
VIII. Memoria și procesarea de informații

Cornel HĂVÂRNEANU

Informațiile din memorie sunt folosite în fiecare zi. Fără memorie noi nu am avea sensul continuității, nu am putea beneficia de experiență și de ceea ce învățăm.

Dar memoria nu este perfectă, mintea noastră nu este asemenea unui band de magnetofon, unele informații sunt uitate, alte sunt modificate. Modul în care putem să folosim amintirile influențează abilitatea noastră de a gândi și înțelege.

1 Teorii explicative ale memoriei

1.1. Teoria engramării

Există mai multe teorii care consideră că anumite elemente chimice sau fenomene electrice ale celulei nervoase ar explica stocarea informații în creier.

În 1917, Lashley K. a elaborat *teoria engramării*, care susținea structura biochimică a conținutului memoriei. Autorul a concluzionat că fiecare tip de informație nu se găsește doar într-un anumit loc din creier, ci mai curând este distribuită peste tot în creier (teoria echipotențialității).

Structura biochimică a engramării sau a urmelor de memorie nu este încă cunoscută. Cercetătorii nu au ajuns la un acord în ceea ce privește modul de stocare a informațiilor în memorie și a localizării acestora.

Studiile asupra memoriei sunt abia la început, dar dovezile experimentale susțin existența a două tipuri de memorie: *procedurală* și *declarativă*.

Memoria procedurală este accesibilă doar prin “acțiune, angajarea deprinderilor și operațiilor în care cunoștințele sunt întipărite”. Informațiile stocate în acest tip de memorie par să fie achiziționate conform principiului condiționării clasice și operante.

Memoria declarativă este accesibilă “conștiinței și include fapte, episoade, șiruri de evenimente din viață.”. Cunoștințele cognitive, cum ar fi hărțile mentale și diferitele abilități necesare pentru gândire și rezolvarea de probleme se găsesc în memoria declarativă. Memoria procedurală se dezvoltă, probabil, înaintea celei declarative, aceasta explicând de ce suntem capabili să învățăm în copilărie, iar ca adulți să nu avem amintirea fețelor și evenimentelor din copilărie.

1.2. Teoria procesării de informații

Majoritatea teoriilor din ultimii ani explică memoria făcând apel la *procesarea informațiilor*. Aceste teorii se bazează pe analogia dintre modul în care creierul uman și computerele procesează informația. Nu se poate spune că computerele și creierul funcționează la fel, dar există suficiente asemănări pentru a afirma că modelul procesării informației poate fi utilizat ca model explicativ al memoriei.

În cazul modelului procesării informației se consideră că informația care intră în sistem este prelucrată, transferată, controlată, modificată, stocată, reactivată, iar pentru utilizarea acesteia se folosesc o varietate de mecanisme de control. În modelul explicativ al memoriei prin prelucrarea de informație, informația intră în sistemul de memorie prin receptorii senzoriali într-o formă neprelucrată.

Atenția este un mecanism de control al memoriei și operează la acest nivel selectând informația care va fi prelucrată ulterior. Informația senzorială brută, selectată, este codificată în anumite forme (sunete, imagini vizuale, concepte) care pot fi utilizate în următoarele blocuri ale memoriei. Procesele de control continuă să guverneze “soarta” informațiilor. De exemplu, prin repetare mentală anumite informații nu vor fi pierdute din memorie. Un alt mecanism de control transferă informația selectată în depozite de memorie de mai lungă durată. Atunci când este nevoie de o informație, aceasta este reactivată din memorie, dar din motive diferite anumite informații nu mai pot fi reamintite.

Memoria declarativă

Când ne uităm în cartea de bucate ca să vedem cât zahăr trebuie să adăugăm în rețeta unei prăjituri, trebuie să ne amintim un bit de informație pentru câteva secunde. Numele fratelui trebuie însă să ni-l reamintim întreaga viață. Unele informații trebuie să fie stocate în memorie pentru scurte perioade de timp, altele însă sunt reținute permanent.

1.3. Teoria blocurilor memoriei

În teoria *blocurilor de memorie* (Atkinson și Shiffrin, 1968) presupun că există trei depozite de memorie. Acestea dau posibilitatea stocării informațiilor pentru perioade variabile de timp. Pentru fiecare dintre acestea există anumite reguli după care funcționează și ele servesc anumitor scopuri. Deoarece informația trebuie să treacă prin fiecare depozit de memorie pentru a ajunge în cel permanent, vorbim de trei blocuri de memorie legate între ele și nu de trei memorii separate.

Cele trei blocuri de memorie sunt: *registru senzorial*, *memoria de scurtă durată* și *cea de lungă durată*. Dwoletzky (1989) consideră că aceste trei depozite de memorie constituie părți ale modelului memoriei declarative.

Memoria senzorială

Lumea exterioară este plină de lumini, sunete și alți stimuli senzoriali, dar noi nu îi reținem pe toți. Când percepem pentru prima dată un stimul particular, noi îl păstrăm pentru o fracțiune de secundă în memoria senzorială, sau registru senzorial. Dacă nu am da atenție senzației și nu am codifica-o cu succes în memoria senzorială, senzația ar slăbi și s-ar pierde. Slăbirea senzației apare în 1/4 dintr-o secundă după ce senzația a fost înregistrată în memoria senzorială. Cu alte cuvinte dacă nu am da atenție senzației, aceasta s-ar pierde imediat (Sperling, 1960).

Registrul senzorial este acel depozit al memoriei în care o anumită imagine provenită din experiența senzorială este păstrată până când acea imagine este procesată complet.

