

DEFINISANJE KLJUČNIH INDIKATORA PERFORMANSI – *Skripta* –

MERENJE U MENADŽMENTU

Formalna teorija merenja začeta je krajem XIX veka, a današnji oblik je dobila tokom 30-ih i 40-ih godina XX veka. Teorija merenja je ustanovljena na osnovu radova mnogih naučnika u oblastima kao što su fizika, logika i psihologija, ali i autora iz posebnih naučnih disciplina. Nauka koja se bavi merenjem naziva se metrologija. Ona se bavi mernim jedinicama i njihovim etalonima, merilima i merenjima. Metrologija obuhvata sve teorijske i praktične probleme koji se odnose na merenja, bez obzira na njihovu tačnost.

Merenje se definiše kao utvrđivanje vrednosti ili veličine neke varijable za neki objekat. Postoji dosta nesporazuma i sporenja oko toga da li se pod merenjem obavezno podrazumeva kvantitativno merenje, odnosno da li je kvantitativno svojstvo preduslov svakog merenja. Tako, merenje možemo posmatrati u užem i širem kontekstu. U užem kontekstu pod merenjem se podrazumeva merenje u prirodnim naukama, pod čime se podrazumevaju samo najsavršeniji oblici numeričkog merenja (utvrđivanje racio i apsolutnih mera). Takva uža definicija merenja više odgovara svakodnevnoj upotrebi ovog pojma.

Šira definicija ili pogled na merenje obuhvata:

- numeričko ili kvantitativno merenje, koje podrazumeva utvrđivanje vrednosti numeričke varijable, a sastoji se u pripisivanju brojeva objektima;
- kategoričko ili kvalitativno merenje, koje podrazumeva utvrđivanje vrednosti kategoričke varijable, a sastoji se u svrstavanju objekata u kategorije.

Najpoznatija klasifikacija mernih skala i njihovih svojstava razlikuje četiri nivoa merenja: nominalni, ordinalni, intervalni i racio. Slično, i podaci odnosno mere se mogu klasifikovati na nominalne, ordinalne, intervalne i racio podatke.

Nominalni nivo merenja (lat. nomen, ime) podrazumeva dodeljivanje brojeva određenim kategorijama. To su ustvari kategorički podaci, samo što se u slučaju nominalnog merenja kategorije označavaju brojevima. Brojevi su pogodni za ovu svrhu, jer predstavljaju neograničen izvor oznaka. Ovo je trivijalan način korišćenja brojeva. Većina matematičara ne bi prihvatila da se takve oznake uopšte i nazivaju brojevi. Ipak, ovako upotrebljeni brojevi ipak imaju jednu osobinu pravih brojeva, a to je da (kao i kategorije) izražavaju jednakost i razliku osobina objekata. Naime, svi objekti kojima su pripisani jednaki brojevi su po nečemu slični, a različiti su od objekata kojima su pripisani drugačiji brojevi. Međutim, kod nominalnih podataka, potpuno je svejedno koji će broj biti pripisan kojoj kategoriji. Sa ovakvim brojevima ne mogu se vršiti ni osnovne matematičke operacije, kao što su npr. poređenje po veličini ili sabiranje. Primer nominalne skale predstavljaju brojevi na dresovima sportista. Npr. u fudbalu, svi igrači koji su označeni brojem jedan pripadaju kategoriji „golman“, svi igrači sa dvojkom pripadaju kategoriji „levi bek“, itd. Tipove organizacione strukture možemo svrstati u kategorije 1=Linijski tip strukture, 2=Funkcionalni tip strukture, itd.

Kod klasifikacije važno je znati na koji način populaciju treba deliti u kategorije. Pravila koja se koriste prilikom

klasifikacije populacije nazivaju se principi ili kriterijumi klasifikacije. Osnovni princip koji se pri tome koristi jeste da se u istu kategoriju svrstavaju svi objekti koji imaju zajedničku vrednost neke varijable, odnosno objekti koji su po nečemu jednaki ili slični. Istovremeno, objekti koji pripadaju jednoj kategoriji, po čemu su slični ili jednaki, razlikuju se od objekata koji ne pripadaju toj kategoriji. Drugim rečima, kod definisanja nominalnih skala i kategorija, objekti se po sličnosti grupišu (u istu kategoriju), a po razlici dele (u različite kategorije).

