

Osnovni kineziometrijski pojmovi

Osnovni kineziometrijski pojmovi

Kineziometrija (*kinezis* – kretanje, *metrija* – mjerenje) - predstavlja znanstvenu disciplinu koja se bavi problemima mjerenja u kineziologiji.

Mjerenje operacija kojom se nekom objektu pridruži oznaka ili numerička vrijednost koja odgovara razvijenosti mjerene karakteristike, odnosno određivanje pozicije subjekta ili objekta na nekoj od mjernih ljestvica.

Direktno mjerenje – predmet mjerenja i mjerna jedinica imaju ista svojstva. Mjeri se uspoređivanjem mjenog svojstva s određenom veličinom tog istog svojstva koja se dogovorom odredi kao jedinica mjere (npr. metar, kilogram, sekunda...).

Indirektno mjerenje - predmet mjerenja i mjerna jedinica nemaju ista svojstva. Npr. veličina električnog napona mjeri se veličinom otklona kazaljke na voltmetru, temperatura nekog objekta mjeri se visinom stupca žive u termometru.

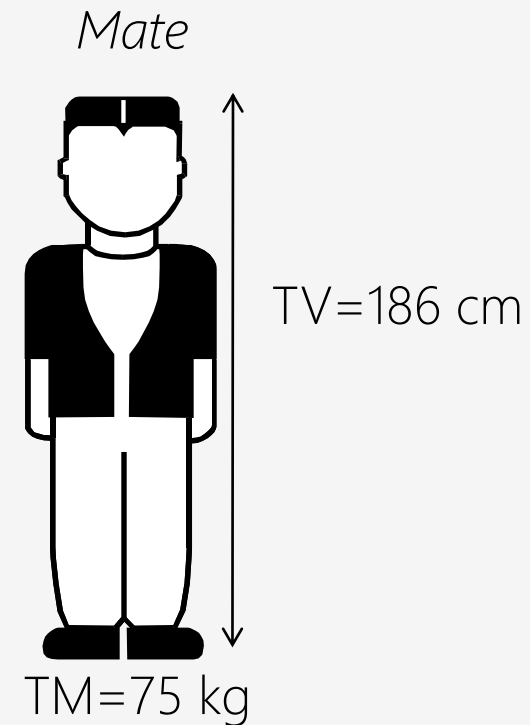
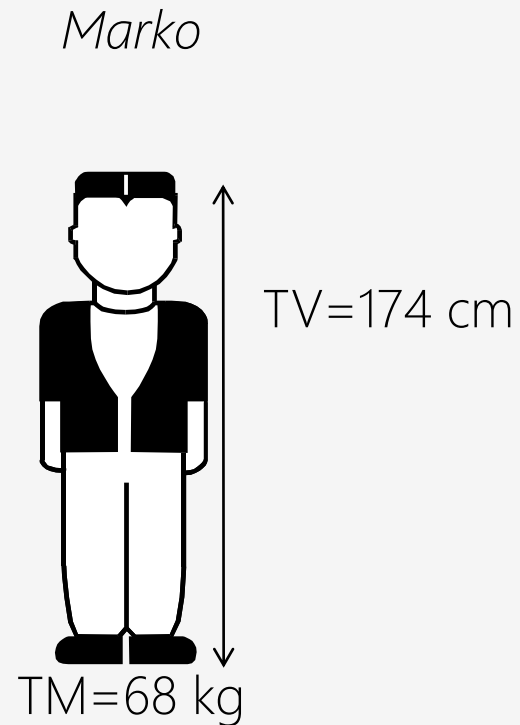
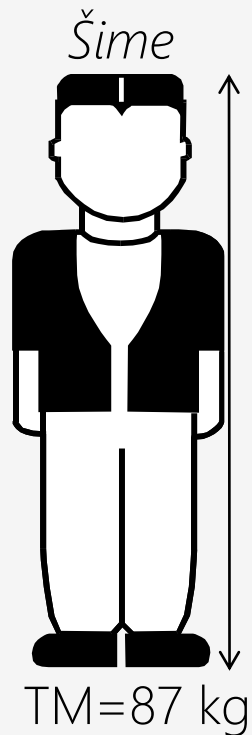
Osnovni kineziometrijski pojmovi

Objekt mjerenja - u kineziološkim istraživanjima objekti mjerenja (entiteti, ispitanici) najčešće se ljudi, ali mogu biti i sportske ekipe, poslovi u igri, itd. Općenito, objekti mjerenja ili entiteti su nosioci informacija koje je moguće prikupiti (kvantificirati) nekim postupkom mjerenja, a kojima se može opisati stanje nekog entiteta.

