

2.1. Κλίμακες μέτρησης

2.1.1. Ονομαστική κλίμακα

Η *ονομαστική κλίμακα* (nominal scale) αναφέρεται στην ταξινόμηση ενός αντικειμένου, ενός ατόμου ή ενός χαρακτηριστικού σε μία από ένα σύνολο ομάδων ή κατηγοριών που δεν έχουν καμιά σχέση μεγέθους μεταξύ τους, με βάση μια ιδιότητα του. Οι κανόνες της ονομαστικής κλίμακας ορίζουν ότι τα άτομα της μελέτης πρέπει να χωριστούν σε δύο ομάδες τουλάχιστον. Σε όλα τα μέλη μιας ομάδας αντιστοιχεί το ίδιο διακριτικό σύμβολο (δηλαδή όνομα) και δεν υπάρχουν διαφορετικές ομάδες στις οποίες να αντιστοιχεί το ίδιο σύμβολο. Η μόνη σχέση που υπάρχει στην ονομαστική κλίμακα είναι εκείνη της ισοδυναμίας. Τα μέλη δηλαδή κάθε ομάδας πρέπει να είναι ισοδύναμα μεταξύ τους ως **προς** την ιδιότητα που μετριέται. Για παράδειγμα, ένας ψυχολόγος που χαρακτηρίζει ένα ψυχολογικά διαταραγμένο άτομο ως «σχιζοφρενικό», «παρανοϊκό», «μανιοκαταθλιπτικό», «κατατονικό» **κ.λπ.** χρησιμοποιεί ένα λεκτικό σύμβολο («ονομαστική κατηγορία») που αντιπροσωπεύει την τάξη των ατόμων στην οποία ανήκει κάθε ασθενής. Η ταξινόμηση ατόμων σε κατηγορίες του τύπου **άνδρες-γυναίκες** (με βάση το φύλο), **αρχιτέκτονες-γιατροί** (με βάση το επάγγελμα), **χριστιανοί-μουσουλμάνοι** (με βάση τη θρησκεία) αποτελεί άλλο ένα παράδειγμα εφαρμογής της ονομαστικής κλίμακας. Ακόμα και όταν στις κατηγορίες αυτές εκχωρούνται αριθμοί, αυτοί έχουν καθαρά συμβολικό ρόλο και δεν εκφράζουν καμιά αριθμητική λειτουργία. Για παράδειγμα, το γεγονός ότι στην εξέταση του παράγοντα «φύλο» ταξινομούμε τα υποκείμενα του δείγματος σε άνδρες και γυναίκες δίνοντας στη συνέχεια τους αριθμούς 1 και 2 στα μέλη των δύο **υπο-ομάδων** αντίστοιχα, δεν σημαίνει ότι οι τιμές του παράγοντα «φύλο» είναι μεγαλύτερες στη δεύτερη κατηγορία από **ό,τι** στην πρώτη. Το γεγονός ότι στα μέλη κάθε κατηγορίας αντιστοιχεί ένας αριθμός δεν μας προσφέρει καμιά απολύτως **πληροφορία** όσον αφορά τη σχέση των ιδιοτήτων των ατόμων των δύο κατηγοριών (όπως για τις γλωσσικές ικανότητες του υποκειμένου, τις γραμματικές του γνώσεις, τις επιτεύξεις του **κ.λπ.**), εκτός από το ότι διαφέρουν. Η διαφορά, δηλαδή, ανάμεσα στις δύο κατηγορίες μιας ονομαστικής κλίμακας είναι ποιοτική και όχι ποσοτική. Αν και η ονομαστική κλίμακα αποτελεί το απλούστερο σύστημα μέτρησης, χρησιμοποιείται συχνά στις έρευνες της συμπεριφοράς και της εκπαίδευσης.

