

PITER S. BRAUN,  
HENRI L. REDIGER III,  
MARK A. MEKDANIJEL

# DA ZNANJE OSTANE

Nauka o  
uspešnom  
učenju

Prevela  
Dijana Đelošević

■ Laguna ■

Naslov originala

Peter C. Brown, Henry L. Roediger III, Mark A. McDaniel  
MAKE IT STICK  
The Science Of Successful Learning

Copyright © 2014 by Peter C. Brown, Henry L. Roediger III,  
and Mark A. McDaniel  
Published by arrangement with Harvard University Press.

Translation copyright © 2026 za srpsko izdanje, LAGUNA

Pamćenje je majka mudrosti.

Eshil, *Okovani Prometej*

# Sadržaj

Predgovor . . . . .	9
1 Nesporazum u vezi s učenjem. . . . .	15
2 Učenje kroz vežbanje prizivanja informacija . . .	36
3 Mešanje vežbi . . . . .	58
4 Prihvatanje poteškoća . . . . .	78
5 Izbegavanje iluzija o znanju . . . . .	111
6 Prevažilaženje stilova učenja . . . . .	138
7 Pобоljšanje sposobnosti učenja. . . . .	168
8 Da znanje ostane . . . . .	204
Napomene. . . . .	259
Preporučena literatura . . . . .	293
Izjave zahvalnosti. . . . .	297

# Predgovor

LJUDI UGLAVNOM UČE na pogrešne načine. Empirijska istraživanja o tome kako učimo i pamtimo pokazuju da je mnogo od onoga što uzimamo zdravo za gotovo o tome kako da učimo – u velikoj meri uzaludan trud. Čak se i srednjoškolci i studenti medicine – čiji je glavni posao da uče – uzdaju u tehnike učenja koje su daleko od optimalnih. Istovremeno, ovo polje istraživanja, koje seže 125 godina unazad ali je poslednjih godina posebno plodonosno, iznelo je ogromnu količinu uvida koji u novom svetlu predstavljaju rastuću nauku o učenju: veoma efikasne strategije, zasnovane na dokazima, da se zamene manje efikasne ali široko prihvaćene prakse koje su ukorenjene u teoriji, predanju i intuiciji. Ali postoji jedan problem: najefikasnije strategije učenja nisu intuitivne.

Nas dvojica, Henri Rediger i Mark Mekdanijel, jesmo kognitivni naučnici koji su posvetili svoje karijere proučavanju učenja i pamćenja, a Piter Braun je pripovedač. Udružili smo se da objasnimo kako učenje i pamćenje funkcionišu, a to činimo ne toliko navođenjem istraživanja koliko pričanjem priča o ljudima koji su pronašli svoj način da savladaju složena znanja i veštine. Preko ovih primera osvetljavamo principe učenja za

koje istraživanje pokazuje da su veoma efikasni. Ova knjiga je delimično nastala kao plod saradnje jedanaest kognitivnih psihologa. Fondacija *Džejms S. Makdonel* iz Sent Luisa, u državi Misuri, u pokušaju da premosti jaz između osnovnog znanja o učenju u kognitivnoj psihologiji i njegove primene u obrazovanju, 2002. godine dodelila je stipendiju za istraživanje na temu „Primena kognitivne psihologije na unapređenje obrazovne prakse“ Redigeru, Mekdanijelu i još devetorici psihologa, sa Redigerom kao glavnim istraživačem. Ovaj tim je već deset godina sarađivao u istraživanju da se kognitivna nauka prevede u obrazovnu nauku, i ova knjiga je umnogome direktan rezultat tog rada. Istraživači i njihove brojne studije su citirane u ovoj knjizi, u napomenama i izrazima zahvalnosti. Redigerov i Mekdanijelov rad takođe podržava još nekoliko fondacija, a Mekdanijel je kodirektor Centra za integrativno istraživanje učenja i pamćenja Univerziteta u Vašingtonu.

Većina knjiga se bavi temama serijski – obrađuju jednu temu, prelaze na sledeću, i tako redom. Mi sledimo ovu strategiju u smislu da se svako poglavlje bavi novim temama, ali takođe primenjujemo dva od nekoliko osnovnih principa učenja u knjizi: raspodeljeno ponavljanje ključnih ideja i preklapanje različitih ali povezanih tema. Ako oni koji uče rasporede svoje proučavanje određene teme, vraćajući se na nju periodično tokom vremena, bolje je upamte. Slično tome, ako preklape proučavanje različitih tema, svaku od njih nauče bolje nego kada proučavaju jednu po jednu. Stoga otvoreno pokrивamo ključne ideje više puta, ponavljajući principe u različitim kontekstima svuda u knjizi. Čitalac će ih bolje upamtiti i posledično efikasnije iskoristiti.

