

Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονείται στα πλαίσια του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Κατά την διάρκεια της συγγραφής της παρούσας εργασίας, πέρα από τη δική μου συμβολή, στο πλευρό μου βρέθηκαν η οικογένειά μου και όλοι οι δικοί μου άνθρωποι που με στήριξαν τα χρόνια της ακαδημαϊκής μου πορείας. Για το λόγο αυτό οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους αυτούς μέσα από τα βάθη της καρδιάς μου. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Θεοδόση Δημητράκο, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Αιγαίου, για τη βοήθεια και την καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια υλοποίησης της πτυχιακής μου εργασίας. Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής, τους καθηγητές κ. Φελουζή Ευάγγελο και κ. Νικολόπουλο Χρήστο για τον πολύτιμο χρόνο που αφιέρωσαν για την αξιολόγηση της εργασίας.

Περίληψη

Στόχος της παρούσας πτυχιακή εργασίας είναι να μελετηθούν οι επιπτώσεις του *Covid-19* σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων. Για τον σκοπό αυτό δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο που αναφέρετε σε ξεχωριστές ενότητες σε κάθε τομέα, όπως η δημόσια υγεία και ο εμβολιασμός, το οικογενειακό περιβάλλον και οι κοινωνικές επαφές, η εκπαίδευση και η εργασία, η ψυχική και σωματική υγεία και τέλος η διαχείριση του *Covid-19* σε Ελλάδα και Εξωτερικό. Στα πρώτα κεφάλαια παρουσιάζεται η μεθοδολογία για την υλοποίηση μιας έρευνας και τα βήματα για την δημιουργία ενός ερωτηματολογίου το οποίο χρησιμοποιείται ως το βασικό ερευνητικό εργαλείο. Προσπαθούμε να κάνουμε κατανοητό στον αναγνώστη την σημασία κατασκευής ενός άρτιου ερωτηματολογίου ολοκληρώνοντας ορισμένα στάδια. Στην συνέχεια τον εισάγουμε στην στατιστική ανάλυση και παρουσιάζουμε τις μεθόδους δειγματοληψίας, τις γραφικές παραστάσεις που υπάρχουν καθώς και τα μέτρα θέσης. Σκοπός μας είναι ο αναγνώστης να διαχωρίσει την σημειακή με την διαστηματική εκτίμηση παραμέτρων και να του γίνει ξεκάθαρη η διαδικασία ελέγχου υποθέσεων. Η μελέτη συνεχίζει με την Ανάλυση Διασποράς (*ANOVA - Analysis of Variance*) και την Ανάλυση Κατηγορικών Δεδομένων (*Categorical Data Analysis*) με στόχο να φτάσουμε στην παρουσίαση του ερωτηματολογίου που κατασκευάσαμε για την πραγματοποίηση της έρευνας μας. Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ανάλυση και τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξαμε. Για την στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήσαμε έγινε χρήση του προγράμματος *SPSS*.

Λέξεις Κλειδιά: έρευνα, ερωτηματολόγιο, στατιστική ανάλυση, *Covid-19*, συμπερασματολογία, *SPSS*

Abstract

Aim of the present dissertation is the study of Covid-19 in different sections of people's everyday lives. For this reason a questionnaire was created referring to different, separate units in each section, such as public health, vaccination, family environment and social relationships, education, work, physical and psychological health and finally the way Covid-19 was handling in Greece and abroad. In the first chapters the methodology for the conduction of a research and the steps for the creation of a questionnaire, which can be used as a basic research tool, are presented. We are trying to make clear to the reader the importance of manufacturing a correct and complete questionnaire by completing specific phases. Then we introduce the questionnaire into the statistical analysis and we present the methods of sample gathering, the graphics and the place measurements. Our goal is the reader to be able to distinct the place and the span evaluation of the parameters and to make clear the process of controlling the cases. The study continues with the *ANOVA -Analysis of Variance* and the *Categorical Data Analysis*, in order for the presentation to lead to the questionnaire we created for the realisation of our research. In the last chapter the analysis and the conclusions, which we drew through the study, are mentioned. The *SPSS* program was used for the statistical analysis.

Key Words: research, questionnaire, statistical analysis, Covid-19, inference, SPSS

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ	
1.1 Η Επιστήμη της Έρευνας.....	13-14
1.2 Η Χρησιμότητα της Έρευνας.....	15-16
1.3 Χαρακτηριστικά Επιστημονικής Έρευνας.....	16-17
1.4 Τα Είδη Έρευνας.....	18
1.5 Τα Στάδια της Επιστημονικής Έρευνας.....	18-19
1.6 Ιστορική Αναδρομή στη Χρήση Ερωτηματολογίου.....	19-21
1.7 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα του Ερωτηματολόγιου.....	21
1.8 Δημιουργία του Ερωτηματολογίου της Έρευνας.....	22
1.9 Βήματα Κατασκευής Ερωτηματολογίου.....	22-26
1.10 Κλειστού και Ανοιχτού Τύπου Ερωτήσεις.....	26-27
1.11 Εγκυρότητα και Αξιοπιστία του Ερωτηματολογίου.....	27-29
1.11.1 Εγκυρότητα.....	27-28
1.11.2 Αξιοπιστία.....	28-29
1.12 Στάδια Ολοκλήρωσης Ερωτηματολογίου.....	29-34
1.12.1 Στάδιο 1 ^ο : Σειρά διαδοχής των ερωτήσεων.....	29-30
1.12.2 Στάδιο 2 ^ο : Εισαγωγικά και συνδετικά κείμενα.....	30-31
1.12.3 Στάδιο 3 ^ο : Πλεονασμοί και έλεγχοι.....	31
1.12.4 Στάδιο 4 ^ο : Παρουσίαση Ερωτηματολογίου.....	31-32
1.12.5 Στάδιο 5 ^ο : Δοκιμαστικό Στάδιο.....	33-34
1.12.6 Στάδιο 6 ^ο : Τελικό Στάδιο Ερωτηματολογίου.....	34

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Εισαγωγή στη Στατιστική.....	36-37
2.2 Μέθοδοι Δειγματοληψίας.....	37-40
2.3 Περιγραφική Στατιστική.....	40-44
2.3.1 Γραφικές Αναπαραστάσεις.....	45-46
2.3.2 Μέτρα Θέσης.....	46-49
2.4 Θηκόγραμμα.....	50-51
2.4.1 Το Θηκόγραμμα και η Κανονική Κατανομή.....	51
2.5 P-P Plot και Plot Q-Q.....	52-53

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΣΗΜΕΙΑΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

3.1 Εισαγωγή στη Σημειακή και Διαστηματική Εκτίμηση Παραμέτρου.....	54-56
3.2 Έλεγχοι Υποθέσεων.....	56-60
3.3 Στατιστικοί Έλεγχοι Υποθέσεων για Ένα Δείγμα.....	60
3.3.1 Έλεγχος Κανονικότητας των Δεδομένων.....	60-61
3.3.2 Έλεγχος Ακραίων Τιμών.....	61-62
3.4 Στατιστικοί Έλεγχοι Υποθέσεων για Δύο Δείγματα.....	62
3.4.1 Δείγματα από πληθυσμούς με ίσες τυπικές αποκλίσεις.....	63-64
3.4.2 Δείγματα από πληθυσμούς με διαφορετικές τυπικές αποκλίσεις.....	65
3.5 Σύγκριση μεταξύ των ζευγών δύο δειγμάτων.....	65-66
3.6 Έλεγχοι Υποθέσεων για Διασπορές.....	66-67
3.6.1 Test του <i>Levene</i>	68-69

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ - ANOVA - *Analysis of Variance*

4.1 Εισαγωγή στην Ανάλυση Διασποράς (ANOVA - <i>Analysis of Variance</i>).....	71
4.2 Μονοπαραγοντική Ανάλυση Διασποράς.....	71-73

4.2.1 Πολλαπλοί Έλεγχοι.....	73-74
4.3 Διπαραγοντική Ανάλυση Διασποράς (<i>Two-way ANOVA</i>).....	74-76
4.4 Μη Παραμετρική Ανάλυση Διασποράς.....	76
4.4.1 Κριτήριο Kruskal-Wallis (Μονοπαραγοντική Ανάλυση).....	76-77
4.4.2 Κριτήριο Friedman (Διπαραγοντική Ανάλυση).....	77

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ- *Categorical Data Analysis*

5.1 Εισαγωγή στα Κατηγορικά Δεδομένα.....	79-82
5.2 Πίνακες Συνάφειας.....	82-85
5.3 Σύγκριση Ποσοστών σε Πίνακες Συνάφειας.....	85-86
5.4 Έλεγχος Ανεξαρτησίας χ^2	86-87
5.5 Η Ακριβής Δοκιμασία του Fisher.....	87-88

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: «Επιπτώσεις του *Covid 19* σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων» - ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

6.1 Ανασκόπηση της πανδημίας <i>Covid-19</i>	90-94
6.2 Στοιχεία για την παγκόσμια εξάπλωση του <i>Covid-19</i>	94-95
6.3 Εισαγωγή στην Έρευνα: Επιδράσεις του <i>Covid-19</i> σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων.....	95-96
6.4 Ενότητα 1 ^η : Δημογραφικά χαρακτηριστικά.....	96-97
6.5 Ενότητα 2 ^η : Δημόσια Υγεία και Εμβολιασμός.....	97-102
6.6 Ενότητα 3 ^η : Επίδραση του <i>Covid-19</i> στο Οικογενειακό Περιβάλλον και τις Κοινωνικές Επαφές.....	103-104
6.7 Ενότητα 4 ^η : Επιπτώσεις του <i>Covid-19</i> σε Εκπαίδευση και Εργασία.....	104-108

6.8 Ενότητα 5 ^η : Ψυχική και Σωματική Υγεία.....	108-110
6.9 Ενότητα 6 ^η : Διαχείριση του <i>Covid-19</i> σε Ελλάδα και Εξωτερικό.....	110-112
6.10 Συμπεράσματα της Έρευνας «Επιδράσεις του <i>Covid-19</i> σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων».....	112-114
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	116-131
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	132-134

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διαγραμμα 1.1: Στάδια της Επιστημονικής Έρευνας.....	19
Διάγραμμα 2.1: Ιστόγραμμα.....	42
Διάγραμμα 2.2: Ραβδόγραμμα.....	44
Διάγραμμα 2.3: Κυκλικό Διάγραμμα.....	44
Διάγραμμα 2.4: Περιπτώσεις Ασυμμετρίας.....	48
Διάγραμμα 2.5: Περιπτώσεις Κύρτωσης.....	49
Διάγραμμα 2.6: Boxplot.....	51
Διάγραμμα 2.7: P-P Plot.....	53
Διάγραμμα 2.8: Q-Q Plot.....	53
Διάγραμμα 3.1: Κατανομή T.....	56
Διάγραμμα 3.2: Περιοχές Απόρριψης Για Έλεγχο Μέσης Τιμής.....	64
Διάγραμμα 3.3: Έλεγχοι για Μέσες Τιμές με Κριτήριο Απόρριψης την Τιμή p-value.....	66
Διάγραμμα 3.4: Περιοχές Απόρριψης Για Έλεγχος Διασπορών.....	67
Διάγραμμα 5.1: Κρίσιμες Περιοχές Απόρριψης.....	98
Διάγραμμα 6.1: Ποσοστά Εμβολιασμού κατά του Covid-19.....	100
Διάγραμμα 6.2: Επιπτώσεις του covid-19 στην υγεία.....	100
Διάγραμμα 6.3: Κίνδυνος από τον Εμβολιασμό κατά του Covid-19.....	102
Διάγραμμα 6.4: Απόψεις Σχετικά με τον Εμβολιασμό κατά του Covid-19.....	102
Διάγραμμα 6.5: Υποχρεωτικότητα Εμβολιασμού κατά του Covid-19.....	106
Διάγραμμα 6.6: Pie Chart Εργασιακής Κατάστασης.....	107
Διάγραμμα 6.7: Αρνητικές Συνέπειες στην Επαγγελματική Σταδιοδρομία.....	108
Διάγραμμα 6.8: Εργασιακό Πλήγμα στον Πληθυσμό της Ελλάδας.....	108
Διάγραμμα 6.9: Απόψεις πολιτών σχετικά με τα μέτρα κατά του covid-19.....	112

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Πίνακας 5.1: Απαντήσεις Συμμετεχόντων.....	82
Πίνακας 5.2: Από κοινού και περιθώριες πιθανότητες.....	83
Πίνακας 5.3: Παραδείγματος 5.1.....	85
Πίνακας 5.4: Πίνακας Συνάφειας 2x2.....	87
Πίνακας 6.1: Πίνακας συνάφειας εμβολιασμού-θανατηφόρος νόσο.....	99

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

1.1 Η Επιστήμη της Έρευνας

Ο άνθρωπος διαρκώς αισθάνεται την ανάγκη να κατανοήσει γεγονότα, τα οποία διαδραματίζονται συνεχώς στο περιβάλλον γύρω του. Προκειμένου να πραγματοποιήσει το προαναφερθέν στόχο, αναπτύσσει ερωτήματα προσπαθώντας να καταγράψει και να περιγράψει τα χαρακτηριστικά με τα οποία θα συμπεράνει αν αυτό που αναζητά αφορά την ανακάλυψη νέων γεγονότων ή απλά θα επιτύχει την επιβεβαίωση ήδη υπαρχόντων. Η ερμηνεία που θα αποδώσει στο καθένα μέσω μιας έρευνας, είναι εξίσου σημαντική με το επόμενο βήμα της πρόβλεψης, αφού θα αποδώσει τα αίτια επιτελώντας με τον τρόπο αυτό ένα ακόμα καλύτερο έλεγχο. Όλα τα παραπάνω, τα προσφέρει η επιστήμη της έρευνας η οποία μέσα από κατηγορίες μπορεί να αποδώσει στον ερευνητή μια σειρά άρτιων αποτελεσμάτων ώστε να εξυπηρετήσει με τον τρόπο αυτό το σκοπό ανάπτυξής της.

Ο άνθρωπος από τα πρώτα βήματα της ζωής του έθετε ερωτήματα τα οποία κατά κύριο λόγο επικεντρώνονταν στην πορεία και στην εξέλιξή του. Η προαναφερθείσα ανάγκη, σχετικά πρόσφατα και συγκεκριμένα προς το τέλος του 19ου αιώνα, παρακίνησε πολλά άτομα να αναπτύξουν τις απαντήσεις τους μέσα από μια ολοκληρωμένη μέθοδο η οποία θα κατάφερνε να ανοίξει νέους ορίζοντες, συνδέοντας παρελθοντικές, παροντικές και μελλοντικές αναζητήσεις.

Η νέα αυτή μέθοδος, που μπήκε στην ζωή των ανθρώπων, συνδεόταν κατά κύριο λόγο με την επιστημονική προσέγγιση. Στόχος κάθε επιστήμης είναι η μελέτη των στοιχείων αλλά και των φαινομένων, τα οποία έχουν επιλεχθεί με σκοπό να διευκολύνουν την παραπάνω διαδικασία. Δηλαδή την ερμηνεία αλλά και την σχέση αλληλεξάρτησης που προκύπτει ανάμεσα στο φαινόμενο και τους παράγοντες που το περιβάλλουν προβλέποντας με τον τρόπο αυτό στη κατάλληλη και εγκυρότερη πρόβλεψη αλλά και τον έλεγχο των αποτελεσμάτων.

Η επιστήμη, συνεχώς εφαρμόζει τρόπους και αρχές, με σκοπό να εξασφαλίσει αυτό το είδος της γνώσης. Η συγκεκριμένη προσπάθειά, βασίζεται σε μια μεθοδολογική πορεία που διέπεται από κανόνες. Η ανάπτυξη και η εφαρμογή της επιστημονικής έρευνας, βασίζεται σε ένα ερευνητικό αντικείμενο το οποίο περιλαμβάνει την πρόβλεψη και την κατανόηση συμπεριφοράς.

Η ορολογία της έρευνας, μπορεί εύκολα να κατανοηθεί μέσα από πολλές εκφάνσεις της καθημερινότητας που ξετυλίγονται σε πολλά αντικείμενα εφαρμογής. Στο μεγαλύτερο ποσοστό η διαδικασία περιλαμβάνει μια σειρά αναζήτησης πληροφοριών τα οποία είναι χρήσιμα για την επίλυση του προβλήματος, αφού θα προσφέρουν την δυνατότητα στον ερευνητή να προσφέρει μια λύση. Μια απάντηση δηλαδή, σε ερωτήματα που έως τότε έμεναν κενά.

Θέλοντας αυστηρά να δώσουμε τον ορισμό για την έρευνα, θα λέγαμε ότι είναι η συστηματική προσπάθεια κατανόησης φαινομένων με σκοπό: α) να τα περιγράψουμε, εντοπίζοντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους β) να τα ερμηνεύσουμε, επισημαίνοντας τα αίτια που τα προκαλούν, γ) να τα προβλέψουμε, καθορίζοντας την πιθανή πορεία τους κάτω από ορισμένες συνθήκες και δ) να τα ελέγξουμε, τροποποιώντας την εξέλιξή τους προς επιθυμητή κατεύθυνση. Επίσης, η έρευνα αποτελεί διαδικασία γιατί αναφέρεται σε μια σειρά ενεργειών που ακολουθεί ο ερευνητής, είναι συστηματική γιατί αναφέρεται σε προκαθορισμένα στάδια καθορίζοντας πρωτόκολλα ανάλυσης δεδομένων και τέλος είναι επιστημονική γιατί αναφέρεται στην χρησιμοποίηση κατάλληλων μεθόδων με σκοπό την πληρέστερη επιστημονική τεκμηρίωση των φαινομένων.

