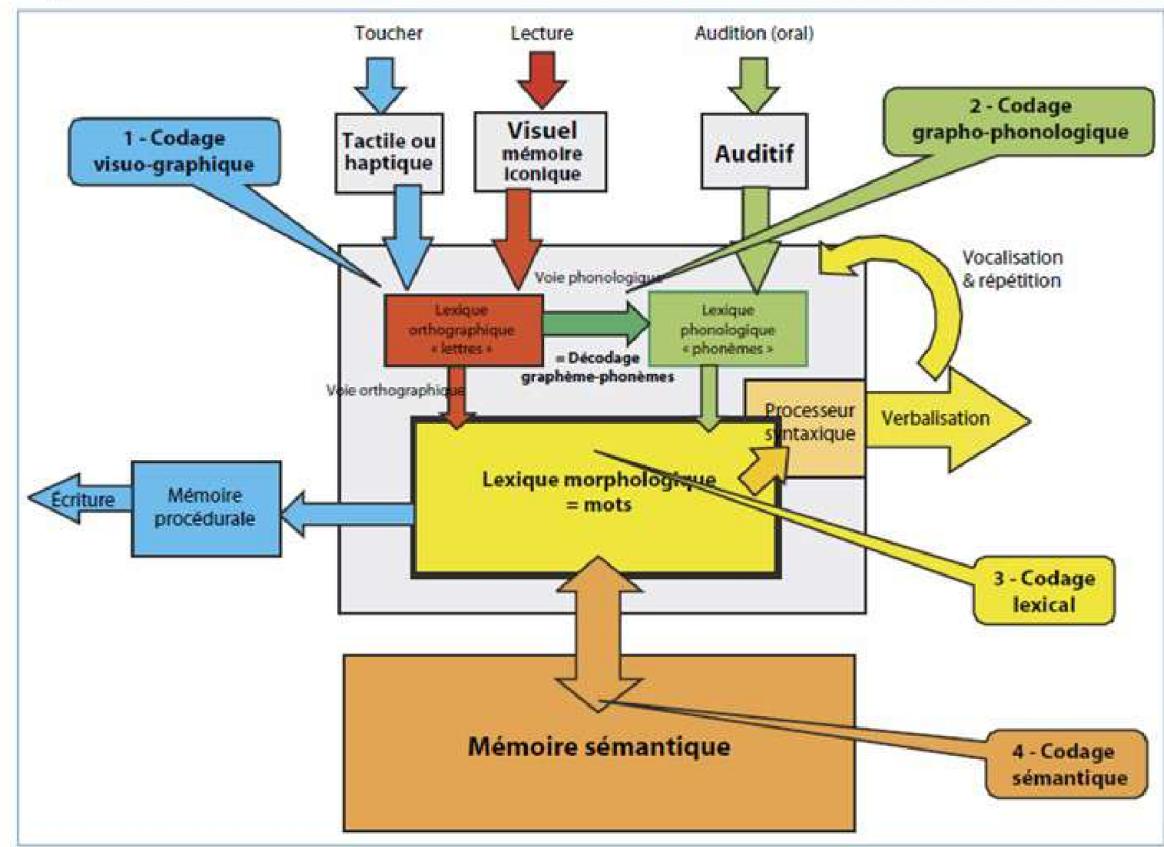
Codare lexicală = asociază forma cuvintelor cu pronunțarea lor

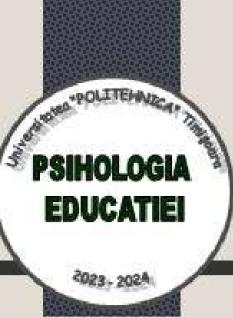
Codare semantică = atribuirea unui înțeles





