

KAKO USPJEŠNIJE UČITI?

Napisao: **doc. dr. sc Goran Šimić**

Zavod za neuroznanost

Hrvatski institut za istraživanje mozga

Zamišljanje (imaginacija) je proporcionalno snazi pamćenja

Prve sustave koji su se koristili kao pomoć u zapamćivanju nalazimo već u starih Grka (Aristotel). Zvali su ih mnemonicima, u čast božice pamćenja Mnemosyne. Temeljno načelo koje su otkrili jednako vrijedi i danas: sve ono što se želi zapamtiti treba povezivati (asocirati) s nečim već stabilnim u vlastitom mentalnom okruženju. Zato najprije treba učiti velike, poznate i konkretne stvari, a tek onda na njih nadovezivati nepoznate i apstraktne (učenje malih ogranaka žila i živaca pri učenju anatomije klasični je primjer pogrešnog učenja). Jednako tako dijete treba učiti govoriti, čitati i pisati tako da se pri svakome od tih procesa započne riječima koje označavaju konkretne pojmove, npr. mama, tata, ruka, noga, jabuka, itd., a tek mu se kasnije objasne pojedina slova koja čine riječ (jer su apstraktnija).

Imaginacija ili sposobnost zamišljanja neograničena je i univerzalna. To je interna reprezentacija koja daje iskustvo percipiranog u odsutnosti odgovarajućeg osjetnog podražaja, a stupanj njezinog korištenja proporcionalan je snazi pamćenja. Statistički je dokazano da ljudi koji tvrde za sebe da imaju bujnu maštu bolje i više pamte od onih koji tvrde da je nemaju.

Zamišljanje i percepcija tijesno su povezani. Na primjer, čovjek koristi vid prvenstveno za raspoznavanje objekata i njihovih dijelova, kretanje kroz prostor, te praćenje pokretnih objekata (prema potrebi ih izbjegava ili presreće). Slično, jedna svrha zamišljanja je prepoznavanje svojstava objekata koje zamišljamo, što nam dopušta pristup zapamćenim informacijama, npr. pri odgovoru na pitanje je li hipokampus veći od talamusa? Većina ljudi tvrdi da oni najprije vizualiziraju navedene objekte i zatim ih "pogledaju" (tzv. "unutrašnje oko mozga") da bi odgovorili na postavljeno pitanje. Ovakvo zamišljanje najčešće je korišten postupak u procesu prisjećanja svega onoga što se ne može izričito unaprijed podrazumijevati niti dedukcijom jednostavno zaključiti iz ostalih činjenica.

Druga funkcija zamišljanja paralelna je perceptivnoj sposobnosti praćenja: zamišljanje je način pretpostavljanja (anticipiranja) što bi se dogodilo ako bi se čovjek pomaknuo na određeni način ili ako bi se nešto drugo pomaknulo u odnosu na njega. Primjerice, moguće je zamisliti neki predmet i "vidjeti" ima li za njega mjesta u nekom drugom objektu, ili pak mentalno projicirati putanju objekta "videći" gdje će on na kraju završiti. Čovjek je također sposoban upotrijebiti ovu svoju sposobnost u službi apstraktnijeg mišljenja i učenja. Einstein je tako rekao da je njegova prva ideja o relativnosti nastala kad je zamislio sebe kako hvata zraku svjetlosti i "vidi" kako ona konačno izgleda kad je dosegao njezinu brzinu.