Τέλος, είναι γνωστό πως υπάρχει μια αρκετά μεγάλη γκάμα, η οποία δίνει την δυνατότητα στον ερευνητή να επιλέξει το κατάλληλο είδος έρευνας. Το βασικό κριτήριο με το οποίο θα επιλέξει να πραγματοποιήσει την έρευνα, εξαρτάται από το περιεχόμενο και τον στόχο που θα θέσει ο ερευνητής σε αυτή. Συγκεκριμένα, το περιεχόμενο και ο στόχος που τίθεται είναι οι βασικότεροι παράγοντες με τους οποίους θα επιλεγεί όχι μόνο το είδος αλλά και η πορεία κάθε έρευνας.

1.2 Η Χρησιμότητα της Έρευνας

Η έρευνα χαρακτηρίζεται από μία σειρά αντικειμενικών σκοπών, που έχουν σχέση με τον επιλεγμένο πληθυσμό, τον οποίο επιθυμεί να μελετήσει κανείς. Στη συνέχεια, θα αναλύσουμε την συμβολή της έρευνας στην επιχειρηματικότητα, η οποία είναι ένας τομέας που εφαρμόζει την έρευνα κατά βάση για την ανάπτυξη προϊόντων και υπηρεσιών. Η έρευνα αποτελεί τον συνδυαστικό κρίκο ανάμεσα στον καταναλωτή, πελάτη και κοινό, χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες πληροφορίες προκειμένου να εντοπιστούν και να ορισθούν ευκαιρίες και προβλήματα, ώστε με τον τρόπο αυτό έπειτα να αξιολογηθούν και να σχεδιαστούν πιο αποτελεσματικές ενέργειες μάρκετινγκ. Με άλλα λόγια συνδέει την επιχείρηση με το περιβάλλον της αγοράς στην οποία δραστηριοποιείται. Περιλαμβάνει τον προσδιορισμό, την συλλογή, την ανάλυση και την ερμηνεία πληροφοριών, τις οποίες θα χρησιμοποιήσει για να κατανοήσει το εξωτερικό περιβάλλον ώστε με την σειρά αυτή να εντοπισθούν τα προβλήματα αλλά και οι ευκαιρίες ώστε να αναπτυχθούν και να αξιολογηθούν οι κατάλληλες ενέργειες. Η παραπάνω ενέργεια αποτελεί μια λειτουργία διευκόλυνσης, ώστε οι επιχειρήσεις να μπορούν να αναπτύξουν νέα προϊόντα και να μπορούν να κερδοφορήσουν από τα ήδη υπάρχοντα.

Ωστόσο, η μελέτη των καταναλωτικών αξιών που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη της έρευνας δεν γίνεται για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα αφού οι ανάγκες των καταναλωτών είναι κινούμενοι στόχοι, οι οποίοι χρειάζονται διαρκεί παρακολούθηση, διαφορετικά η επιχείρηση δεν θα μπορεί να είναι ανταγωνιστική. Οι υπεύθυνοι είναι αναγκαίο να επενδύουν διαρκώς στην έρευνα προκειμένου να εξετάζουν σε βάθος τις καταναλωτικές ανάγκες, προτεραιότητες, προσδοκίες και εμπειρίες ώστε να ενσωματώσουν τα αποτελέσματα στην διαδικασία ανάπτυξης των προϊόντων τους. Σκοπός επομένως της έρευνας, στην περίπτωση αυτή, είναι, η διευκόλυνση της λήψης επιχειρηματικών αποφάσεων για όλα τα στοιχεία όπως είναι η τιμολόγηση, το προϊόν, η προβολή αλλά και η διανομή.

Μπορεί, κάποιος επιτυχημένα να αναρωτηθεί, με ποιόν τρόπο γίνεται εύκολη η γνώση του ανθρώπου, σε πολλά προβλήματα υγείας που κρίνονται αναγκαία προς αντιμετώπιση. Σημαντικά προβλήματα υγείας, τα οποία προήλθαν λόγω του απαιτητικού τρόπου ζωής, οι ερευνητές του κλάδου της ιατρικής, αναπτύσσουν μια σειρά ερευνών οι οποίες στόχο έχουν την αντιμετώπιση κάθε ασθένειας. Η μελέτη και η σύγκριση δεδομένων έχουν χρησιμοποιηθεί για σοβαρές αλλά και για πιο ήπιες ασθένειες που πλήττουν ολόκληρο τον πλανήτη.

Στα ερωτήματα για το πως οι ερευνητές βρίσκουν τη δομή ιών, όπως ο *Covid-19*, ή με

ποιον τρόπο προσδιορίζεται η ηλικία των γλυπτών στο μουσείο της Ακρόπολης και με ποιον τρόπο η NASA έλαβε τον πρώτο ήχο από τον Άρη, η απάντηση είναι η εντατική αναζήτηση στοιχείων και δεδομένων που θα δώσουν την ευκαιρία για την διερεύνηση μιας υπάρχουσας ή νέας γνώσης που θα συμβάλλει σε ένα αποτέλεσμα για ολόκληρη την ανθρωπότητα.

Η επιστήμη της έρευνας, συνοδευόμενη πάντα με το βασικό εργαλείο, το ερωτηματολόγιο, έχει αποτελέσει ένα αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας. Ο σωστός τρόπος χρήσης και παρουσίασης των ερωτήσεων που προσεγγίζεται στην κατανόηση του στόχου της έρευνας, στον τρόπο χορήγησης του ερωτηματολογίου, στην σωστή διατύπωση των ερωτήσεων καθώς και στην αποφυγή των πολλαπλών ερωτήσεων, εγγυώνται ένα καλό αποτέλεσμα το οποίο θα συμβάλλει με το δικό του τρόπο στην διερεύνηση της γνώσης και στην διευκόλυνση της επεξεργασίας και κατανόησης ποικίλων πραγμάτων γύρω μας.

Ορισμένες από τις επιστήμες αλλά και τομείς που χρησιμοποιούν αυτό το σημαντικό εργαλείο είναι η εκπαίδευση, η τεχνολογία, ο κόσμος της επιχειρηματικότητας, ο τομέας υγείας και ψυχολογίας αλλά και οι δημοσκοπήσεις. Όλοι οι προαναφερόμενοι κλάδοι, οι οποίοι αποτελούν ένα σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι στην καθημερινότητα του ανθρώπου, έχουν παρουσιάσει μια ικανοποιητική άνοδο μέσα από την έρευνα και την χρήση των διάφορων τεχνικών.

1.3 Τα χαρακτηριστικά της Επιστημονικής Έρευνας

Στο εδάφιο που ακολουθεί καταγράφονται τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της έρευνας τα οποία βασίζονται στην επαλήθευση μιας παλιότερης γνώσης ή στην διερεύνηση μιας νέας. Η προσπάθεια του ανθρώπου να γνωρίσει νέα πράγματα ή να επιβεβαιώσει τα παλιά, τον παρακινεί στην καταγραφή, περιγραφή, ερμηνεία, πρόβλεψη και στον έλεγχο των φαινομένων του περιβάλλοντος. Μέσα σε αυτό το περιβάλλον αναπτύσσει έναν τρόπο μελέτης, ο οποίος με την σειρά του, οδηγεί σε ένα επιτυχημένο πλαίσιο λήψης αποφάσεων, την έρευνα. Το σημαντικό βέβαια στην περίπτωση αυτή, είναι ο τρόπος με τον οποίο η έρευνα λειτουργεί μέσα σε μια μελέτη, που γίνεται άλλοτε με βάση την εμπειρική πραγματικότητα και άλλοτε με γνώμονα την έρευνα ενός φαινομένου σε κάτι που είναι άγνωστο, αδιευκρίνιστο ή νέο.

Το βασικό χαρακτηριστικό της έρευνας είναι η προσπάθεια που διέπει ώστε να δώσει βασικές και ουσιαστικές απαντήσεις σε ερωτήματα. Πολλές φορές η επιμονή αυτή, εξαρτάται

από ερωτήματα που βασίζονται σε εμπειρικά δεδομένα. Συγκεκριμένα στην περίπτωση αυτή, ο ερευνητής εξετάζει στοιχεία με βάση την γνώση, που έχει επαληθευτεί από προηγούμενες έρευνες και η οποία δεν στηρίζεται καθόλου στις προσωπικές εμπειρίες και σε κάθε είδους στερεότυπα δογματισμού.

Σημαντικό να αναφερθεί είναι η ενασχόλησή της έρευνας με την ανακάλυψη νέας γνώσης. Πολλές φορές σαν στόχος τίθεται η διερεύνηση και η ανάπτυξη μιας γνώσης η οποία είναι ήδη γνωστή. Για τον λόγο αυτό, σε περίπτωση που εξετάζουμε τέτοιου είδους πλαίσια, είναι αναγκαίο να είναι γνώριμο στον ερευνητή πως η προσπάθεια αυτή δεν αποτελεί αντικείμενο έρευνας. Φυσικά μια έρευνα, μπορεί να πραγματοποιηθεί, προκειμένου να γίνουν οι επαληθεύσεις που ενδείκνυνται για την εγκυρότητα των ευρημάτων ωστόσο το κύριο μέλημα είναι το άγνωστο, το νέο. Για τον λόγο αυτό ο ερευνητής θα πρέπει να προσπαθεί ώστε να προσφέρει σε μια έρευνα, νέα τεκμήρια, τα οποία θα οδηγήσουν στην διερεύνηση νέας γνώσης σε μια έρευνα ακόμα και αν αυτή είναι παλιά. Είναι σημαντικό λοιπόν, η προσπάθειά του να καλύπτει ένα κενό στην επιστημονική γνώση, δίνοντας με τον τρόπο αυτό μια ξεχωριστή και ωφέλιμη συμβολή για την εξέλιξη της επιστήμης και επομένως του ανθρώπου.

Ο τρόπος με τον οποίο ο ερευνητής επιτελεί μια διαδικασία έρευνας, γίνεται με την χρήση ειδικών εργαλείων, τα οποία αποσκοπούν σε όλα αυτά τα βασικά στοιχεία που διατυπώθηκαν παραπάνω, δηλαδή την πλήρη καταγραφή και περιγραφή των φαινομένων που εξετάζονται. Ορισμένα από τα εργαλεία αυτά είναι το ερωτηματολόγιο, οι συσκευές καταγραφής πληροφοριών, το έντυπο υλικό, το τεστ αξιολόγησης ικανοτήτων και εντυπώσεων. Το άτομο που θα επιλέξει να χρησιμοποιήσει το καθένα από αυτά, είναι αναγκαίο να ακολουθεί βασικούς κανόνες οι οποίοι σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να στηρίζονται στην καθοδήγηση των αποτελεσμάτων, αλλά αντίθετα να επιδιώκουν με την εφαρμογή τους ένα ορθό, έγκυρο και άριστο αποτέλεσμα.

1.4 Τα Είδη Έρευνας

Η έρευνα διακρίνεται σε κατηγορίες όπου η κάθε μια από αυτές παρουσιάζει το δικό της πλεονέκτημα για την υλοποίηση του στόχου που έχει τεθεί. Ανεξαρτήτως από τις ερευνητικές μεθόδους που θα επιλεγούν υπάρχει μια συγκεκριμένη διαδικασία και προσέγγιση που είναι αναγκαίο να ακολουθηθεί από τον ερευνητή.

Στην προσπάθεια, να υπάρξει ένα άρτιο αποτέλεσμα κατά την ανάπτυξη μιας έρευνας, αρχικά είναι αναγκαίο να ακολουθούνται ορισμένες μεθοδολογικές προσεγγίσεις οι οποίες θα καθοδηγήσουν τον ερευνητή να προσεγγίσει το φαινόμενο που μελετά, σε μια επιτυχή διαδικασία καταγραφής, ερμηνείας και ελέγχου εγκυρότητας. Τα κριτήρια τα οποία ακολουθούνται αναφέρονται παρακάτω.

Πρώτο κριτήριο είναι οι πηγές συλλογής δεδομένων. Το κριτήριο αυτό προσεγγίζει τις πηγές που μελετώνται κατά την έρευνα και οι οποίες διακρίνονται σε εμπειρικές και βιβλιογραφικές. Το δεύτερο κριτήριο είναι ο επιδιωκόμενος σκοπός. Με βάση τον επιδιωκόμενο σκοπό οι έρευνες διακρίνονται σε ερευνητικές, περιγραφικές και ερμηνευτικές. Το τρίτο είναι το είδος της λογικής ανάλυσης. Με βάση το είδος της λογικής ανάλυσης οι έρευνες διακρίνονται σε επαγωγικές και απαγωγικές. Στη συνέχεια, το τέταρτο κριτήριο είναι ο έλεγχος των παραμέτρων του προβλήματος. Με βάση το βαθμό ελέγχου των βασικών παραμέτρων του προβλήματος από τον ερευνητή οι έρευνες χωρίζονται σε νατουραλιστικές και πειραματικές. Πέμπτο κριτήριο αποτελεί το είδος των εμπειρικών δεδομένων. Ως προς το είδος των εμπειρικών δεδομένων που συλλέγονται οι έρευνες διακρίνονται σε ποιοτικές και ποσοτικές. Έκτο κριτήριο είναι ο χρονικός ορίζοντας. Ως προς την προβλεπόμενη χρονική τους διάρκεια οι έρευνες διακρίνονται σε διαχρονικές και στατικές. Τέλος, έβδομο κριτήριο είναι το περιβάλλον της έρευνας. Ως προς τον χώρο διενέργειας της έρευνας, οι έρευνες διακρίνονται σε εργαστηριακές και επιτόπιες.

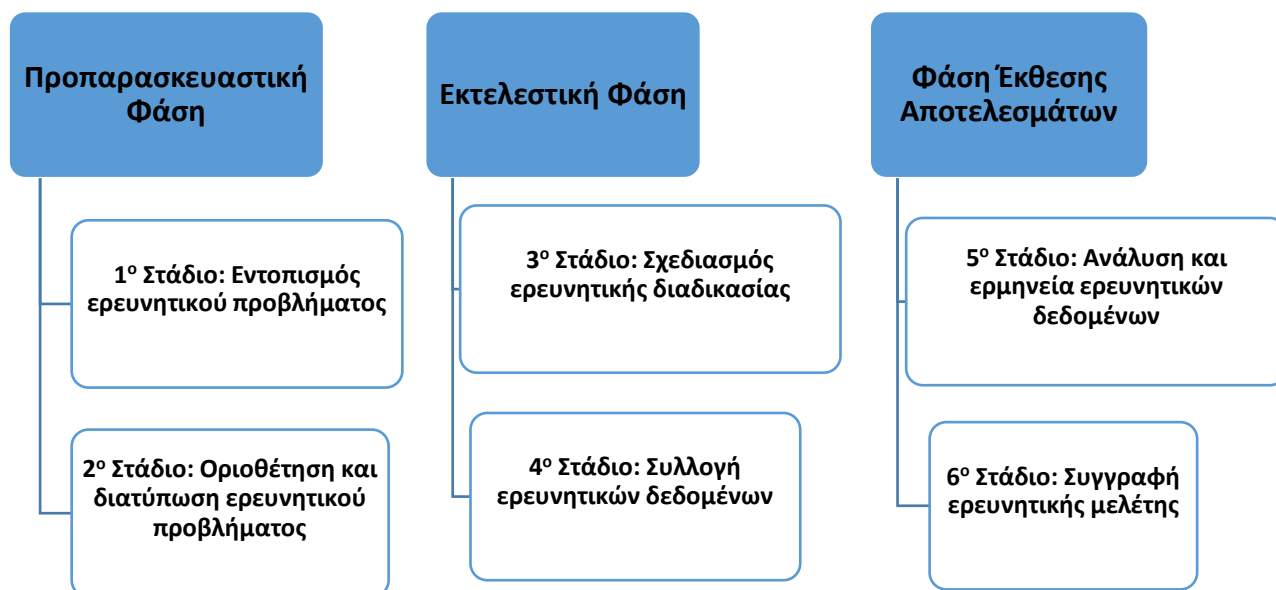
1.5 Τα Στάδια της Επιστημονικής Έρευνας

Τα στάδια στα οποία χωρίζεται η επιστημονική έρευνα είναι έξι στο σύνολό τους. Το πρώτο στάδιο είναι ο εντοπισμός του ερευνητικού προβλήματος, ενώ το δεύτερο στάδιο είναι η οριοθέτηση και η διατύπωση του. Αυτά τα δύο πρώτα στάδια αποτελούν μαζί και την προπαρασκευαστική φάση της έρευνας.

Το τρίτο στάδιο της έρευνας αποτελεί ο σχεδιασμός της ερευνητικής διαδικασίας. Σε αυτό το στάδιο ο ερευνητής επιλέγει το δείγμα την κατάλληλη τεχνική για την έρευνά του, καθώς επίσης εκτελεί την προκαταρκτική έρευνα. Εν συνεχεία, το τέταρτο στάδιο είναι η συλλογή ερευνητικών δεδομένων. Σε αυτό το στάδιο γίνεται η συγκρότηση των ομάδων ανάλυσης, η εκτέλεση πειραματικών παρεμβάσεων και η διενέργεια μετρήσεων. Τα στάδια

τρία και τέσσερα αποτελούν την εκτελεστική φάση της έρευνας.