Se pare că noi reținem o copie a fiecărei experiențe senzoriale în registrul senzorial suficient timp pentru a localiza biții de informație relevanți și pentru a-i transfera în următoarele depozite ale memoriei. Informația este stocată în registrul senzorial pentru puțin timp și se pare că este o copie completă a experienței senzoriale. Acest fapt a fost demonstrat experimental de Sperling (1960). Autorul a prezentat subiecților un șir de 12 litere aranjate pe trei rânduri, cu câte 4 litere pe fiecare rând:

G	K	E	Q
R	Y	H	T
C	M	L	A

Litere au fost arătate timp de 1/20 dintr-o secundă, cerându-se apoi subiecților să-și reamintească toate literele de pe un singur rând. El nu spunea subiecților care dintre cele trei rânduri de litere trebuia memorat. Rândurile erau semnalizate folosind un sunet cu tonalitate înaltă pentru a indica primul rând, un sunet cu tonalitate medie pentru a indica al 2-lea rând, iar tonalitatea scăzută indica rândul al treilea. S-a constatat că dacă sunetul apărea foarte repede după prezentarea șirurilor de litere, subiecții își aminteau cele mai multe dintre literele aflate pe rândul respectiv. Dacă întârzierea era mai mare de un sfert de secundă subiecții își aminteau în medie doar o literă din rândul respectiv. Acesta dovedește cât de repede este pierdută informația din registrul senzorial.

Informația vizuală din registrul senzorial se pierde foarte repede și este înlocuită cu alte informații noi, încât nu suntem conștienți că avem o astfel de memorie. Uneori pot fi observate urme ale informației auditive asemănătoare ecoului. Să luăm, de exemplu, situația în care suntem absorbiți de ceea ce citim în timp ce altă persoană ne vorbește. Dacă ne distragem suficient de repede atenția de la ceea ce citim, putem auzi ceea ce persoana respectivă ne spune. Acest lucru este posibil datorită “ecoului sau copiei” senzației auditive stocate în memoria senzorială.

Memoria de scurtă durată (MSD)

Când un bit de informație trebuie să fie stocat pentru mai mult timp, decât permite registrul senzorial, acesta este transferat în memoria de scurtă durată. Acest transfer nu este intențional. În general este suficient să dăm atenție unei informații pentru ca acesta să treacă în memoria de scurtă durată. Numărul de telefon al unui prieten poate fi transferat în memoria de scurtă durată dacă îl memorăm intenționat. Putem să ne amintim cât a costat masa la restaurant după 20 de secunde când descoperim că ospătarul ne-a dat restul greșit, fără însă să fi încercat să memorăm costul mesei la restaurant. Memoria de scurtă durată este activă. Dacă am face comparația cu un computer, acest tip de memorie ar reprezenta materialul care ar fi activat pe ecranul computerului la un moment dat.

Repetiția

Acest tip de memorare permite stocarea temporară a informației, în general mai puțin de un minut. Informația nouă din MSD este pierdută dacă nu este repetată. Probabil că uitarea informațiilor noi pe care le-am folosit o singură dată este benefică pentru că altfel am reține tot ceea ce am cunoscut: toate numele de străzi pe care am mers, toate numerele de telefon, numele tuturor persoanelor pe care le-am întâlnit. Unii oameni nu au abilitatea de a uita informațiile la care au fost expuși o singură dată, transferându-le cu ușurință în memoria de lungă durată. Nu este o situație atât de fericită, după cum s-ar crede la prima vedere, pentru că în mintea lor se găsește o mare cantitate de informații inutile care le ascund pe cele utile sau importante.

Informația stocată în memoria de scurtă durată este de diferite tipuri: mirosul unui parfum, o melodie, gustul unui fruct, poziția unui deget pe clapele pianului, o listă de nume etc. S-a constatat că oamenii au tendința de a transforma informația în *cuvinte* făcând astfel posibilă stocarea acesteia în MSD. Dacă s-ar cere memorarea unui șir de litere (B, P, V, M, L etc.) este mult mai posibil ca literele să fie reținute prin "numele" lor (be, pe, ve etc.) decât prin forma literelor. Probabil că în MSD utilizăm cât mai mult posibil sunetele, deoarece repetarea mentală a sunetelor este mult mai ușoară în comparație cu repetarea formei semnelor, a mirosurilor sau mișcării. Totuși în MSD poate fi stocată orice fel de informație care intră în creier prin intermediul organelor de simț.

Capacitatea memoriei de scurtă durată

Memoria de scurtă durată are capacitate limitată. Aceasta variază în funcție de tipul de informație. Miller (1956) consideră că putem să ne amintim în medie 7 ± 2 elemente.

Estimarea capacității MSD s-a făcut cerând subiecților să memoreze liste de numere, litere sau cuvinte fără legătură între ele. S-a constatat că foarte rar oamenii pot reține mai mult de 5-9 biți de informație, în funcție de tipul de informație.

MSD servește și altor scopuri decât celui de stocare temporară a informațiilor. Spațiul MSD este folosit atunci când informațiile anterioare sunt aduse temporar din memoria de lungă durată pentru a fi actualizate sau utilizate. Spațiul MSD este folosit atunci când gândim.

Acest lucru explică faptul că nu putem reține numărul de telefon pe care abia l-am privit atunci când începem să ne gândim la ceea ce vom vorbi la telefon. Ideea despre convorbire a luat locul numărului de telefon. Dificultatea de a gândi la probleme care implică mai mult de 7 ± 2 consecințe se explică tot prin faptul că gândirea utilizează MSD. Uităm anumite aspecte ale problemei deoarece acestea depășesc capacitatea limitată a memoriei de scurtă durată.