Ovo je knjiga o tome šta ljudi mogu da urade za sebe u ovom času kako bi bolje učili i duže pamtili. Odgovornost za učenje leži na svakom pojedincu. Nastavnici i treneri takođe mogu biti efikasniji tako što će pomoći učenicima da razumeju ove principe i da ih ugrade u svoje iskustvo učenja. Ovo nije knjiga

---

o tome kako treba reformisati obrazovnu politiku ili školski sistem. Jasno je, međutim, da postoje i političke implikacije. Na primer, univerzitetski profesori koji predvode primene ovih strategija u učionici, eksperimentisali su sa svojim potencijalom da smanje jaz u uspehu u prirodnim naukama, a rezultati tih studija širom otvaraju oči.

Pišemo za učenike i nastavnike, naravno, i za sve one čitaoce za koje je efikasno učenje prioritet: za predavače u biznisu, industriji i vojsci; za lidere profesionalnih udruženja koja svojim članovima nude obuku u službi, kao i za trenere. Takođe pišemo za one koji čitav život uče, za one koji se bliže srednjim godinama ili za starije koji žele da usavrše svoje veštine kako bi ostali u igri.

Iako mnogo toga ostaje da se sazna u vezi s učenjem i neurološkim potporama, veliki deo istraživanja proizveo je principe i praktične strategije koji se mogu smesta primeniti, bez ikakvih troškova i izuzetno efikasno.

**DA ZNANJE  
OSTANE**

# 1

## Nesporazum u vezi s učenjem

RANO TOKOM SVOJE karijere pilota, Met Braun je leteo dvomotornom cesnom severoistočno od Harlingena u Teksasu, kada je primetio pad pritiska ulja u desnom motoru. Bio je sam, na noćnom letu na visini od tri i po hiljade metara, prevozeći teret do fabrike u Kentakiju koja je zaustavila proizvodnju u iščekivanju delova za montažu proizvoda.

Smanjio je visinu, držeći pogled na meraču pritiska ulja, u nadi da će leteti do planiranog mesta za dopunu gorivom u Luizijani, gde bi mogao da servisira avion, ali pritisak je i dalje padao. Met je petljao oko klipnih motora još od vremena kada je mogao da drži papagajke, pa je znao da ima problem. U glavi je prošao kroz spisak, preispitujući sve mogućnosti. Ako dopusti da pritisak ulja još više padne, rizikovaće da mu motor otkáže. Koliko dugo može da leti pre nego što ga isključi? Šta bi se dogodilo kada to uradi? Izgubiće uzgon sa desne strane, ali da li može da ostane u vazduhu? Preslišao se u vezi s tolerancijom koje je upamtio za cesnu 401. Natovareni, najbolje što možete da uradite kada vam samo jedan motor radi jeste da usporite spuštanje. Ali njegov teret nije bio pretežak, a većinu goriva je potrošio. I zato je ugasio problematični desni motor,

ubrzao propeler na levom, kako bi smanjio otpor i povećao snagu na levom motoru, leteo sa kormilom okrenutim na suprotnu stranu i tako se kretao narednih šesnaest kilometara do predviđenog stajališta. Tamo je načinio široki luk nalevo, zbog prostog ali ključnog razloga da je bez desnog motora samo iz širokog luka nalevo mogao da ima uzgon potreban da izbalansira avion pri sletanju.

Iako ne moramo da razumemo sve radnje koje je Met preduzeo, *on* je to zaista morao da uradi, a njegova sposobnost da se izvuče iz nevolje ilustruje šta mislimo kada pričamo o učenju u ovoj knjizi: mislimo na sticanje znanja i veština koje su nam na raspolaganju iz pamćenja kako bismo mogli da razumemo buduće probleme i prilike.

Postoje neki nepromenjivi aspekti učenja oko kojih verovatno možemo da se složimo:

Prvo, da bi bilo korisno, učenje zahteva pamćenje kako bi ono što smo naučili još uvek bilo tu kada nam, kasnije, zatreba.

Drugo, moramo da nastavimo da učimo i pamtimo čitav svoj život. Ne možemo da napredujemo kroz srednju školu bez donekle savladane jezičke veštine, matematike, prirodnih i društvenih nauka. Napredovanje u poslu zahteva savladavanje radnih veština i saradnje s nezgodnim kolegama. U penziji, nalazimo nova interesovanja. U starosti, selimo se u jednostavnije okruženje, dok smo još sposobni da se prilagodimo. Ako ste dobri u učenju, imate određenu prednost u životu.

Treće, učenje je veština koja se stiče, a najefikasnije strategije su često kontraintuitivne.

## Tvrđnje koje iznosimo u ovoj knjizi

Možda se ne slažete sa poslednjom stavkom, ali se nadamo da ćemo vas uveriti u nju. Ovde se, manje ili više u formi spiska,

nalaze neke od ključnih tvrdnji koje iznosimo u prilog našem argumentu.