Zamišljeni objekti umnogome se ponašaju kao stvari koje gledamo. Tako se, na primjer, vrijeme potrebno za rotaciju zamišljenog objekta povećava s veličinom (i količinom) objekta koji zamišljamo, jednako kao što bi se to dogodilo da se stvarni objekt rotira. Ova činjenica je važna jer zamišljeni objekti nisu stvarni predmeti da bi se morali pokoravati zakonima fizike. Prije se može reći da se naši mehanizmi zamišljanja razvijaju na način da što bolje oponašaju stvarne fizičke događaje. Ipak, proces "gledanja" zamišljenih objekata iskrivljen je na mnogo načina. Tako se npr. vrijeme potrebno da bi se "vidjeli" dijelovi zamišljenih objekata povećava što su objekti zamišljeni u manjoj veličini, a to nas vodi do zaključka da su objekti u zamišljenim slikama podvrgnuti prostornoj sumaciji. Stoga se moraju zamišljati što većima (ili većima nego što doista jesu) da bismo ih se lakše sjetili te prizvali sve njihove detalje (ispitanici obično navode da najprije moraju "zumirati" zamišljenu sliku da bi onda vidjeli manje dijelove zamišljenog objekta). Slično tome, vrijeme potrebno za pretraživanje cijelog zamišljenog objekta ili scene povećava se linearno s udaljenošću koju treba pretražiti, odnosno s brojem dijelova koji sačinjavaju zamišljeni objekt. Ove činjenice ujedno ukazuju da se dijelovi zapamćenih slika pamte pojedinačno, a aktiviraju kod prisjećanja

istovremeno (što je jedna od najvažnijih funkcija transmodalnih područja moždane kore).

Kapacitet vidnog pamćenja neusporedivo je veći od verbalnog

Objekti, tj. slike, pamte se neusporedivo bolje nego riječi: vidno pamćenje bolje je od verbalnog (više od trećine moždane kore bavi se obradom vidnih informacija). Ako možemo prizvati u svijest izgled nečega što neka riječ predstavlja, ta će riječ biti bolje zapamćena nego ako predstavlja neki teško vizualizirajući pojam (npr. riječ "pravda"). Dapače, upućivanje ispitanika da pri učenju što više koriste zamišljanje poboljšava njihovo pamćenje. No, i vrsta slike koja se tako oblikuje je vrlo važna: npr. parovi riječi bolje se pamte ako se imenovani objekti zamišljaju na neki način u interakciji jedan s drugim, nego ako se zamišljaju odvojeno u prostoru. Zamišljanje samog sebe u izvršavanju neke aktivnosti također pomaže zapamćivanju, pogotovo ako se zamišljena aktivnost povremeno izvršava i u stvarnosti (tako dobiva temelj u vlastitom mentalnom okruženju).

Informacije koje se želi zapamtiti treba "obožiti"

Informacije koje se žele zapamtiti treba na neki prikladan način "obožiti", bilo bojom ili pak emocijama, brojem, rasporedom ili redoslijedom, te, kao što je već naglašeno, svakako preuveličati. Kako seksualni doživljaji spadaju među najjače emocije, sve ono što se s njima povezuje bolje se pamti. Uvođenje rasporeda ili redoslijeda među pojmove koji se uče također povećava brzinu prisjećanja. Pobrojavanje načelima rasporeda i redoslijeda dodaje još veću specifičnost i efikasnost. Zamjena uobičajenih ili dosadnih pojmova, činjenica ili slika koje se žele zapamtiti onima koje imaju određenije značenje također povećava vjerojatnost njihovog prisjećanja. Što su mnemotehničke slike smješnije i apsurdnije, tj. specifičnije i do neke mjere nerealističnije, dulje će se pamti. Ovo načelo također vrijedi i za pravljenje bilješki: treba izabrati ili izmisliti one riječi koje su dovoljno specifične da asociiraju na samo jedan jedini događaj. Zapamćivanjem svega nekoliko takvih riječi, njihovim kasnijim prizivanjem bit će moguće 'izvrtiti' cijelu priču. Dodavanje kretanja (dvodimenzionalnog ili, još bolje, trodimenzionalnog) objektima

mnemotehničkih slika također povećava broj zapamćenih objekata.