2.1.2. Η τακτική κλίμακα

Οι κανόνες που ισχύουν για την **ονομαστική** μέτρηση ισχύουν και για την τακτική κλίμακα (ordinal scale) με την προσθήκη **ενός** ακόμη κανόνα. Τα στοιχεία (αντικείμενα, άτομα ή καταστάσεις) ορίζονται στις διάφορες βαθμίδες της κλίμακας με κριτήριο τη **σειρά μεγέθους** που παρουσιάζουν ως προς μια συγκεκριμένη διάσταση. Τα στοιχεία της ίδιας βαθμίδας είναι ισοδύναμα μεταξύ τους ως προς τη **διάσταση** που χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο για την ταξινόμηση. Τα στοιχεία όμως μιας βαθμίδας διαφέρουν ως προς την εν λόγω διάσταση **από** τα στοιχεία οποιασδήποτε άλλης κατηγορίας. Σε μια τακτική κλίμακα με τρεις βαθμίδες, Α, Β και Γ, θεωρούμε ότι τα άτομα που ταξινομούνται στη δεύτερη βαθμίδα Β βρίσκονται σε υψηλότερο επίπεδο, σε σχέση με τη διάσταση που χρησιμοποιήθηκε **για** την αρχική ταξινόμηση, **από** τα άτομα της βαθμίδας **Α**, και σε χαμηλότερο επίπεδο από τα άτομα της βαθμίδας Γ. Έτσι, η θεμελιώδης διαφορά ανάμεσα σε μια ονομαστική και σε μια τακτική κλίμακα είναι ότι η δεύτερη περιλαμβάνει όχι μόνο τη σχέση της ισοδυναμίας αλλά και τον προσδιορισμό «μεγαλύτερος (ή περισσότερος) από».

Για να κάνουμε πιο σαφείς τους κανόνες που ισχύουν στην τακτική κλίμακα μέτρησης θα αναφερθούμε σε δύο παραδείγματα. Πρώτο παράδειγμα: Ένας ψυχολόγος ενδιαφέρεται να μελετήσει τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στις στάσεις που υιοθετούν οι γονείς **κατά** την ανατροφή του πρώτου, του δεύτερου, του τρίτου παιδιού τους **κ.λπ.**, και στις ψυχολογικές διαταραχές που εμφανίζονται στην παιδική ηλικία, και χρησιμοποιεί μια τακτική κλίμακα μέτρησης. Η σχέση ισοδυναμίας ισχύει ανάμεσα στα παιδιά που έχουν την ίδια σειρά γέννησης, και η σχέση «μεγαλύτερος από» ισχύει ανάμεσα σε οποιοδήποτε ζεύγος παιδιών που έχει διαφορετική σειρά γέννησης. Δεύτερο παράδειγμα: **Όταν** φοιτητές βαθμολογούν τα σεμινάρια που έχουν **επιλέξει** χαρακτηρίζοντας το κάθε σεμινάριο πολύ καλό, καλό, μέτριο, κακό ή πολύ κακό, χρησιμοποιούν μια τακτική κλίμακα μέτρησης.

Εδώ όμως έχει μεγάλη σημασία να σημειωθεί ότι, αν και στο τελευταίο παράδειγμα μπορούμε να διατάξουμε τους χαρακτηρισμούς (πολύ καλό, καλό, μέτριο, κακό, πολύ κακό) των φοιτητών που εκτιμούν τα σεμινάρια τους κατά σειρά μεγέθους, αυτό δεν σημαίνει ότι στην κλίμακα αυτή ανάμεσα στους χαρακτηρισμούς των φοιτητών υπάρχουν ίσα διαστήματα. Οι αποστάσεις, δηλαδή, ανάμεσα στις διαδοχικές βαθμίδες της κλίμακας δεν είναι ίσες σε μέγεθος. Έτσι, αν και η βαθμίδα 10 στην κλίμακα είναι μεγαλύτερη από τη βαθμίδα 9 και η βαθμίδα 5 μεγαλύτερη από τη βαθμίδα 4 δεν μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι η διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στις βαθμίδες 9 και 10 είναι ίση, με-

γαλύτερη ή μικρότερη από τη διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στις βαθμίδες 4 και 5. Με άλλα λόγια, οι αριθμοί που αποδίδονται σε κάθε κατηγορία διατηρούν μόνο τις τακτικές τους ιδιότητες και όχι τις απόλυτες. Επίσης, **πρέπει** να σημειωθεί ότι στην κλίμακα αυτή δεν υπάρχει μια αρχική τιμή που να εκφράζει το απόλυτο μηδέν (η σημασία της τιμής μηδέν μιας κλίμακας θα εξεταστεί πιο κάτω στην κλίμακα διαστημάτων).