Učenje je dublje i trajnije kada je u njega uložen *napor*. Učenje koje je lako je kao pisanje u pesku – danas je ovde, sutra ko zna gde.

*Loše* procenjujemo kada učimo dobro a kada ne. Kada nam učenje ide teško i sporo i kada se ne osećamo produktivno, privlače nas strategije koje se čine uspešnijim, nesvesni toga da su dobici od ovih strategija često kratkoročni.

*Ponovno čitanje gradiva i kampanjsko učenje* određene veštine ili novog znanja su najomiljenije strategije učenja najrazličitijih tipova učenika, ali su i među najmanje produktivnim. Pod kampanjskim učenjem mislimo na usredsređeno, brzo ponavljanje nečega što pokušavate da urežete u svoje pamćenje, ona konvencionalna mudrost koja kaže „vežbanje, vežbanje i samo vežbanje“. Jedan od primera jeste bubanje pred ispit. Ponovno čitanje gradiva i kampanjsko učenje izazivaju osećanje lakoće koja se uzima kao znak majstorstva, ali za istinsko majstorstvo ili trajnost, ove strategije su većim delom gubljenje vremena.

*Vežba prizivanja informacija* – prizivanje činjenica, koncepta ili događaja iz pamćenja – jeste efikasnija strategija učenja nego ponovno čitanje gradiva. Fleš kartice za učenje su jednostavan primer. Prizivanje informacija ojačava naše pamćenje i sprečava zaboravljanje. Jedna jedina, jednostavna pismena vežba nakon čitanja gradiva ili slušanja predavanja dovodi do boljeg učenja i pamćenja nego ponovno čitanje gradiva ili ponovni pregled beleški s predavanja. Premda mozak nije mišić koji se ojačava vežbanjem, neuronski putevi koji čine glavninu naučenog zaista jačaju kada se pamćenje prizove a učenje uvežbava. Periodično uvežbavanje sprečava zaboravljanje, ojačava putanje prizivanja informacija i od suštinske je važnosti za zadržavanje znanja koje želite da steknete.

Kada primenite *vežbu raspodeljivanja* na neki zadatak i malo zardate između sesija, ili prepletete vežbanje dveju ili više tema, prizivanje je teže i osećate ga kao manje produktivnog, ali taj napor dovodi do dugotrajnijeg pamćenja i omogućava svestraniju primenu tog znanja u drugačijim uslovima.

Pokušaj da rešite problem *pre nego što naučite rešenje* dovede do boljeg učenja, čak i ako se u tom postupku načine greške.

*Empirijsko istraživanje ne podržava* popularno shvatanje da se bolje uči kada dobijete instrukcije u formi koja je u skladu sa vašim omiljenim *stilom učenja*, na primer auditivno ili vizuelno. Ljudi primenjuju višestruke oblike inteligencije kada nešto uče, a i bolje učite kada tome prilazite „naširoko“, oslanjajući se na sve svoje sposobnosti i dovtljivost, nego kada ograničite uputstvo ili iskustvo na stil koji je za vas najprihvatljiviji.

Kada ste vešti u izvlačenju *osnovnih principa* ili „pravila“ koji razlikuju vrste problema, uspešniji ste u odabiru pravih rešenja u nepoznatim situacijama. Ova veština se bolje stiče kroz *vežbanje preklapanja i raznolikosti* nego kroz kampanjsko učenje. Na primer, vežbanje preklapanja u izračunavanju zapremine različitih geometrijskih tela čini vas veštijim u odabiru pravog rešenja kada se u narednom testu pojavi neko nasumično geometrijsko telo. Preklapanje identifikovanja vrsta ptica ili ulja na platnu nekih slikara poboljšava vašu sposobnost učenja objedinjujućih atributa određene vrste, kao i njihovih razlika, usavršavajući vašu veštinu u kategorizaciji novih primeraka sa kojima ćete se kasnije susresti.

Svi smo *podložni iluzijama* koje mogu da preotmu naše rasuđivanje o tome šta znamo i šta možemo da uradimo. Testiranje pomaže u podešavanju naših procena o onome što smo naučili. Pilot koji reaguje na otkazivanje hidrauličnih sistema u simulatoru leta brzo otkriva da li je savladao korektivne procedure ili nije. U gotovo svim oblastima učenja, veština se izgrađuje kada koristite testiranje kao alat za identifikaciju i otkrivanje oblasti u kojima ste slabi.

Svako novo učenje zahteva *temelje prethodnog znanja*. Treba da znate kako da prizemljite avion dvomotorac sa dva motora pre nego što možete da naučite kako da ga prizemljite sa jednim. Da biste naučili trigonometriju, treba da se setite algebre i geometrije. Da biste naučili da pravite komode, treba da savladate svojstva drveta i kompozitnih materijala, kako da spajate ploče, pravite žlebove, obrađujete ivice i pravite ugaone spojeve.