Najbolji učinak u tom pogledu ima zamišljanje sebe (što manje jer će onda zamišljeni objekti biti veći) između struktura koje se žele zapamtiti (npr. zapamćivanje ogranaka aorte spuštanjem niz zamišljenu aortu kao niz tobogan). Kao primjer istovremenog korištenja mnogih od navedenih načela može poslužiti npr. zapamćivanje reznjica malog mozga prema zamišljenoj mnemotehničkoj formuli: "Govoreći sam sa sobom -1. Lingula (asocijacija na jezik – lingua), počnem hodati iz centra grada -2. Lobulus centralis, prema Sljemeni -3. Culmen, a zatim se spustim nizbrdo -4. Declive, putem uzmem u ruku list -5. Folium, u njega zamotam krumpir -6. Tuber, te ga stavim na piramidu -7. Pyramis, pa sve zajedno zamotam u maramicu i na njenoj resici -8. Uvula, zavežem čvor -9. Nodulus".

O nekom predmetu kojeg trebamo zapamtiti treba pokušati dobiti što više različitih osjetnih informacija, po mogućnosti istovremeno ili u kratkom vremenskom razdoblju (synaesthesia). Npr. prilikom sekcije na kadaveru bolje će se zapamtiti gdje se nalazi neki živac ako ga se istovremeno i gleda i opipa. Dakle, pri percepciji vanjskih podražaja treba povezivati i koristiti sve raspoložive osjete, no treba također razvijati i što veću osjetljivost svakog pojedinog osjeta jer se time poboljšava sposobnost zapažanja. Jednako vrijedi i za načine podučavanja: što više različitih oblika (predavanja, vježbe, seminari), to bolje.

Pozitivne i ugodne slike i događaji bolji su za potrebe zapamćivanja jer ih mozak "želi" ponoviti. Negativne predodžbe i sadržaji, čak i ako se na njih primijene sva navedena načela, mogu biti nesvjesno blokirane zbog izazivanja osjećaja neugode, pa se mozak "ne želi" na njih vraćati, nego ih se podsvjesno "rješava" (tijekom spavanja). Iz istog razloga često se događa i "blokiranje" na ispitu, najčešće kao posljedica učenja bez motivacije.

Glavni razlog zašto učenje budi negativne emocije u učenika/studenta je pogrešan način podučavanja koji se temelji na sankcioniranju negativnog ponašanja ("ako ne napišeš zadaću, dobit ćeš jedinicu"), zbog čega i ranije radoznalo, zainteresirano i pametno dijete s vremenom izgubi volju za radom i učenjem te zamrzi školu. Pravilan pristup je samo "positive reinforcement", što znači da treba nagraditi (pohvalom, ocjenom ili na neki

drugi način) onog učenika, studenta ili djelatnika koji je nešto dobro napravio. No, onoga koji nije napravio ono što se od njega tražilo ili očekivalo, ne treba ni grditi ni prisiljavati (i tako stvarati dodatni stres) nego ga treba ohrabriti i potaknuti na rad i učenje, otprilike na način: "Kad i ti savladaš predviđeni program, bit ćeš nagrađen za svoj trud".

Prije samog odgovaranja na ispitu najbolje bi bilo opustiti se autosugestijom te na isti način podići samopouzdanje (još je poznati francuski liječnik – psihoterapeut Emile Coux 1902. godine u svom priručniku savjetovao: ujutro po buđenju i navečer prije usnivanja tri puta poluglasno reći samom sebi: "Svakog dana, u svakom pogledu, sve više napredujem").