Τα δύο τελευταία στάδια ολοκληρώνουν την έρευνα και αποτελούν την φάση έκθεσης των αποτελεσμάτων. Τα στάδια αυτά είναι το πέμπτο στο οποίο περιέχεται η ανάλυση και η ερμηνεία των ερευνητικών δεδομένων. Πιο αναλυτικά, η στατιστική επεξεργασία, η κατασκευή πινάκων και διαγραμμάτων, η κριτική αξιολόγηση, ο σχολιασμός αποτελεσμάτων και τα συμπεράσματα. Έκτο και τελευταίο στάδιο είναι η συγγραφή της ερευνητικής μελέτης.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.2: ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

1.6 Ιστορική Αναδρομή στη Χρήση Ερωτηματολογίου

Οι έρευνες αποτελούν πλέον σήμερα ένα αναγκαίο τμήμα της επιστημονικής εξέλιξης και συνδέει σε μεγάλο βαθμό τον άνθρωπο με την επιστήμη. Κλασικά παραδείγματα οι προεκλογικές δημοσκοπήσεις και οι έρευνες για τις καταναλωτικές συνήθειες.

Οι πρώτες έρευνες που έχουν καταγραφεί είναι στα τέλη του 17ου αιώνα. Δεν είχαν μορφή ερωτηματολογίου, αλλά ήταν λεπτομερείς απογραφές, όπου οι πιο γνωστές ήταν του Vauban. Στην αρχή του 19ου αιώνα βλέπουμε μια τάση για έρευνες γύρω από τον τομέα της εργασίας λόγω της ανάπτυξης των βιομηχανιών στον δυτικό πολιτισμό. Αυτή την περίοδο, για πρώτη φορά, τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιούνται ευρέως. Τις έρευνες τις πραγματοποιούσαν κυβερνήσεις ή ινστιτούτα ερευνών. Τονίζεται ότι οι έρευνες δεν έγιναν μόνο για την διεύρυνση των γνώσεων, αλλά κύριο σκοπό είχαν την διατήρηση της κοινωνικής

τάξης και την συγκέντρωση στοιχείων για την πάταξη της εγκληματικότητας της εποχής.

Μετά το 1848, κατά την οποία σε ολόκληρη την Ευρώπη υπάρχει μία έκρυθμη κατάσταση, με την ραγδαία άνοδο της εργατικής τάξης ως επαναστατική δύναμη, οι έρευνες μειώθηκαν. Οι κυβερνήσεις από εδώ και πέρα θα προτιμούσαν τη χρήση βίας παρά τις στατιστικές απογραφές.

Με τη βαθμιαία εμφάνιση της ακαδημαϊκής κοινωνιολογίας επανέρχονται και οι έρευνες. Το έργο των Thomas και Znaniecki, *The Polish Peasant in Europe and America*, χρονολογούμενο από το 1919, κάνει κυρίως χρήση μεθόδων ποσοτικής έρευνας (Claude Javau, 1999). Την δεκαετία του 1930 πέρα από τη σχολή του Σικάγο και η αμερικανική κοινωνιολογία στρέφεται προς τις ποσοτικές έρευνες. Οι πρώτες δημοσκοπήσεις που έγιναν πριν ακόμα από το Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο, οργανώθηκαν από διανοούμενους και κατευθύνονταν από τους ακόλουθους του Roosevelt. Ακόμη, στον τομέα των ερευνών η αμερικανική παράδοση κυριάρχησε τόσο ώστε λίγο έλειψε να ταυτιστεί με τον όρο «γκάλοπ». Δηλαδή των δημοσκοπήσεων της κοινής γνώμης γύρω από τα πολιτικά προβλήματα.

Χρειάζεται επίσης να σημειωθεί ότι η εντυπωσιακή ανάπτυξη της έρευνας μετά τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο οφείλεται σε δύο βασικές αιτίες. Πρώτον, τις διαρκώς αυξανόμενες ανταγωνιστικές πιέσεις κάτω από τις οποίες λειτουργούν οι σύγχρονες επιχειρήσεις. Και δεύτερον, την εξέλιξη και διάδοση των ηλεκτρονικών υπολογιστών οι οποίοι κάνουν δυνατή τη γρήγορη επεξεργασία τεράστιου όγκου πληροφοριών και επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων. Προχωρώντας διαπιστώνουμε ότι σήμερα η μεγάλη αύξηση των ερευνών συνοδεύτηκε από την εφαρμογή των στατιστικών μέσων κάνοντας χρήση αυτών στο βέλτιστο βαθμό τους.

Τη δεκαετία του 1950 με 1960 η στατιστική, η μέτρηση των γνώμων και η πληροφορική υπερίσχυσαν στο πεδίο εργασίας των ερευνητών. Επιπρόσθετα το 1970 ο Lazarsfeld, ένας από τους κορυφαίους Αμερικανούς κοινωνιολόγους ποσοτικών ερευνών, εντάσσεται σε ένα συλλογικό έργο της UNESCO για τις κοινωνικές επιστήμες.

1.7 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα του Ερωτηματολογίου

Πλεονεκτήματα

Τα ερωτηματολόγια είναι ένα βασικό όργανο για την συλλογή δεδομένων επειδή μέσα σε

ένα μικρό χρονικό διάστημα και με ένα περιορισμένο κόστος, είναι δυνατόν να συγκεντρώσει τα επιθυμητά αποτελέσματα, τα οποία σχετίζονται με το ζήτημα που ερευνά. Ο όγκος όλων των πληροφοριών μπορεί να συγκεντρωθεί από γεωγραφικά απομακρυσμένες ομάδες και οι απαντήσεις που θα δοθούν μπορούν να αφορούν πολλά θέματα. Πιο συγκεκριμένα μερικά επιπλέον πλεονεκτήματα είναι,

- Παρουσίαση ευκολίας σε ότι αφορά την χρήση και την ανάπτυξή του.
- Άνεση στις απαντήσεις των ερωτώμενων αφού δεν τίθεται πιθανότητα υπογραφής ή οποιοδήποτε άλλου στοιχείου.
- Ο ερευνητής δεν έχει την δυνατότητα να επηρεάσει και να κατευθύνει τις απαντήσεις.
- Είναι η λιγότερο χρονοβόρα μέθοδος.

Μειονεκτήματα

Τα μειονεκτήματα που εμφανίζονται παρακάτω, αφορούν κυρίως την δυσκολία που αντιμετωπίζει ο ερευνητής, στην προσπάθειά του να συγκεντρώσει τα απαραίτητα δεδομένα για το εξεταζόμενο πρόβλημα. Για παράδειγμα, όταν οι ερωτήσεις που έχουν τεθεί είναι ανοιχτές. Ένα άλλο μειονέκτημα είναι ο τρόπος κατά τον οποίο ο ερευνητής "αναγκάζει" τον συμμετέχοντα να απαντήσει σε ερωτήσεις με ένα και μοναδικό τρόπο. Πολλές φορές δεν δίνεται επίσης η δυνατότητα να απαντήσει ο ερωτώμενος με διαφορετικό τρόπο, όπως η επιλογή της απάντησης «ίσως».

1.8 Δημιουργία του Ερωτηματολογίου της Έρευνας

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί το μέσο επικοινωνίας μεταξύ του ερευνητή που διερευνά το φαινόμενο και του ερωτώμενου που απαντά, συμμετέχοντας με τον τρόπο αυτό στην διαδικασία αυτή ώστε να εντοπισθούν γεγονότα και λύσεις πάνω στο θέμα που διερευνάται. Η σχέση αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί πολλές φορές άμεση ή έμμεση. Και στις δύο περιπτώσεις σημαντικό ρόλο έχει η μέθοδος που θα επιλέξει ο ερευνητής να συγκεντρώσει τα στοιχεία, δηλαδή να επιτελέσει την έρευνα, η οποία όπως έγινε γνωστό παραπάνω, μπορεί να γίνει με την αποστολή του εντύπου μέσω ταχυδρομείου ή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου αλλά και με την συμπλήρωσή του, υπό την παρουσία ή όχι του ερευνητή, το οποίο θα κληθεί να απαντήσει.

Η δημιουργία του ερωτηματολογίου αποτελεί αδιαμφισβήτητα μια κρίσιμη εργασία η

οποία μόνο με ορθά κριτήρια μπορεί να είναι ένα χρήσιμο μέσο, το οποίο θα ανοίξει στην επιστήμη της έρευνας σημαντικούς δρόμους γνώσης. Ο ρόλος που αναλαμβάνει ο ερευνητής είναι σημαντικός, όχι μόνο για τον ίδιο αλλά και ότι σχετίζεται με το θέμα που μελετά αφού όπως εξετάστηκε παραπάνω, μια έρευνα μπορεί να γίνει ο κορμός πολλών άλλων ερευνών. Αυτό με την σειρά του επιβεβαιώνει και ο Παρασκευόπουλος το 1993, όπου επισήμανε ότι: "Καμία στατιστική έρευνα δεν μπορεί να είναι καλύτερη από το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή". Η φράση του αυτή, είναι αρκετή ώστε να κατανοηθεί πόσο σημαντική είναι η δημιουργία αποτελεσματικού ερωτηματολογίου και σχεδίου δειγματοληψίας. Επίσης, όσο άριστη και αν είναι η ανάλυση των στοιχείων δεν αποτελούν τα βασικά κριτήρια για την διεξαγωγή μιας επιτυχημένης και έγκυρης έρευνας αφού για να επιτευχθούν όλα τα παραπάνω το κλειδί είναι η σαφήνεια που θα παρουσιάσουν οι ερωτήσεις προς τον πληθυσμό των ατόμων που θα σχετίζονται με την έρευνα ώστε να απαντήσουν σε αυτές ορθολογικά και με συνέπεια.

1.9 Τα βήματα της κατασκευής ενός ερωτηματολογίου

Οι έρευνες συνδέονται με την πραγματοποίηση της διερευνητικής διαδικασίας σε ένα ορισμένο βαθμό. Η παρατήρηση, η βιβλιογραφική ανασκόπηση, οι ομαδικές συνεντεύξεις και το ερωτηματολόγιο είναι το απαραίτητο εργαλείο.

Η παρατήρηση διακρίνεται από αυστηρότητα. Ωστόσο μπορεί να δώσει μια γόνιμη αμφισβήτηση. Ενώ το ερωτηματολόγιο δεν περιλαμβάνει τίποτα πρωτότυπο, παρά να αποδεικνύει πως είναι μάλλον το αποτέλεσμα μιας επιμελημένης συλλογής συγγραμμάτων.

Βήμα 1^ο: Η παρατήρηση είναι μια μέθοδος συλλογής εμπειρικών δεδομένων, όπως είναι και το ερωτηματολόγιο ή η συνέντευξη. Αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις μεθοδολογικές προσεγγίσεις, ακόμη και στις πειραματικές έρευνες. Η κύρια μεθοδολογική διαφορά της παρατήρησης από τις υπόλοιπες τεχνικές συλλογής δεδομένων είναι ότι η συλλογή των δεδομένων βασίζεται στην περιγραφή ή τη μέτρηση που κάνει ο ίδιος ο ερευνητής σε αντίθεση με τις άλλες μεθόδους, όπου τα δεδομένα προέρχονται από τις απαντήσεις που δίνουν οι ίδιοι οι συμμετέχοντες. Ωστόσο, η προσωπική εμπλοκή του ερευνητή δε σημαίνει ότι παρεμβαίνει με οποιονδήποτε τρόπο στο φαινόμενο που παρατηρεί. Λόγω του ιδιαίτερου χαρακτήρα της, η παρατήρηση θεωρείται ιδανική μέθοδος για αρκετές

περιπτώσεις ερευνών. Ιδιαίτερη χρήση της παρατήρησης γίνεται από τους κοινωνικούς ψυχολόγους για τη μελέτη της κοινωνικής συμπεριφοράς και τη δυναμική της ομάδας. Γενικά, η παρατήρηση θεωρείται ως καταλληλότερη μέθοδος συλλογής δεδομένων για τις έρευνες όπου το αντικείμενο μελέτης είναι ευρέα σύνολα συμπεριφοράς, όπου η συμπεριφορά λαμβάνει χώρα ελεύθερα και αυθόρμητα στο φυσικό της περιβάλλον.

Το περιεχόμενο της παρατήρησης εξαρτάται από τα ερωτήματα ή/και τις υποθέσεις της πραγματοποιούμενης έρευνας. Επομένως, το κύριο μέλημα του ερευνητή στην πρώτη φάση της διαδικασίας είναι να εξασφαλίσει την εγκυρότητα του περιεχομένου. Δηλαδή, το βαθμό στον οποίο το περιεχόμενο της διαδικασίας καλύπτει με επάρκεια και καταλληλότητα ένα δεδομένο τομέα. Θα πρέπει να καθοριστεί πως διαφοροποιούνται τα σχετικά από τα μη σχετικά με την έρευνα συμβάντα και να επιλεγεί ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα του συνόλου των πιθανών συμμετεχόντων σχετικών με το ερευνώμενο θέμα.

Βήμα 2^ο: Η συνέντευξη είναι μία μέθοδος όπου ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει μία σειρά ερωτήσεων του ερευνητή. Αυτό το είδος έρευνας, λειτουργεί σαν μια μέθοδο που σκοπό έχει να οργανώσει μια σχέση προφορικής επικοινωνίας ανάμεσα σε δύο πρόσωπα, δηλαδή το ερευνητή και τον συμμετέχοντα, έτσι ώστε με τον τρόπο αυτό να επιτρέψει στον πρώτο τη συλλογή ορισμένων πληροφοριών από το δεύτερο. Η συνέντευξη, τόσο ως μέθοδος συλλογής ερευνητικών δεδομένων όσο και ως προς το σκοπό και το περιεχόμενο της, μοιάζει πολύ με το ερωτηματολόγιο αφού και στις δύο περιπτώσεις, ο ερευνητής χρησιμοποιεί μια σειρά από ερωτήσεις, οι οποίες έχουν επιλεγεί με τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτουν ένα ερευνητικό θέμα. Η διαφορά μεταξύ τους έγκειται στη μορφή επικοινωνίας μεταξύ του ερευνητή και του εξεταζόμενου.

Ο τύπος μιας συνέντευξης μπορεί να κυμαίνεται από πλήρως δομημένη μέχρι μη δομημένη ή μη κατευθυνόμενη. Ανάλογα με το είδος της επικοινωνίας που θέλει ο ερευνητής να επιτύχει θα κατευθύνει και θα πραγματοποιήσει την κάθε συνέντευξη.

Αξίζει να αναφερθεί, πως για μια επιτυχημένη, ολοκληρωμένη και δομημένη συνέντευξη, τα ερωτήματα και η διατύπωσή τους θα πρέπει από πριν να έχουν καθοριστεί. Ο ερευνητής καθορίζει τις φράσεις και τα είδη των απαντήσεων που πρέπει να χρησιμοποιήσει ο ερωτώμενος για να απαντήσει. Οι περισσότερες ερωτήσεις είναι συνήθως κλειστές, δηλαδή ο τύπος της απάντησης έχει προκαθοριστεί από το έντυπο που χρησιμοποιεί ο ερευνητής. Όλες οι ερωτήσεις τίθενται πάντα με την ίδια σειρά και με την ίδια διατύπωση για όλους τους

ερωτώμενους εκτός από την περίπτωση που έχει επιλεγεί η τυχαία παρουσίαση των ερωτήσεων ή όταν χρησιμοποιείται η μέθοδος εναλλαγής των ερωτήσεων.

Γενικά, ο ερευνητής δεν μπορεί να προσθέσει νέες ερωτήσεις, εκτός αν θέλει να διευκρινίσει το νόημα των απαντήσεων του ερωτώμενου. Ουσιαστικά, μια δομημένη συνέντευξη είναι σαν να δίνει ο ερευνητής στον συμμετέχοντα ένα ερωτηματολόγιο για να το συμπληρώσει προφορικά, ενώ ο ίδιος καταγράφει τις απαντήσεις του ερωτώμενου σύμφωνα με προκαθορισμένους τύπους απαντήσεων που έχουν κωδικοποιηθεί εκ των προτέρων σε ένα τυποποιημένο έντυπο.

Αντίθετα, στη μη δομημένη συνέντευξη δεν υπάρχει κάποιος κατάλογος συγκεκριμένων ερωτήσεων. Πριν αρχίσει η συνέντευξη, γίνεται μια περιληπτική παρουσίαση της σειράς των θεμάτων που θα διερευνηθούν σε κάθε συμμετέχοντα. Ο ερευνητής διατηρεί τη μεγαλύτερη δυνατή ευελιξία, ώστε να μπορεί να κάνει ερωτήσεις ανάλογα με τις πληροφορίες που εμφανίζονται στην πορεία της συζήτησης. Έτσι, οι περισσότερες ερωτήσεις προκύπτουν από το άμεσο πλαίσιο της κάθε συνέντευξης και γίνονται στην πορεία της συζήτησης. Τα ερωτήματα είναι εξατομικευμένα ώστε να επιτευχθεί μια επικοινωνία με τον συμμετέχοντα σε βάθος. Το βασικό χαρακτηριστικό της μη δομημένης συνέντευξης είναι ότι εκτυλίσσεται με ένα φυσικό τρόπο, έτσι που να μοιάζει με μια κανονική καθημερινή συζήτηση.