U karikaturi Garija Larsona za *Far sajd*, učenik izbečenih očiju pita svog nastavnika: „Gospodine Ozbourn, mogu li da se udaljim? Mozak mi je pun!“ Ako se samo bavite mehaničkim ponavljanjem, istina je, brzo dosegnete granicu onog što možete zapamtiti. Međutim, ako vežbate *elaboraciju*, ne postoji ograničenje koliko možete da naučite. Elaboracija je proces davanja značenja novom gradivu tako što ga izražavate svojim rečima i povezujete ga sa onim što već znate. Što više objašnjavate kako se ono što ste naučili povezuje sa vašim prethodnim znanjem, to je snažnije poimanje novonaučenog gradiva a što više veza stvorite, one će vam pomoći da se toga kasnije setite. Topao vazduh može biti vlažniji nego hladan; da biste ovo znali iz sopstvenog iskustva, pomislite na kapanje vode sa zadnje strane klima-uređaja ili kako sparni letnji dan postaje prijatniji nakon iznenadne oluje. Isparavanje ima efekat hlađenja: znate to zato što vam je po vlažnom danu kod vašeg ujaka u Atlanti toplije nego po suvom danu kod vašeg rođaka u Feniksu, gde vam znoj nestaje i pre nego što osetite vlagu na svojoj koži. Kada proučavate principe prenosa toplote, provodljivost razumete po tome kako grejete šake oko šolje vrelog kakaoa; radijaciju po tome kako se sunčeva svetlost skuplja u vašoj omiljenoj sobi po zimskom danu; konvekciju po spasonosnoj eksploziji muzike na struju dok vas ujak polako vodi kroz svoje najomiljenije klubove u Atlanti.

Učenju pomaže kada postavite novo znanje u *širi kontekst*. Na primer, što se više razvija priča o istoriji koju znate, to više

toga o njoj naučite. A što više različitog značenja pridajete toj priči, recimo, povezujući je sa svojim razumevanjem ljudske ambicije i haotičnosti sudbine, to bolje pamтите tu priču. Isto tako, ako pokušavate da naučite nešto apstraktno, kao što je princip ugaonog momenta, biće vam lakše ako to zasnivate na nečem konkretnom što već znate, kao što je način na koji se rotacija klizačice na ledu ubrzava kada privučete ruke uz grudi.

Ljudi koji nauče da *izvlače ključne ideje iz novog gradiva i da ih organizuju u mentalni model*, a onda taj model povezuju sa prethodnim znanjem imaju prednost u savladavanju neke složene veštine. Mentalni model predstavlja mentalnu predstavu neke spoljne stvarnosti.<sup>1</sup> Pomislite na igrača bejzbola koji čeka da mu se baci lopta. Ima manje od trena da dešifruje da li se radi o felš lopti, sporij lopti ili nekoj drugoj. Kako to postiže? Postoji nekoliko nevidljivih signala koji su mu od pomoći: stav bacača, način na koji baca loptu, obrtanje spojeva na lopti. Odličan udarač odbacuje sve spoljne uzroke ometanja pažnje, vidi samo varijacije u bacanju lopte, a kroz vežbu oblikuje jasne mentalne modele zasnovane na različitim skupovima znakova za svaku vrstu bačene loptice. On povezuje ove modele sa onim što zna o stavu koji zauzima udarač, strajk zoni i zamahu kako bi pratio samu loptu. Sve ovo povezuje sa mentalnim modelima pozicija igrača: ako su mu saigrači na prvoj i drugoj bazi, možda će se žrtvovati kako bi se trkači pomerili napred. Ako su mu saigrači na prvoj i trećoj bazi, a jedan je ispaо iz igre, mora da se uzdrži od duple igre istovremeno udarajući kako bi postigao poen. Njegovi mentalni modeli položaja igrača povezuju se sa njegovim modelima protivničkih poteza (da li su na poziciji odbrane ili napada?), kao i signalima koji lete na sve strane od klupe preko trenera do njega. Pri odličnom udarcu, svi ti delići se besprekorno sklapaju: udarač se povezuje sa loptom i vodi je do prostora u autfildu, kupujući vreme da stigne do prve baze i pomeri svoje saigračе. Budući da je izvukao sve najvažnije elemente za identifikovanje i reagovanje na svaku

vrstu udarca, stvorio mentalne modele iz toga što je naučio, i povezao te slike sa savladanim drugim suštinskim elementima ove složene igre, vešti igrač ima veću šansu da postigne poene nego onaj manje iskusan koji ne može da savlada ogroman broj informacija koje se stalno menjaju a sa kojima se suočava svaki put kada stupi na bazu.