Codarea





1.Codarea

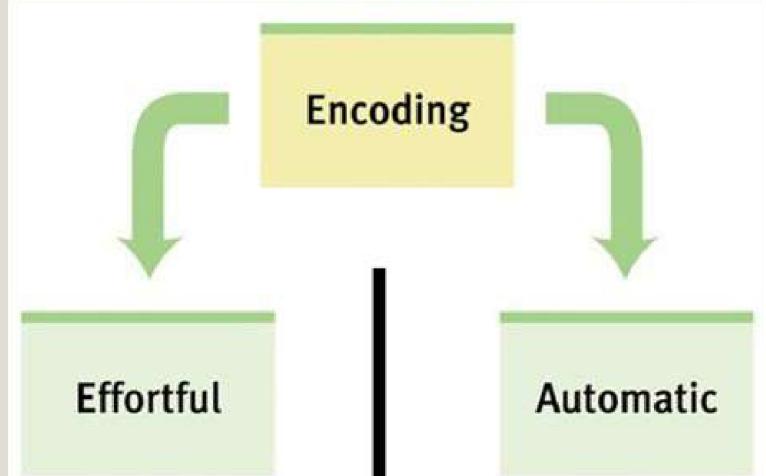
Ψ

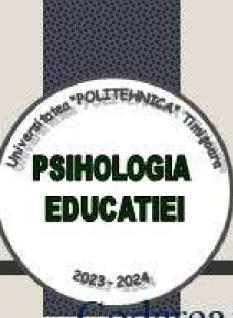
Cum codăm?

1.1. Codarea prin semnificație

1.2. Codarea prin imagini mentale

1.3. Codare prin organizare





1.2. Codarea prin imagini



Codarea prin imagini se concentrează pe mecanismele biologice de bază ale procesării informației. Neuronii se activează și comunică între ei prin semnale electrice și chimice, creând astfel reprezentări neuronale ale informației..



Vizualizarea efectelor negative ale tutunului asupra piept este mai puternică decât a vorbi despre asta

Imaginea se află în centrul multor tehnici de memorare pe care le folosim.

Ex: 1. Metoda Locului (Loci sau Palatul Memoriei)

2. Metoda legăturii (Link)



1.3. Codare prin organizare



Principiu simplu: informațiile complexe sunt „împărțite” în structuri elementare, acestea însă împărțite în subcategorii etc.

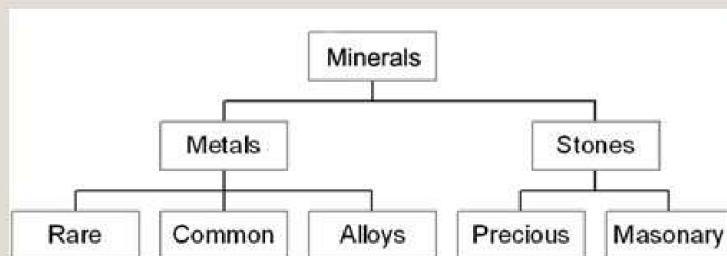
Codificare prin organizarea informațiilor:

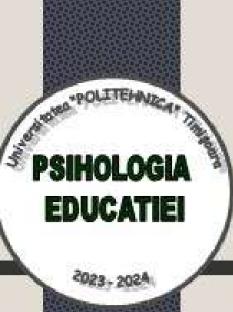
1. Fractionare / Asemanare (Chunking)

F-B-I-N-B-A-C-W-A-C-I-A-I-B-M

FBI NBA CIA IBM

2. Ierarhizarea





3. Recuperarea informațiilor și uitarea

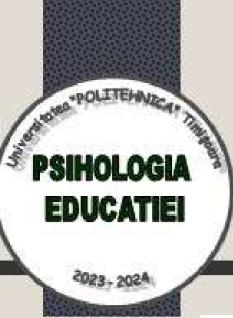


Uitarea este un fenomen biologic natural și neîncetat, menit să ne protejeze împotriva percepției masive a informațiilor accidentale care ne ajung continuu.

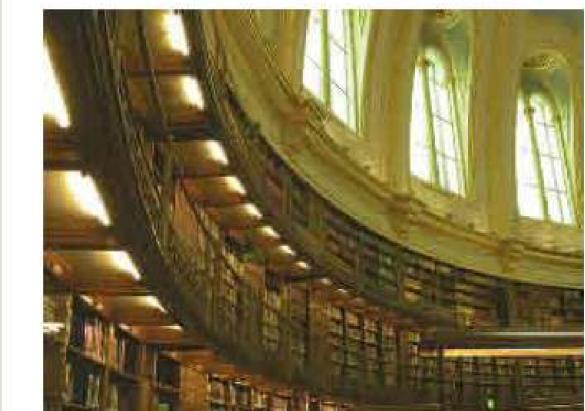
Pentru un subiect sănătos, uitarea este inevitabilă fără a fi nici o slăbiciune, nici o boală.

Învățarea presupune o luptă împotriva uitării precum a înainta printr-o apă contra-currentului.

