

1^ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΕΥΚΩΝ

Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ :

Τρασανίδης Γεώργιος, διπλ. Ηλεκ/γος Μηχανικός Msc ΠΕ12 05

2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ -ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Όλες οι έρευνες αναφέρονται σε μεταβλητές και περιγράφουν τη σχέση που υπάρχει μεταξύ των μεταβλητών.

μεταβλητές και σχεδίαση της ερευνητικής εργασίας

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ – ΣΤΑΘΕΡΑ: ΟΡΙΣΜΟΙ

Ως μεταβλητή ορίζουμε κάθε **κοινό χαρακτηριστικό** που έχουν όλα τα στοιχεία ενός συνόλου (για παράδειγμα πράγματα , καταστάσεις , πρόσωπα κ.α.) και του οποίου χαρακτηριστικού **οι διαφορετικές τιμές** που αντιστοιχούν σε κάθε στοιχείο του συνόλου , **διαχωρίζουν** τα στοιχεία μεταξύ τους.

- **Παραδείγματα μεταβλητών :**
- Το ύψος , το βάρος , η επιτυχία , το άγχος, το επίπεδο σπουδών , η εργασία, είναι μεταβλητές που μπορεί να αναφέρονται στο σύνολο των Ελλήνων πολιτών.

Μεταβλητές – σταθερές

- Οι μεταβλητές διακρίνονται από τις σταθερές
- Ως **σταθερές** ορίζουμε τα **κοινά χαρακτηριστικά** που έχουν όλα τα στοιχεία ενός συνόλου που **δεν έχουν διαφορετικές τιμές** για τα διάφορα στοιχεία ενός συνόλου
- **ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΣΤΑΘΕΡΑΣ :**
- η υπηκοότητα δεν είναι μεταβλητή για το σύνολο των πολιτών της Ελλάδος, εάν όλοι οι Έλληνες πολίτες έχουν μόνο ελληνική υπηκοότητα.

Ένα χαρακτηριστικό που μπορεί να είναι μεταβλητή για τα στοιχεία ενός συγκεκριμένου συνόλου , μπορεί να είναι σταθερά για τα στοιχεία ενός άλλου συνόλου.

- Παράδειγμα : η **υπηκοότητα**
- Μπορεί να είναι σταθερά αν αναφερόμαστε στο σύνολο των πολιτών της Ελλάδος και
- είναι μεταβλητή αν αναφερόμαστε στο σύνολο των πολιτών του κόσμου

Επίπεδα μεταβλητής

- Μια μεταβλητή αποτελείται από ένα αριθμό **επιπέδων- τιμών**.

- Η μεταβλητή «φύλο» στο σύνολο των μαθητών της Γ Γυμνασίου έχει δύο επίπεδα «άνδρας» και «γυναίκα»
- *Κάθε στοιχείο ενός συνόλου μπορεί να ανήκει σε ένα και μόνο από τα επίπεδα της μεταβλητής που αναφέρεται στο σύνολο αυτό.*

Διάκριση μεταβλητών

- **A. Φυσικές Μεταβλητές.** Μεταβλητές εύκολα μετρήσιμες
Παράδειγμα: το εμβαδόν της τάξης, ο χρόνος του διαλείμματος, ο αριθμός των μαθητών της Α λυκείου, χρόνος, βάρος, ύψος, θερμοκρασία..
- **B. Κατασκευασμένες μεταβλητές - constructed variables :** είναι υποθετικές μεταβλητές που δεν μπορούν εύκολα να μετρηθούν.
- Παράδειγμα: το άγχος των μαθητών, ο βαθμός αυτοελέγχου, η αυτοεκτίμηση, η συνείδηση, η επιτυχία, κλπ
- Το μέγεθος των κατασκευασμένων μεταβλητών μπορεί να εκτιμηθεί με κατάλληλη μεθοδολογία και να μετρηθεί σε **τεχνητές κλίμακες σύγκρισης** (συνήθως **πενταβάθμιες κλίμακες κατά Likert**, πάρα πολύ, πολύ, μέτρια, λίγο, καθόλου, ή **τετραβάθμιες κλίμακες**, ακολουθεί ειδικό τεύχος σημειώσεων για τις κλίμακες μέτρησης)

Διάκριση μεταβλητών

Τα χαρακτηριστικά ως προς τα οποία ερευνούμε τον πληθυσμό λέγονται **μεταβλητές** (*variables*). Οι δυνατές τιμές (αριθμοί ή άλλες συμβολικές εκφράσεις) που μετρούν ή εκφράζουν τις διάφορες καταστάσεις της μεταβλητής λέγονται **τιμές της μεταβλητής**.

Μια μεταβλητή συμβολίζεται με τα κεφαλαία γράμματα X, Ψ, Z,..., ενώ οι τιμές της X με $x_1, x_2, \dots, x_n$

Παράδειγμα : Η μεταβλητή X ομάδα αίματος παίρνει τιμές : A,B,AB,O (θετικό ή αρνητικό Reshous), ενώ η μεταβλητή Y βάρος τις τιμές 45, 67,..