Mnogi ljudi veruju da je njihova intelektualna sposobnost tu od samog rođenja i da ako prilikom sticanja određenog znanja dožive neuspeh, da je za to kriva njihova urođena sposobnost. Ali svaki put kada naučite nešto novo, *menjate mozak* – a ostaci vaših iskustava se čuvaju. Istina je da život započinjemo sa darom naših gena, ali takođe je istina da kroz učenje i razvijanje mentalnih modela stičemo sposobnosti koje nam omogućavaju da razmišljamo, rešavamo probleme i stvaramo. Drugim rečima, elementi koji oblikuju vaše intelektualne sposobnosti nalaze se, u velikoj meri, pod vašom kontrolom. Prihvatanje da je to tako omogućava vam da neuspeh vidite kao znak napora i izvor korisnih informacija – potrebu da nešto dublje istražite ili da isprobate drugačiju strategiju. Potrebu da shvatite da kada je učenje teško, radite važan posao. Da shvatite da su napori i prepreke, kao u bilo kojoj akcionoj video-igrici ili novim biciklističkim akrobacijama, od suštinske važnosti ako treba da prevaziđete trenutni nivo vaše stručnosti na putu ka istinskoj stručnosti. Pravljenjem grešaka i njihovim ispravljanjem grade se mostovi ka višem stepenu učenja.

## Empirijski dokazi u odnosu na teoriju, predanje i intuiciju

Veći deo onog kako strukturiramo vežbanje i učenje zasniva se na teorijama učenja koje su nam prenete, a one su oblikovane našim sopstvenim osećanjem o tome šta je delotvorno,

osećanjem proizašlim iz našeg ličnog iskustva kao nastavnika, trenera, đaka i toga što smo obični ljudi ovde na zemlji. Kako podučavamo i učimo, u velikoj meri je kombinacija teorije, predanja i intuicije. Ali u poslednjih četrdeset i više godina, kognitivni psiholozi rade na prikupljanju dokaza kojim pojašnjavaju šta funkcioniše i otkrivaju strategije koje donose rezultate.

Kognitivna psihologija je osnovna nauka o razumevanju toga kako mozak radi, a do toga dolazi provođenjem empirijskog istraživanja kako ljudi poimaju, pamte i razmišljaju. I brojni drugi faktori su uključeni u odgonetanje procesa učenja. Razvojni i obrazovni psiholozi su zainteresovani za teorije o ljudskom razvoju i kako se one mogu koristiti za oblikovanje alata za obrazovanje – kao što su sistemi testiranja, grafički organizatori (npr. nacrti tema i šematske ilustracije) i resursi za specijalne grupe poput onih u somatopedijskom obrazovanju kao i obrazovanju darovitih. Neuronaučnici, koristeći nove vizuelne tehnike i druge alate, unapređuju naše razumevanje moždanih mehanizama koji leže u osnovi učenja, ali smo još uvek daleko od saznanja šta će nam neuronauka reći o tome kako da unapredimo obrazovanje.

Kako da znamo čiji savet treba da usvojimo o najboljem načinu za učenje?

Mudro je biti skeptičan. Savet se lako pronalazi, na samo nekoliko klikova mišem. Ipak, nisu svi saveti utemeljeni u istraživanju – daleko od toga. Niti sve što prolazi kao istraživanje odgovara naučnim standardima, kao što su odgovarajući kontrolni uslovi kojima se osigurava da su rezultati istraživanja objektivni i uopšteni. Najbolje empirijske studije su po svojoj prirodi eksperimentalne: istraživač razvija hipotezu a onda je testira kroz niz eksperimenata koji ispunjavaju rigorozne kriterijume svrhe i objektivnosti. U poglavljima koja slede, izdvojili smo rezultate velikog broja takvih studija koje su prošle kritike naučne zajednice pre nego što su objavljene u profesionalnim časopisima. Sarađivali smo u nekim od ovih studija,

ali ne i u najvećem broju njih. Tamo gde nudimo teoriju a ne naučno potvrđene rezultate, tako i kažemo. Da bismo izneli svoje stavove, pored proverenih naučnih činjenica, služimo se i anegdotama ljudi poput Meta Brauna čiji posao zahteva savladavanje složenih znanja i veština, pričama koje ilustruju osnovne principe o tome kako učimo i pamtimo. Rasprava o samim istraživačkim studijama svedena je na minimum, ali mnoge od njih ćete pronaći u beleškama na kraju knjige ako želite da saznate još više.

### Ljudi pogrešno razumeju učenje

Ispostavlja se da nas veći deo onoga što smo radili kao nastavnici i učenici ne služi najbolje, ali neke relativno jednostavne promene mogu da naprave veliku razliku. Ljudi obično veruju da ako se dovoljno puta izložite nečemu – recimo, pasusu iz udžbenika ili skupu pojmova sa časa biologije za osmi razred – da to možete da urežete u pamćenje. Nije tako. Mnogi nastavnici veruju da će učenje biti bolje ako ga učine jednostavnijim i bržim. Veći deo istraživanja okreće ovo verovanje naopačke: kada se nešto teže uči, ono se snažnije upamti i traje duže. Mnogi nastavnici, predavači i treneri veruju da najefikasniji način da se nova veština savlada jeste postojana, usredsređena pažnja, kao i neprekidno ponavljanje sve dok se ta veština ne savlada. Mi u ovo duboko verujemo zato što većina nas svedoči brzom koristanju od usvajanja znanja a tokom faze kampanjskog učenja. Ono što je iz ovog istraživanja očigledno jeste da je stečeno znanje tokom ovakvog učenja prolazno i da brzo nestane.