Οι περισσότερες κλίμακες που χρησιμοποιούνται στην ψυχολογία είναι τακτικές κλίμακες. Παρόλο που οι βαθμολογίες σε πολλές δοκιμασίες (π.χ. προσωπικότητας, νοημοσύνης, επιδόσεων ή ικανοτήτων) φαίνεται να αντιπροσωπεύουν μια πιο ακριβή μέτρηση **από** τις απλές βαθμίδες, στην πραγματικότητα η μέτρηση περιορίζεται στο είδος της τακτικής κλίμακας. Αυτό συμβαίνει διότι, εφόσον στην αρχική τιμή δεν αντιστοιχεί το απόλυτο μηδέν και τα διαστήματα της κλίμακας είναι άνισα, δεν μπορεί να υποστηριχτεί, για παράδειγμα, ότι ένα άτομο έχει απόδοση μηδέν ή ότι **έχει** τη διπλάσια απόδοση από ένα άλλο άτομο. Πραγματικά η πρόσθεση βαθμών απόδοσης δεν έχει νόημα, αφού η αυθαίρετη επιλογή του σημείου μηδέν μπορεί να μας δώσει διαφορετικά αποτελέσματα.

2.1.3. Η κλίμακα διαστημάτων

Η **κλίμακα διαστημάτων** (interval scale) είναι πιο ανεπτυγμένη από τις δύο προηγούμενες κλίμακες, αφού προσδιορίζει όχι μόνο την ισοδυναμία, όπως η ονομαστική κλίμακα, **και** τις σχέσεις του «μεγαλύτερο από», όπως η τακτική κλίμακα, αλλά προσδιορίζει επιπλέον την ακριβή **διαφορά** ανάμεσα σε δύο διαστήματα. Κι αυτό γιατί οι αποστάσεις ανάμεσα σε δύο διαδοχικές βαθμίδες της κλίμακας αντιπροσωπεύουν ίσα διαστήματα πάνω στη διάσταση που μετριέται. Ένα απλό παράδειγμα, για να **εξηγήσουμε** καλύτερα τα παραπάνω, είναι το ακόλουθο. Ας πάρουμε την περίπτωση ενός ψυχολόγου που χρησιμοποιεί για τη μέτρηση της μαθηματικής ικανότητας, σε μια ομάδα ατόμων, μια δοκιμασία που περιλαμβάνει 8 ισοδύναμα προβλήματα πολλαπλασιασμού και διαίρεσης τριψήφων αριθμών. **Στην** προκειμένη περίπτωση, ο ερευνητής χρησιμοποιεί μία κλίμακα διαστημάτων η οποία περιλαμβάνει, εκτός από τις πληροφορίες της ονομαστικής και της τακτικής μέτρησης, και μια πρόσθετη κατηγορία πληροφοριών, αφού είναι γνωστό το μέγεθος των διαστημάτων ανάμεσα στις βαθμίδες της κλίμακας. Για κάθε πρόβλημα που επιλύεται σωστά ο εξεταζόμενος βαθμολογείται με μία μονάδα. Με δεδομένο ότι τα προβλήματα έχουν τον ίδιο βαθμό δυσκολίας, η βαθμολογία με 1 μονάδα απέχει από τις 2

μονάδες όσο απέχουν οι 2 μονάδες από τις 3 μονάδες, και όσο απέχουν οι 3 μονάδες από τις 4 κ.ο.κ. Στην κλίμακα **αυτή** η διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στα 3 και τα 4 προβλήματα που επιλύθηκαν σωστά είναι επίσης ίδια με τη διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στα 7 και τα 8 προβλήματα. Αυτό σημαίνει ότι η κλίμακα διαστημάτων είναι μια ποσοτική κλίμακα, όπου η εκτέλεση πράξεων, όπως η πρόσθεση **και** η διαίρεση στις τιμές της κλίμακας, αποκτά ουσιαστικό νόημα.

Πρέπει ωστόσο να τονίσουμε ότι αυτό που μπορεί να προστεθεί και να διαιρεθεί στην κλίμακα διαστημάτων είναι διαστήματα, δηλαδή διαφορές τιμών (ή ποσοτήτων), και όχι ποσότητες καθαυτές, **και** τούτο για δύο λόγους. Ο πρώτος λόγος είναι **ότι** το σημείο μηδέν, δηλαδή η αρχή της κλίμακας, ορίζεται μεν, αλλά με εντελώς αυθαίρετο τρόπο. Στο πιο πάνω παράδειγμα μας η αρχή της δοκιμασίας (η επίλυση μηδέν προβλημάτων) δεν αντιστοιχεί στην πλήρη απουσία της αριθμητικής ικανότητας. Έτσι, δεν μπορεί να ειπωθεί ότι ένα άτομο που αποτυγχάνει στη σωστή επίλυση έστω και ενός απλού προβλήματος έχει μηδενική αριθμητική ικανότητα. Τούτο συμβαίνει γιατί είναι δυνατόν, στην περίπτωση που δίνονταν ακόμη απλούστερα προβλήματα, όπως π.χ. η πρόσθεση του 3 και 3, να ήταν σε θέση το ίδιο άτομο να τα επιλύσει επιτυχώς.