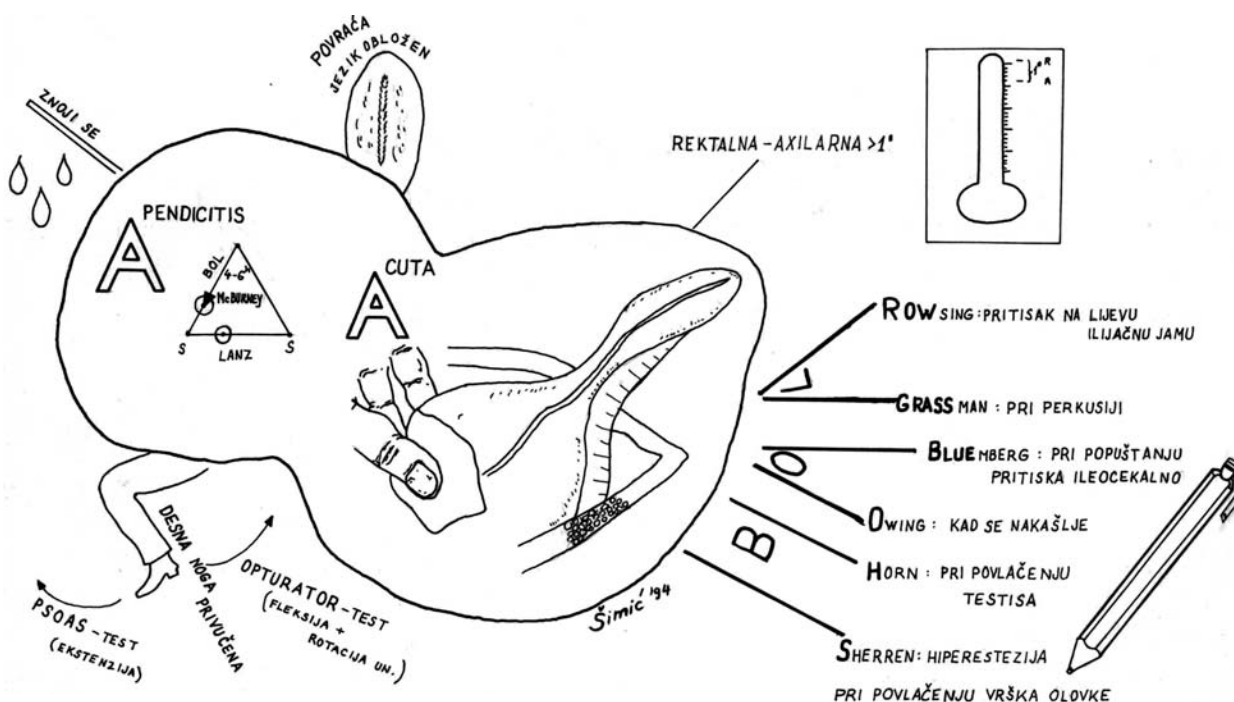
Pravljenje bilješki (ekscerpata) bolje je od podcrtavanja udžbenika

Podcrtavanje za vrijeme učenja usmjerava pažnju, a podcrtanom tekstem bolje se ističu glavne misli gradiva. Ipak, nedostaci podcrtavanja veći su od navedenih koristi. Naime, na početku učenja je podcrtavanje (pa i pravljenje bilješki) štetno jer narušava slijed upoznavanja cjeline teksta. Također, budući da postoji nesigurnost u izdvajanju važnog od nevažnog, na početku će se podcrtati jedno kao važno, u drugom navratu drugo, i na kraju, sve će biti podcrtano kao važno. Ipak, budući da navika

podcrtavanja može povećati fokusiranost pažnje, dobro je podcrtati samo ključne riječi, ali nikako cijele rečenice ili odlomke. Kako su načini usvajanja različiti, pogrešno je učiti iz tekstova koje su podcrtavali drugi.

Prikladnija metoda od podcrtavanja je izrada bilješki – izvadaka, ili, još bolje, stukturiranog podsjetnika. Naime, iako je podcrtavanje najjednostavnije i iziskuje najmanje vremena, pisanjem izvadaka ili stukturiranog podsjetnika ("mind map") postiže se trajniji i vrijedniji učinak budući da je samo pravljenje ovakvih bilješki važan dio učenja pri kome se nastoji osmisлити pročitana građa. Time se utvrđuju glavne misli i obrazloženja te izdvajaju i pojašnjavaju važni dijelovi. Kako je pri tome potrebno shvaćanje i prosuđivanje sadržaja, postiže se najvrijednija razina učenja: smisljeno svladavanje sadržaja uz njegovo uklapanje u vlastito razmišljanje. Osim toga, jednom dobro načinjeni izvodi ekonomiziraju učenje jer skraćuju ponavljanje.