Otkriće da je ponovno čitanje gradiva često uzaludan posao trebalo bi da izazove jezu kod edukatora i učenika zato što je ta strategija učenja kod većine ljudi na prvom mestu – po nekim istraživanjima, kod više od 80 posto studenata – i u središtu onog što govorimo sebi da treba da radimo tokom sati koje posvećujemo učenju. Ponovno čitanje već sadrži tri prekršaja:

oduzima puno vremena, ne dovodi do trajnog pamćenja i često podrazumeva izvesnu nesvesnu samoobmanu, jer sve bolje poznavanje teksta vodi do osećanja da smo savladali sadržinu. Sati provedeni u ponovnom čitanju mogu se činiti kao marljivost, ali vreme provedeno u učenju nije merilo savladane veštine.<sup>2</sup>

Ne treba da idete daleko da biste pronašli sisteme obuke koji se prilično oslanjaju na uverenje da puka izloženost gradivu vodi do njegovog savladavanja. Setite se pilota Meta Brauna. Kada je Met bio spreman da pređe sa aviona sa klipnim motorima, trebalo je da usvoji sasvim novi set znanja kako bi dobio licencu za upravljanje komercijalnim avionom. Zamolili smo ga da nam opiše ovaj proces. Poslodavac ga je poslao na obuku u trajanju od osamnaest dana, deset sati dnevno, koju je Met opisao kao metod „vatrogasnog creva“. Prvih sedam dana je proveo u učionici, gde je upućen u sve sisteme aviona: elektriku, gorivo, pneumatike i tako redom, kako ti sistemi funkcionišu i međusobno deluju, kao i u sve sigurnosne mehanizme poput pritiska, težine, temperature i brzine. Met mora da ima na raspolaganju oko osamdeset različitih „memorijskih akcija“ – akcija koje bez oklevanja ili premišljanja preduzima kako bi stabilizovao avion onog trenutka kada se dogodi neki od desetine neočekivanih događaja. Može doći do iznenadne dekompresije, otvaranja obrtača potiska tokom leta, kvara motora, požara na instalacijama.

Met i njegove kolege piloti su satima ukočeno zurili u *Pauperpoint* ilustracije ključnih sistema njihovog aviona. A onda se dogodilo nešto zanimljivo.

„Negde sredinom petog dana“, rekao je Met, „na ekranu se kratko prikaže sistem goriva, sa senzorima za pritisak, ventilima za isključivanje, ubrizgavačima, zaobilaznim cevima i tako redom, a vi se mučite da zadržite koncentraciju. A onda nas jedan od instruktora upita: 'Da li se nekome dogodilo da mu se tokom leta upali svetlo za zaobilazni filter goriva?' Jedan pilot u učionici podigne ruku. A instruktor će na to: 'Ispričaj

nam šta se dogodilo', i najednom pomisliš: 'Oho, šta da se to meni dogodilo?'

„I tako, lik se nalazio na visini od deset kilometara ili tako nešto, i samo što nije ostao bez oba motora zato što je dobio gorivo bez antifriza i led mu je začepio filtere. Čujete tu priču i, verujte mi, ta slika oživi pred vama i ostane urezana u pamćenje. Avionsko gorivo obično može da sadrži malo vode u sebi, a kada na visini postane hladno, voda se kondenzuje i može da zaledi i blokira cevi. I zato, svaki put kada tankujete gorivo, potrudite se da na cisterni vidite znak da u gorivu ima *prista*, jer je to antifriz. A ako ikada tokom leta vidite da se to svetlo upalilo, brzo ćete se spustiti na visinu na kojoj je malo toplije.“<sup>3</sup> Učenje je trajnije kada je nešto važno, kada nešto apstraktno postaje konkretno i lično.

U tom času se priroda Metove obuke promenila. Narednih jedanaest dana proveli su kombinovano u učionici i na simulatoru leta. Ovde je Met opisao aktivno angažovanje koje vodi do trajnog znanja, jer su piloti morali da savladaju sve o svojim avionima kako bi pokazali veštinu u standardnim operativnim procedurama, odgovorili na neočekivane situacije i uvežbali ritam i fizičko pamćenje pokreta koji su potrebni u pilotskoj kabini. Simulator leta omogućava ponavljanje gradiva, a to gradivo je raspodeljeno, prepleteno i raznovrsno i uključuje, koliko god je to moguće, iste mentalne procese koje će Met doživeti kada se nađe u vazduhu. U simulatoru, apstraktne stvari postaju konkretne i lične. Simulator leta takođe predstavlja niz testova, u smislu da pomaže Metu i njegovim instruktorima da prilagode svoj sud o tome na šta treba da se usredsredi kako bi iskazao svoju veštinu.