Τις μεταβλητές διακρίνουμε σε:

1. σε ποιοτικές ή κατηγορικές μεταβλητές (qualitative variables) των οποίων οι τιμές **δεν είναι** αριθμοί, αλλά λέξεις ή εκφράσεις. .

Παράδειγμα : το φύλο, η ομάδα αίματος, οι συνέπειες του καπνίσματος, το χρώμα των αυτοκινήτων, το ενδιαφέρον των μαθητών για την Τεχνολογία (υψηλό, μέτριο, χαμηλό), το είδος των βιβλίων, η ικανοποίηση από την εργασία, ο τόπος καταγωγής, το επάγγελμα των γονιών, το θρησκευμα του μαθητή κα.

2. σε ποσοτικές μεταβλητές (quantitative variables) των οποίων οι τιμές **είναι** αριθμοί και διακρίνονται σε :

A. διακριτές ή ασυνεχείς μεταβλητές (discrete variables) που παίρνουν μόνο μεμονωμένες τιμές (πεπερασμένο ή αριθμήσιμο πλήθος τιμών)

Παράδειγμα: ο αριθμός των παιδιών μιας οικογένειας (0,1,2,3,...), ο αριθμός των υπαλλήλων μιας επιχείρησης (πχ 5,16,150), το αποτέλεσμα της ρίψης ενός ζαριού (1,2,3,4,5,6) , τα νούμερα των παπουτσιών.

B. συνεχείς μεταβλητές που παίρνουν οποιαδήποτε τιμή ενός διαστήματος της ευθείας των πραγματικών αριθμών.

Παράδειγμα: το ύψος και το βάρος των μαθητών ενός σχολείου, ο χρόνος μιας εξέτασης για κάθε μαθητή, η διάρκεια μιας τηλεφωνικής κλήσης, η στάθμη μιας λίμνης, ο μισθός των υπαλλήλων μιας επιχείρησης ,η ηλικία.

Ανάλογα με τη θέση της σε ένα στατιστικό μοντέλο μια μεταβλητή διακρίνεται σε ανεξάρτητη ή εξαρτημένη

Ανεξάρτητη μεταβλητή (*independent variable*) ονομάζεται ένα χαρακτηριστικό των στατιστικών υποκειμένων δείγματος που εισάγεται από τον ερευνητή για να εκτιμηθεί η επίδραση της πάνω σε μια άλλη ή άλλες μεταβλητές που χαρακτηρίζονται ως εξαρτημένες. Συνήθως στις πειραματικές και σε κάποιες περιγραφικές έρευνες η ανεξάρτητη μεταβλητή αποτελεί την *αιτία* και η αυτόνομη δράση της επηρεάζει άλλη ή άλλες μεταβλητές. Μερικές φορές καλείται και *predictor variable* για το λόγο ότι προϋδεάζει ή προβλέπει την τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής.

Εξαρτημένη μεταβλητή (*dependent variable*) ονομάζεται ένα χαρακτηριστικό των στατιστικών υποκειμένων δείγματος που η τιμή του επηρεάζεται ή προσδιορίζεται από τις μεταβολές που συμβαίνουν στην ανεξάρτητη ή στις ανεξάρτητες μεταβολές είτε από τον ερευνητή (στις πειραματικές έρευνες) είτε ανεξάρτητα από αυτόν (στις περιγραφικές έρευνες). Η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής εκφράζει το αποτέλεσμα της δράσης άλλης ή άλλων μεταβλητών οι οποίες την επηρεάζουν. Σε ορισμένα στατιστικά μοντέλα (πχ.categorical regression) απαντάται και με τον όρο *response variable*.

Χειρισμός μεταβλητής - manipulation

- Βασικό χαρακτηριστικό μιας μεταβλητής είναι **αν μπορεί ή όχι να επηρεασθεί από τον ερευνητή** (από εσάς !)
- Ο επηρεασμός ή όχι αναφέρεται στο αν ο ερευνητής μπορεί ή όχι να τοποθετήσει τα στοιχεία του συνόλου που εξετάζει στα διάφορα επίπεδα της μεταβλητής.
- Σε πολλές μεταβλητές που έχουν ενδιαφέρον , είναι αδύνατο ή πολύ δύσκολο για τον ερευνητή να τοποθετήσει τα στοιχεία του

εξεταζόμενου συνόλου στα διάφορα επίπεδα της μεταβλητής και συνεπώς να επηρεάσει τα ερευνητικά αποτελέσματα

- *Παράδειγμα:* τα ενδιαφέροντα, μεταβλητές που δημιουργούνται από τη φύση.

