

FEYNMANOVA METODA UČENJA

Feynman je bio američki teorijski fizičar, smjela i živopisna ličnost, neopterećen lažnim dostojanstvom i osjećajem pretjerane (samo)važnosti. Nekonvencionalan um. Smatram ga najsajnijom, najuticajnijom figurom u svijetu fizike.



"Nema ?udotvornih ljudi.

Jednostavno se dogodi da su se zainteresovali za nešto i nau?ili sve o tome.

Postoje samo ljudi!"

Richard Feynman

Kada su me jedne prilike učenici pitali koji poznati fizičar je moj uzor, bez razmišljanja sam im odgovorila da je to Richard Feynman. Ko je taj, upitali su, vjerovatno očekujući Einsteinovo ime, ili ime nekog drugog, više spominjanog fizičara.

Feynman je bio američki teorijski fizičar, smjela i živopisna ličnost, neopterećen lažnim dostojanstvom i osjećajem pretjerane (samo)važnosti. Nekonvencionalan um. Smatram ga najsajnijom, najuticajnijom figurom u svijetu fizike. Jednostavno, divim se njegovoj vjeri u jednostavnu istinu prirode i nestrpljenju s osrednjošću. Svirao je **bongo, par malih afro-kubanskih bubnjeva**. Bongo bubnjevi stvoreni su oko 1900. godine na Kubi za latinoameričke plesne grupe.

Ali nije samo njegova originalna osobnost to što ga čini mojim uzorom. On je nazvan "great explainer" (izvrstan objašnjač). Bill Gates bio je toliko nadahnut njegovom pedagogijom, da je Feynmana nazvao **"najvećim učiteljem kojeg on nikada nije imao"** i otkupio ograničena prava za streaming predavanja pokazujući njegovu jedinstvenu mješavinu humora i jasnoće koja nadahnjuje buduće generacije da uče nauku. Video-portal je nazvan **"Tuva"** u čast Feynmanove poznate potrage za neobičnom zemljom **Tannu Tuva** koja je rasplamsala njegovu dječaku maštu

uzbudljivim trokutastim markicama koje prikazuju prizore nomada u južnosibirskom Shangri-Lau.

"Ali, zašto je nazvan sjajnim predavačem i zašto je Gates bio toliko oduševljen Feynmanovim načinom objašnjavanja", nastavljaju me pitati đaci.

Odgovor je u njegovoj tehnici podučavanja.

Kad učite za test, možda ćete se izgubiti u bilješkama, "**puškicama**", kofeinu i čokoladama. Možda ćete takođe osjetiti da ste premoreni i da, zapravo, još uvijek ništa ne znate. Tada biste trebali ostaviti po strani sav svoj materijal za učenje, i početi koristiti Feynmanovu tehniku!

Trik je da sve to što sami učite, pokušate objasniti šestogodišnjem djetetu.

Djeca imaju kratak raspon pažnje, pa vas dugotrajna, nesretna objašnjavanja neće dovesti nikuda. Djeca takođe imaju neugodnu naviku pitati

"A, zašto?".

Prema Richardu Feynmanu, ova tehnika razumijevanja osnovnih principa je ključ njegovog velikog uspjeha. Svoju tehniku počeo je razvijati dok je bio student. Imao je "**Svesku O Stvarima O Kojima Ne Znam.**" Koristio bi je da znanje svede na najvažnije, uklanjajući sve ono nerazumljivo ili izraženo tehničkim žargonom.

Evo zadatak kao primjer:

Kako biste objasnili djetetu na koji način se kreće igračka, npr. pas na navijanje?

Da li biste mu rekli, pokreće ga energija? Sigurno biste zaglavili na pitanjima a šta je energija?

Ili bi objašnjenje teklo ovako: kada okrenete ključ za navijanje igračke, čvrsto sabijaš čeličnu oprugu unutar igračke, prisiljavajući je da stane u manji prostor.

Sada se dijelovi te čelične opruge žele vratiti u prvobitni oblik, ali ne mogu, jer ključ drži oprugu na mjestu. Kad pustiš ključ, opruga se gura prema zupčanicima unutar psa. Zupčanci se pomiču. Pošto su zupčanci pričvršćeni za pseće noge, kako se pomiču, pas igračka hoda uokolo.

Sigurno ćete morati i otvoriti (pokvariti) igračku, ali će dijete zauvijek razumjeti KONCEPT.

Primjer **Radionica Opći zakon gravitacije**

JA: Pretvarajte se da ne znate ništa o ovom i iznervirajte sami sebe.

"Profesorice, ne trebamo se pretvarati, već smo iznervirani, ne znamo ništa o tome.

(Smijeh)

Svaki put kad pročitate nešto iz područja fizike zapitajte se: **zašto?** Cilj vam je iskopati duboko i otkriti pretpostavke.

Feynmanova tehnika pomaže da shvatite razlog iza činjenica koje znate iz iskustva. Na primjer, svi znamo da sletimo na zemlju kad skočimo uvis, umjesto da odletite u svemir. Postavite pitanje **ZAŠTO**.

Odgovor je gravitacija: nevidljiva sila koja vuče predmete jedni prema drugima. Zemljina gravitacija je ono što nas drži na zemlji i ono zbog čega stvari padaju.

Sve što ima masu ima i gravitaciju. Objekti veće mase imaju veću gravitaciju. Gravitacija takođe postaje sve slabija sa većom daljinom između tijela. Idealno bi bilo da ovaj razgovor zaroni sve dublje i dublje u elementarni okvir zakona gravitacije sve dok "prvačić" ne bude u stanju shvatiti ovaj zakon fizike.