Ο **δεύτερος** λόγος, για τον οποίο στην κλίμακα διαστημάτων δεν μπορούμε να προσθέσουμε και να διαρέσουμε ποσότητες αλλά μόνο διαστήματα, είναι ότι και η μονάδα μέτρησης που χρησιμοποιείται, παρόλο που προσδιορίζεται, είναι κι αυτή αυθαίρετη. Έτσι, δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αναλογίες ανάμεσα σε δύο οποιεσδήποτε τιμές της κλίμακας (όπως στην περίπτωση της αναλογικής κλίμακας που θα εξετάσουμε πιο κάτω). Μπορούμε, όμως, να χρησιμοποιήσουμε αναλογίες όσον αφορά τα διαστήματα που υπάρχουν ανάμεσα στις τιμές της κλίμακας και μόνο. Για παράδειγμα, ο λόγος των 10 προς τους 30 βαθμούς στην κλίμακα Κελσίου, που είναι 0,33, δεν είναι το πηλίκο κάποιων υποθετικών ποσοτήτων θερμότητας που αντιστοιχούν στις δύο τιμές της θερμοκρασίας ούτε αναφέρεται στις ίδιες τιμές της θερμοκρασίας, αλλά στο διάστημα που υπάρχει ανάμεσα στις δύο τιμές της κλίμακας. Γι' αυτό και ο παραπάνω λόγος διαφέρει από το λόγο των ίδιων βαθμών θερμοκρασίας αναφορικά με μιαν άλλη κλίμακα θερμοκρασίας, την κλίμακα Φαρενάιτ. Δηλαδή, αφού οι 10 βαθμοί Κελσίου είναι ίσοι με 50 βαθμούς Φαρενάιτ και οι 30 βαθμοί Κελσίου είναι ίσοι με 86 βαθμούς Φαρενάιτ, ο λόγος των 50 βαθμών προς τους 86 βαθμούς στην κλίμακα Φαρενάιτ είναι 0,58.

2.1.4. Η αναλογική κλίμακα

Η *αναλογική κλίμακα* (ratio **scale**) είναι η τελειότερη κλίμακα μέτρησης, την οποία συναντάμε συνήθως στη φυσική αλλά σπάνια στην ψυχολογία. Με- γέθη **για** τα οποία χρησιμοποιείται η αναλογική κλίμακα είναι το μέτρο (**για** το μήκος), το γραμμάριο (για το βάρος) ή το λίτρο (για τη χωρητικότητα).

Μια αναλογική κλίμακα περιέχει τέσσερα είδη πληροφοριών: α) την ισοδυ- ναμία, που αναφέρεται στην ομοιότητα ή διαφορά που υπάρχει ανάμεσα σε κα- τηγορίες, β) τη σχέση «μεγαλύτερη από», «ίση» ή «μικρότερη από» σε μια ιε- ράρχιση βαθμίδων, γ) την ισότητα των **διαστημάτων** ανάμεσα στις διαδοχικές βαθμίδες της κλίμακας και δ) ένα απόλυτο σημείο μηδέν που καθορίζει την **αρ- χή** της κλίμακας. **Όπως** αναφέραμε πιο πάνω, **τα** τρία πρώτα **είδη** πληροφοριών χαρακτηρίζουν και την κλίμακα διαστημάτων. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της κλίμακας λόγω είναι πως έχει ένα απόλυτο σημείο μηδέν, γεγονός που σημαί- νει ότι ένα αντικείμενο στο σημείο αυτό δεν **έχει** την ιδιότητα που μετράει η κλί- μακα. Έτσι, αφού με αυτό το είδος μέτρησης οι τιμές της κλίμακας δείχνουν τις πραγματικές ποσότητες της ιδιότητας που μετράει η **κλίμακα**, ο ερευνητής μπο- ρεί *στο* τέλος της μελέτης να προβεί π.χ. στην **εξής** διατύπωση: το Α αντικείμενο είναι δύο φορές πιο βαρύ ή πιο μακρύ από το Β αντικείμενο. Η αναλογική κλί- μακα παίρνει, επομένως, το όνομα της από το γεγονός ότι επιτρέπει τη χρησι- μοποίηση μαθηματικών αναλογιών ανάμεσα στις βαθμίδες της μέτρησης.