Avantajul este că putem căuta cu ușurință în depozitul MSD. Când încercăm să ne reamintim ceva din MSD se pare că examinăm fiecare element, fiecare item stocat. Experimentele realizate au confirmat exhaustivitatea de fiecare dată când sunt căutate informațiile din memoria de scurtă durată. Autorii au cerut subiecților să memoreze o listă care conținea un număr diferit de cifre. Apoi se arăta subiecților o cifră și apoi erau întrebați dacă aceasta se afla în lista de cifre memorate. Subiecților le lua mai mult timp să răspundă atunci când lista memorată era mai lungă decât atunci când lista era scurtă. Timpul necesar pentru a răspunde creștea constant, cu 0,4 dintr-o secundă pentru fiecare item din MSD.

Există câteva modalități prin care noi putem să depășim aceste limite ale memoriei. Una dintre ele este să învățăm informația pentru a o transfera în memoria de lungă durată, care nu are limite de spațiu. O altă modalitate este de a grupa informațiile în 7 ± 2 unități de memorie. Miller (1956) numește aceste unități de memorie “bucăți” (*chunks*) de memorie. Putem să ne amintim 7 ± 2 unități de memorie, dar fiecare dintre ele pot să conțină mai mulți biți de informație. Dacă am citi rapid o listă de 12 cuvinte: est, primăvară, rochie, pălărie toamnă, vest, cămașă, pulover, iarnă, nord, vară, sud, nu am fi capabili să ne-o reamintim exact 10 secunde mai târziu, pentru că cele 12 unități de memorie depășesc capacitatea de memorie de scurtă durată. Dacă vom organiza materialul în trei unități de memorie (puncte cardinale, anotimpuri, obiecte de îmbrăcăminte) și apoi îl vom memora, ne vom putea aminti mai ușor lista. Această strategie este valabilă dacă vom regrupa lista în unități cu sens.

MSD este un depozit de memorie cu o capacitate limitată în care informația, adesea stocată sub formă verbală, este pierdută rapid dacă nu este repetată. Capacitatea MSD poate crește prin creșterea cantității de informație din fiecare unitate de memorie.

Ce se întâmplă atunci când memoria este supraîncărcată cu 20 de itemi? Probabil vor fi reținuți primii și ultimii itemi, aproximativ 7 în total. Itemii din mijloc sunt mai dificil de reținuți. Primii itemi vor fi mai ușor reținuți pentru că încercăm să-i reținem, știind că urmează și alții. Curând, însă, vom fi copleșiți de numărul mare de itemi și vom pierde mulți dintre ei. Ne vom reaminti mai bine ultimii itemi pentru că au fost ultimii la care am fost expuși. Această secvență de reamintire este cunoscută sub numele de efectul poziției seriale, **efectul primatului** pentru primii itemi din listă și **efectul recentei** pentru ultimii itemi

Materialul din memoria senzorială este codat în memoria de scurtă durată pentru a fi reținut, la fel și materialul din MSD va fi stocat în memoria de lungă durată.

Memoria de lungă durată

În memoria de lungă durată se găsește informația care trebuie reținută pentru o lungă perioadă de timp: zile, săptămâni, ani sau întreaga viață. MLD poate stoca aproximativ 100 de trilioane de biți de informație. MLD nu este doar o versiune mai durabilă a MSD, ci un alt tip de memorie. MLD diferă de MSD în ceea ce privește modul cum sunt reamintite informațiile, cum apare uitarea și forma în care informațiile sunt stocate.

Pentru a examina un item stocat în memoria de lungă durată trebuie mai întâi să-l aducem în memoria de scurtă durată sau memoria de lucru. Aici aproximativ 7 unități de informație pot fi examinate la un anumit moment dat, apoi se reîntorc în memoria de lungă durată, de unde pot fi reactivate dacă este nevoie. Un bit de informație nu este căutat în toată MLD, deoarece aici se găsește o mare cantitate de informație. De fapt, MLD are anumiți indici. Noi reactualizăm informația din MLD folosind *semne* asemănătoare numărului utilizat pentru a localiza o carte în bibliotecă. Reamintirea poate fi intenționată (vrem să ne reamintim numele fostului diriginte din liceu) sau neintenționată (de exemplu, o melodie ascultată ne aduce aminte despre o iubire din trecut). Stocarea automată este legată de semnificația și importanța experienței. Alteori pentru a reține informația trebuie să depunem efort.

Mulți dintre noi ne plângem din când în când că am uitat anumite lucruri. Am văzut că în MSD pot fi reținute 7 unități de informație, iar dacă aceste unități de informație au înțeles este mult mai ușor pentru noi să reținem informația. Se pare că memoria se bazează pe înțeles. Este dificil să ne reamintim informații care nu au înțeles. Din păcate noi suntem bombardati de astfel de informații fără sens în fiecare zi. De exemplu, chiar dacă numărul 8 înseamnă ceva, 8 obiecte, $8 = 4 \times 2$, ce înseamnă 8 atunci când este inclus în numărul de telefon 8319011? La fel se întâmplă și în cazul imaginilor. Indivizii care au o anumită imagine în minte (de exemplu, imaginea unui circuit electric) își vor aminti mai bine această imagine în comparație cu cei care au privit imaginea și au încercat să o memoreze.

Schemele mnezice reprezintă sisteme de reamintire sau de ajutor ale memoriei.