Na predavanjima nije dobro raditi bilješke jer je gotovo nemoguće temeljito i s razumijevanjem pratiti predavanje i u isto vrijeme praviti dobre bilješke. Najbolje je samo slušati i pratiti i možda zabilježiti samo glavne misli, one koje predavač sam naglasi ili koje sami smatramo prijeko potrebnim, povezujućim. No, da bi se mogao provesti taj odabir, potrebno je pripremiti se za djelotvorno praćenje.



Shema 1. Primjer stukturiranog podsjetnika u vezi s apendicitisom

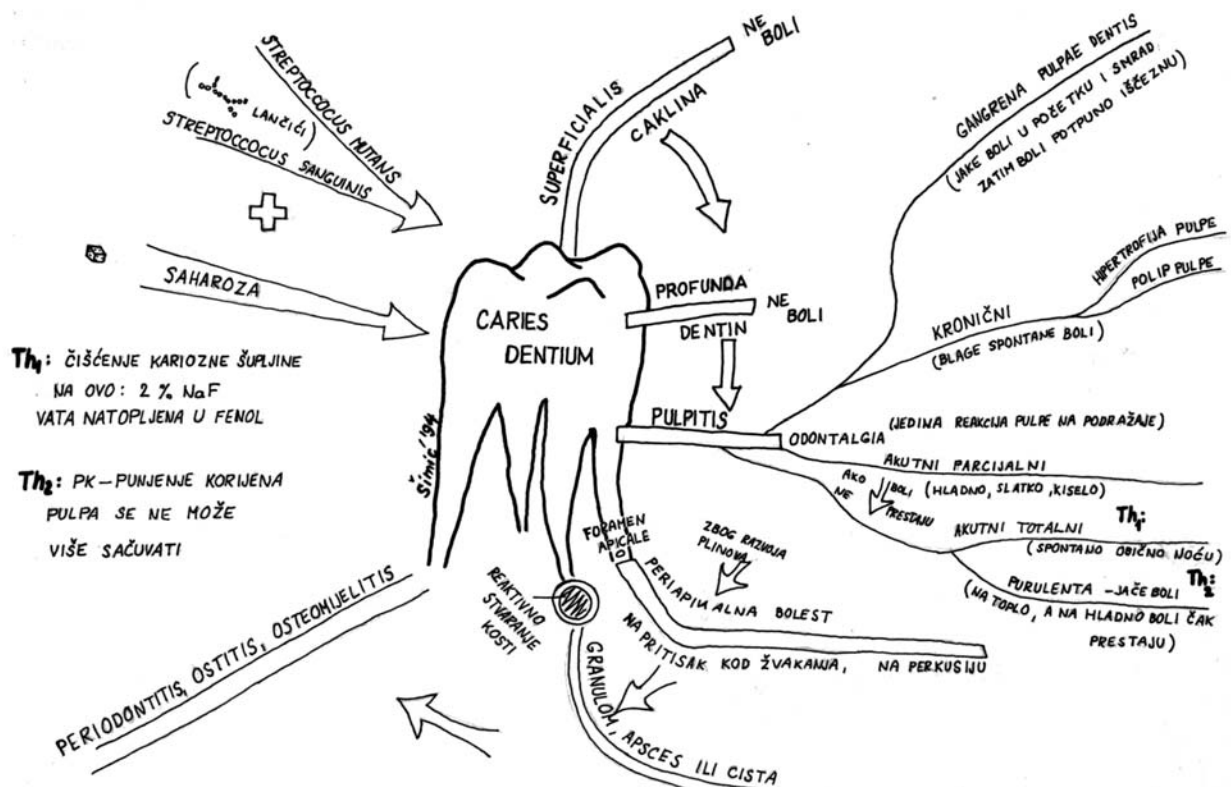
Repetitio mater studiorum est

Ponavljanje nikako ne smije biti puko višekratno čitanje teksta, već treba uključivati utvrđivanje i promišljanje. Ponavljanje naučenog trebalo bi se vršiti neposredno prije nego se zapamćeno počne brzo gubiti. Prvo ponavljanje zato je najbolje napraviti 15-20 minuta nakon učenja koje je trajalo oko jedan sat. Ono bi, prema pravilno napravljenim bilješkama (vidi sheme 1 i 2), trebalo trajati otprilike desetak minuta. Na ovaj način će se zaštititi zapamćeno od zaborava na otprilike jedan dan. Tad bi trebalo napraviti drugo ponavljanje za što je potrebno oko 5 minuta. Nakon ovog ponavljanja retencija zapamćenih sadržaja bude visoka kroz tjedan dana, kad se napravi treće ponavljanje u trajanju od nekoliko minuta. Ovo ponavljanje, zajedno sa četvrtim ponavljanjem nakon mjesec dana, obično je dovoljno za trajno zapamćivanje.

Zbog navedenih činjenica savjetuje se da bi najmanje četvrtinu do polovinu od ukupno predviđenog vremena za učenje trebalo utrošiti na utvrđivanje i ponavljanje gradiva. Pri tome, prvo ponavljanje treba biti cjelovita revizija načinjenih bilješki (odbacivanje nepotrebnih, dodavanje zaboravljenih te njihovo oblikovanje u konačnu