Για να διευκρινιστούν τα χαρακτηριστικά της κλίμακας αυτής, ας υποθεθεί ότι για τη μελέτη της ποσότητας της ύλης που μπορεί να συγκερατθεί στη βρα- χυπρόθεσμη μνήμη χρησιμοποιείται μια δοκιμασία κατά την οποία ο εξεταζό- μενος πρέπει να επαναλάβει μια σειρά ψηφίων (που κυμαίνονται από δοκιμή σε δοκιμή από τρία μέχρι είκοσι) με τη σειρά που τα άκουσε. Η μονάδα μέ- τρησης στην προκειμένη περίπτωση ορίζεται επακριβώς -ένα ανακαλούμενο **ψηφίο**- καθώς **και** το σημείο της κλίμακας που εκφράζει την πλήρη απουσία της ιδιότητας - ανάκληση μηδέν ψηφίων. Έτσι, με βάση τα δεδομένα ο ερευνητής μπορεί να καταλήξει σε μια διατύπωση της μορφής: το άτομο Α ανακάλεσε με σωστή σειρά δύο φορές περισσότερα ψηφία από το άτομο Β.

Σημειώνουμε ότι στις περισσότερες μεθόδους στο χώρο της γνωστικής νευ- ροεπιστήμης, που συνίστανται στην καταγραφή συστηματικών μεταβολών της **δραστηριότητας** του εγκεφάλου, το είδος μέτρησης είναι συμβατό με την ανα- λογική κλίμακα. Έτσι, σε μια μελέτη όπου εξετάζεται η συμμετοχή μιας συ- γκεκριμένης περιοχής του εγκεφάλου στην αναγνώριση γραπτών λέξεων είναι επιτρεπτή η παρατήρηση της απουσίας τέτοιων μεταβολών σε αυτή την περιο- χή στη διάρκεια μιας πειραματικής δοκιμασίας ανάγνωσης λέξεων.

Με την αναλογική κλίμακα ο **ερευνητής χρησιμοποιεί** το πιο **ιδανικό** είδος **μέτρησης**, γιατί με τις **τιμές** της κλίμακας αυτής επιτρέπονται **όλες** οι αριθμητικές πράξεις. Στην ψυχολογική έρευνα το πρόβλημα του **προσδιορισμού** με απόλυτο τρόπο της αρχής μιας κλίμακας έγκειται στη **δυσκολία** σύλληψης της έννοιας «σημείο μηδέν». **Συγκεκριμένα**, δεν είναι καθόλου σαφές πώς μπορεί να ορισθούν έννοιες όπως «μηδέν νοημοσύνη» ή «μηδέν άγχος». Όπωσδήποτε, στην ψυχολογία θα μπορούσαμε να μετρήσουμε πολύ καλά αυτό που επιθυμούμε να μετρήσουμε ακόμη και **μεκλίμακες** διαστημάτων. Εντούτοις, όπως σημειώθηκε και πιο πάνω, στο χώρο της **ψυχολογίας** και της εκπαίδευσης οι κλίμακες που χρησιμοποιούνται τις πιο πολλές **φορές** είναι οι τακτικές. Κατά **συνέπεια**, οι δυνατότητες εφαρμογής αριθμητικών πράξεων και στατιστικών μεθόδων για την ανάλυση των δεδομένων είναι περιορισμένες. Παρόλο που η παρουσία ή η απουσία στατιστικής ανάλυσης των αποτελεσμάτων μιας **ψυχολογικής** μελέτης δεν είναι ασφαλές **κριτήριο** της αξίας της **μερικής** μελέτες, **π.χ.**, θα είχαν ασφαλώς βελτιωθεί, αν είχαν σχεδιασθεί καλύτερα ή αν είχε γίνει **καλύτερος** έλεγχος των πειραματικών σφαλμάτων- εντούτοις ο προσδιορισμός ανθρώπινων ιδιοτήτων, όπως η νοημοσύνη, η επιδεξιότητα και η **προσωπικότητα** (αντικείμενα μελέτης της **ψυχομετρίας**), εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από στατιστικές αναλύσεις.