Există mai multe astfel de sisteme de reamintire, cel mai cunoscut fiind *metoda localizării*. Să presupunem că vrem să reținem o listă de 10 itemi. Să ne gândim la un drum familiar nouă, de exemplu drumul de la serviciu spre casă. Putem asocia fiecărui item din listă unul dintre obiectele familiare întâlnite în drumul nostru: o statuie, o școală, trecerea de pietoni, cutia poștală, etc. În acest fel obiectele familiare pe care le întâlnim în drumul nostru spre casă ne vor ajuta să ne reamintim itemii din lista de memorat care au fost asociați acestor obiecte.

James considera că există trei modalități în care ne reamintim lucrurile:

- *metode mecanice*, care implică un studiu intens, repetiție (în acest fel învață copii alfabetul),
- *metode judicioase*, care se bazează pe logică, clasificări și analize,
- *metode ingenioase*, care includ schemele mnezice.

Memoria de lungă durată diferă de cea de scurtă durată prin felul în care apare uitarea. Există motive să credem că informația stocată în memoria de lungă durată nu este doar durabilă ci și permanentă. Însă nu toți psihologii sunt total de acord cu această afirmație. Dacă MLD este într-adevăr permanentă, înseamnă că “uitarea” apare nu pentru că informația s-a pierdut ci pentru că nu suntem capabili să ne-o reamintim din anumite motive.

MLD diferă de MSD din punctul de vedere al informațiilor care sunt stocate. În MSD sunt stocate, de obicei, calitățile fizice din experiența anterioară (ceea ce vedem, gustăm, auzim etc.). În MLD se stochează informația în termeni de *semnificații*. Asta nu înseamnă că nu putem să ne reamintim, de exemplu, gustul unui pui prăjit pe care l-am mâncat într-un restaurant, dar cel mai frecvent MLD stochează înțelesurile, nu imaginile senzoriale.

1.4. Memoria episodică versus memoria semantică

Distincția între aceste două tipuri de memorie a fost făcută de Tulving (1972). Memoria episodică se referă la memoria unor experiențe specifice care pot fi definite în termeni de spațiu și timp. Memoria semantică se referă la memoria înțelesurilor, a semnificațiilor fără referire la timp și spațiu. Când ne amintim că ieri am văzut o mașină de pompieri trecând în viteză pe o stradă centrală a orașului vorbim despre memoria episodică. Abilitatea de a spune că mașina de pompieri este de culoare roșie și este dotată cu anumite dispozitive de stingere a incendiilor, atunci informația provine din memoria semantică de la termenul de mașină de pompieri. Deși ambele tipuri de memorie există în memoria de lungă durată, memoria semantică este mai durabilă decât cea episodică.

S-a demonstrat experimental ușurința cu care pot fi folosite informațiile stocate în MLD. S-a cerut subiecților să asculte pasaje care conțineau un număr diferit de propoziții. După intervale de timp variabile se cerea subiecților să asculte alte propoziții și să spună dacă erau exact aceleași propoziții din primul pasaj citit. Unele dintre propoziții erau același, altele însă erau schimbate ca formă sau ca înțeles. De exemplu, o propoziție din primul pasaj era “Maria o urmărea pe Ioana.” Aceasta a fost modificată în “Ioana era urmărită de Maria.” (se modifica forma nu și înțelesul) sau în “Ioana o urmărea pe Maria.” (se modifica atât forma cât și înțelesul). S-a constatat că subiecții puteau spune dacă propoziția a fost modificată ca formă sau ca înțeles dacă intervalul între cele două prezentări era de 30 de secunde. Se pare că informațiile despre înțelesul propozițiilor au

fost păstrate în MLD de tip semantic, în timp ce detaliile despre forma, structura propozițiilor în memoria episodică și erau uitate după ce dispăreau din MSD.

Organizarea informațiilor în MLD

Organizarea MLD are rolul de a ușura actualizarea informațiilor din vasta cantitate de informații stocate în memorie.

În anii 40 s-au realizat cercetări pentru a demonstra că informațiile din MLD sunt organizate. Sarcina subiecților a fost să-și reamintească categorii de animale sau automobile memorate anterior. S-a constatat că ei își aminteau un grup de itemi legați între ei, urma o pauză, apoi o își reaminteau un alt grup de itemi etc. Grupările de itemi reamintiți reflectă modul cum este organizată informația în memorie. Când subiecții memorau o nouă listă de itemi care puteau fi grupați, subiecții aveau tendința de a și-i reaminti tot grupați. S-a cerut subiecților să memoreze o listă de 60 de cuvinte care puteau fi grupați în patru categorii: animale, vegetație, nume și profesii. Chiar dacă cuvintele erau prezentate în ordine aleatoare subiecții își reaminteau cuvintele grupate pe categorii. Studiul evidențiază faptul că aceste cuvinte erau stocate în MLD conform categoriilor cărora aparțineau.

Într-un alt experiment, au cerut subiecților să memoreze 12 liste de câte 10 cuvinte, ca aceasta: băiat, barcă, câine, vagon, fantomă, volan, casă, lapte, pălărie, gălăgie. Jumătate din subiecții au primit indicația să memoreze listele în orice ordine, iar ceilalți să creeze povestiri folosind cuvintele din listă. Pentru fiecare listă trebuia imaginată o povestire. Grupul de subiecți care au avut sarcina de a realiza povestiri și-au reamintit 90% dintre cuvinte, în timp ce subiecții care au avut doar sarcina de memorare și-au reamintit doar 15% dintre cuvinte.

Modul cum sunt organizate informațiile în MLD nu este bine cunoscut. Se pare că informațiile sunt organizate primar sub forma unor categorii de semnificații, dar și în funcție de cât de frecvent s-au asociat cu evenimentele din experiența noastră anterioară. Cu cât există mai multe legături între informațiile stocate cu atât mai logică va fi reamintirea itemilor de informație. Aceste legături fac ca reactualizarea să fie mai eficientă.