Klasifikacija populacije zavisiće od izbora varijable za klasifikaciju. Zato dobra klasifikacija nije proizvoljna. Ona zahteva dobar uvid u pojavu koja se istražuje i pomaže u objašnjenju osobina objekata. Dobar izbor varijable za klasifikaciju podeliće populaciju po „prirodnim šavovima“, tj. po njenim suštinskim karakteristikama. Ovakvim kategorisanjem dobijamo informaciju koja nam omogućava kvalitativno poređenje članova populacije, a to je informacija o jednakostima i razlikama objekata.

Ordinalni nivo merenja (lat. ordo, red, poredak) omogućava rangiranje, odnosno kvantitativno poređenje objekata po stepenu izraženosti neke varijable. Naime, u slučaju ordinalnih mera, ako su dva objekta označena različitim brojevima, onda ne samo da znamo da su ta dva objekta po nečemu različita (kao u slučaju nominalnih merenja odn. nominalnih i kategoričkih podataka), već dobijamo i informaciju o smeru te razlike, tj. da je jedan objekat po nečemu veći ili manji od drugog. Dalje, ako za veći broj objekata postoje ordinalne mere, odnosno rangovi, onda te objekte možemo poređati u rang-listu odnosno poređati ih u niz objekata po stepenu izraženosti ordinalne varijable. Rang objekta izražava njegovo mesto u nizu. Svaki sledeći objekat u listi (uzlaznom ili silaznom nizu) može imati veću odnosno manju vrednost te varijable od prethodnog objekta. Primer ordinalne skale su npr. rangovi atletičara u nekoj trci koji su rangirani prema brzini, 1=prvoplasirani, 2=drugoplasirani itd.

Sa matematičke strane, ordinalni podaci predstavljaju napredak u poređenju sa nominalnim podacima. Ipak, ordinalnim podacima nedostaju neke aritmetičke osobine koje imaju pravi brojevi. Kod ordinalnih podataka nije moguće vršiti precizniji oblik numeričkog poređenja, odnosno za koliko je ili u kom stepenu je jedna mera veća ili manja od druge. Dva puta veći rang nekog objekta ne znači i da je vrednost varijable dva puta veća ili dva puta manja nego kod drugog objekta. Još jedna manjkavost ordinalnih skala je što kod ovakvih podataka nije moguće numeričko poređenje intervala odn. razmaka između rangova. Drugim rečima, ne može se reći da je razlika u stepenu izraženosti varijable između dva objekta veća, jednaka ili manja od te razlike kod nekog drugog para objekta. Razlog je u tome što je veličina ovih razlika među susednim rangovima neodređena.

Intervalni nivo merenja (lat. intervallum, međuprostor, udaljenost) predstavlja savršeniji oblik merenja u odnosu na ordinalno merenje, jer je njime uklonjen problem poređenja intervala, odnosno veličine razmaka između intervala su jednake. Ipak, ključni nedostatak podataka intervalnog tipa je da kod ovih mera nije uklonjen problem poređenja mera tj. nije moguće smisleno tvrditi koliko je puta jedna mera veća ili manja od druge. Drugim rečima, mada nije smisleno uspostavljati numeričke odnose između samih intervalnih mera, ipak jeste smisleno uspostavljati numeričke odnose između intervala intervalnih mera. Primer intervalnih merenja je merenje

temperature Celzijusovom skalom. Pri takvom merenju, razlika u temperaturi između 1°C i 2°C je jednaka razlici između 2°C i 3°C . Tako nešto ne bi moglo da se tvrdi kada bi temperature bile samo ordinalne mere.

Racio nivo merenja (lat. ratio, odnos, količnik) podrazumeva merenja kod kojih uklonjen i problem poređenja mera, pa je među merama moguće postavljati numeričke odnose. Na primer, potpuno je smisleno tvrditi da je jedan podatak za određeni umnožak veći ili manji od drugog (npr. $A=cB$ ili $A/B=c$). Razlika između racio i intervalnih skala i podataka potiče od toga što intervalne skale nemaju prirodnu nulu, već arbitrarno određenu nulu, to jest nultu meru. Ovu tvrdnju je moguće dokazati matematički. Međutim, racio skale (kao i intervalne mere) uglavnom imaju arbitrarno određenu, tj. dogovorom utvrđenu mernu jedinicu. U takvim slučajevima, mere varijabli svih objekata se utvrđuju kao neki umnožak merne jedinice. Kod racio, kao i kod intervalni merenja, postoje ekvivalentne merne skale, tj. način da se iste veličine izraze drugačijim brojevima, korišćenjem različitih mernih jedinica. Primer racio merenja jesu merenje dužine, površine, zapremine, težine, vremenskog intervala, intenziteta zvuka i svetlosti, jačina električne struje. Ove mere imaju prirodnu nultu tačku, a to je odsustvo dužine, težine itd. i imaju utvrđene jedinice mere, na primer, metar, kilogram, sekund itd.