Βήμα 3^ο Το ερωτηματολόγιο: Μία ακόμη βασική μέθοδος για τη συλλογή υλικού πρωτογενών στοιχείων είναι το ερωτηματολόγιο. Με τη μέθοδο αυτή συγκεντρώνονται στοιχεία με βάση τις απαντήσεις που θα δώσουν οι ερωτώμενοι σε ένα συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο. Το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου εξαρτάται από το σκοπό της έρευνας. Ο σκοπός της έρευνας θα εξαρτηθεί από το πρόβλημα που αντιμετωπίζει η επιχείρηση, ο οργανισμός ή ο φορέας. Βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου είναι πως συλλέγουν τα στοιχεία τους από πρωτογενείς πηγές.

Η έρευνα με ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο περιορισμένη σε έκταση και συναφής με την ερευνητική υπόθεση της μελέτης, έτσι ώστε να αυξάνεται η πιθανότητα συμπλήρωσής του ερωτηματολογίου. Η συμπλήρωσή του ενδέχεται να πραγματοποιηθεί μέσω αποστολής ηλεκτρονικού ή και όχι ταχυδρομείου, όπου περιλαμβάνονται μέσω αυτής και οι οδηγίες για την απάντησή του ή άλλες φορές μπορεί να συμπληρωθεί επί τόπου υπό την παρουσία του ερευνητή.

Επομένως, είναι αναγκαίο ο ερευνητής να ακολουθεί ορισμένους κανόνες, οι οποίοι θα τον οδηγήσουν στην δημιουργία ενός στοχευμένου ερωτηματολογίου. Ορισμένες από αυτές τις οδηγίες έχουν να κάνουν με το κατά πόσο οι ερευνητές έχουν κατανοήσει τον σκοπό και τον στόχο που τίθεται μέσα από μια έρευνα. Το στάδιο αυτό είναι εξίσου σημαντικό αφού μέσα από τον τρόπο αυτό, το άτομο μπορεί να δημιουργήσει ή και να επιλέξει το κατάλληλο ερωτηματολόγιο.

Για τον λόγο αυτό όλες οι ερωτήσεις ή προτάσεις που διατυπώνονται μέσα στο έντυπο, θα πρέπει να παρουσιάζουν μια σχετικότητα με την θεματολογία της έρευνας για να μην αποπροσανατολίσουν τον συμμετέχοντα σε λανθασμένες εντυπώσεις και συνεπώς απαντήσεις. Επιπλέον, ένα άλλο βασικό χαρακτηριστικό είναι η έκταση του ερωτηματολογίου. Στη περίπτωση αυτή ο ερωτώμενος θα χάσει το ενδιαφέρον του. Πιθανό είναι να μην συνεχίσει την συμμετοχή του σε ότι αφορά την απάντηση ή να συμπληρώσει με στοιχεία τα οποία να μην είναι ορθά, πράγμα που μπορεί να εμποδίσει τον ερευνητή να εστιάσει την ερευνά του σε πραγματικές απόψεις. Η ποιότητα του χαρτιού, η γραμματοσειρά, η χρήση χρωμάτων και κατευθυντήριων τόξων και συμβόλων, θα συμβάλλουν στην επιτυχή κατανόηση του ερωτώμενου για την θεματολογία της έρευνας και θα προσφέρουν μια εξαιρετική βοήθεια στο άτομο που θα αναπτύσσει την έρευνα.

Η σειρά των ερωτήσεων είναι πάντοτε σημαντική διότι ο ερωτώμενος συνήθως αποφεύγει να απαντήσει κατά ένα μέρος, προσωπικές ερωτήσεις, εκ των οποίων ορισμένες από αυτές είναι για παράδειγμα το εισόδημα. Για τον λόγο αυτό, είναι απαραίτητο τέτοιου είδους ερωτήσεις να τίθενται στα μέσα του ερωτηματολογίου και όχι στην αρχή.

Η σαφήνεια δεν αναφέρεται μόνο στο περιεχόμενο των πληροφοριών αλλά και στο άτομο το οποίο πρέπει να δώσει τις απαντήσεις. Η συνοχή αναφέρεται στην ανάγκη οργανικής σύνδεσης των επιμέρους ερωτημάτων μεταξύ τους. Συγγενή ερωτήματα πρέπει να εμφανίζονται στο ερωτηματολόγιο ομαδοποιημένα και να ερωτώνται μαζί, προκειμένου η σκέψη και η μνήμη του ερωτώμενου να κατευθύνεται ευκολότερα στις σωστές απαντήσεις. Η κατάλληλη δομή του ερωτηματολογίου, δηλαδή η σειρά με την οποία θα τεθούν οι ομάδες ερωτήσεων, είναι επίσης μεγάλης σημασίας στην αύξηση του βαθμού ανταπόκρισης του κοινού.

Αν ένα ερωτηματολόγιο ακολουθήσει λανθασμένα χαρακτηριστικά, μπορεί να οδηγήσει τον ερευνητή στην δημιουργία ενός νέου, πράγμα που σηματοδοτεί μια χρονοβόρα και εξίσου

ριγοκίνδυνη διαδικασία, με αποτελέσματα που πάλι να είναι αμφίβολα.

1.10 Ερωτήσεις ανοικτού και κλειστού τύπου

Οι ερωτήσεις των ερωτηματολογίων κατά κανόνα διακρίνονται σε «κλειστές» και «ανοικτές». Κάθε μια από τις δύο κατηγορίες λειτουργεί όπως θα εξεταστεί και παρακάτω διαφορετικά εξυπηρετώντας ωστόσο τον ίδιο σκοπό δηλαδή μια επιτυχημένη έρευνα. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί πως κατά την ανάπτυξη ενός ερωτηματολογίου δεν είναι απαραίτητο και να χρησιμοποιηθούν μόνο αυτά τα δύο είδη αν και πολλές είναι οι φορές που έχει παρατηρηθεί και η ταυτόχρονη χρησιμοποίηση και των δυο. Σε αυτό σημαντικό ρόλο θα έχει και η φύση του ερωτηματολογίου.

Αναγκαία ωστόσο και σαφώς πιο χρήσιμη είναι η εφαρμογή των κλειστών ερωτήσεων σε ένα έντυπο αφού όπως εύκολα μπορεί να γίνει σαφές, στην περίπτωση αυτή ο χρόνος που θα χρειαστεί να απαντήσουν οι συμμετέχοντες είναι φυσικά πιο λίγος.

Ο απαιτούμενος στόχος των ανοιχτών ερωτήσεων κατά την χρήση τους είναι οι ερωτώμενοι να απαντήσουν αυτό που οι ίδιοι επιθυμούν. Πιο συγκεκριμένα, το είδος αυτό των ερωτήσεων δεν έχουν συγκεκριμένες απαντήσεις, δίνοντας με τον τρόπο αυτό στα άτομα που συμμετέχουν στην έρευνα να απαντήσουν με τον τρόπο που επιθυμούν.

Κατά κανόνα η συγκεκριμένη κατηγορία αποτελεί μεγάλη βοήθεια κυρίως για τις ποιοτικές έρευνες και όχι τόσο για τις ποσοτικές. Στην πραγματικότητα οι «ανοικτές» ερωτήσεις τείνουν να είναι πιο αποδοτικές για τους ερευνητές αφού η σαφήνεια και η λεπτομερή καταγραφή των απαντήσεων προσφέρουν περισσότερες πληροφορίες και σαφώς περισσότερα στοιχεία για την έρευνα που έχει αναλάβει ο ερευνητής.

Στις «κλειστές» ερωτήσεις οι ερευνητές προκαθορίζουν τις απαντήσεις, οπότε οι συμμετέχοντες καλούνται να επιλέξουν μεταξύ των προκαθορισμένων απαντήσεων. Ο χρόνος που απαιτείται για την απάντησή τους είναι σαφώς πιο μικρός. Ελαχιστοποίηση του χρόνου ωστόσο συναντούμε και κατά την εισαγωγή των στοιχείων στη βάση των δεδομένων πράγμα που απαιτεί λιγότερο κόπο για του ερευνητές. Οι απαντήσεις στην κατηγορία αυτή είναι τύπου:

- «Ναι» ή «Όχι»

- «Σωστό», «Λάθος» ή «Δεν γνωρίζω»

1.11 Εγκυρότητα και Αξιοπιστία του Ερωτηματολογίου

1.11.1 Εγκυρότητα

Η έρευνα, όπως έχει γίνει γνωστό και από τα παραπάνω, στοχεύει στην συγκέντρωση των κατάλληλων δεδομένων, τα οποία έπειτα θα αναλυθούν με σκοπό να διεξαχθούν τα κατάλληλα συμπεράσματα. Για να επιτευχθεί η διαδικασία αυτή, θα πρέπει το έντυπο, γνωστό ως ερωτηματολόγιο, να ακολουθεί τους κατάλληλους κανόνες ώστε να κριθεί κατά την μελέτη του, αξιόπιστο και σαφώς έγκυρο, ως προς το θέμα που θα διερευνάται.

Όπως γίνεται σαφές, τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιούνται σε μελέτες, όπως είναι η υγεία, είναι αναγκαίο να εμφανίζουν χαρακτηριστικά της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας. Τα δύο συγκεκριμένα στοιχεία δεν αλληλοσυνδέονται, αφού ένας υπό μελέτη πληθυσμός μπορεί να εμφανίζει την προαπαιτούμενη εγκυρότητα και αξιοπιστία ενώ ένας άλλος να μην έχει αυτά τα χαρακτηριστικά. Για τον λόγο αυτό, οι ερευνητές, πρέπει να παρακολουθούν στενά την πορεία και την εξέλιξη της μελέτης, ώστε να αποφευχθούν τέτοιου είδους ανεπιθύμητα γεγονότα, τα οποία σίγουρα θα δυσκολέψουν και θα καθυστερήσουν την τελική πορεία και αξιοπιστία της έρευνας.

Παρ' όλη την αναγκαιότητα αυτής της διαδικασίας, έχει παρατηρηθεί κατά ένα μεγάλο ποσοστό, να μην ακολουθείται από ορισμένους ερευνητές. Στην περίπτωση αυτή, όπως γίνεται αντιληπτό η ανάπτυξη του ερωτηματολογίου, αλλά και τα δεδομένα που δίνονται για μελέτη είναι αρνητικά. Ο μόνος τρόπος που μπορεί να ανατρέψει αυτή την διαδικασία είναι η εκ νέου διαδικασία μελέτης, κατά την οποία ο ερευνητής θα διορθώσει τυχόν παραλείψεις και λάθη. Φυσικά, η περίπτωση αυτή είναι σαφώς χρονοβόρα και απαιτεί ένα μεγάλο κόστος.

Για τον λόγο αυτό, θεωρείται επιτακτική η ανάγκη διεξαγωγής μιας πιλοτικής μελέτης, η οποία θα τελεστεί σε ένα μικρό αριθμό συμμετεχόντων, ο οποίος θα προσεγγίζεται στα τριάντα έως πενήντα άτομα. Έπειτα μέσα από την συγκεκριμένη διαδικασία ο ερευνητής θα πραγματοποιεί έναν έλεγχο ώστε να επιβεβαιωθεί αν το αποτέλεσμα ακολουθείται από τα βασικά χαρακτηριστικά της εγκυρότητας και αξιοπιστίας ώστε σε τυχόν περίπτωση λάθους να είναι εφικτή και εύκολη η διόρθωση του.

Κατά την περίπτωση αυτή, θα διεξαχθεί ένας ακόμη έλεγχος ο οποίος θα επιβεβαιώνει πλέον την τήρηση των προαπαιτούμενων χαρακτηριστικών και έτσι θα μπορεί με ασφάλεια και σιγουριά να μοιράσει το σωστό έντυπο σε όλους τους ερωτώμενους.

1.11.2 Αξιοπιστία

Γενικά, όταν σε μια μέτρηση δεν υπάρχει τυχαίο σφάλμα, τότε η μέτρηση λέγεται ότι έχει αξιοπιστία, ακρίβεια και συνέπεια. Η παρουσία τυχαίου σφάλματος καθιστά τη μέτρηση αναξιόπιστη και ανακριβή.

Η αναφορά στην αξιοπιστία ενός ερωτηματολογίου, συνδέεται με την σταθερότητα αλλά και την μεταβλητή την οποία κατά κύριο λόγο μετρά. Η πιθανότητα για την αύξηση και την παρουσίαση της αξιοπιστίας ενός εντύπου σαν το ερωτηματολόγιο, θα συμπίπτει κατά ένα μεγάλο ποσοστό στην μείωση του τυχαίου σφάλματος.

Η αξιοπιστία ενός ερωτηματολογίου εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τις απαντήσεις των ερωτώμενων. Όπως έχει επισημανθεί και στα παραπάνω εδάφια, θεωρείται αναγκαίο σε μια μελέτη ο έλεγχος για την αξιοπιστία αυτού του εντύπου μέσα από προηγούμενες έρευνες.

Η αξιοπιστία ενός ερωτηματολογίου αφορά:

- Την αξιοπιστία ελέγχου-επανελέγχου
- Την αξιοπιστία εναλλακτικών μορφών
- Την αξιοπιστία εσωτερικής συνέπειας
- Την αξιοπιστία μεταξύ των παρατηρητών

Κατά κανόνα, όταν δεν παρουσιάζεται τυχαίο σφάλμα κατά την μέτρηση, τότε, όπως έχει γίνει γνωστό η μέτρηση, έχει αξιοπιστία. Αντίθετα η ύπαρξη ενός τυχαίου σφάλματος καθιστά την μέτρηση σαφώς αναξιόπιστη.

1.12 Στάδια Ολοκλήρωσης Ερωτηματολογίου

1.12.1 Στάδιο 1^ο: Σειρά διαδοχής των ερωτήσεων

Σε ότι αφορά τη σειρά διαδοχής των ερωτήσεων, ακολουθούμε υποχρεωτικά τη μέθοδο μετάβασης από την πιο απλή στην πιο σύνθετη. Οι περισσότεροι κύριες ερωτήσεις

εμφανίζονται στο μέσον του ερωτηματολογίου για να αποφευχθεί το φαινόμενο χαλάρωσης της προσοχής την ώρα της συνέντευξης.

Η σειρά διαδοχής των ερωτήσεων εξαρτάται και από το είδος της έρευνας (δημοσκοπήσεις, συλλογή δεδομένων κ.λ.π.), από τα χαρακτηριστικά του δείγματος, από τον τρόπο κατασκευής του ερωτηματολογίου, από το μέγεθός του. Παρ' όλα αυτά, ένας γενικός κανόνας είναι:

- Να συγκεντρώνουμε τις ερωτήσεις στοιχείων ταυτότητας (φύλο, ηλικία, περιοχή κατοικίας, επάγγελμα, επίπεδο σπουδών) στην αρχή ή στο τέλος του ερωτηματολογίου εφόσον δεν υπάρχει κίνδυνος να προκληθούν αντιδράσεις. Για παράδειγμα, όπως με ερωτήσεις που αφορούν τις αποδοχές. Σε μία τέτοια περίπτωση είναι καλύτερα να τις ενσωματώνουμε στο ερωτηματολόγιο με τρόπο δεσμευτικό και ασφαλή.
- Να αρχίζουμε με ερωτήσεις εύκολες, κατάλληλες να ευαισθητοποιήσουν και να προκαλέσουν την εμπιστοσύνη στον συμμετέχοντα.
- Η μετάβαση μεταξύ θεμάτων – φαινομενικά άσχετων μεταξύ τους – να γίνεται ή με τον προαναφερόμενο τρόπο ή με παρεμβολή κατάλληλων συνδετικών κειμένων.
- Να δίνουμε στο ερωτηματολόγιο μία όψη συναφή και λογική λαμβάνοντας υπόψη και το ενδεχόμενο πιθανών ενοχλήσεων στους συμμετέχοντες. Καλό είναι το σύνολο των ερωτήσεων να μην δημιουργεί την εντύπωση ενός μωσαϊκού ασυνάρτητου. Δηλαδή, οι ερωτήσεις που αναφέρονται στο ίδιο θέμα, αν είναι δυνατόν, να είναι συγκεντρωμένες, οι ερωτήσεις γενικού περιεχομένου να προηγούνται εκείνων, οι οποίες συνδέονται με ιδιαίτερα θέματα. Οι ερωτήσεις που αναφέρονται στην προσωπική κατάσταση του ερωτώμενου, να προηγούνται αυτών του περιβάλλοντός του, οι ερωτήσεις που αναφέρονται σε γεγονότα προηγούνται αυτών, που φέρουν προσωπικές απόψεις.

1.12.2 Στάδιο 2^ο: Εισαγωγικά και συνδετικά κείμενα

Όποιος και αν είναι ο τρόπος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου, πρέπει ο ερευνητής να προβλέπει εισαγωγικά και συνδετικά κείμενα μεταξύ των διαφορετικών επιμέρους θεμάτων του ερωτηματολογίου. Τα κείμενα αποτελούν την επεξήγηση, την οποία διαθέτει ο ερωτώμενος. Οφείλουμε λοιπόν να προσέξουμε ιδιαίτερα τον τρόπο σύνταξης του ερωτηματολογίου και να φροντίσουμε, ώστε οι ερωτήσεις να είναι ευκολονόητες, όχι διαφορούμενες και κυρίως ελκυστικές.