Profesorii trebuie să îi învețe pe elevi să lupte împotriva uitării obiectivul acestora fiind memorarea pe termen lung.



3. Recuperarea informațiilor Indicii de recuperare



**Indicii de recuperare =
= adrese ale amintirilor**

Indicele de recuperare (sau de readucere aminte): memoria noastră pe termen lung funcționează ca o bibliotecă mare; este necesară ghidarea cercetării prin repere, numite indici de recuperare.

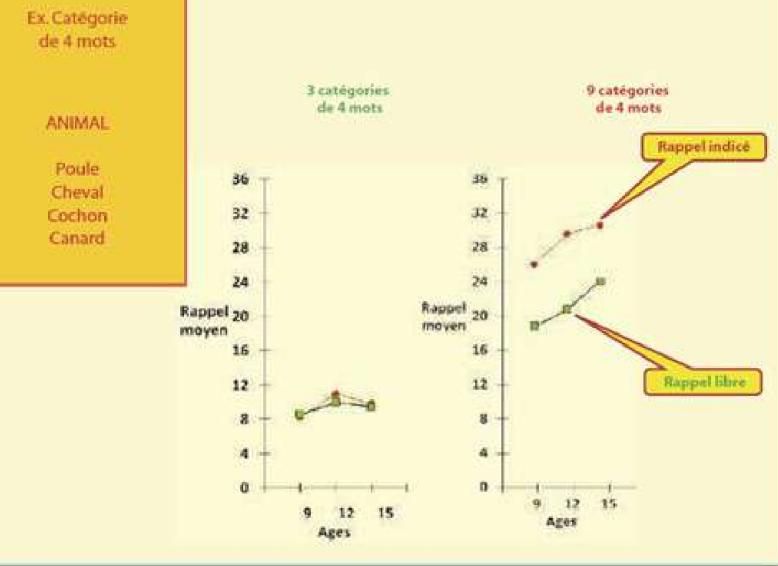
Indicii pot fi de natură variată: indici asociativi (fierbinte pentru rece), indici fonetici precum rima, imaginile, etc.

Imaginile, fotografiile trezesc cu ușurință amintiri uneori foarte îndepărtate.



Descrierea experimentului

Experimentul lui Tulving și Pearlstone (1966) a fost conceput pentru a investiga modul în care organizarea informației influențează procesul de memorare și recuperare. Participanții au fost rugați să memoreze liste de cuvinte organizate în categorii (de ex, animale).



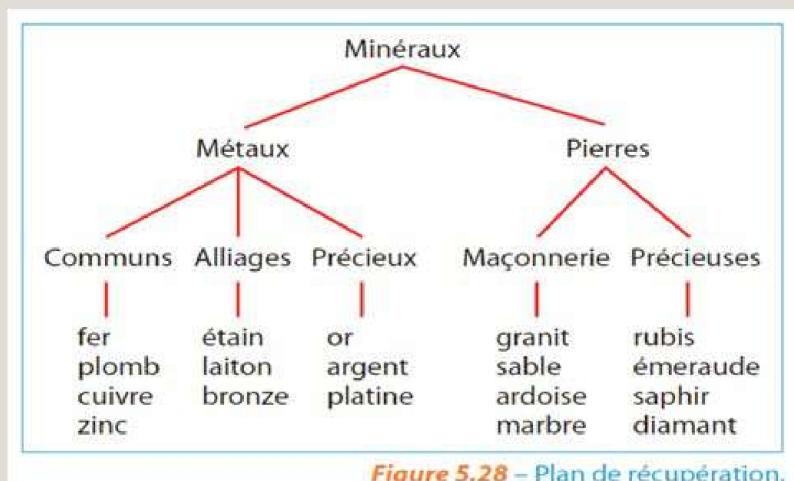
Ulterior, au fost testați în două condiții:

- **Reamintire liberă:** Participanții trebuiau să-și amintească cât mai multe cuvinte, fără niciun indiciu.
- **Reamintire cu indicii:** Participanții primeau numele categoriilor ca indicii pentru a-și aminti cuvintele.
- Rezultatele experimentului au arătat că participanții din grupa cu indicii au reținut un număr semnificativ mai mare de cuvinte comparativ cu cei din grupa de reamintire liberă. Aceasta indică faptul că:
 - *Organizarea informației facilitează memorarea*
 - *Indicii de recuperare îmbunătățesc reamintirea.* Numele categoriilor au acționat ca niște „chei” care au permis participanților să acceseze mai ușor informația stocată în memorie.