Iako se svi navedeni tipovi merenja i skala izražavaju brojkama, nominalni podaci su ustvari kategorički podaci koji su samo nominalno (po imenu) označeni brojevima, dok ordinalne, intervalne i racio mere nisu kategoričke, već imaju određene numeričke aspekte. Redosled kojim su navedeni tipovi merenja nije proizvoljno odabran. Naime, svaki naredni tip merenja i skale zadržava pozitivne matematičke osobine prethodnog tipa, ali donosi i neke nove osobine. Na primer, ordinalne mere imaju i nominalne karakteristike, budući da različiti rangovi označavaju različite objekte; intervalne mere imaju ordinalne karakteristike, budući da veći brojevi označavaju veću izraženost osobine.

Iako i numeričke i kategoričke (nominalne) vrednosti osobina objekata odražavaju njihove osobine, u istraživanjima se preporučuje izražavanje pojave u obliku numeričke varijable ukoliko je to moguće, jer ono nosi precizniju informaciju i omogućava preciznije razlikovanje među objektima. Kvantitativna informacija je uvek bogatija od kvalitativne informacije. Kod numeričkih varijabli razlika između dva objekta, s obzirom na ispitanu varijablu, može biti veća ili manja. S druge strane, kod kategoričkih (ili nominalnih) varijabli, razlika između dva objekta, budući da je kvalitativna, ne može biti veća ili manja, već samo može ili da postoji (ako objekti pripadaju različitim kategorijama) ili da ne postoji (ako objekti pripadaju istoj kategoriji).

Jedan od osnovnih problema velikog broja istraživanja predstavlja način kako će varijable biti merene. Za mnoge varijable objekata (kao što su visina, starost i težina kod ljudi) opšte je poznato kojim operacijama se mogu utvrditi njihove vrednosti za pojedine objekte istraživanja. Neke varijable su definisane na takav način da iz njihove definicije jasno proističe i postupak njihovog merenja. Takve varijable se nazivaju **operacionalno definisane** ili **empirijske varijable**. Naziv operacionalno definisane proističe iz unapred određenog postupka ili operacija na osnovu kojih se utvrđuju vrednosti ovakvih varijabli. S druge strane, kod mnogih varijabli postupak merenja nije intuitivno jasan. Takve varijable se nazivaju **konceptualno definisane** ili **teoretske varijable**. Ove varijable se definišu na osnovu teoretskog shvatanja koncepta (pojma) koji se istražuje. Iz njihove definicije ne proističe

direktno način njihovog merenja. Drugim rečima, kod takvih varijabli nije unapred određen postupak utvrđivanja njihovih vrednosti kod pojedinačnih objekata. One najčešće nisu podložne direktnom posmatranju, već istraživač samo indirektno zaključuje da one postoje. Operacionalne i teoretske varijable se u metodologiji naučnih istraživanja nazivaju još i manifestne i latentne varijable. U slučajevima kada se osobine objekata koje su predmet istraživanja i koje se mere u principu nevidljive i ne mogu se direktno meriti, takve osobine nazivamo i latentnim osobinama ili varijablama.

Primeri operacionalno definisanih varijabli bili bi broj stalno zaposlenih u nekoj organizaciji (koji se može utvrditi uvidom u kadrovsku evidenciju), ostvarena godišnja dobit (koja se utvrđuje uvidom u završne bilanse), broj linija proizvoda (koji se utvrđuje prebrojavanjem), itd. Kod navedenih varijabli poznate su operacije kojima se utvrđuju vrednosti za pojedine objekte istraživanja. S duge strane, kod varijabli kao što su na primer fleksibilnost, stil vođstva, inovativnost i sl. intuitivno se ne zna i način njihovog merenja. Ako fleksibilnost organizacije definišemo kao brzinu kojom se organizacija prilagođava zahtevima okruženja, iz te definicije ne proističe jasno na koji način ćemo utvrditi vrednost te varijable. Stil vođstva možemo definisati kao način na koji se uspostavlja odnos između menadžera i članova organizacije. Ipak, samo na osnovu ove definicije teško bi bilo izmeriti preovlađujući stil menadžmenta u nekoj organizaciji. Naravno da je ove varijable moguće i drugačije definisati, ali ono što je važno uočiti jeste da se iz ovakvih i sličnih definicija, ma koliko one bile teorijski prikladne, ne vidi jasno kako bi se te varijable mogle meriti.