Barem u onoj mjeri u kojoj treba znati za test da "objekti sa masom "osjećaju" privlačnu silu koja je proporcionalna njihovim masama i obrnuto proporcionalna kvadratu udaljenosti"

Na času sam računala silu kojom te privlači momak/cura koji/koja ti se uopće ne sviđa, a to je jedina sila kojom te privlači (da, rezultat je izuzetno mala sila)

Ono što je bitno je **SKRATITI**.

Neka vaše objašnjenje (samom sebi, jer kasnije igrate ulogu i prvačića i nastavnika), bude kratko. Razmislite o tome koliko dugo se šestogodišnjak može usredotočiti na bilo šta što nije SpongeBob. Kratko objašnjenje znači da znate što je važno, a šta nije.

Pretvorite svoje znanje u zanimljivu zadatak-priču. Ljudi su narativna bića i mnogo je vjerovatnije da ćemo se sjetiti činjenica ako su utkane u priču.

"Kolikom silom se privlače međusobno SabitizTarčina i Fadila, ako poštuju fizičku distancu, a masa Sabita je 70kg, a Fadile 95kg.?"

Ono što je najbitnije u Feynmanovoj tehnici je znatiželja!

Cijelog svog života Feynman je zadržao osjećaj čuđenja zbog ljepote svijeta, otkrivanja njegovih tajni i nalaženja odgovora kako je sve to sastavljeno.

Znatiželja nas vuče da zaronimo duboko i uđemo u srž stvari. Ova potreba za otkrivanjem nepoznatog potakla je više ljudskih postignuća, nego bilo šta drugo. Feynmanova tehnika ne samo da je prekrasan recept za učenje, već je i prozor u drugačiji način razmišljanja koji nam omogućava da ideje razdvojimo i rekonstruišemo ih iz temelja (kao dječiju igračku na navijanje)

Radionica Grafitna olovka

Dajte đacima zadatak da prikupe sva dječja pitanja koja bi neko dijete postavilo o grafitnoj olovci?

Pitanja su bila izuzetno teška:

Ko je izmislio olovku?

Koje su dimenzije naajveće olovke ikad?

Mogu li olovkom pisati po ruci?

Šta je grafit?

Zašto se lomi kada jako pritisnem?

Zašto se briše gumicom?

Zašto je crna?

Kako su stavili ovo "srce" u olovku?

Postavimo li sami sebi neka od ovih pitanja, užasnut ćemo se i sami koliko malo znamo o stvarima koje upotrebljavamo gotovo cijeli život.

Ja sam pronašla odgovor kako "radi" gumica za grafitnu olovku! Nisam znala.

Zaista, kada ste i da li ste se uopće upitali, kako tačno taj ružičasti komad gume na kraju vaše grafitne olovke može izbrisati ono što ste napisali? Iako smo to uzeli "zdravo za gotovo", postoji savršeno logičan, naučni odgovor.

Prije nego što dođemo do načina na koji gumice rade, naučimo malo o tome što se tačno nalazi na papiru koji brišete. Crno srce u olovci je zapravo "grafit". Kada pišete olovkom, čestice grafita s olovke se lijepe za vlakna papira na kojem pišete.

Sa druge strane, gumice na olovci su uglavnom izrađene od gume, iako se ponekad koristi i plastika. Guma se obično kombinuje sa sumporom kako bi duže trajala. Omekšivač, poput biljnog ulja, također se obično dodaje kako bi gumica postala fleksibilnija. Na kraju se dodaju abrazivi zajedno sa bojom, koja gumici daje određenu boju (jeste li se i vi sjetili onih gumica koje su mirisale na jagodu ili neku drugu voćnu notu?)

Kad gumicom protrljate trag olovke, abrazivi u gumici nježno ogrebu površinska vlakna papira kako bi olabavili grafitne čestice. Omekšivači gumice pomažu u sprečavanju kidanja papira. Ljepljiva guma u gumici "hvata: i drži čestice grafita.

Ima li i ovdje fizike?

Gumice rade zahvaljujući trenju. Pokušajte protrljati ruke. Osjećate li kako dlanovi postaju topliji što ih duže trljate? Toplota koju osjećate je usljed sile trenja stvorena trljanjem grubih površina ruku.

Slično ovome, kako se abrazivi u gumici trljaju o papir, trenje stvara toplotu, što pomaže gumi da postane dovoljno "ljepljiva" da zadrži grafitne čestice. Dok guma hvata grafitne čestice, mali komadi sastavljeni od kombinacije gume i grafita ostaju na papiru. To je ono "smeće" koje obrišete s papira kada završite sa brisanjem.

Engleski inženjer po imenu Edward Naime je sasvim slučajno izumio gumicu, još davne 1770. Do tada su ljudi obično koristili komade bijelog kruha za brisanje tragova olovke.

Legenda kaže da je Naime, slučajno uzeo komad gume umjesto kruha i otkrio da je on "obrisao" tragove olovke. Otuda i potiče naziv "gumica".

I stvarno, Feynmanova tehnika je način na koji se koncepti raščlanjuju na njihove najosnovnije elemente, a zatim se ponovo spajaju. Slijeđenje ove metode omogućava nam duboku internalizaciju složenih tema i izgradnju čvrstih temelja za nove informacije.

Znat ćemo da smo nešto zaista savladali kad budemo mogli podučavati složeni koncept tako da ga čak i dijete može razumjeti.

Collections

Autorski tekstovi