1.5. Teoria dublei codări

Această teorie susține faptul că memoria declarativă conține atât informații senzoriale cât și verbale (Paivio, 1971). Această idee se bazează pe faptul că oamenii se pare că își amintesc mai bine imaginile decât cuvintele.

Experimental s-a constatat că oamenii cu o bună memorie vizuală își pot aminti toate sau aproape toate obiectele care le-au fost prezentate timp de 30 de secunde. Imaginile sunt clare, ca și cum subiecții ar mai avea încă obiectele în față. Aceste

imagini neobișnuite și puternice din ochii minții sunt cunoscute sub numele de imagini eidetice. O imagine eidetică poate dura 4 minute având o claritate de cristal. Abilitatea de a utiliza imaginile eidetice este denumită memorie fotografică și apare în mod obișnuit la copii.

Să luăm cazul unui cuvânt fără sens: "**KARNOBLIK**".

Cuvântul poate fi memorat ca imagine vizuală, dar este mult mai probabil ca să fie împărțit în silabe și reținut în formă verbală. Probabil ne vom aminti cuvântul sub forma: "**KAR-NO-BLIK**".

Această teorie argumentează faptul că odată cu codificarea senzorială se poate realiza și o codificare verbală (folosind limbajul) pentru a stoca informațiile. Astfel putem stoca informație atât în formă senzorială cât și sub formă de cuvinte.

1.6. Teoria rețelei de afirmații

Deși există dovezi că anumite amintiri pot fi stocate ca imagini și cuvinte, se pare că cea mai mare parte din memoria noastră se bazează pe o rețea de reprezentări abstracte care au anumite semnificații.

Să presupunem, de exemplu, că ne întâlnim pe stradă cu un prieten care ne povestește ce i s-a întâmplat cu o zi înainte. Dacă o altă persoană ne cere să-i explicăm ceea ce a relatat anterior prietenul nostru, noi nu vom repeta cuvânt cu cuvânt ceea ce acesta ne-a spus, ci vom folosi propriile noastre cuvinte.

Deci, memoria stochează semnificațiile informațiilor și nu cuvinte sau senzații.

Conceptul de rețea de memorie nu este nou. Hebb (1949) a descris pentru prima dată o astfel de *rețea neuronală*. Autorul considera că amintirile se fixează direct în căile nervoase din creier. Hebb considera că sinapsele erau modificate de fluxul continuu de impulsuri electrice iar schimbările produse se păstrează și după ce impulsurile dispar creându-se astfel o rețea de neuroni care stochează amintiri specifice. Autorul considera că activarea unui neuron sau doi din rețeaua neuronală ar determina și activarea altor neuroni, astfel reactivându-se amintirile stocate.

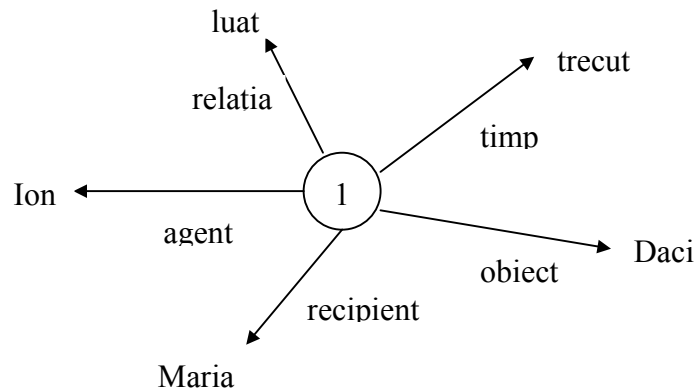
Cea mai cunoscută teorie a modului de stocare a semnificațiilor se bazează pe *afirmații* (Anderson, 1983). Termenul este împrumutat din logică. O afirmație este "cea mai mică unitate cu sens pe baza căreia se poate judeca adevărul sau falsitatea".

Să luăm ca exemplu următoarea frază: "Ion ia luat Mariei o Dacie nouă, Maria fiind logodnica sa." Această frază poate descompusă fi într-un număr de idei simple, implicate în fraza inițială: "Ion ia luat Mariei o Dacie", "Dacia era nouă", "Maria este logodnica lui Ion". Acestea sunt afirmații pentru că fie sunt adevărate fie false.

Stocăm informațiile în funcție semnificația lor și probabil mai puțin în funcție de structura sau felul cum arată. Aceasta implică reprezentarea afirmațiilor mai curând decât

reprezentarea verbală sau vizuală. Teoria rețelei de afirmații susține că atunci când dorim să ne reamintim cum arată un obiect sau care este structura lui trebuie mai întâi să ne reamintim semnificația obiectului și plecând de la aceasta să reconstruim reprezentarea senzorială sau verbală.

Deoarece MLD conține o multitudine de astfel de afirmații, între ele trebuie să existe interacțiuni. În cadrul rețelei neuronale fiecare afirmație este reprezentată de un cerc care este conectat la componentele afirmației prin săgeți. Componentele sunt denumite **noduri**, iar săgețile legate la noduri sunt denumite **legături**. Fiecare săgeată indică un anumit tip de legătură. Afirmația (1) "Ion ia luat o Dacie nouă Mariei" ar putea să apară în MLD astfel:



Amintirile se pare că sunt legate în diferite moduri. Unele noduri sunt foarte apropiate și legate de altele, astfel că dacă ne amintim unul ni le reamintim și pe celelalte. Unele noduri pot fi foarte departe de altele și foarte slab legate, în acest caz amintirea lor ne ajută foarte puțin să reactualizăm celelalte componente.