Η επιλογή των χρησιμοποιούμενων όρων σε αυτά τα κείμενα εξαρτάται, επίσης, από τον τύπο της έρευνας, το αντικείμενο της, τα επιμορφωτικά χαρακτηριστικά του δείγματος κ.α.. Αυτά τα κείμενα περιλαμβάνουν:

- ✓ Υποδείξεις αναφερόμενες στα θέματα της έρευνας
 - Αυτό το ερωτηματολόγιο σκοπεύει να προσδιορίσει...., να μετρήσει....
 - Θα περάσουμε τώρα στο πρόβλημα...
 - Έχοντας εξετάσει τα...
- ✓ Τεχνικές υποδείξεις
 - Παρακαλείστε να βάλετε X στην περίπτωση που συμφωνεί με την γνώμη σας...
 - Μία απάντηση ανά στήλη, παρακαλώ...
 - Παρακαλείστε να δίνετε σύντομες απαντήσεις...
- ✓ Εκφράσεις ευγένειας
 - Η γνώμη σας εκτιμάται ιδιαίτερα
 - Σας ευχαριστούμε για την τόσο ευγενική συνεργασία σας...
- ✓ Ενημερωτικές διατυπώσεις
 - Αυτό το ερωτηματολόγιο είναι απόλυτα προσωπικό.
 - Αυτή η έρευνα θα χρησιμοποιηθεί καθαρά για επιστημονικού λόγους.

Τα κείμενα δεν πρέπει να είναι μεγάλα και δυσκολονόητα. Πρέπει να αποφεύγεται η κατάχρησή τους καθώς επίσης να υπάρχουν όπου και όποτε είναι απαραίτητο.

1.12.3 Στάδιο 3^ο: Πλεονασμοί και έλεγχοι

Αν το ερωτηματολόγιο περιέχει δύσκολες ή λεπτές ερωτήσεις, που μπορεί να προκαλέσουν αντιδράσεις, τάσεις απόκρυψης ή ακόμα και να εισαγάγουν διάφορα είδη παρερμηνειών, έχουμε τη δυνατότητα να υποβάλλουμε ερωτήσεις με προορισμό την επαλήθευση ή τη σαφήνεια των δεδομένων απαντήσεων. Δηλαδή επαναθέεται η ερώτηση με άλλο τρόπο σε δύο ή τρία σημεία του ερωτηματολογίου όπου λέγεται πλεονασμός. Ακόμα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ερωτήσεις, που θα επιτρέπουν τον έλεγχο των απαντήσεων. Η παρουσία επαναληπτικών ερωτήσεων καθώς και ερωτήσεων ελέγχου εννοείται πως δεν είναι αναγκαίο – μάλλον καθόλου – να τίθεται με τρόπο διαδοχικό, συστηματικό ή κατά τη λογική μιας ακολουθίας.

1.12.4 Στάδιο 4^ο: Παρουσίαση Ερωτηματολογίου

Στην παρουσίαση του ερωτηματολογίου πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή. Πολύ περισσότερο, όταν πρόκειται για εκείνα, που συμπληρώνονται από τους ίδιους τους ερωτώμενους κατ' ευθείαν ή κυρίως, όταν στέλνονται με το ταχυδρομείο.

Όμως όποιος και αν είναι ο τρόπος συμπλήρωσης, προέχει το ερωτηματολόγιο να είναι:

- Εύκολο στη χρήση. Αυτή η απαίτηση αφορά κυρίως το σχήμα του, το βάρος του, τον τρόπο διασύνδεσης των φύλλων του κ.λ.π.
- Εύκολο στην ανάγνωση. Οι τυπογραφικοί χαρακτήρες, που έχουν επιλεγεί, να είναι ευανάγνωστοι. Το ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι ωραία γραμμένο. Οι ερωτήσεις να διαχωρίζονται καλά μεταξύ τους, να αριθμούνται επίσης με απλό τρόπο.
- Εύκολη συμπλήρωση. Πρέπει να διατεθεί ο αναγκαίος χώρος στον ερευνητή στις περιπτώσεις μιας απευθείας συμπλήρωσης, ώστε οι ερωτήσεις να συμπληρώνονται σωστά, πλήρως και καθαρά. Για τις κλειστές ερωτήσεις, χρησιμοποιούμε συνήθως τετραγωνάκια μέσα στα οποία σημειώνονται οι επιλογές με X ή +. Αυτά τα τετράγωνα πρέπει να έχουν το κατάλληλο μέγεθος. Για ανοιχτές ερωτήσεις είναι προτιμότερο από οποιοδήποτε άλλο σύστημα να προβλέπονται πλαίσια ικανοποιητικών διαστάσεων, ανάλογα με την υπολογιζόμενη έκταση των πιθανών απαντήσεων.
- Αισθητικά όμορφο. Η αισθητική πλευρά κατά την κατασκευή των ερωτηματολογίων δεν είναι κάτι το αμελητέο. Βέβαια, σωστό είναι οι αισθητικές τεχνικές να είναι πριν από όλα λειτουργικές. Μία ευχάριστη τυπογραφική παρουσίαση, μία άνετη σελιδοποίηση, χαραγμένες σειρές με επιμέλεια, καθιστούν το ερωτηματολόγιο περισσότερο ελκυστικό και συγχρόνως διευκολύνεται η χρήση του.

Με αυτήν την προοπτική, η αισθητική εμφάνιση συμβάλλει στο να καταστεί περισσότερο αποτελεσματικό το ερωτηματολόγιο. Σε ορισμένες περιπτώσεις προτείνεται και η χρήση εικόνων και σχημάτων, τα οποία προσφέρουν μία ευχάριστη νότα στο ερωτηματολόγιο και τραβούν την προσοχή του ερωτώμενου σε κάποιο σημαντικό σημείο.

- Εύκολο στην ανάλυση. Είναι αλήθεια πως μία από της μεγαλύτερες έγνοιες των κατασκευαστών ερωτηματολογίων είναι, πώς να καταστεί ευκολότερη η ανάγνωσή του καθώς επίσης και πώς να διευκολυνθεί, όσο γίνεται περισσότερο, η μετέπειτα ανάλυσή του.

Υπενθυμίζουμε ότι για να είναι ένα ερωτηματολόγιο εύχρηστο θα πρέπει οι ερωτήσεις καθώς και τα ενδιάμεσα συνδετικά κείμενα μεταξύ των ερωτήσεων να είναι ευκολονόητα. Να υποδεικνύονται σωστά οι θέσεις των απαντήσεων. Η υλική παρουσίαση του ερωτηματολογίου να είναι ευδιάκριτη και τέλος η ανάλυσή του να έχει προβλεφθεί με κατάλληλο τρόπο όχι όμως πολύ λεπτομερειακό. Μεταξύ άλλων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολύχρωμες σελίδες, οι οποίες θα αντιστοιχούν σε διαφορετικά στάδια ανάλυσης.

1.12.5 Στάδιο 5^ο: Δοκιμαστικό Στάδιο

Η δοκιμή του ερωτηματολογίου έχει σαν κύριο σκοπό τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητας του εργαλείου που σχεδιάσαμε. Αυτό, βέβαια, θα πρέπει να γίνει αντικείμενο επεξεργασίας, πριν τεθεί σε δοκιμασία. Στο πειραματικό στάδιο πρόκειται να εξετάσουμε το επίπεδο κατανόησης, αποδοχής και ερμηνείας του ερωτηματολογίου. Κατά συνέπεια είναι ανάγκη να κατανοήσουμε ότι το στάδιο αυτό, είναι απολύτως απαραίτητο και συναντάει μεγάλες δυσκολίες αν δεν το λάβει σοβαρά υπόψη του ο ερευνητής.

Το ερωτηματολόγιο υποβάλλεται σε έναν περιορισμένο αριθμό ατόμων, τα οποία παρουσιάζουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των μελών του δείγματος. Ο αριθμός τους δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 20 με 30 άτομα. Προσοχή όμως, ώστε το μικρό αυτό σύνολο να μην είναι ιδιαίτερα ομοιογενές. Τα άτομα δηλαδή, που θα κληθούν να συνεργαστούν σε αυτό το δοκιμαστικό στάδιο δεν πρέπει να έχουν επιλεγεί από μία μόνο κατηγορία ή από μία συνέντευξη μεγαλύτερης διάρκειας από εκείνη που έχει προβλεφθεί για άτομα του τελικού δείγματος. Οι ερευνητές, οφείλουν να συγκεντρώνουν συχνά με τρόπο μεθοδικό τις γνώμες των συμμετεχόντων, να συζητούν μαζί τους τις λεπτομέρειες του ερωτηματολογίου, κάτι το οποίο προφανώς απαιτεί σημαντικό χρόνο. Ενόψει μιας μετέπειτα συζήτησης ή αναθεώρησης, στάδιο κατά το οποίο προχωρούμε στην τελική διατύπωση του ερωτηματολογίου, οι απαντήσεις καθώς και οι αντιδράσεις των μελών του δοκιμαστικού αυτού σταδίου πρέπει να καταγράφονται.

Σκοπός μας στο δοκιμαστικό στάδιο είναι να επαληθεύσουμε αν:

- Οι χρησιμοποιούμενοι όροι γίνονται εύκολα αντιληπτοί. Πρόκειται δηλαδή, για τη δυνητική κατανόηση του ερωτηματολογίου. Η παραμικρή δυσκολία κατανόησης πρέπει να επιλύεται διότι καλό είναι να αποφεύγονται οι επεξηγήσεις, όσον αφορά τους χρησιμοποιούμενους όρους.

- Η σειρά των ερωτήσεων δεν προκαλεί τάσεις πιθανής διαστρέβλωσης.
- Ο τρόπος διατύπωσης των ερωτήσεων επιτρέπει τη συλλογή των επιθυμητών στοιχείων.
- Το ερωτηματολόγιο δεν είναι πολύ μεγάλο ώστε να επιφέρει τη δυσφορία ή και την πλήξη ακόμα του ερωτώμενου.

Τα εισαγωγικά και συνδετικά κείμενα είναι επαρκή και αποτελεσματικά. Η συζήτηση με τα μέλη του δοκιμαστικού σταδίου, πραγματικά, παρέχει την ευκαιρία μιας καλύτερης ενημέρωσης των υπεύθυνων της έρευνας, όσον αφορά τη βελτίωση, διαφορετική διατύπωση ή παρουσίαση του ερωτηματολογίου στο τελικό επιλεγμένο δείγμα του πληθυσμού.

1.12.6 Στάδιο 6^ο: Τελικό Στάδιο Ερωτηματολογίου

Ολοκληρώνοντας, όλα τα προηγούμενα στάδια της έρευνας ερχόμαστε στο τελικό της στάδιο. Πρέπει να τονιστεί σε αυτό, ότι λάθη ή παραλήψεις στο ερωτηματολόγιο δεν είναι δυνατόν να διορθωθούν ή να τα συμπληρωθούν μετά την τελική σύνταξη, εκτύπωση και διανομή του στους ερευνητές και τους ερωτώμενους κατά τη διεξαγωγή της έρευνας. Σε αντίθεση με τις οδηγίες ελέγχου των ερωτηματολογίων, τα προγράμματα μπορούμε να τα διορθώσουμε και μετά την σύνταξή τους, έστω με κάποιο κόστος και χρόνο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Εισαγωγή στη Στατιστική

Η Στατιστική είναι ο κλάδος εκείνος της επιστήμης, όπου διατυπώνονται τα αξιώματα και η μεθοδολογία που διέπουν:

- το σχεδιασμό και τον τρόπο συλλογής δεδομένων-πληροφοριών
- την οργάνωση, κατανομή και ανάλυση δεδομένων και
- τη διατύπωση συμπερασμάτων, αποτελεσμάτων και αποφάσεων.

Οι κλάδοι της Στατιστικής που καταπιάνονται με τα παραπάνω τρία θέματα είναι:

- ο Σχεδιασμός Πειραμάτων (Experimental Design)
- η Περιγραφική Στατιστική (Descriptive Statistics)
- η Στατιστική Συμπερασματολογία (Inferential Statistics)

Στη Στατιστική ασχολούμαστε με τη μελέτη κάποιου συγκεκριμένου χαρακτηριστικού ενός πληθυσμού (π.χ. η ηλικία, το βάρος, το επίπεδο μόρφωσης, το ποσοστό των ψηφοφόρων που υποστηρίζουν έναν πολιτικό, το εισόδημα, τον πληθωρισμό). Λόγω οικονομικών και άλλων δυσκολιών η μελέτη επικεντρώνεται, όχι στο σύνολο του πληθυσμού, αλλά σε ένα σχετικά μικρό τμήμα του που ονομάζεται δείγμα. Η Στατιστική μελετά διαφορετικούς πληθυσμούς όπως, ανθρώπων, ζώων, αντικειμένων και φυτών.

Αυτό που παρατηρούμε στη Στατιστική, ονομάζεται μεταβλητή (variable) διότι αφορά μια έννοια η οποία παίρνει διάφορες τιμές και άρα μεταβάλλεται ανάλογα με τον ερωτώμενο. Οι μεταβλητές χωρίζονται σε ποσοτικές ή ποιοτικές ή κατηγορικές. Οι ποσοτικές ταξινομούνται σε συνεχείς και διακριτές.

Με τις πληροφορίες που συλλέγονται από το δείγμα, δηλαδή τις τιμές των μεταβλητών του δείγματος, εξάγονται συμπεράσματα αναφορικά με ολόκληρο τον πληθυσμό. Οι τρεις κλάδοι της στατιστικής συμπερασματολογίας είναι:

- α) Εκτιμητική (Estimation). Μέσω των πληροφοριών που συλλέγονται από το δείγμα, υπολογίζονται προσεγγιστικά άγνωστες ποσότητες όπως παράμετροι και χαρακτηριστικά του πληθυσμού. Τέτοια χαρακτηριστικά μπορεί να είναι η ηλικία, το εισόδημα, το επίπεδο μόρφωσης, η άποψη για συγκεκριμένο θέμα (θετική, αρνητική, ουδέτερη κλπ) κ.α.

β) Διαστήματα Εμπιστοσύνης (Confidence Intervals). Ο κλάδος αυτός πραγματεύεται την κατασκευή διαστημάτων στα οποία περιλαμβάνεται με μεγάλη βεβαιότητα η υπό μελέτη άγνωστη ποσότητα -χαρακτηριστικό του πληθυσμού.

γ) Έλεγχοι Υποθέσεων (Hypothesis Testing Problems). Απόψεις και υποθέσεις που διατυπώνονται αναφορικά με την υπό μελέτη άγνωστη ποσότητα του πληθυσμού ελέγχονται για να διαπιστωθεί κατά πόσον μπορούν να γίνουν αποδεκτές ή όχι.

Το αντικείμενο της Στατιστικής είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων για έναν πληθυσμό με βάση στοιχεία ή δεδομένα που μπορούμε να πάρουμε από ένα δείγμα. Επίσης η Στατιστική καταπιάνεται με τον σχεδιασμό του τρόπου συλλογής δεδομένων έτσι ώστε τα συμπεράσματα που εξάγονται να είναι όσο το δυνατό πιο ακριβή. Στο επόμενο εδάφιο θα αναλύσουμε τις δυνατές μεθόδους συλλογής ενός δείγματος.

2.2 Μέθοδοι Δειγματοληψίας

Η πιο γνωστή και διαδεδομένη μέθοδος που χρησιμοποιείται σε περιόδους εκλογικών αναμετρήσεων με σκοπό την εκτίμηση των ποσοστών των κομμάτων στις βουλευτικές εκλογές, είναι τα Gallup Polls. Ο χρόνος και τα χρήματα αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες που καθιστούν αδύνατον να ελεγχθεί το σύνολο του πληθυσμού μιας χώρας. Έτσι οι εταιρείες που ασχολούνται με τα Gallup Polls επιλέγουν ένα δείγμα του συνολικού πληθυσμού, ελπίζοντας ότι θα τους δώσει μια καλή προσέγγιση του ποσοστού των ψηφοφόρων όλης της χώρας. Η αμεροληψία, είναι ίσως το πιο σημαντικό στοιχείο που θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη για την επιλογή των ατόμων που θα αποτελέσουν το δείγμα.

Μια μεροληπτική δειγματοληψία όχι μόνο θα οδηγήσει σε εσφαλμένα αποτελέσματα, αλλά επιπλέον θα τραυματίσει και την αξιοπιστία της εταιρείας που διεξάγει την έρευνα, πολλές φορές ανεπανόρθωτα. Για να αποφευχθεί η μεροληψία θα πρέπει κάθε ψηφοφόρος να έχει την ίδια πιθανότητα να επιλεγεί στο δείγμα. Για να επιτευχθεί αυτό θα μπορούσαν π.χ. να τοποθετηθούν τα ονόματα όλων των ψηφοφόρων σε μια κληρωτίδα και να επιλεγθούν τυχαία τα ονόματα αυτών που θα αποτελέσουν το δείγμα. Το δείγμα αυτό ονομάζεται Απλό Τυχαίο Δείγμα (Simple Random Sample).

Είναι φανερό ότι μια τέτοια διαδικασία είναι και πολύ ακριβή και πολύ αργή. Έτσι έχουν εφαρμοστεί τρεις ακόμα τεχνικές με τις οποίες μπορούμε να αντλήσουμε δεδομένα από

έναν πληθυσμό και οι οποίες θεωρούνται αποτελεσματικές. Έτσι οι κύριες δειγματοληπτικές τεχνικές είναι τέσσερις και θα αναλυθούν παρακάτω.

Η απλή τυχαία δειγματοληψία (random sampling) είναι η πιο απλή περίπτωση. Επιλέγουμε τυχαία, στοιχεία από το σύνολο του πληθυσμού με στόχο να δημιουργήσουμε το δείγμα μας..