3. Recuperarea informațiilor Capacitate și plan de recuperare

Memoria de scurtă durată, cu o capacitate de 7 chunks-uri, trebuie utilizată pentru a gestiona atât indicii, cât și informațiile care trebuie recuperate.



*Exp: 2 grupe de elevi (112 cuvinte)
 În grupul de control, toate cuvintele sunt prezentate amestecat în 4 planșe.
 În grupul experimental cuvintele sunt prezentate organizat.*

Rezultate:

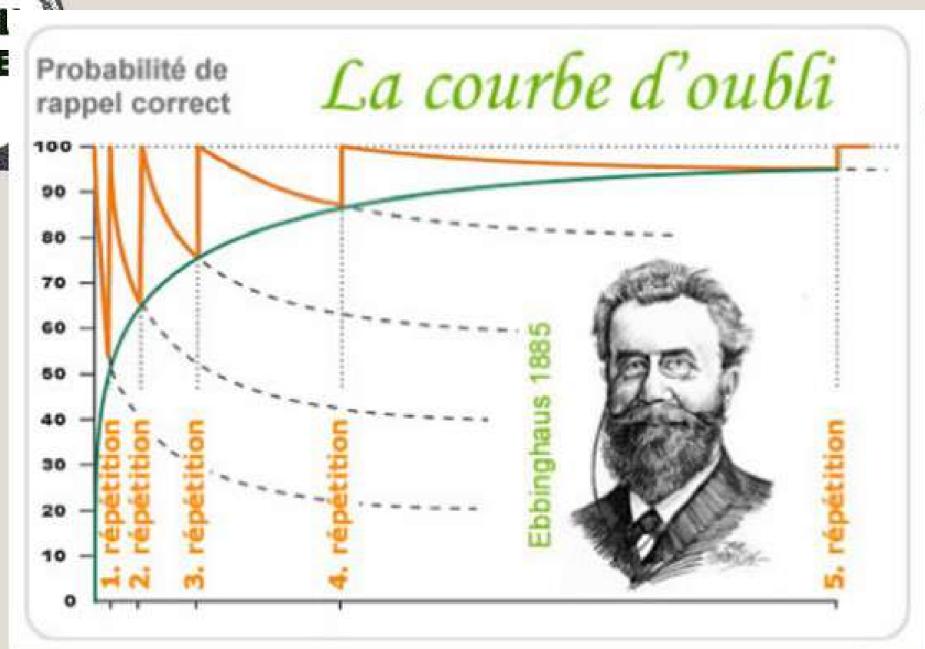
- 73 de cuvinte sunt reamintite în condiția organizată,
- 21 în condiția de control

Planul de readucere aminte si procedeele mnemotehnice



UITAREA si INVATAREA

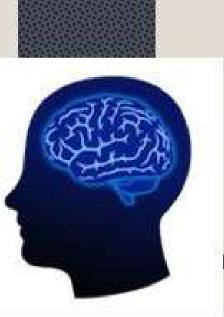
Ψ



Curba uitării arată cum informația pe care o învățăm tinde să fie uitată treptat în timp, dacă nu este consolidată prin repetiții.

Concluzii:

- **Repetițiile sunt esențiale pentru consolidarea memoriei:** Cu cât repezi de mai multe ori o informație, cu atât este mai probabil să o reții pe termen lung.
- **Spațierea și distanțarea repetițiilor este benefică:** În loc să repezi informația la intervale de timp scurte și egale, este mai eficient să o repezi la intervale din ce în ce mai mari.
- **Curba uitării este individuală:** Factorii individuali, precum stilul de învățare, motivația și complexitatea materialului, pot influența rata cu care uităm informațiile.



Trei factori modulează puterea memoriei și viteza uitării:

M1. Profunzimea codării inițiale:

- Faceți elevii să lucreze activ la sensul lucrurilor învățate.

M2. Alternanța perioadelor de învățare și testare:

- Nu expuneți elevii/studenții pur și simplu la o prelegere, ci testați-i permanent, cereți-le să dea un răspuns și să-și corecteze greșelile.