Cele două teorii prezentate anterior explică organizarea informației verbale. Să vedem ce să întâmplă cu informația senzorială. Pentru a studia această problemă Anderson a conceput fețe umane, combinând părți ale diferitor fețe umane. Investigând cunoștințele subiecților despre fiecare porțiune a feței, care era stocată în memorie și testând cu atenție cum sunt activate aceste informații, Anderson (1983) a putut demonstra că **“procesul de reactivare a informațiilor verbale este valabil și pentru materialul vizual”**. Cu alte cuvinte, ***imaginile vizuale par să fie stocate sub formă de rețele***. Deși materialul verbal și vizual este stocat în zone diferite ale creierului mecanismele de stocare sunt asemănătoare. Dacă s-ar demonstra că și alte informații senzoriale (tactile sau acustice) sunt stocate în același fel, s-ar putea demonstra că aceasta este modalitatea principală prin care s-ar organiza informațiile în memorie, indiferent dacă este informație senzorială sau verbală.

1.7. Nivele de procesare: o alternativă la modelul blocurilor de memorie

Cercetările recente indică faptul că modelul celor trei blocuri de memorie este prea simplist.

Craik și Lockhart (1972) au imaginat un **model al nivelurilor de procesare**, sugerând că distincția dintre memoria de scurtă durată și cea de lungă durată este o problemă de *grad* mai curând decât de blocuri diferite ale memoriei. Autorii consideră că există numai o singură memorie în afara memoriei senzoriale. Durabilitatea informației stocate depinde de cât de bine au fost prelucrate și codate informațiile în memorie.

Informațiile vor fi păstrate puțin timp dacă vor fi procesate la un nivel superficial. Conform acestui model de abordare, diferențele dintre MSD și MLD, care au fost descrise anterior, nu se referă la două sisteme de memorie care operează după principii diferite, ci vizează nivele diferite de procesare a informației. Din punctul de vedere al autorilor putem vorbi despre un continuum al nivelurilor de procesare care merge de la foarte simplu la complex.

Dar, care este diferența între procesarea superficială și cea profundă?

Procesarea superficială implică o codare superficială a informației perceptuale, în timp ce procesarea profundă implică semnificațiile.

Să presupunem că avem următoarea listă de adjective: moale, dulce, cald, frumos, îngrijit, inteligent. Jumătate dintre subiecți au sarcina de a procesa superficial lista: “Priviți fiecare cuvânt câte 5 secunde și încercuiți adjectivele care conțin litera *i*”. Cealaltă jumătate avea sarcina de a procesa profund lista: “Priviți fiecare cuvânt câte 5 secunde și încercuiți adjectivele care credeți că vă descriu”. Ambele grupe de subiecți au apoi sarcina de a-și reaminti cât mai multe cuvinte după 10 minute. Craik și Lockart au constatat că subiecții din al 2-lea grup își reamintesc mai multe adjective, deoarece acești subiecți au procesat cuvintele mai profund, gândind la înțelesul lor.

Un punct de vedere mai recent sugerează că diferențele dintre nivelurile de procesare sunt mai generale decât distincția dintre codare în termeni de perceperea a caracteristicilor perceptuale sau a înțelesului. O procesare profundă presupune o mai mare *elaborare* pe parcursul codării frazelor decât în timpul procesării superficiale. Elaborarea este definită ca fiind crearea de asociații între noile informații și cele care deja există în memorie. Da exemplu, dacă citim un paragraf și stăm câteva momente pentru a lega conținutul acestuia cu informațiile din capitolul anterior sau cu propria noastră experiență de viață, elaborăm, adică facem legături cu experiența anterioară. Procesarea profundă a informației noi ajută la reținerea paragrafului. Din perspectiva acestui punct de vedere chiar și prelucrarea superficială a informației perceptuale poate fi îmbunătățită prin elaborare, ca în cazul relaționării unui nou număr de telefon cu amintirile existente despre persoana pe care o sunăm.

Nu se știe încă dacă punctul de vedere al nivelurilor de procesare a informației va înlocui modelul blocurilor de memorie sau doar îl va modifica clarificând temeni de memorie de scurtă, respectiv de lungă durată.

2. Uitarea

Nu întotdeauna ne amintim informațiile stocate anterior. Care sunt cauzele uitării? De ce unele amintiri sunt pierdute sau nu mai pot fi reactualizate? Există o serie de teorii care explică apariția uitării:

- *teoria ștergerii urmelor*, care susține că timpul face ca urmele de memorie să slăbească;
- *teoria interferenței* care sugerează că alte informații pot interfera cu cele pe care dorim să ni le reamintim;
- *teoria reconstrucției* care susține că urmele de memorie sunt denaturate de timp, uneori devenind de nerecunoscut;
- *teoria uitării motivate*, care sugerează că informația uitată este neplăcută și amenințătoare.

2.1. Teoria ștergerii urmelor

Conform acestei teorii anumite modificări fiziologice, numite “urme de memorie” rămân în creier după învățare și treptat slăbesc în timp dacă nu sunt reactivate, adică reamintite din când în când. Uitarea apare pur și simplu pentru că timpul trece.