Η στρωματοποιημένη δειγματοληψία (stratified sampling) είναι η περίπτωση κατά την οποία χωρίζουμε τον πληθυσμό σε στρώματα (π.χ. άνδρες και γυναίκες) και μετά επιλέγουμε τυχαία τα στοιχεία από κάθε στρώμα.

Η δειγματοληψία κατά ομάδες (cluster sampling) είναι μία τεχνική δειγματοληψίας στην οποία χωρίζουμε τον πληθυσμό σε πολλές ομάδες (όχι στρώματα), όπου η κάθε ομάδα περιέχει ένα πλήθος στοιχείων. Επιλέγουμε τυχαία ομάδες από το σύνολο των ομάδων και συμπεριλαμβάνουμε στο δείγμα όλα τα μέλη των επιλεγμένων αυτών ομάδων.

Στη συστηματική δειγματοληψία (systematic sampling) παρατάσσονται αριθμημένα όλα τα στοιχεία του πληθυσμού. Για την επιλογή του δείγματος ακολουθούμε την εξής διαδικασία: επιλέγουμε ένα οποιοδήποτε στοιχείο από την αρχή του καταλόγου (έστω το 4^ο). Τα επόμενα στοιχεία του δείγματος επιλέγονται με βήμα κ. Αν το βήμα επιλεγθεί να είναι κ=10 τότε επιλέγονται το 14^ο στοιχείο, το 24^ο στοιχείο και ούτω καθεξής μέχρι να συγκεντρωθούν τα στοιχεία που απαιτούνται για το δείγμα. Αυτό που παίζει σημαντικό ρόλο είναι το μέγεθος του δείγματος που επιλέγεται. Όσο πιο μεγάλο είναι το μέγεθος του δείγματος τόσο πιο ακριβής είναι η εκτίμηση του ποσοστού που μας ενδιαφέρει, αρκεί φυσικά οι κανόνες που περιγράφηκαν πιο πάνω να έχουν τηρηθεί απόλυτα. Εννοείται ότι ένα μεγάλο δείγμα απαιτεί περισσότερο χρόνο και χρήμα.

Η τυχαιότητα με την οποία γίνεται η επιλογή των δειγματικών μονάδων επιτρέπει την αδρανοποίηση των διαφόρων παραγόντων που μπορεί να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της δειγματοληψίας. Ένα δείγμα το οποίο επιλέγεται τυχαία θα περιλαμβάνει άτομα όλων των ηλικιών, και των δύο φύλων, όλων των κοινωνικών τάξεων και όλων των οικονομικών στρωμάτων. Η Στατιστική βεβαίως δεν ασχολείται μόνο με προβλέψεις εκλογικών αποτελεσμάτων. Πολλά προβλήματα της Στατιστικής προέρχονται από περιοχές όπως η ιατρική, η ψυχολογία, η εκπαίδευση κ.λ.π.

Για παράδειγμα, γίνεται στις μέρες μας λόγος για την αποτελεσματικότητα των εμβολίων που έχουν παραχθεί για την αντιμετώπιση του *Covid-19*, από εταιρείες κολοσσούς

στη φαρμακοβιομηχανία. Η μέθοδος που ακολουθείται για προβλήματα τέτοιου τύπου είναι αυτή της σύγκρισης. Μια τυχαία επιλεγμένη ομάδα πασχόντων (treatment group) υποβάλλονται σε εμβολιασμό με τα εμβόλια που έχουν αναπτυχθεί για την αντιμετώπιση του Covid-19, ενώ μια άλλη, επίσης τυχαία επιλεγμένη ομάδα (control group), εμβολιάζονται «τυπικά με ψεύτικο εμβόλιο», το λεγόμενο placebo χωρίς να το γνωρίζουν.

Το πείραμα αυτό ονομάζεται τυφλό (blind), αν οι ασθενείς δεν γνωρίζουν ποια από τις θεραπείες ακολουθούν, ενώ αν και οι θεράποντες ιατροί δεν έχουν γνώση επί του θέματος αλλά απλά ακολουθούν τις οδηγίες των υπευθύνων της μελέτης, το πείραμα ονομάζεται διπλά τυφλό (double-blind). Τέτοιου είδους μελέτες ονομάζονται πειραματικές μελέτες διότι ο ερευνητής μπορεί να παρέμβει ενεργητικά στον τρόπο σχεδιασμού του πειράματος, του καθορισμού των ομάδων κ.ά. Ειδικά στην Ιατρική χρησιμοποιείται και ο όρος «κλινικές μελέτες» (clinical trials).

Πέρα από τις πιο πάνω μελέτες υπάρχουν και άλλες όπου ο σχεδιασμός τυχαίων πειραμάτων είναι ανέφικτος. Στις περιπτώσεις αυτές ο ερευνητής δεν παρεμβαίνει αλλά απλά παρατηρεί και καταγράφει. Αυτές είναι οι παρατηρητικές μελέτες (observational studies) που συναντώνται συχνά στην Ιατρική και τη Βιολογία και κυρίως σε μελέτες κοινωνικών θεμάτων. Αν για παράδειγμα ενδιαφερόμαστε να συγκρίνουμε τα έσοδα των κατόχων πανεπιστημιακών τίτλων και μη, οι ομάδες που μας ενδιαφέρουν είναι σχηματισμένες από μόνες τους και δεν μπορούμε να τοποθετήσουμε τυχαία κάποιον στην μια ή στην άλλη. Σε αυτού του είδους τις μελέτες ο μελετητής δεν μπορεί να έχει υπό έλεγχο τους διάφορους παράγοντες (ηλικία, φύλο, αριθμός ετών εξασκήσεως του επαγγέλματος κ.λ.π.), που μπορεί να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της μελέτης.

Για να περιορισθεί η μεροληψία που οφείλεται σε αυτούς τους παράγοντες που ονομάζονται πεπλεγμένοι μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια στατιστική τεχνική που ονομάζεται Πολλαπλή Παλινδρόμηση (Multiple Regression), όπου όλοι οι πεπλεγμένοι παράγοντες λαμβάνονται υπ' όψιν στην κατασκευή ενός μοντέλου το οποίο περιγράφει το υπό μελέτη φαινόμενο. Στην περίπτωση της Ιατρικής, της Βιοιατρικής και της Βιολογίας οι παρατηρητικές μελέτες περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τις προοπτικές μελέτες (cohort studies, follow-up studies κ.α) και τις αναδρομικές μελέτες (retrospective studies) ή μελέτες μαρτύρων-ασθενών (case-control studies). Στις προοπτικές μελέτες επιλέγεται μια ομάδα ατόμων και ο ερευνητής παρατηρεί την εξέλιξή τους μέσα στο χρόνο. Τα στοιχεία του δείγματος κατηγοριοποιούνται με βάση την έκθεσή τους σε μία νόσο. Στις αναδρομικές

μελέτες γίνεται το αντίθετο, δηλαδή κοιτώντας πίσω στο χρόνο τα στοιχεία του δείγματος κατηγοριοποιούνται με βάση κάποιο (ιατρικό) χαρακτηριστικό.

2.3 Περιγραφική Στατιστική

2.3.1 Γραφικές Αναπαραστάσεις

Στη Στατιστική υπάρχουν δύο βασικές έννοιες, αυτές του Πληθυσμού (Population) και του Δείγματος (Sample). Ο πληθυσμός είναι το σύνολο των μονάδων, η μελέτη των οποίων έχει ζητηθεί για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Το δείγμα είναι ένα σύνολο μονάδων που προέρχονται από τον πληθυσμό και χρησιμοποιούνται για τη συλλογή δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Υπάρχουν δύο είδη δεδομένων: τα ποιοτικά δεδομένα (φύλο, εθνικότητα, τύπος αίματος κ.τ.λ.) και τα ποσοτικά ή αριθμητικά δεδομένα (βάρος, ύψος, ετήσια έσοδα, κ.ο.κ.). Για τα αριθμητικά δεδομένα η ποσότητα ενδιαφέροντος (βάρος, ύψος, κ.ο.κ.) ονομάζεται πραγματική μεταβλητή. Τα αριθμητικά δεδομένα διακρίνονται σε διακριτά και συνεχή, δηλαδή σε διακριτές και συνεχείς μεταβλητές. Διακριτή μεταβλητή είναι εκείνη για την οποία όλες οι δυνατές τιμές της μπορούν να καταμετρηθούν. Συνεχής είναι η μεταβλητή, οι πιθανές τιμές της οποίας βρίσκονται σε ένα διάστημα.

Τα δεδομένα μπορούν να οργανωθούν με ένα συστηματικό τρόπο με τη βοήθεια γραφικών μεθόδων. Οι σημαντικότερες από τις μεθόδους αυτές είναι:

1. Πίνακας Συχνοτήτων (Frequency Table)
2. Γραμμικό διάγραμμα (line chart)
3. Σημειακό Διάγραμμα (point chart)
4. Ιστόγραμμα συχνοτήτων (histogram)
5. Δενδρόγραμμα (stem and leaf display)
6. Κυκλικό διάγραμμα (pie chart)
7. Ραβδόγραμμα (bar chart)
8. Πολύγωνο (Polygon)
9. Θηκόγραμμα ή κυτιόγραμμα (box plot)

Τα ποιοτικά δεδομένα μπορούν να οργανωθούν σε ένα Πίνακα Συχνοτήτων, ο οποίος αποτελείται από τρεις στήλες. Στην πρώτη καταγράφονται η μια κάτω από την άλλη όλες οι

δυνατές τιμές της ποσότητας ενδιαφέροντος. Στην δεύτερη καταγράφεται η συχνότητα εμφάνισης της κατηγορίας, δηλαδή ο αριθμός των φορών που η κάθε κατηγορία εμφανίζεται στο δείγμα και η τρίτη περιλαμβάνει τις σχετικές συχνότητες οι οποίες υπολογίζονται μέσω του τύπου που ακολουθεί

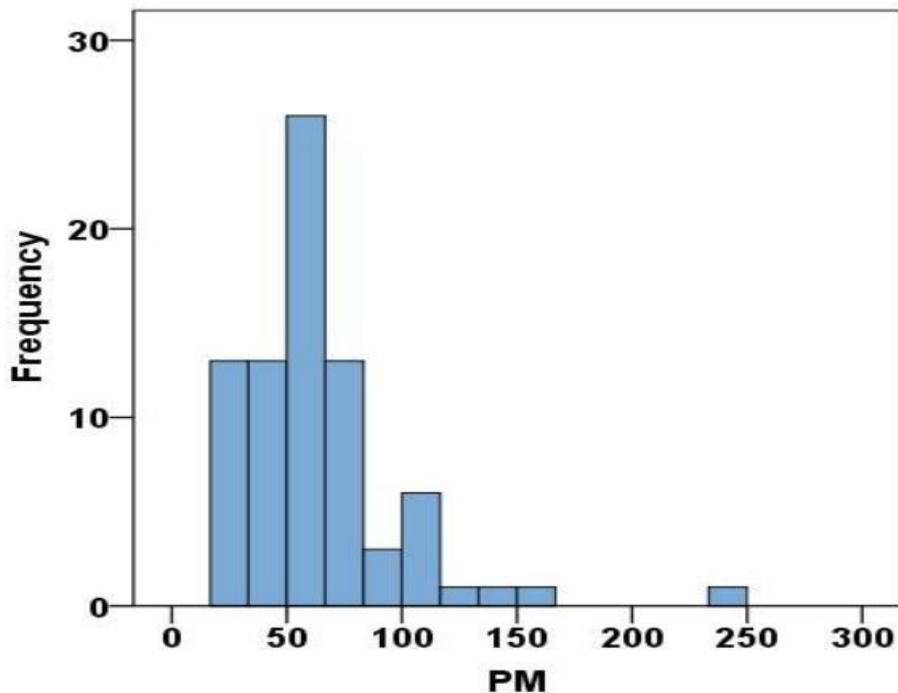
$$\text{Σχετική Συχνότητα} = \frac{\text{Συχνότητα Κατηγορίας}}{\text{Σύνολο Δεδομένων}} \quad (2.1)$$

Τα διακριτά δεδομένα συνήθως οργανώνονται με μια από τις κάτωθι τρεις μεθόδους:

- Πίνακας Συχνοτήτων
- Γραμμικό Διάγραμμα
- Ιστόγραμμα

Ο Πίνακας Συχνοτήτων κατασκευάζεται με τον ίδιο τρόπο όπως και στα ποιοτικά δεδομένα. Το Γραμμικό Διάγραμμα αποτελείται από ένα σύστημα αξόνων, όπου ο άξονας των x αντιστοιχεί στις δυνατές τιμές της ποσότητας ενδιαφέροντος και ο άξονας των y στις σχετικές συχνότητες. Για κάθε δυνατή τιμή σχεδιάζουμε μια κάθετη γραμμή η οποία ξεκινά από την τιμή αυτή και φθάνει έως την αντίστοιχη σχετική συχνότητα.

Το Ιστόγραμμα είναι παρεμφερές με το γραμμικό διάγραμμα μόνο που, για κάθε δυνατή τιμή, αντί για κάθετη γραμμή σχεδιάζουμε ένα παραλληλόγραμμο, το εμβαδόν του οποίου απαιτείται να είναι ίσο με την αντίστοιχη σχετική συχνότητα. Στην συνέχεια ακολουθεί ένα παράδειγμα ιστογράμματος στο οποίο παρουσιάζονται τιμές αέριων ρύπων από σταθμό της ΔΕΗ.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.1: ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ

Τα συνεχή δεδομένα μπορούν να οργανωθούν σε

- Πίνακα Συχνοτήτων
- Σημειακό Διάγραμμα
- Ιστόγραμμα

Για τον πίνακα Συχνοτήτων στην περίπτωση αυτή το διάστημα στο οποίο βρίσκονται όλες οι τιμές της ποσότητας ενδιαφέροντος τεμαχίζεται σε μικρές κλάσεις ή διαστήματα ίσου μεγέθους και υπολογίζεται η συχνότητα και η σχετική συχνότητα της κάθε κλάσης. Το Σημειακό Διάγραμμα χρησιμοποιείται μόνο για μικρό αριθμό δεδομένων και αποτελείται από μια αριθμημένη ευθεία που καλύπτει το φάσμα όλων των δυνατών τιμών. Τα δεδομένα παριστάνονται με ένα σημείο πάνω από την αριθμημένη ευθεία. Το ιστόγραμμα είναι όπως και στην περίπτωση των διακριτών δεδομένων, μόνο που ως βάση του παραλληλογράμμου λαμβάνεται να είναι το εύρος της κλάσεως.

Αριθμητικά δεδομένα δύο ψηφίων μπορούν να οργανωθούν σε ένα Δενδρικό Διάγραμμα ή Δενδρόγραμμα. Οι αριθμοί 0 έως 9 που αντιστοιχούν στο πρώτο ψηφίο των δεδομένων καταγράφονται ο ένας μετά τον άλλο σε μια στήλη και μια κάθετη γραμμή

σχεδιάζεται στα αριστερά τους. Τέλος, το δεύτερο ψηφίο κάθε τιμής καταγράφεται στα αριστερά της κάθετης γραμμής και παραπλεύρων του πρώτου ψηφίου της τιμής αυτής.

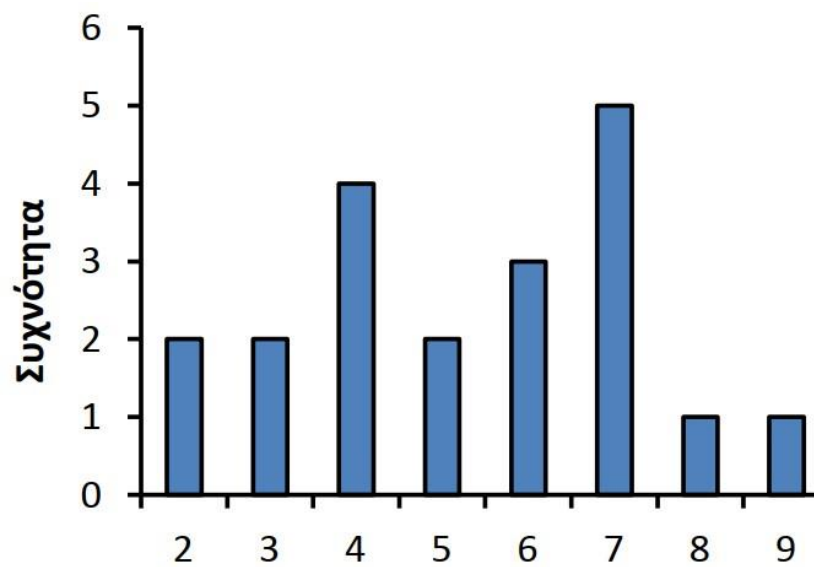
Ωστόσο, υπάρχουν και κάμπιες άλλες, ανταλλακτικές μέθοδοι οργάνωσης και ταξινόμηση δεδομένων. Μερικές από αυτές είναι:

- Ραβδόγραμμα (Bar Charts)
- Κυκλικό διάγραμμα (Pie Charts)

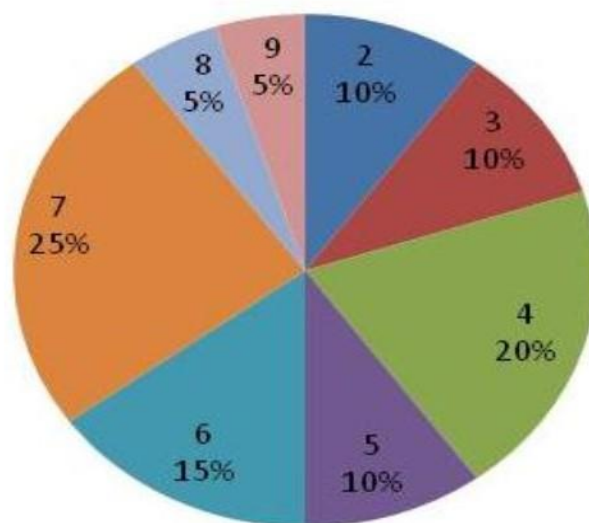
Η κατασκευή των πιο πάνω γραφημάτων βασίζεται στις τιμές των σχετικών συχνοτήτων, όπως αυτές έχουν υπολογισθεί στον πίνακα συχνοτήτων. Τα γραφήματα αυτά είναι κατάλληλα και για τα δύο είδη δεδομένων, ποιοτικά και ποσοτικά, αν και τα ραβδογράμματα και τα κυκλικά διαγράμματα είναι πιο δημοφιλή για ποιοτικά δεδομένα.