verziju bilješki). Drugo i sva sljedeća ponavljanja treba napraviti bez gledanja bilješki tako da se na čisti list papira napiše sve čega se može sjetiti. Tek kad se ovo učini, napravi se provjera u odnosu na izvorne bilješke. Na ovaj način izvršeno ponavljanje ima najbolji kumulativni učinak na pamćenje. Kod svakog sljedećeg ponavljanja može se odabrati samo složenije gradivo jer se tako dodatno uštedi vrijeme.

"Kampanjsko" učenje, kao i zgusnuto usvajanje informacija (turnusna nastava u blokovima od po nekoliko tjedana) višestruko je štetno jer su i jakost i opseg konsolidacije (pogotovo kod većih kolegija kao što su npr. Anatomija, Fiziologija, Neuroznanost, itd.) značajno manji nego kod vremenski dobro raspoređenog učenja, a također dolazi i do umora i zasićenosti pa opada motivacija (vide supra). Naime, dobro je poznata i znanstveno višestruko potvrđena činjenica da je za pretvorbu kratkotrajnog u dugotrajno pamćenje (tj. prebacivanje stvorenih asocijacija iz hipokampalne formacije u moždanu koru) potrebno najmanje 6-8 tjedana (uz višestruko ponavljanje). Bez ponavljanja većina će se informacija zadržati samo na podsvjesnoj razini ("a-ha, sad sam se sjetio kad ste Vi rekli", "na vrhu mi je jezika, ali..." i sl.) i one se ne mogu upotrijebiti za stvaranje novih asocijacija



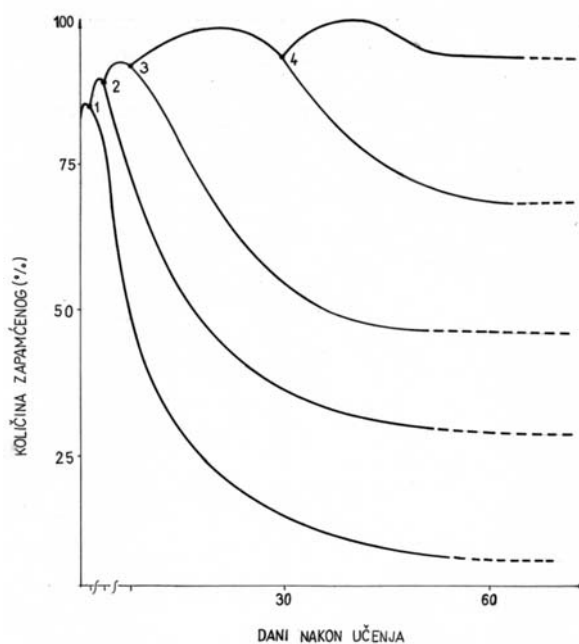
Shema 2. Primjer strukturiranog podsjetnika u vezi sa zubnim karijesom