M3. Distribuirea învățării în mai multe etape:

- Separarea în timp a sesiunilor de învățare pe parcursul mai multor zile sau săptămâni și revenirea la ele câteva luni mai târziu, sau chiar anul următor.
-



M1. Profunzimea codării inițiale:

Craik, F. I., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104(3), 268. Roediger 3rd, H. L. (2007). Relativity of remembering: why the laws of memory vanished. *Annual Review of Psychology*, 59, 225–254.

Table 1 Proportion of words recognized after encoding words in relation to three types of questions (case, rhyme, and category) and their answers (yes or no). Adapted from Craik & Tulving (1975, Table 6)

	Yes	No
Case	0.33	0.33
Rhyme	0.62	0.42
Category	0.86	0.64

Experimentul Craik și Tulving (1975) este un studiu clasic în psihologia cognitivă care explorează modul în care adâncimea procesării informației influențează memorarea. Cercetătorii au demonstrat că modul în care codificăm informația în momentul învățării are un impact semnificativ asupra capacitatei noastre de a ne aminti ulterior.

Designul experimentului

Participanților li s-a prezentat o listă de cuvinte și li s-au adresat întrebări despre fiecare cuvânt, care variau în funcție de nivelul de procesare:

- **Procesare superficială:** Întrebări despre caracteristicile fizice ale cuvântului - de ex. este scris cu majuscule?
- **Procesare intermediară:** Întrebări despre sunetele cuvântului (de exemplu, rimează cu un alt cuvânt?).
- **Procesare profundă:** Întrebări despre semnificația cuvântului (de exemplu, este numele unui animal?).

Ulterior, participanții au fost testați pentru a vedea câte cuvinte își amintesc.

Rezultatele experimentului

Tabelul prezentat mai sus sintetizează rezultatele experimentului. Observăm că:

- **Procesarea profundă conduce la cea mai bună memorare:** Participanții cărora li s-au pus întrebări despre semnificația cuvintelor (procesare profundă) au obținut cele mai bune rezultate la testul de recunoaștere.
- **Procesarea intermediară este mai eficientă decât cea superficială:** Participanții cărora li s-au pus întrebări despre sunetul cuvintelor au obținut rezultate mai bune decât cei cărora li s-au pus întrebări despre caracteristicile fizice.



M1. Profunzimea codării inițiale: Efortul de a înțelege facilitează memorarea

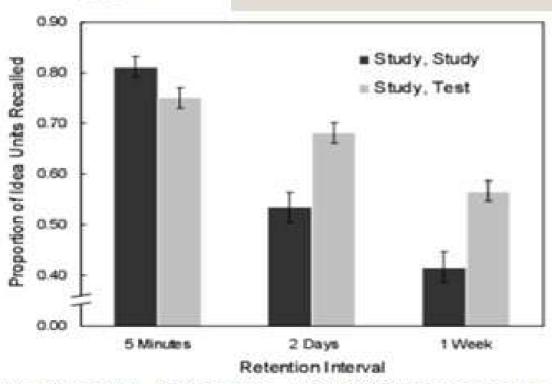
Auble, P. M., & Franks, J. J. The effects of effort toward comprehension on recall. *Memory & Cognition*, 1978, 6, 20-25. Auble, P. M., Franks, J. J., Soraci, S. A., Soraci, S. A., & Soraci, S. A. (1979). Effort toward comprehension: Elaboration or "aha"? *Memory & Cognition*, 7(6), 426-434. Zaromb, F. M., Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2010). Comprehension as a basis for metacognitive judgments: effects of effort after meaning on recall and metacognition. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*, 36(2), 552-7.

„Îngreunarea condițiilor de învățare, prin faptul ca îi obligă pe elevi să crească angajamentul și efortul cognitiv, duce adesea la o mai bună retenție.”

- Când ne confruntăm cu o sarcină dificilă, suntem motivați să depunem mai mult efort pentru a o rezolva. Efortul cognitiv duce la formarea a noi conexiuni neuronale sau se întăresc cele existente. Acest proces de consolidare sinaptică este esențial pentru memorarea pe termen lung.
- Când condițiile de învățare sunt mai dificile, suntem obligați să ne adaptăm și să utilizăm strategii de învățare mai eficiente.
- Când ne confruntăm cu o problemă complexă, suntem nevoiți să analizăm cu atenție informațiile, să identificăm relațiile dintre diferite concepte și să găsim soluții creative. Acest proces de rezolvare a problemelor stimulează învățarea profundă și consolidarea memoriei.