Τα ραβδογράμματα έχουν ακριβώς την ίδια μορφή με τα ιστογράμματα με τη μόνη διαφορά ότι τα παραλληλόγραμμα που αντιστοιχούν στις διάφορες κατηγορίες/κλάσεις δεν εφάπτονται. Ειδικά για ποιοτικά δεδομένα, τα ραβδογράμματα συνηθίζεται να κατασκευάζονται οριζόντια αντί για κάθετα. Οι βάσεις των παραλληλογράμμων θα πρέπει να έχουν το ίδιο μήκος, ενώ η απόσταση μεταξύ των παραλληλογράμμων δεν πρέπει να υπερβαίνει το μήκος της βάσης των παραλληλογράμμων.

Τα κυκλικά διαγράμματα βασίζονται στον κατάλληλο τεμαχισμό ενός κύκλου οποιασδήποτε ακτίνας, έτσι ώστε τα τμήματα στα οποία χωρίζεται να αντιστοιχούν στις σχετικές συχνότητες των διαφόρων κατηγοριών / κλάσεων. Για τη σωστή αναπαράσταση των δεδομένων είναι αναγκαία η χρήση μοιρογνωμονίου ώστε η διαίρεση του κύκλου στα επιθυμητά τμήματα να είναι απόλυτα ακριβής. Στην συνέχεια θα δώσουμε την εικόνα αυτών των δύο τύπων διαγράμματος.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.2: ΡΑΒΔΟΓΡΑΜΜΑ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.3: ΚΥΚΛΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

2.3.2 Μέτρα Θέσης

Οι Δείκτες ή μέτρα θέσης δίνουν μια εικόνα για τη θέση των δεδομένων, δηλαδή για το που αυτά βρίσκονται στη κλίμακα μέτρησης. Υπάρχει πληθώρα τέτοιων δεικτών μεταξύ των οποίων είναι οι ακόλουθοι:

- Μέσος (mean)
- Διάμεσος (median)
- Πρώτο και τρίτο τεταρτημόριο (first & third quartile)
- Εκατοστημόριο (percentile)
- Ελάχιστο, μέγιστο, επικρατούσα τιμή (mode)
- Σταθμισμένος μέσος (weighted mean)

Ο δειγματικός μέσος ή δειγματική μέση τιμή (sample mean) ενός συνόλου n παρατηρήσεων X_1, X_2, \dots, X_n συμβολίζεται με \bar{X} και δίνεται από τη σχέση

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.2)$$

Ο δειγματικός διάμεσος (sample median) ενός συνόλου n παρατηρήσεων X_1, X_2, \dots, X_n είναι η μεσαία παρατήρηση όταν διατάξουμε τις παρατηρήσεις σε αύξουσα σειρά. Αν το μέγεθος του δείγματος είναι ζυγός αριθμός, ο δειγματικός διάμεσος είναι η μέση τιμή των δύο μεσαίων παρατηρήσεων.

Έστω, $0 \leq \alpha \leq 1$. Το $100-\alpha\%$ ποσοστιαίο σημείο, είναι ένας αριθμός για τον οποίο ισχύει ότι το πολύ $100-\alpha\%$ των τιμών του δείγματος είναι μικρότερες από αυτόν και το πολύ $100(1-\alpha)\%$ των τιμών του δείγματος είναι μεγαλύτερες από αυτόν.

Το 25° ποσοστιαίο σημείο (για $\alpha=1/4$) ονομάζεται πρώτο τεταρτημόριο και συμβολίζεται με Q_1 . Το 50° ποσοστιαίο σημείο (για $\alpha=1/2$) ονομάζεται δεύτερο τεταρτημόριο, συμβολίζεται με Q_2 , και συμπίπτει με τον δειγματικό διάμεσο. Το 75° ποσοστιαίο σημείο (για $\alpha=3/4$) ονομάζεται τρίτο τεταρτημόριο και συμβολίζεται με Q_3 .

Μια ακόμα ποσότητα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δώσει κάποιες πληροφορίες για ένα δείγμα (και κατ' επέκταση για τον πληθυσμό από τον οποίο προέρχεται το δείγμα, είναι η επικρατούσα τιμή (mode).

Η επικρατούσα τιμή n παρατηρήσεων X_1, X_2, \dots, X_n είναι η τιμή με την μεγαλύτερη συχνότητα. Αν δύο ή περισσότερες τιμές εμφανίζονται περισσότερες φορές, αυτές είναι οι επικρατούσες τιμές.

Ο σταθμισμένος μέσος όρος (weighted mean) n παρατηρήσεων X_1, X_2, \dots, X_n δίνεται από τον τύπο

$$\bar{x}_w = \sum_{i=1}^n w_i x_i \quad (2.3)$$

όπου w_i η βαρύτητα της παρατήρησης x_i έτσι ώστε $\sum w_i = 1$.

2.3.3 Μέτρα Μεταβλητότητας

Τα μέτρα ή δείκτες μεταβλητότητας ή διασποράς είναι τα εξής:

- Διασπορά (variance),
- Τυπική απόκλιση (standard deviation),
- Εύρος ή πλάτος (range),
- Ενδοτεταρτημοριακό εύρος (interquartile range),
- Συντελεστής μεταβλητότητας (coefficient of variation).
- Δείκτης λοξότητας (skewness),
- Δείκτης κύρτωσης (kurtosis)
- Μέση διαφορά Gini
- Συντελεστής Gini (Gini coefficient)

Η δειγματική διασπορά n παρατηρήσεων X_1, X_2, \dots, X_n συμβολίζεται με S^2 και δίνεται από την σχέση:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n-1} (\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2) \quad (2.4)$$

Η τετραγωνική ρίζα της δειγματικής διασποράς ονομάζεται δειγματική τυπική απόκλιση συμβολίζεται με S και αντιπροσωπεύει τη μέση απόκλιση των παρατηρήσεων από την δειγματική μέση τιμή.

Το δειγματικό εύρος συμβολίζεται με το R , και αποτελεί την διαφορά μεταξύ της μεγαλύτερης παρατήρησης από τη μικρότερη παρατήρηση.

$$R = x_{max} - x_{min} \quad (2.5)$$

Στη συνέχεια, το ενδοτεταρτημοριακό εύρος $Q_3 - Q_1$ για συμμετρικές καμπανοειδείς κατανομές, είναι το διάστημα $[\bar{x} - S, \bar{x} + S]$ που περιλαμβάνει περίπου το 68% των παρατηρήσεων, το διάστημα $[\bar{x} - 2S, \bar{x} + 2S]$ που περιλαμβάνει το 95% των παρατηρήσεων και το διάστημα $[\bar{x} - 3S, \bar{x} + 3S]$ που περιλαμβάνει το 99,7% των παρατηρήσεων.

Ο συντελεστής μεταβλητότητας (coefficient of variation), είναι καθαρός αριθμός και ορίζεται ως ο λόγος της τυπικής απόκλισης προς το μέσο:

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} \quad (2.6)$$

Αν οι παρατηρήσεις πολλαπλασιαστούν με έναν αριθμό, ο συντελεστής μεταβλητότητας παραμένει αμετάβλητος. Δεν ισχύει όμως το ίδιο αν προσθέσουμε έναν αριθμό σε κάθε παρατήρηση. Όσο μεγαλύτερες είναι οι παρατηρήσεις (διατηρώντας τις αποστάσεις τους) τόσο μικρότερος είναι ο συντελεστής μεταβλητότητας. Με άλλα λόγια, η μεταβλητότητα είναι πολύ μεγαλύτερη αν τα δεδομένα είναι από το 1 έως το 10 παρά αν είναι από το 3001 έως το 3010.

Δύο ακόμα μέτρα μεταβλητότητας είναι η μέση διαφορά Gini που συμβολίζεται με d και ο συντελεστής Gini g . Το πρώτο μέτρο ορίζεται ως η μέση απόλυτη διαφορά κάθε παρατήρησης από τις άλλες και δίνεται από τον τύπο

$$d = \frac{1}{n^2} \sum_{1 \leq i \leq j \leq n} |x_i - x_j| \quad (2.7)$$

ενώ το δεύτερο ορίζεται ως ο λόγος του d προς το διπλάσιο του μέσου

$$g = \frac{d}{2\bar{x}} \quad (2.8)$$

Τέλος, υπάρχουν και οι δείκτες συμμετρίας και κυρτότητας που δείχνουν αν τα δεδομένα είναι συμμετρικά ή αν κλίνουν προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά και κατά πόσο προσομοιάζουν με τη λεγόμενη κανονική κατανομή (normal distribution).

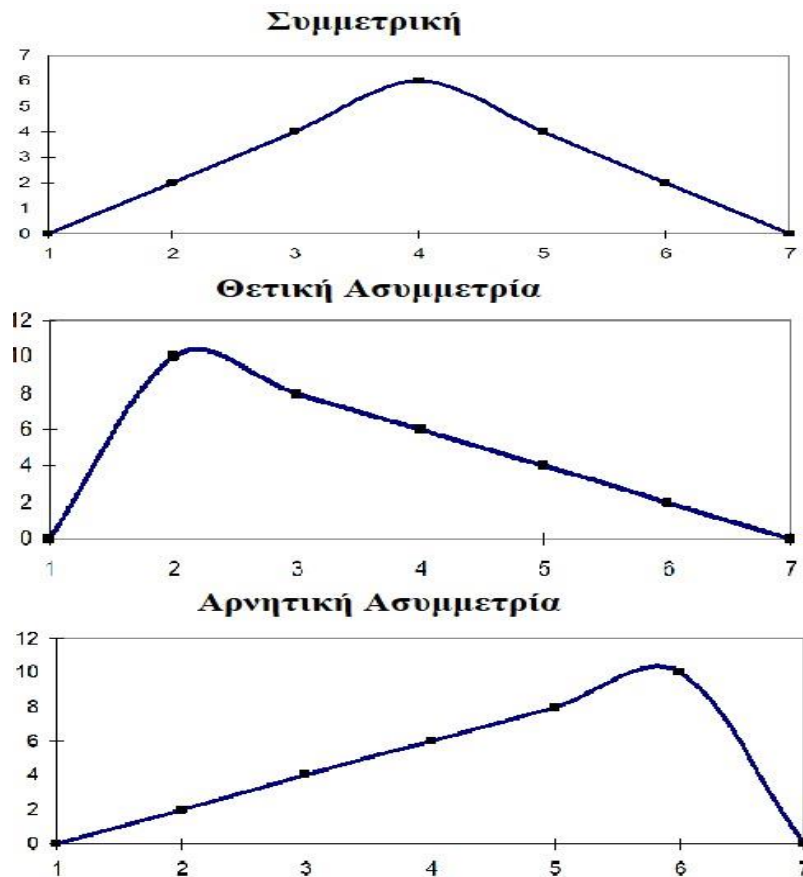
Ο δείκτης συμμετρίας ή ασυμμετρίας μιας κατανομής συμβολίζεται με β_1 δίνεται από τον τύπο

$$\beta_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3 \quad (2.9)$$

Οι περιπτώσεις που μπορούμε να διακρίνουμε την συμμετρία είναι οι εξής:

- αν $\beta_1 > 0$ έχουμε θετική ή δεξιά ασυμμετρία
- αν $\beta_1 < 0$ έχουμε αρνητική ή αριστερή ασυμμετρία

Στο Διάγραμμα 2.1 που ακολουθεί θα δούμε τις περιπτώσεις αυτές.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.4: ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣ

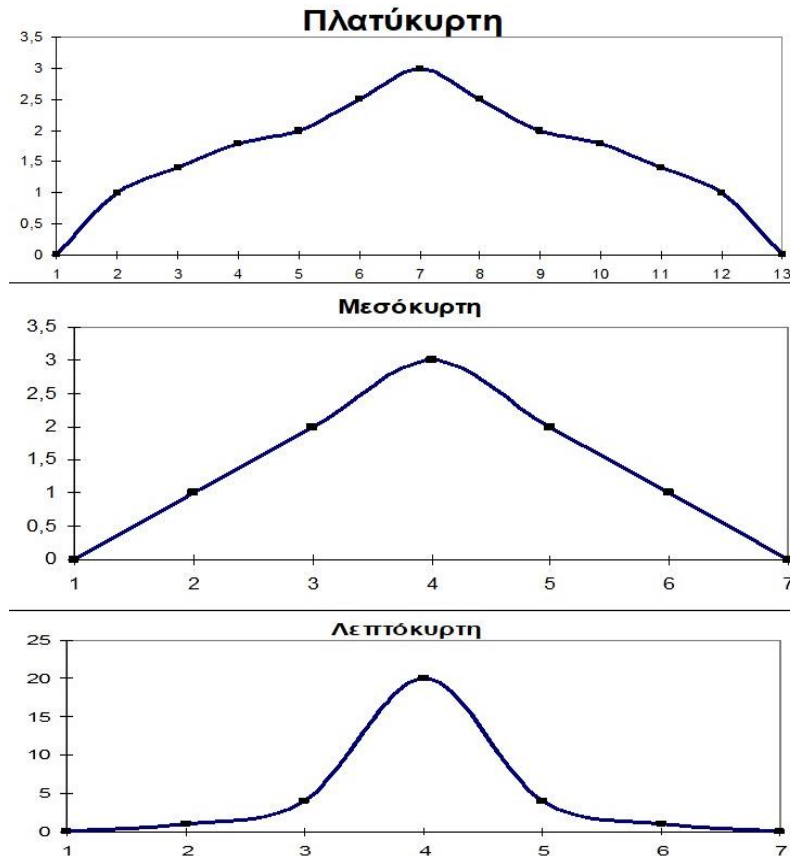
Ο δείκτης της κύρτωσης συμβολίζεται με β_2 και δίνει πληροφορίες γύρω από την αιχμηρότητα ή την διαπλάτυνση της κατανομής. Ο τύπος δίνεται από την σχέση

$$\beta_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 \quad (2.10)$$

και διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

- αν $\beta_2 = 3$ τότε η κατανομή είναι μεσόκυρτη
- αν $\beta_2 > 3$ τότε η κατανομή είναι πλατύκυρτη
- αν $\beta_2 < 3$ τότε η κατανομή είναι λεπτόκυρτη

Στην συνέχεια θα δούμε μέσα από το Διάγραμμα 2.2 τις αντίστοιχες περιπτώσεις ανάλογα με το μέτρο β_2 .



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.5: ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΥΡΤΩΣΗΣ

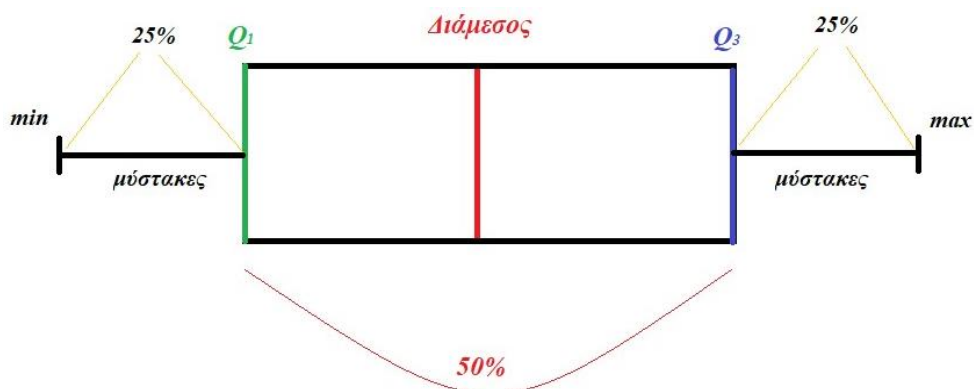
2.4 Θηκόγραμμα

Το εδάφιο αυτό αφορά στο Θηκόγραμμα (Boxplot), το οποίο αποτελεί μια πολύ συνηθισμένη γραφική μέθοδο διότι συνοψίζει σε μια εικόνα τα βασικά χαρακτηριστικά του δείγματος. Οι ποσότητες που περιλαμβάνονται στο Boxplot είναι η ελάχιστη τιμή, η μέγιστη τιμή καθώς και τα τρία τεταρτημόρια Q_1 , Q_2 , και Q_3 .

Το Boxplot κατασκευάζεται ως εξής: Σε μια ευθεία τοποθετούνται οι 5 ανωτέρω ποσότητες σε λογικές μεταξύ τους αποστάσεις. Πάνω από την ευθεία αυτή σχεδιάζουμε μια ευθεία που ξεκινά από την ελάχιστη τιμή και φτάνει έως το Q_1 . Από το Q_1 έως το Q_3

σχεδιάζουμε ένα παραλληλόγραμμα και κατόπιν μια ευθεία, συνέχεια εκείνης που σχεδιάστηκε αρχικώς από το Q_3 έως τη μέγιστη τιμή. Τέλος σχεδιάζουμε μέσα στο παραλληλόγραμμα μια κάθετο στο σημείο όπου βρίσκεται το Q_2 .