pri učenju novih sadržaja (neuroznanstvenici bi rekli da se autoasocijacijski matriks hipokampusa prebrzo puni i prazni, a bez trajne konsolidacije u neokorteksu). Dakle, ovakvo novo znanje potpuno je nesvrhovito jer nije trajno inkorporirano u (medicinsko) razmišljanje (čitaj: moždanu koru) studenta. Nakon nekoliko neprospavanih noći i nekoliko litara ispijene kave da bi do trenutka ispita stigao barem prvi put pročitati udžbenik do kraja, te brzopotezno položenog ispita (uz loš ili prosječan uspjeh), već sljedeći tjedan student se ne može sjetiti ni otprilike 40-45% gradiva (vidi shemu krivulja zaboravljanja)!

Kao i kod načina usvajanja, i ponavljanje će biti učinkovitije ako se primijeni više načina ponavljanja, npr. čitajući (u sebi i na glas) i slušajući (drugoga ili sebe – najbolje svojim riječima). Usmenim ponavljanjem sadržaja stječe se također i umijeće samostalnog govorenja i izlaganja usvojenih sadržaja, a istodobno se sadržaj i promišlja te podiže samopouzdanje. U ovu svrhu je još uspješnije ponavljanje u grupi jer se bolje pamti ono o čemu u razgovoru raspravljamo, bez obzira ispitujemo li ili tumačimo. Ipak, broj članova grupe nikako ne smije biti veći od 4-5 jer, inače, netko ostaje prepasivan ili je rad neozbiljan. Za ovaj način rada također je nužna i prethodna priprema.

Brzina učenja može se djelomično povećati svladavanjem brzog čitanja

Vještina brzog čitanja sastoji se od vježbanja usvajanja cjelina misli, a ne pojedinih riječi koje je onda potrebno povezivati (slično kao što dijete pri čitanju čita pojedina slova jedno za drugim pa ih tek onda povezuje u riječ). Ovakvo čitanje treba shvatiti kao svjestan odabir. Ono se postiže širenjem vidnog polja (za što postoje posebne vježbanke u kojima je tekst napisan u razmaknutim stupcima), povećavanjem brzine ritmičnog pomaka očiju, povećavanjem brzine prostorne orijentacije, smanjivanjem broja vraćanja pogleda ("backskipping"), smanjivanjem subvokalizacije (tj. čitanja naglas ili u sebi – jednako vrijedi i za pažljivo slušanje) i drugim postupcima. Najvažnije od svega je da se pročitano odmah pretvara u slike (predodžbe), zamisli ili asocijacije i zatim pamte



Shema 3. Krivulja zaboravljanja dobivena sumacijom i ekstrapoliranjem rezultata različitih (većinom psiholoških) istraživanja učenja. Brojevi označavaju vrijeme neposredno prije strmog pada krivulje. Tada je najbolje izvršiti ponavljanje.

te slike, a ne riječi! Stoga se može zaključiti da je za brzo čitanje presudan prijelaz pažnje s riječi na smisao potiskivanjem svijesti od verbalnosti teksta (onaj koji brzo čita nije niti svjestan na kojem jeziku čita).

I pored dokumentiranih slučajeva velikih ubrzanja nakon završenih trojtjednih tečajeva, npr. i do 600 % za tekstove općeg tipa, a za stručne članke i knjige 100-200 % (a uz podjednak stupanj retencije informacija), ove podatke treba uzeti s oprezom. Sam stupanj mogućeg ubrzanja vrlo je individualan i ovisi od prethodnog znanja, poznavanja stranih jezika (naročito latinskog i grčkog) i drugih varijabli. Što se samog sadržaja predmeta učenja tiče, najvažniji (i najteži) je prijelaz na odabir i razlikovanje važnog od nevažnog, poznatog od nepoznatog, logičnog od nelogičnog, očekivanog od neočekivanog. I ne zaboravite: učenje nikad ne prestaje!

Želim vam puno uspjeha u učenju, radu i vlastitom samoostvarenju!