M2. Alternanța perioadelor de învățare și testare: Testarea regulată maximizează performanța pe termen lung



Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, 17(3), 249–255.

Experimentul lui Roediger și Karpicke a avut ca scop să investigheze dacă efectuarea de teste după învățare poate îmbunătăți memorarea pe termen lung.

Cu alte cuvinte, cercetătorii au vrut să vadă dacă, în loc să repetăm constant materialul, ar fi mai eficient să ne auto-testăm periodic.

Participanții la experiment au învățat un set de informații. După învățare, au fost împărțiți în două grupuri:

Gr "Studiu, Studiu": Acest grup a petrecut timp revizuind materialul învățat.

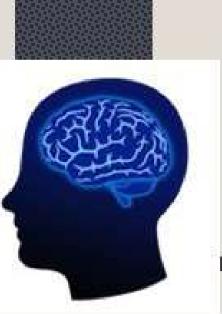
•Gr "Studiu, Test": Acest grup a fost testat din materialul învățat.

Ambele grupuri au fost apoi testate la diferite intervale de timp (5 minute, 2 zile și 1 săptămână) pentru a vedea cât de bine au reținut informațiile.

Grupul care a revizuit materialul a avut performanțe mai bune la teste imediat după învățare,

Grupul care a fost testat a avut performanțe mai bune în timp.

Deși repetiția poate fi utilă pentru consolidarea imediată a memoriei, efectuarea de teste poate fi o strategie mai eficientă pentru învățarea pe termen lung.



M3. Distribuirea in timp a învățării:



Învățarea este „distribuită” (distanțată) atunci când un item este fragmentat și invatat în timp.

Se spune că învățarea este „grupată” (în masă) atunci când un item este prezentat constant fără nicio întrerupere de timp.

În multe studii, învățarea distribuită facilitează retenția.

Acest lucru este în special în cazul memoriei verbale (propoziții de învățare, cuvinte străine etc.). Efectul pare mai puțin vizibil pentru învățarea motorie sau în domeniile „conceptuale” (matematice).

Hal Pashler pune două întrebări de bază privind efectul de spațiere:

1. Care este distanța temporală optimă?
2. Depinde acest efect de perioada de păstrare a informațiilor în memorie?

L'espacement croissant garantit la meilleure performance

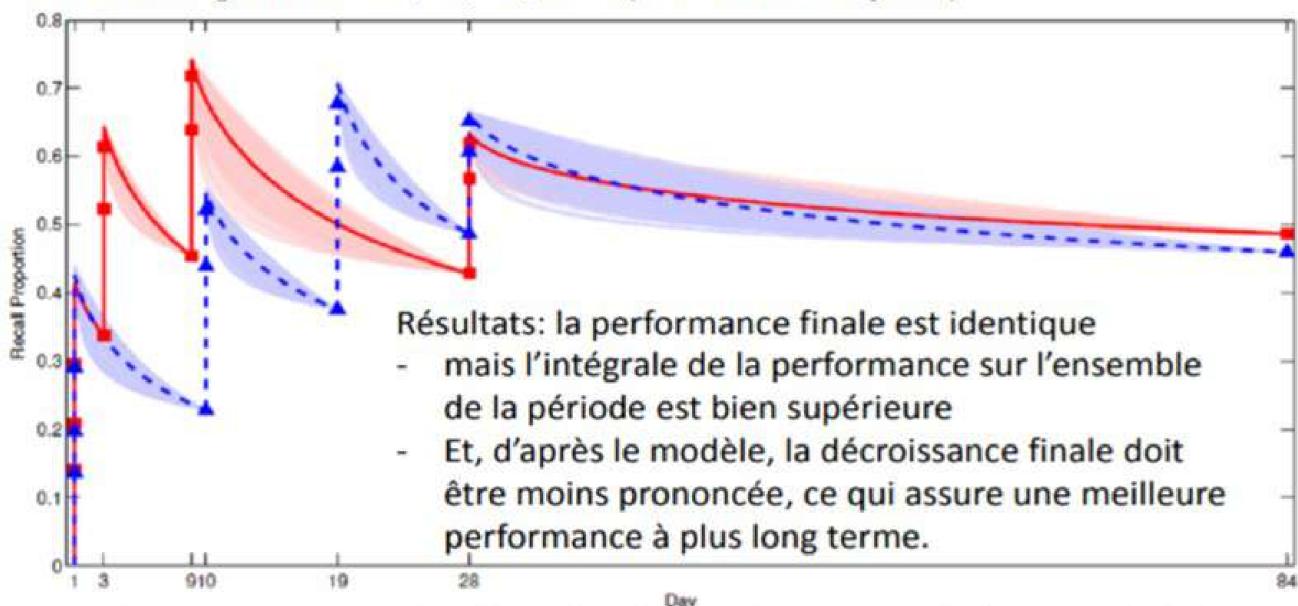
Un test en grandeur nature de l'espacement progressif, sur 12 semaines:

Apprentissage de la traduction en anglais de 60 mots japonais.

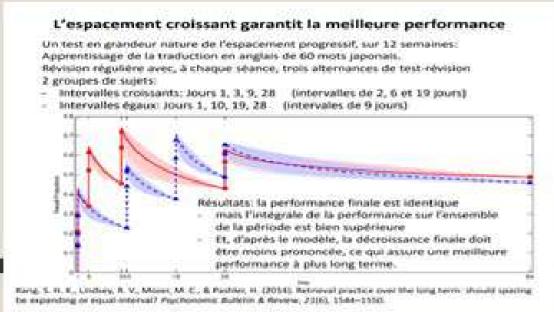
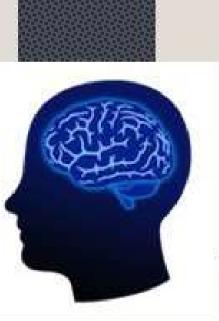
Révision régulière avec, à chaque séance, trois alternances de test-révision

2 groupes de sujets:

- Intervalles croissants: Jours 1, 3, 9, 28 (intervalles de 2, 6 et 19 jours)
- Intervalles égaux: Jours 1, 10, 19, 28 (intervalles de 9 jours)



Kang, S. H. K., Lindsey, R. V., Mozer, M. C., & Pashler, H. (2014). Retrieval practice over the long term: should spacing be expanding or equal-interval? *Psychonomic Bulletin & Review*, 21(6), 1544–1550.



Experimentul si-a propus să determine care metodă de revizuire, cu intervale constante sau crescânde, conduce la o mai bună retenție pe termen lung.

Designul experimentului:

- **Participanți:** Au fost împărțiți în două grupuri principale.
- **Material învățat:** Toți participanții au învățat traducerea a 60 de cuvinte japoneze în engleză.
- **Condiții de învățare:**

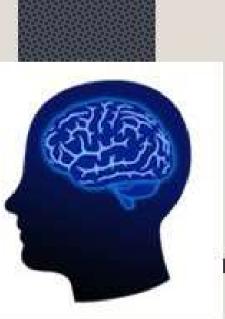
Grupul cu intervale crescânde: Au revizuit cuvintele la intervale crescânde (1, 3, 9, 28 zile).

Grupul cu intervale constante: Au revizuit cuvintele la intervale constante (9 zile).

- **Evaluare:** Participanții au fost testați la fiecare sesiune de revizuire pentru a măsura cât de multe cuvinte își amintesc.

Rezultatele experimentului:

- Performanță finală similară
- Performanță cumulată superioară pentru intervale crescânde. Aceasta înseamnă că, în medie, aceștia și-au amintit mai multe cuvinte pe parcursul celor 12 săptămâni.
- Declin mai lent al performanței pentru intervale crescânde: Curba de uitare pentru grupul cu intervale crescânde a fost mai plată



Implicații educaționale

- Învățarea are beneficii mult mai mari dacă este distanțată.
- În domeniul școlii, unde se dorește o memorare pe termen lung, o distanță de câteva zile sau chiar de câteva săptămâni nu este suficientă - trebuie să revizuiți până la câteva luni distanță.
- Testările sunt utile! Ele încurajează revizuirea în ultimul moment, dar acest fenomen este probabil inevitabil și nu neapărat ineficient - depinde dacă elevul a făcut un efort îndelungat de învățare înainte de testare.
- Revizuirile periodice și, examinările cumulative care trezesc interesul, au avantaje considerabile pentru reținerea pe mai mulți ani.
- O revizuire parțială în fiecare an aduce cu adevărat mari beneficii pentru elevi.