Osnovni problem koji se u ovakvim slučajevima postavlja pred istraživača jeste operacionalno definisanje varijable, odnosno definisanje načina da se utvrde vrednosti za različite objekte. Taj postupak se u teoriji naziva **operacionalizacija**. To je postupak kojim se utvrđuje način merenja neke varijable, to jest kojim se ustanovljuju empirijske varijable pomoću kojih se posredno meri neka teoretska varijabla. Često su ključni empirijski prodori u nekom području istraživanja posledica pronalaženja adekvatne operacionalizacije neke zanimljive ili važne teoretske varijable.

Operacionalizacija latentne ili teoretske varijable, odnosno pronalaženje empirijske varijable koja će biti „dobar“ reprezent teorijske varijable nije jednostavna. Budući da empirijska varijabla predstavlja pokazatelj teoretske varijable, ona se još naziva i **indikatorska varijabla** ili **indikator**. Naime, retkost je da jedna teoretska varijabla ima samo jedan indikator, ali i obrnuto, da je jedna empirijska varijabla indikator samo jedne teoretske varijable. Po pravilu, jedna ista teoretska varijabla ima više različito definisanih indikatora koji izražavaju različite aspekte teoretske varijable. Na primer, veličina organizacije je teorijska varijabla koju možemo operacionalizovati na više načina, korišćenjem više indikatora veličine. Jedan indikator veličine je broj zaposlenih, koji se može direktno proveriti. Kao drugi indikator veličine često se navodi visina uloženog kapitala, koji se takođe može proveriti i rezultat je odluke vlasnika organizacije. Treći indikator može biti visina ostvarenog prometa u određenom periodu.

Osim što empirijske varijable moraju biti merljive, one moraju ispuniti još neke uslove da bi poslužile kao indikator neke teorijske varijable. Naime, nije dovoljno samo da istraživač proglasi da je neka varijabla indikator druge

varijable, već moraju postojati drugi argumenti za takvu tvrdnju. Razlikuju se dve vrste kriterijuma valjanosti indikatorskih varijabli: **logičko-empirijski** i **statistički kriterijumi**. Logičko-empirijski kriterijumi valjanosti operacionalne varijable zasnivaju se na empiriji i logici. Drugim rečima, na osnovu definicije i osobina teoretske varijable, kao i na osnovu načina merenja empirijske varijable, mi zaključujemo o tome da li je empirijska varijabla valjan indikator teoretske varijable. Statistički kriterijum valjanosti empirijske varijable je korelacija te varijable sa nekom drugom varijablom za koju se zna da je valjana. Drugim rečima, valjanost neke nove varijable utvrđujemo ispitivanjem korelacije sa nekom već poznatom valjanom varijablom i zaključujemo na osnovu veličine te korelacije.

Drugi uslov koji bi indikatorske varijable trebalo da ispune jeste **pouzdanost varijable**. Varijabla se smatra pouzdanom kada višestruko merenje istih objekata daje iste ili slične vrednosti. Drugim rečima, varijabla je nepouzdana ako više puta merimo isti objekat, a pokažu se znatne razlike među dobijenim vrednostima. Naravno, prilikom ponovnog merenja pretpostavlja se da nije došlo do promena osobina koje se mere. Valjanost i pouzdanost neke varijable ugrožen je činjenicom da na vrednosti neke operacionalno definisane indikatorske varijable može u načelu uvek uticati više činilaca, a ne samo jedna teoretska varijabla. Na finansijski rezultat kompanije, kao primer operacionalne varijable, utiče više različitih činioca iz okruženja (monopolski položaj na tržištu, snaga konkurencije), što znači da treba ispitati u kom stepenu je ovaj indikator dobar reprezent varijabli kao što su kvalitet organizovanja, stil liderstva i sl.

Merenje performansi u organizaciji

Mnoga preduzeća posluju sa pogrešnim merama koje mnoga od njih pogrešno nazivaju ključnim indikatorima performansi. Samo mali broj preduzeća zaista meri ključne indikatore performansi. Razlog je taj što je jako mali broj preduzeća, direktora, računovođa i konsultanata istinski istražio šta su to ključni indikatori performansi. Postoje četiri tipa mera performansi:

....

Ova skripta je deo materijala za trening "Definisanje ključnih indikatora performansi (KPI) poslovanja". Celu skriptu ćete dobiti ukoliko se prijavite za navedeni trening.