Această teorie este contestată în ultimul timp. Uitarea este un fenomen mult mai complicat decât slăbirea urmelor de memorie datorită trecerii timpului și implică și alți factori în afara de timp. Se pare că teoria se verifică în cazul memorie senzoriale și de scurtă durată. Slăbirea informațiilor din memoria de lungă durată se pare că nu se datorează trecerii timpului. “Urmele” de memorie sunt “permanente” odată ce au intrat în MLD. Alți autori consideră că unii itemi pot fi însă pierduți sau pot slăbi. Toate teoriile biochimice ale memoriei susțin ideea că itemii din MLD pot slăbi deoarece structura chimică a lor se poate rupe sau rearanja din anumite motive. Aceștia sunt pierduți pentru că au o structură chimică slabă. Ei nu au fost importanți sau nu au fost bine reținuți.

2.2. Teoria interferenței

Uneori informațiile din MLD pe care încercăm să ni le reamintim pot interfera cu alte amintiri, influența acestora fiind cunoscută sub numele de efect de interferență.

Să presupunem că suntem interesați de pictorii impresionisti francezi și că citim o carte despre tehnica lui Degas, Monet sau Matisse. Nu este mare lucru să învățăm tehnicile celor trei pictori, dar să presupunem că învățăm și despre tehnicile altor trei pictori impresionisti, apoi ale altor trei. În curând reamintirea devine dificilă deoarece informații asemănătoare interferează cu amintirea altora. La fel se întâmplă când încercăm

să ne reamintim, de exemplu, mai multe numere de telefon sau formule matematice. Acest lucru a fost demonstrat experimental. Un grup de subiecți a avut sarcina de a memora 6 liste de câte trei combinații de cifre (632, 785, 877). Subiecții sunt tot mai încurcați pe măsură ce memorează mai multe liste. Listele memorate anterior interferează cu reamintirea noii liste. Celui de la doilea grup i s-a cerut să memoreze 5 liste de combinații de câte 3 litere și o listă de numere asemănătoare celor folosite pentru primul grup. S-a constatat că subiecții își reamintesc progresiv din ce în ce mai greu combinațiile de litere datorită interferenței, dar își amintesc foarte bine a șasea listă, de numere, deosebită de primele. În această situație interferența nu a apărut pentru că informațiile nu erau asemănătoare. Interferențele inițiale se datorează faptului că informațiile erau similare.

În acest experiment interferența vine de la informațiile care au fost achiziționate *înainte* de a învăța lista. Memorarea anterioară a unui material similar cauzează interferența cu reamintirea noului material învățat. Interferența poate fi cauzată și de informații care au fost învățate *după* memorarea materialului.

Psihologii denumesc interferența datorată *învățării anterioare*, **interferență proactivă**, iar interferența provocată de *învățarea ulterioară*, **interferență retroactivă**.

Interferența proactivă

În paradigma interferenței proactive subiecții memorau două seturi de materiale asemănătoare, cum ar fi memorarea a două liste de cuvinte similare, mai târziu fiind testată memorarea celei de a doua liste. Amintirea celei de a doua liste era comparată cu a cea a subiecților din grupul de control. Grupul de control a avut înainte de a învăța prima listă o sarcină fără legătură. Procedul are următoarea schemă:

Grup	învățarea		învățarea
testarea			
Experimental	listei A	listei B	listei B
Grup	sarcină		învățarea
testarea			
de control	fără legătură		listei B listei B

Dacă performanța primului grup este mai mică decât cea a grupului de control, putem concluziona că amintirea listei A a interferat cu amintirea listei B.

Interferența retroactivă

În această paradigmă subiecții învață lista A și B apoi li se cere să-și reamintească lista A. Grupul de control învață lista A, apoi realizează o sarcină care nu are legătură cu materialul listelor. Procedul are următoarea schemă:

Grup testarea	învățarea		învățarea
Experimental	listei A	listei B	listei A
Grup testarea	învățarea		sarcină
de control	listei A	fără legătură	listei A

Dacă subiecții din grupul experimental sunt mai puțin capabili să-și reamintească lista A în comparație cu subiecții grupului de control, putem trage concluzia că lista B învățată ulterior a interferat cu reamintirea listei A.

Utilizând aceste paradigme cercetătorii au putut să studieze proprietățile interferenței asupra amintirilor și să demonstreze că aceasta este o cauză importantă a uitării.

Interferența nu este o cauză a uitării doar pentru memoria de lungă durată ci și pentru cea de scurtă durată. Interferența în cazul MSD acționează diferit: prin încărcarea sau slăbirea capacității acesteia sau eliminarea unui item din depozitul de memorie. Dacă privim un număr de telefon, 689-2354 și cineva spune “probabil este 689-5423” înainte de a forma numărul, putem spune că am experimentat interferența.

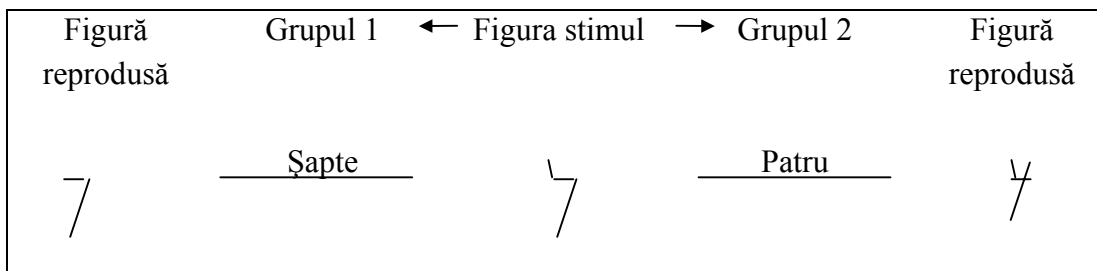
2.3. Teoria reconstrucției

S-a sugerat că anumite urme de memorie pot fi modificate de trecerea timpului putând deveni de nerecunoscut. Amintirile devin astfel mai puțin complexe, mai consistente și mai congruente cu ceea ce individul deja știe și crede.