Predmet mjerenja - predstavlja određeno svojstvo, obilježje, karakteristiku, osobinu, sposobnost nekog objekata. Valja naglasiti da su predmeti mjerenja u kineziološkim istraživanjima najčešće latentini (skriveni), odnosno da nisu izravno mjerljivi, već se procjenjuju na temelju većeg broja mjerljivih manifestacija (pojavnih oblik).

Osnovni kineziometrijski pojmovi

Primjer:



Objekt mjerenja (entitet) - osoba

Predmet mjerenja (varijabla) – tjelesna visina i tjelesna masa

Osnovni kineziometrijski pojmovi

Mjerilac - osoba koja provodi mjerenje.

Mjerna skala - skup oznaka ili niz brojeva kojima je moguće opisati razvijenost mjenog svojstva nekog objekta mjerenja.



Osnovni kineziometrijski pojmovi

Nominalna mjerna skala - nema kvantitativna svojstva niti kontinuitet, već se entiteti razvrstavaju u određene kategorije ili klase, pri čemu se vodi računa da su klase definirane jednoznačno, odnosno da svaki entitet može pripadati samo jednoj klasi. Rezultat mjerenja je frekvencija objekata koji pripadaju određenoj klasi (npr. muško-žensko, položili-pali itd.). Za nominalnu skalu vrijede sljedeća pravila:

- određuje se da li je $A=B$ ili $A \neq B$
- ako je $A=B$, onda je i $B=A$
- ako je $A=B$, a $B=C$, tada je $A=C$.

Pri tome je poredak kategorija koje izražavaju odgovarajući oblik mjenog svojstva proizvoljan, odnosno oznake koje se pridružuju objektima (koje mogu biti i brojevi) nemaju kvantitativno značenje (ne izražavaju količinu mjenog svojstva) i mogu se zamijeniti bilo kojim drugim skupom oznaka.

Osnovni kineziometrijski pojmovi

Ordinalna mjerna skala - pored toga što određuje pripadnost pojedinih objekata nekoj klasi, određuje i njihov redosljed, ali razlike između pojedinih klasa (vrijednosti) nisu jednake. Dakle, njome je moguće utvrditi je li neki objekt bolji od drugoga, ali ne i koliko je bolji (npr. redosljed trkača na cilju neke utrke, školske ocjene itd). Za ordinalnu skalu, uz pravila koja su navedena za nominalnu skalu, vrijede i sljedeća pravila:

- ako je $A \neq B$, onda je $A > B$ ili $A < B$
- ako je $A > B$, onda $B \neq A$
- ako je $A > B$, a $B > C$, tada je $A > C$.

Osnovni kineziometrijski pojmovi

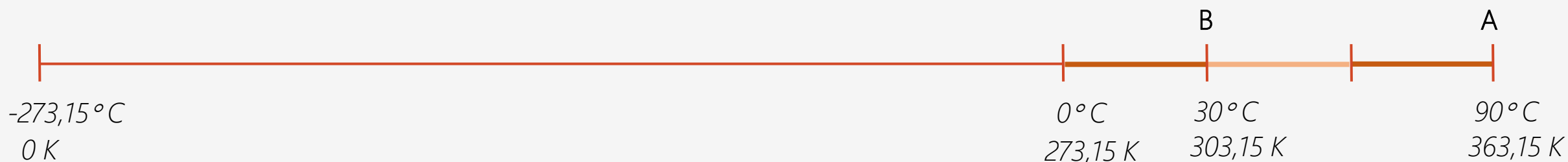
Intervalna mjerna skala - ima kvantitativna svojstva i kontinuitet. Osim što utvrđuju redosljed, intervali uzduž skale su jednaki (ekvidistantni), a nulta vrijednost je određena dogovorom (primjerice, kod mjerenja temperature u °C, nulta vrijednost je određena kao temperatura pri kojoj se smrzava voda, kod z-vrijednosti nulta vrijednost predstavlja aritmetičku sredinu). Ova mjerna skala, osim što utvrđuje redosljed, tj. je li neki objekt bolji od drugoga, utvrđuje i za koliko je bolji. Za intervalnu skalu, uz pravila koja su navedena za nominalnu i ordinalnu skalu, vrijedi i pravilo:

$$(A-B) + (B-C) = (A-C)$$

Ako je, primjerice, ispitanik A postigao na nekom testu rezultat 100, ispitanik B rezultat 50, a ispitanik C rezultat 25 onda je: $(100-50) + (50-25) = (100-25)$. Dakle, za uspoređivanje entiteta mjerenih na ovoj skali možemo koristiti razlike, ali ne i omjere jer intervalna skala nema *apsolutnu nulu*. Apsolutna nula predstavlja vrijednost koja označava potpunu odsutnost mjerenog svojstva.

Osnovni kineziometrijski pojmovi

Primjer: Objekt A ima temperaturu od $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, a objekt B od $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Koliko je puta temperatura objekta A veća od objekta B?



Nije opravdano tvrditi da je temperatura objekta $A=90\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Celsiusa) 3 puta veća od temperature objekta $B=30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($90/30=3$) jer temperatura od $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ne predstavlja apsolutnu nulu već je arbitrarno utvrđena (ledište vode). Naime, poznato je da fenomen temperature počinje sa $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ili 0 K (Kelvina), što jest apsolutna nula. Prema tome, temperatura objekta A nije 3 puta veća od temperature objekta B, već 1,2 puta ($363,15/303,15\approx 1,2$).

S obzirom na to da je vrijednost nulte točke arbitrarno određena, intervalna skala je invarijantna na sve linearne transformacije:

- dodavanje i oduzimanje konstante
- množenje i dijeljenje konstantom.

Osnovni kineziometrijski pojmovi

Omjerna mjerna skala - osim svih svojstava intervalne mjerne skale, *omjerna skala* ima još i apsolutnu nulu (potpuna odsutnost mjenog svojstva), odnosno, rezultati su izraženi od nulte vrijednosti pa jednaki bročani odnosi (omjeri) znače i jednake odnose u mjerenoj pojavi (npr. mjerenje duljine, sile, vremena potrebnog za izvođenje neke aktivnosti). Za omjernu skalu, uz pravila koja su navedena za prethodne skale, vrijedi i pravilo:

$$A/B = nA/nB$$

Ako je ispitanik A u skoku udalj s mjesta postigao rezultat 300 cm, možemo reći da je 1,5 puta bolji od ispitanika B čiji je rezultat 200 cm ($300/200=1,5$). Pomnože li se rezultati ispitanika A i B bilo kojom konstantom, omjer njihovih rezultata ostaje nepromijenjen ($2 \cdot 300 / 2 \cdot 150 = 1,5$). Dakle, ova skala je invarijantna na množenje bilo kojom pozitivnom konstantom, dok dodavanje ili oduzimanje konstante nije dopušteno jer mijenja lokaciju nulte točke.

Osnovni kineziometrijski pojmovi

	NOMINALNA	ORDINALNA	INTERVALNA	OMJERNA
Klasifikacija	DA	DA	DA	DA
Rangiranje	NE	DA	DA	DA
Udaljenost među entitetima	NE	NE	DA	DA
Apsolutna veličina mjerenog svojstva	NE	NE	NE	DA
Empirijska svojstva	identitet	redoslijed	jednakosti razlika	jednakosti omjera

Osnovni kineziometrijski pojmovi

Mjerni instrument ili test - operator pomoću kojeg se vrši mjerenje, a kojeg čine tehnička oprema potrebna za mjerenje, jedan ili više mjeritelja i standardizirani postupak mjerenja.

U kineziologiji se koriste sljedeći tipovi mjernih instrumenata:

- testovi tipa «papier-olovka»
- testovi tipa «aparatura za mjerenje»
- testovi tipa «primjena motoričkog zadatka»
- testovi tipa «subjektivna procjena mjeritelja».

Većina mjerenja u antropološkim znanostima obavlja se pomoću ***kompozitnih mjernih instrumenata***.

Kompozitni mjerni instrument se sastoji od većeg čestica (engl. item), a koje mogu biti: pitanja/zadaci (papier-olovka), ponavljana mjerenja (aparatura, motorički zadaci) i suci (subjektivna procjena). Tako dobiveni rezultati različitim se statističkim postupcima kondenziraju, a daljnje obrade provode se na kondenziranim rezultatima.