Na nekim mestima, poput simulatora leta Meta Brauna, nastavnici i treneri pronalaze veoma efikasne tehnike učenja, pa ipak se u gotovo svakoj oblasti ove tehnike čine kao izuzetak, a metod „vatrogasnog creva“ (ili njegovi parnjaci) previše često predstavlja normu.

U stvari, ono što se učenicima savetuje da rade često je očigledno pogrešno. Na primer, saveti za učenje na veb sajtu Univerziteta Džordž Mejson uključuju i ovo: „Ključ za učenje nečeg jeste ponavljanje; što češće prolazite kroz gradivo, to su vam veće šanse da ga zauvek upamtite.“<sup>4</sup> Još jedan savet sa veb sajta koledža Dartmut sugeriše: „Ako planirate da nešto zapamtite, verovatno i hoćete.“<sup>5</sup> Reklama javne službe koja se povremeno pojavljuje u novinama *S. Louis Post-Dispatch* a koja nudi savet za učenje prikazuje klinca sa nosom zagnjurenim u knjigu. *Koncentrišite se*, stoji u naslovu. *Usredsredite se samo na jednu stvar. Ponavljajte, ponavljajte, ponavljajte! Ponavljanje onog što treba da naučite pomaže da vam se to ureže u pamćenje.*<sup>6</sup> Vera u moć ponovnog čitanja gradiva, intencije i ponavljanja je sveprisutna, ali istina je da nešto *obično* ne možete da usadite u pamćenje pukim ponavljanjem. Ova taktika možda radi kada tražite neki telefonski broj i pamtite ga dok ga ukucavate u svoj telefon, ali ne pomaže kod trajnog učenja.

Jednostavan primer, koji se širi po internetu (potražite „test pamćenja s penijem“), predstavlja dvanaest različitih slika običnog penija, od kojih je samo jedna ispravna. Ma koliko često da ste videli peni, teško je da sa sigurnošću kažete koji je pravi. Slično tome, u nedavnoj studiji se od zaposlenih na fakultetu i studenata koji rade u zgradi za psihologiju na UCLA tražilo da identifikuju aparat za gašenje požara najbliži njihovoj kancelariji. Većina nije prošla test. Jedan profesor, koji na UCLA radi preko dvadeset pet godina, napustio je svoje predavanje i odlučio da potraži aparat najbliži svojoj kancelariji. Otkrio je da se on nalazi odmah do vrata njegove kancelarije, na nekoliko centimetara od kvake za koju se mašio svaki put kada je ulazio u svoju kancelariju. Tako, u ovom slučaju, čak ni godine izloženosti nisu rezultirale pamćenjem gde da zgrabi najbliži aparat za gašenje požara ako bi se njegova korpa za smeće zapalila.<sup>7</sup>

## Rani dokazi

Zabluda da ponovljeno izlaganje gradivu stvara pamćenje jasno je ustanovljena kroz niz istraživanja koji datiraju još od šezdesetih, kada je psiholog Endel Talving sa Univerziteta u Torontu počeo da testira ljude u vezi s njihovom sposobnošću da upamte spisak zajedničkih engleskih imenica. U prvoj fazi eksperimenta, učesnici su šest puta čitali spisak uparenih predmeta (na primer, par na spisku može biti „stolica – 9“); nisu očekivali test pamćenja. Prva stavka u svakom paru uvek je bila imenica. Nakon što su šest puta pročitali parove sa spiska, učesnicima je rečeno da će dobiti spisak imenica koje bi trebalo da upamte. Za jednu grupu ljudi, imenice su bile iste one koje su upravo pročitali šest puta u prethodnoj fazi čitanja; za drugu, imenice koje je trebalo zapamtiti razlikovale su se od onih koje su prethodno čitali. Neverovatno, ali Talving je otkrio da se pamćenje imenica kod ove dve grupe nije razlikovalo – kriva učenja se statistički nije razlikovala. Intuicija bi ukazivala na nešto drugačije, ali prethodna izloženost nije pomogla u kasnijem prisećanju. Puko ponavljanje nije poboljšalo učenje. Naknadne studije mnogih istraživača dodatno su istraživale da li ponovljeno izlaganje ili duži periodi držanja određene ideje u umu utiču na kasnije prisećanje, i te studije su potvrdile i razradile zaključke da ponavljanje samo po sebi ne vodi do dobrog dugoročnog pamćenja.<sup>8</sup>