Σχέση μεταξύ μεταβλητών

- Πότε υπάρχει σχέση μεταξύ μεταβλητών ;
- Όταν **η διαφορά ως προς τη μια μεταβλητή** μεταξύ δύο στοιχείων ή συνόλων , **συνεπάγεται διαφορά και ως προς τη δεύτερη μεταβλητή** και μάλιστα κατά τέτοιο τρόπο ώστε :
η διαφορά αυτή ως προς τη δεύτερη μεταβλητή να μπορεί να προσδιοριστεί από τις διαφορετικές τιμές των στοιχείων της πρώτης μεταβλητής.
- *Παράδειγμα:* η διαφορά των μαθητών της τάξης σε ύψος συνεπάγεται διαφορά και ως προς το βάρος, υπάρχει σχέση;
- Η ύπαρξη σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών κάνει πιθανό τον προσδιορισμό της «κατάστασης» του στοιχείου, ή του συνόλου ως προς την πρώτη μεταβλητή.
- *Παράδειγμα:* επειδή υπάρχει σχέση μεταξύ ύψους και βάρους , αν γνωρίζουμε ότι ένα άτομο έχει **ύψος μεγαλύτερο από το μέσο όρο**, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι **θα έχει τις περισσότερες φορές και βάρος μεγαλύτερο από το μέσο όρο**
- Πότε δεν υπάρχει σχέση μεταξύ μεταβλητών
- Ισχύει και το **αντίστροφο** :
- Δεν είναι δυνατό να υπάρχει σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών όταν δύο στοιχεία που **διαφέρουν ως προς τη μια** , τείνουν να είναι **όμοια** ως προς την άλλη μεταβλητή.
-
- Υπάρχει σχέση μεταξύ μεταβλητής και σταθεράς ;
- Δεν είναι δυνατό να υπάρχει σχέση μεταξύ μιας μεταβλητής και μια σταθεράς, αφού δύο στοιχεία δεν είναι δυνατό να διαφέρουν ως προς μια σταθερά.
- *Παράδειγμα:* δεν υπάρχει σχέση μεταξύ της ηλικίας των ανθρώπων και του αριθμού των γονέων που έχει ο άνθρωπος, αφού όλοι οι άνθρωποι έχουν βιολογικά τον ίδιο αριθμό γονέων.
- ΠΡΟΣΟΧΗ !
 - **ΑΛΛΟ ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ**
 - **ΑΛΛΟ ΣΧΕΣΗ ΑΙΤΙΑΣ- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ**
- ύπαρξη σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών **δε σημαίνει απαραίτητα** ότι η μια μεταβλητή έχει σαν αποτέλεσμα την ύπαρξη της άλλης.

- **Παράδειγμα:** η σχέση που έχει παρατηρηθεί μεταξύ ύψους και βάρους δεν αποτελεί απόδειξη ότι το ύψος δημιουργεί το βάρος και αντίστροφα.

- **Στόχος της έρευνας**

- Η εξασφάλιση ισχυρών αποδεικτικών στοιχείων για το ότι :
- Η μεταβολή σε μια μεταβλητή για την οποία γνωρίζουμε το νόμο των μεταβολών που συμβαίνει σε αυτήν , δημιουργεί μεταβολές κατά ένα ορισμένο , συγκεκριμένο τρόπο σε κάποια άλλη μεταβλητή
- Προσπαθούμε να αποδείξουμε ότι :
- Οι μεταβολές στην πρώτη μεταβλητή δημιουργούν μεταβολές στην δεύτερη μεταβλητή και όχι κάποιοι άλλοι άγνωστοι ή γνωστοί παράγοντες.
- Προσπαθούμε να προσδιορίσουμε τον τρόπο , το νόμο με τον οποίο οι μεταβολές στην πρώτη μεταβλητή , δημιουργούν μεταβολές στην δεύτερη μεταβλητή
- Προσπαθούμε δηλαδή να καταλήξουμε σε μια σχέση της μορφής $\psi = \sigma(x)$ μεταξύ της α' και της β' μεταβλητής, όπου
- x η ανεξάρτητη μεταβλητή
- ψ η εξαρτημένη μεταβλητή

άρα

- Για διάφορες τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής , προσπαθούμε να προσδιορίσουμε πειραματικά τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής και επιπλέον
- το νόμο που διέπει τη σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών
- Ο ερευνητής δίνει τιμές στην ανεξάρτητη μεταβλητή και καταγράφει τις τιμές στην εξαρτημένη μεταβλητή όπως προκύπτουν από το πείραμα.
- Άρα ο ερευνητής στην πειραματική έρευνα επηρεάζει τις τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής, αλλά όχι και της εξαρτημένης μεταβλητής.
- Η έμφαση στην έρευνα δίνεται στην επινόηση της καλύτερης (βέλτιστης) στρατηγικής που θα προσφέρει την ισχυρότερη δυνατή απόδειξη :
- ❖ για την ύπαρξη μιας σχέσης μεταξύ μεταβλητών
- ❖ Για τον προσδιορισμό της μορφής αυτής της σχέσης.

Η ύπαρξη σχέσης μεταξύ δυο μεταβλητών μας δίνει την δυνατότητα να προσδιορίσουμε την κατάσταση ενός στοιχείου ως προς την δεύτερη μεταβλητή, εάν είναι γνωστή η κατάσταση του στοιχείου ως προς την πρώτη μεταβλητή.

Σχέση ύψους – βάρους ανθρώπου.

$U = [2 * g * h]^{1/2}$, σχέση h και U