De exemplu, ascultăm o lungă poveste despre Mircea (persoană pe care nu o simpatizăm), în poveste fiind relatate și aspecte pozitive dar și negative. Povestea o vom relata altui prieten, mai scurt și mai puțin detaliat. Dacă părerea preconcepută despre Mircea este una negativă, este mai probabil să ometem faptele pozitive și să le exagerăm pe cele negative.

Modificările de memorie au fost demonstrate experimental. Cercetătorii au arătat subiecților figuri ambigui, dând informații verbale despre ce înseamnă fiecare dintre aceste figuri. S-au folosit două grupe experimentale și pentru fiecare grup s-a dat o listă diferită de semnificații ale desenelor prezentate.

De exemplu:



Ulterior subiecţilor li s-a cerut să reproducă desenele figurilor. Desenele au fost distorsionate pentru a fi în acord cu semnificaţiile date pentru figurile ambigui.

Alte studii experimentale au demonstrat că distorsiunile de memorie nu apar treptat ci în timpul procesului reamintirii. Studiul prezentat anterior a fost reluat mai târziu. Acesta a observat că nu apar diferenţa între cele două grupe de subiecţi atunci când li se cerea să *recunoască* stimulii originali. Se pare că mesajul verbal nu a alterat ceea ce a fost stocat în memorie sau modul cum a fost stocat. Situaţia este alta atunci când semnificaţiile (de exemplu, şapte sau patru) figurilor sunt date *puţin înainte* de a cere subiecţilor să reproducă figurile. Uitarea reconstructivă apare în timpul procesului de reamintire.

Această teorie are un punct de vedere interesant legat de uitarea informaţiilor din MLD, dar în ultimii ani un impact mai slab în cercetările asupra memoriei. Acest lucru se datorează faptului că Barlett a utilizat în explicaţie termeni vagi. Ultimele versiuni ale teoriei folosesc distincţia lui Tulving între memoria episodică şi semantică. Bransford şi Franks (1971) au sugerat că noi avem tendinţa de a distorsiona sau reconstrui amintirile deoarece în MLD noi reţinem semnificaţiile evenimentelor mai curând decât detaliile episodice. Dacă încercăm să ne amintim un eveniment mai târziu, este mult mai probabil să ne reamintim semnificaţiile acestuia şi mai puţin detaliile. Fără a fi conştienţi de acest lucru, noi inventăm detalii care sunt în concordanţă cu semnificaţia a ceea ce ne amintim. S-a încercat testarea acestei versiuni a teoriei reconstrucţiei. Subiecţii ascultau un pasaj ca acesta:

“Era târziu în noapte când telefonul a sunat şi o voce începe să plângă în hohote.
Spionul aruncă documentul secret în şemineu cu doar 30 de secunde înainte de a fi prea târziu.”

Mai târziu subiecţilor li s-a cerut să precizeze dacă au auzit următoarea propoziţie:

“Spionul a ars documentul secret cu 30 de secunde înainte de a fi prea târziu.”

Observăm că această propoziţie nu a fost ascultată anterior. Propoziţia originală nu spune nimic despre arderea documentului (putea să nu ardă focul în şemineu). Cei mai

mulți dintre subiecți au spus că au auzit afirmația. Autorii consideră că semnificația propoziției, care implică puternic ideea că documentul a fost ars, este reactivată din memoria de lungă durată, dar detaliile au fost reconstruite pentru a completa această semnificație. După cum spune Bartlett (1932) memoria este parțial o “reconstrucție imaginativă” a experienței noastre anterioare.

2.4. Uitarea motivată

Freud considera că uităm informații pentru că acestea sunt, într-un anumit fel, amenințătoare pentru noi. Freud consideră că conștiința împinge informațiile neplăcute sau periculoase în inconștient, prin fenomenul numit **represie**. Această teorie nu a fost testată în laborator, dovezile provenind din domeniul clinic. Există multe cazuri de pierdere a memoriei datorate unor evenimente foarte stresante cum ar fi accidente sau crime.

Aceste dovezi nu reprezintă un suport puternic al teoriei din trei motive. În primul rând pentru că istoria cazurilor nu a implicat un control experimental atent, unele cazuri de pierdere a memoriei putând fi cauzate, de exemplu, de lovituri la cap în timpul unui accident. În al doilea rând, s-a constatat că stresul are efect de întrerupere a proceselor biologice de consolidare a urmelor de memorie în MLD și mai puțin de a determina reprimarea informațiilor în inconștient. Un alt argument este acela că uitarea motivată poate face parte din viața noastră zilnică, fiind legată de evenimentele stresante inutile.

Teoria lui Freud a fost studiată experimental. Subiecților li s-a arătat o listă de cuvinte, iar mai târziu și li s-a cerut să și-o reamintească. S-a constatat că aceștia își reaminteau mai bine cuvintele cu un impact emoțional pozitiv decât pe cele cu impact emoțional negativ. Cuvintele neutre au fost reținute cel mai slab, ceea ce nu este în concordanță cu teoria lui Freud.

Deși Freud afirma că ne amintim mai bine experiențele emoționale pozitive în comparație cu cele negative, există motive să credem că experiența emoțională, *în general*, ne-o amintim mai bine decât cea neutră. Viața de zi cu zi susține această afirmație. Mulți dintre noi ne putem aminti în detaliu un eveniment cu puternice implicații emoționale. Ambele tipuri de emoții, pozitive sau negative, îmbunătățesc reamintirea, dar după cum a afirmat și Freud este mai dificil să ne reamintim amintirile negative.