Ovi rezultati su naveli istraživače da istraže koristi ponovnog čitanja gradiva. U članku iz 2008. u *Contemporary Educational Psychology*, naučnici sa Vašingtonskog univerziteta objavili su seriju studija koje su sproveli u sopstvenoj obrazovnoj instituciji i na Univerzitetu u Novom Meksiku, kako bi bacili svetlo na ponovno čitanje gradiva kao strategiju za poboljšano razumevanje i pamćenje proze. Kao i većina istraživanja, ove studije su bile zasnovane na ranijim radovima drugih naučnika; neke su pokazale da kada se izvesno gradivo čita više puta,

ono dovodi do stvaranja istih zaključaka i formiranja istih veza između tema, dok druge sugerišu skromne koristi od ponovnog čitanja. Te koristi su pronađene u dve različite situacije. U prvoj, neki studenti pročitaju jednom a zatim odmah ponovo pročitaju gradivo, dok drugi čitaju gradivo samo jednom. Obe grupe su uradile test neposredno nakon čitanja; grupa koja je pročitala gradivo dvaput pokazala je nešto bolje rezultate nego grupa koja ga je čitala samo jednom. Međutim, prilikom odloženog testa, korist od ponovljenog čitanja je iščilela, pa su studenti koji su gradivo pročitali dvaput pokazali isti rezultat kao i oni koji su prešli gradivo samo jednom. Drugom prilikom, studenti su pročitali gradivo prvi put i sačekali nekoliko dana pre nego što su ga ponovo pročitali. Ova grupa, pošto je prešla gradivo raspodeljeno na vreme, pokazala je bolje rezultate na testu nego grupa koja nije ponovila gradivo.<sup>9</sup>

Eksperimenti koji su usledili na Vašingtonskom univerzitetu, a koji su za cilj imali da razmrse neka pitanja postavljena u prethodnim studijama, ustanovili su korist od ponovnog čitanja gradiva između studenata različitih sposobnosti, u situaciji učenja sa kojom se suočavaju studenti na časovima. Sto četrdeset osam studenata čitalo je pet različitih pasusa iz udžbenika i časopisa *Scientific American*. Studenti su pohađali dva različita univerziteta; neki su bili veoma sposobni, drugi ne toliko; neki su pročitali gradivo samo jednom, a drugi dvaput zaredom. A zatim su svi odgovarali na pitanja kako bi pokazali šta su naučili i zapamtili.

U ovim eksperimentima, višestruko čitanje u kratkom sledu nije se pokazalo kao moćna metoda učenja ni za jednu od ove dve grupe, ni na jednom od univerziteta, u bilo kojim uslovima testiranja. Štaviše, istraživači nisu pronašli nikakvu korist od ponovnog čitanja u datim uslovima.

Kakav je zaključak? Ima smisla ponovo čitati gradivo jednom ako je prošlo dovoljno vremena nakon prvog čitanja ali

ponovno čitanje u kratkom razmaku predstavlja strategiju koja oduzima puno vremena a donosi zanemarivu korist na račun značajno efikasnijih strategija koje oduzimaju manje vremena. Ipak, ankete sa studentima potvrđuju ono što nastavnici odavno znaju: isticanje, podvlačenje i trajno proučavanje beleški i gradiva predstavljaju najčešće korišćene strategije učenja.<sup>10</sup>

## Iluzije znanja

Ako je ponovno čitanje gradiva većim delom neefikasno, zašto ga studenti favorizuju? Jedan od razloga bi mogao da bude loš savet u vezi učenja. Ali postoji i drugi, manje uočljiv način podsticanja ovakvog metoda učenja, fenomen poznat od ranije: sve bolje prepoznavanje gradiva i lakoća učenja mogu stvoriti iluziju savladane veštine. Kao što svaki profesor može da posvedoči, studenti se trude da zapamte precizno formulisane fraze koje čuju na predavanjima, radeći pod pogrešnom pretpostavkom da suština teme leži u sintaksi kojom je tema opisana. Savladavanje predavanja ili gradiva nije isto što i savladavanje ideja koje leže iza njih. Međutim, ne dozvolite da vas to zavara. Činjenica da možete da ponavljate fraze iz gradiva ili beleški sa predavanja nije naznaka da razumete značaj načela koja opisuju, njihovu primenu ili njihov odnos spram onog što već znate u vezi s određenom temom.

Profesorima se previše često dešava da im na vrata kancelarije pokuca brucoš u nevolji, koji traži da porazgovaraju o njegovoj lošoj oceni na prvom testu iz Uvoda u psihologiju. Kako je to moguće? Pohađao je sva predavanja i revnosno vodio beleške. Pročitao je gradivo i istakao ključne pasuse.

Kako je učio za test?, upitala ga je.

Pa, vratio se na početak gradiva i podvukao nešto od beleški, a onda nekoliko puta iznova pregledao podvučene beleške i gradivo sve dok nije osetio da je sasvim upoznat sa temom. Kako je moguće da je na ispitu dobio lošu ocenu?