Το θηκόγραμμα που παράγει κάποιο στατιστικό πρόγραμμα, όπως για παράδειγμα συμβαίνει με το *SPSS (Statistical Package for Social Sciences)*, μπορεί να διακόπτει τις γραμμές που ενώνουν τα άκρα του κουτιού με την ελάχιστη και μέγιστη τιμή (που λέγονται *μύστακες* (whiskers)) σε κάποια άλλα σημεία (νωρίτερα) και να παρουσιάζει με ειδικά σύμβολα τις υπόλοιπες μακρινές τιμές. Αυτές οι απομακρυσμένες τιμές αναφέρονται ως *outliers* και *extreme παρατηρήσεις*. Για να χαρακτηριστεί μια μακρινή τιμή σαν ύποπτη ακραία τιμή (*outlier*), ή ακραία τιμή (*extreme*) χρησιμοποιείται κάποιο κριτήριο απόστασης. Το κριτήριο είναι η απόσταση της παρατήρησης από τα άκρα του κουτιού (δηλαδή από το Q_1 ή Q_3). Τυπικά αν η απόσταση αυτή είναι μεγαλύτερη από ενάμιση διατεταρτημοριακό εύρος $1.5*I$ τότε η τιμή χαρακτηρίζεται *ύποπτη ακραία*, ενώ αν είναι μεγαλύτερη από $3*I$ χαρακτηρίζεται *ακραία*. Στο διάγραμμα που ακολουθεί θα δούμε σχηματικά την παρουσίαση ενός *Boxplot*.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.6: BOXPLOT

2.4.1 Το Θηκόγραμμα και η Κανονική Κατανομή

Το θηκόγραμμα επιτρέπει να αξιολογήσουμε αν τα δεδομένα προέρχονται από τη λεγόμενη κανονική κατανομή. Η κατανομή αυτή έχει καμπανοειδή μορφή, είναι απόλυτα συμμετρική γύρω από τη μέση τιμή, που είναι και διάμεσος, οι ουρές της προς τα δεξιά και αριστερά, δηλαδή τα άκρα της, δεν είναι παχιές και είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στη στατιστική ανάλυση.

Για να αποδεχθούμε την παραδοχή της κανονικής κατανομής θα πρέπει:

- η διάμεσος να μην αποκλίνει σημαντικά προς το Q_1 ή Q_3 , δηλαδή η γραμμή που αντιστοιχεί στο Q_2 να μην πλησιάζει σε κάποιο από τα δύο άκρα του παραλληλογράμμου, γιατί αλλιώς αυτό θα σήμαινε πως η κατανομή δεν είναι συμμετρική και δείχνει λοξότητα
- το εύρος των τιμών στα δύο ακραία τεταρτημόρια να μη διαφέρει σημαντικά, δηλαδή τα μήκη των δύο μυστάκων να είναι συγκρίσιμα για τη διατήρηση της συμμετρίας.
- να μην υπάρχουν ακραίες τιμές, δηλαδή να μην υπάρχουν σημεία μακριά από τους δύο μύστακες. Η ύπαρξη ακραίων σημείων δηλώνει πως οι ουρές της κατανομής είναι «παχιές» το οποίο δε συμφωνεί με την κανονική κατανομή.

Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε ότι όταν τα δεδομένα είναι λίγα, δεν είναι εύκολο να τηρούνται αυστηρά οι παραπάνω προϋποθέσεις ακόμα κι αν τα δεδομένα προέρχονται πράγματι από κανονική κατανομή. Αν πάντως το θηκόγραμμα δίνει ενδείξεις σημαντικής απόκλισης από συμμετρική κατανομή τότε δε συστήνεται η αποδοχή της κανονικότητας.

2.5 P-P Plot και Plot Q-Q

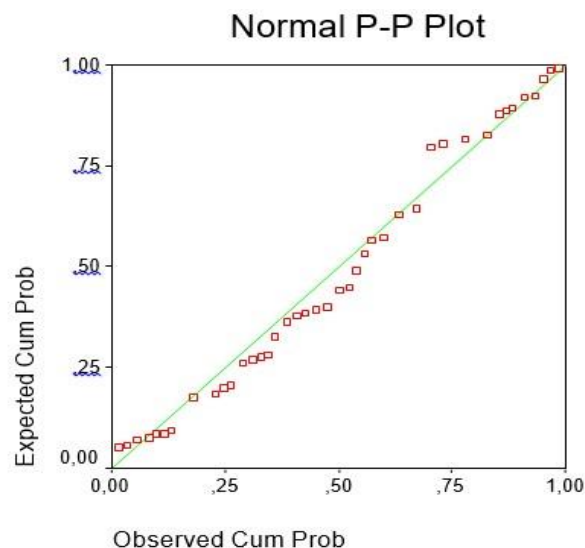
Ένα σημαντικό πρόβλημα στην στατιστική είναι η αναζήτηση της μορφής της κατανομής από την οποία προέρχεται ένα τυχαίο δείγμα.

Πολλοί έλεγχοι γίνονται με την προϋπόθεση ότι υπό την H_0 το τυχαίο δείγμα προέρχεται από συγκεκριμένη κατανομή. Μια τέτοια περίπτωση είναι τα t-tests τα οποία, ιδιαίτερα για μικρά δείγματα, προϋποθέτουν ότι το δείγμα προέρχεται από κανονικό πληθυσμό. Αν το τυχαίο δείγμα δεν προέρχεται από την κατανομή κάτω από την οποία έχει κατασκευασθεί κάποιος έλεγχος τότε το αντίστοιχο *p-value* που προκύπτει δεν είναι ακριβές, και επομένως η πιθανότητα σφάλματος τύπου I δεν είναι ακριβώς ίση με το επίπεδο α .

Συνεπώς είναι χρήσιμο να μπορούμε να ελέγχουμε αν τα δεδομένα προέρχονται ή όχι από συγκεκριμένη κατανομή.

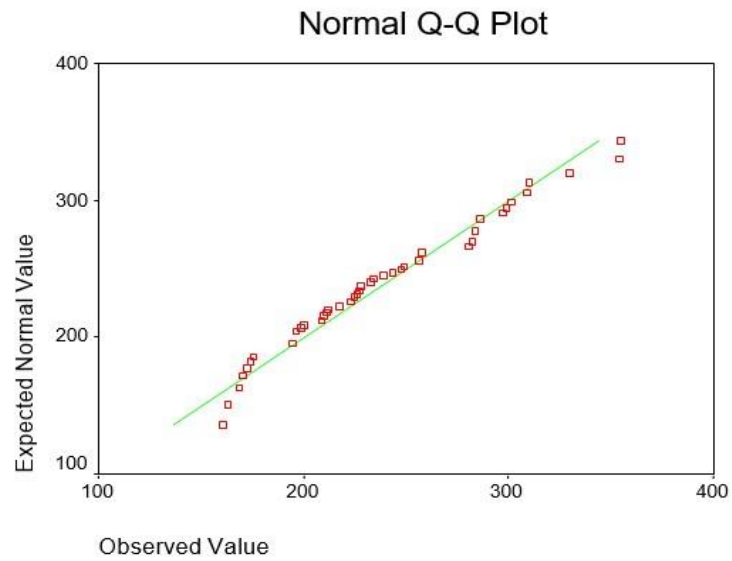
Έλεγχοι αυτής της μορφής καλούνται «έλεγχοι καλής προσαρμογής». Σε αυτό το εδάφιο θα εξετάσουμε «εμπειρικούς» ελέγχους οι οποίοι γίνονται μέσω των P-P και Q-Q Plots ώστε να πάρουμε μια πρώτη εικόνα για τα δεδομένα.

Τα P-P Plot και Q-Q Plot (Probability-Probability Plot και Quantile-Quantile Plot) είναι δύο γραφήματα τα οποία βοηθούν να ελέγξουμε αν τα δεδομένα προέρχονται από συγκεκριμένη κατανομή (π.χ. κανονική). Το P-P Plot είναι το γράφημα των πρώτων n σημείων μαζί με τη διαγώνιο, ενώ το Q-Q Plot είναι το γράφημα των δεύτερων n σημείων μαζί με τη διαγώνιο. Και στα δύο γραφήματα, αν τα σημεία βρίσκονται «κοντά» στη διαγώνιο και «τυχαία» γύρω από αυτήν, τότε μπορεί να θεωρηθεί ότι τα δεδομένα προέρχονται από την κατανομή F_0 . Αν δεν είναι γνωστές όλες οι παράμετροι της κατανομής F_0 τότε αυτές εκτιμώνται από τα δεδομένα. Εκτός της κανονικής, μπορούμε γραφικά να ελέγξουμε την καλή προσαρμογή των δεδομένων και σε άλλες κατανομές αλλάζοντας την Test distribution. Στην συνέχεια θα δώσουμε τα γραφήματα και του P-P Plot και του Q-Q Plot.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.7: P-P PLOT

Στο παραπάνω διάγραμμα τα σημεία δεν «απέχουν» πολύ από τη διαγώνιο, ούτε φαίνονται κάποιες ακραίες παρατηρήσεις. Επομένως, τουλάχιστον γραφικά, δεν φαίνεται να υπάρχει λόγος να απορρίψουμε την κανονικότητα των δεδομένων.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.8: Q-Q PLOT

Το *Q-Q Plot* είναι ισοδύναμο με το προηγούμενο διάγραμμα και επομένως δεν παρατηρούμε κάτι διαφορετικό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΣΗΜΕΙΑΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ

3.1 Εισαγωγή στη Σημειακή και Διαστηματική Εκτίμηση Παραμέτρου

Όταν εκτελούμε ένα πείραμα εκείνο που μας ενδιαφέρει είναι να εκτιμήσουμε τη μέση τιμή μ του πληθυσμού από τον οποίο προέρχεται το δείγμα και αντίστοιχα την τυπική απόκλιση σ . Επειδή ο πληθυσμός περιέχει το σύνολο των δυνατών μετρήσεων, η μέση τιμή μ του πληθυσμού είναι εξορισμού η πραγματική τιμή της μεταβλητής που θέλουμε να προσδιορίσουμε. Τα \bar{x} και s^2 είναι μια πρώτη εκτίμηση των μ και σ^2 , δεδομένου ότι εμπίπτουν στην κατηγορία των αμερόληπτων εκτιμητριών.

Αμερόληπτη εκτιμήτρια ονομάζεται κάθε παράμετρος δείγματος που η μέση τιμή της, αν πάρουμε πολλά δείγματα, ισούται με την αντίστοιχη παράμετρο του πληθυσμού. Συνεπώς, οι ποσότητες \bar{x} και s^2 μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μια πρώτη εκτίμηση για τις άγνωστες τιμές του μέσου όρου μ και της διασποράς σ^2 ενός πληθυσμού.

Δεν συμβαίνει το ίδιο και με την τυπική απόκλιση s που δεν είναι μια αμερόληπτη εκτιμήτρια της τυπικής απόκλισης σ του πληθυσμού.

Η εκτίμηση των μ και σ^2 από τα \bar{x} και s^2 ονομάζεται σημειακή εκτίμηση (point estimation). Είναι προφανές ότι όταν υπάρχει μεγάλο πειραματικό σφάλμα, η χρήση αμερόληπτων εκτιμητριών δεν είναι ικανοποιητική, γιατί αν εκτελέσουμε μια άλλη σειρά πειραματικών μετρήσεων της μεταβλητής X , τότε θα προκύψει μια άλλη μέση τιμή \bar{x} και μια άλλη τιμή για τη διασπορά s^2 . Για το λόγο αυτό συνήθως αποφεύγεται η σημειακή εκτίμηση και προτιμάται η εκτίμηση διαστήματος (interval estimation).

Συγκεκριμένα ονομάζεται $p\%$ διάστημα εμπιστοσύνης (confidence interval) μιας παραμέτρου θ του πληθυσμού, το διάστημα $[a, b]$ μέσα στο οποίο αναμένεται να υπάρχει η θ με πιθανότητα $p\%$. Συνήθως ως p λαμβάνουμε την τιμή 95.

Δηλαδή, συνήθίζεται να υπολογίζουμε το 95% διάστημα εμπιστοσύνης των διαφόρων παραμέτρων, π.χ. μ , σ^2 ή σ , ενός πληθυσμού. Η πιθανότητα $p\%$ γράφεται ως:

$$p = 100(1 - \alpha) \quad (3.1)$$

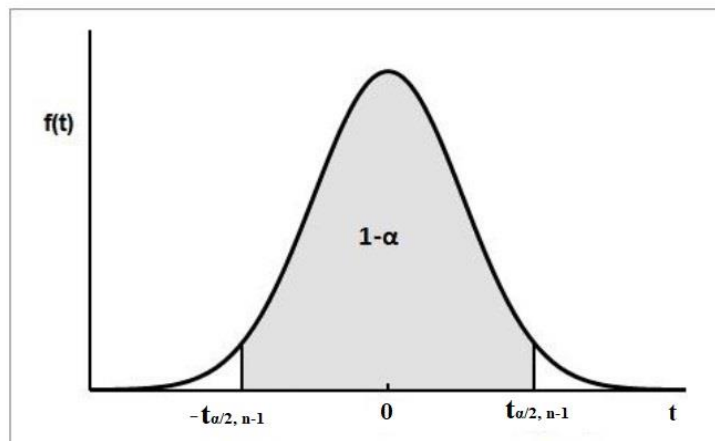
Σε αυτή την περίπτωση η ποσότητα $\alpha=1-p/100$ εκφράζει τον κίνδυνο σφάλματος, δηλαδή την πιθανότητα που έχει η παράμετρος θ του πληθυσμού να βρίσκεται έξω από το $p\%$ διάστημα εμπιστοσύνης.

Σε δείγματα που αποτελούνται από n τιμές και προέρχονται από κανονικό πληθυσμό έστω η τυχαία μεταβλητή t ακολουθεί την κατανομή *student* με $n-1$ βαθμούς ελευθερίας και δίνεται από τον τύπο

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} \quad (3.2)$$

Στο σχήμα δίνεται στη συνέχεια (3.1) παρουσιάζεται η γραφική παράσταση της κατανομής *student* με $n-1$ βαθμούς ελευθερίας και έστω ότι το εμβαδόν κάτω από την καμπύλη είναι $1-\alpha$. Έστω, επίσης ότι τα σημεία που οριοθετούν αυτόν τον συμμετρικό χώρο είναι το $-t_{\alpha/2, n-1}$ και το $t_{\alpha/2, n-1}$.

Αν υπολογίσουμε το $p\%$ διάστημα εμπιστοσύνης, το p είναι γνωστό και το ίδιο ισχύει για το $\alpha=1-p/100$. Τότε το σημείο $t_{\alpha/2, n-1}$ υπολογίζεται από στατιστικούς πίνακες.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.1: ΚΑΤΑΝΟΜΗ T

Αν το δείγμα ακολουθεί την κανονική κατανομή, τότε το $p\%=100(1-\alpha)$ διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση τιμή του πληθυσμού είναι το εξής

$$[\alpha, \beta] = t_{\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (3.3)$$

3.2 Έλεγχοι Υποθέσεων

Οι έλεγχοι υποθέσεων αποτελούν μια μέθοδο για να πάρουμε στατιστικές αποφάσεις χρησιμοποιώντας πειραματικά δεδομένα και αποτελεί κομμάτι της σημαιακής εκτίμησης δεδομένων. Για να λάβουμε στατιστικές αποφάσεις είναι απαραίτητο να κάνουμε στατιστικές υποθέσεις. Ανάλογα με το πρόβλημα που εξετάζουμε οι στατιστικές υποθέσεις που μπορούμε να κάνουμε είναι αυστηρά προσδιορισμένες.

Για παράδειγμα, αν έχουμε δύο δείγματα μπορεί να γεννηθεί το ερώτημα αν οι μέσες τιμές των δύο δειγμάτων παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά. Οι μέσες τιμές \bar{x}_1 και \bar{x}_2 θα είναι στατιστικά ίσες αν τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς που έχουν ίσες μέσες τιμές, $\mu_1 = \mu_2$ και διαφορετικές αν ισχύει γενικά $\mu_1 \neq \mu_2$. Συνεπώς οι στατιστικές υποθέσεις που μπορούμε να κάνουμε είναι: α) τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς με $\mu_1 = \mu_2$ β) τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς με $\mu_1 \neq \mu_2$ ή $\mu_1 > \mu_2$ ή $\mu_1 < \mu_2$.

Επίσης, το ερώτημα που μπορεί να τεθεί είναι να αποφασίσουμε αν τα δεδομένα ενός δείγματος προέρχονται από πληθυσμό που ακολουθεί την κανονική κατανομή. Σε αυτή την περίπτωση οι στατιστικές υποθέσεις που μπορούμε να διατυπώσουμε είναι: α) το δείγμα προέρχεται από κανονικό πληθυσμό β) το δείγμα δεν προέρχεται από κανονικό πληθυσμό.

Από τα παραπάνω παραδείγματα γίνεται φανερό ότι διατυπώνουμε δύο υποθέσεις. Από τις υποθέσεις αυτές η μία ονομάζεται *μηδενική υπόθεση (null hypothesis)* και συμβολίζεται με H_0 , ενώ η άλλη εναλλακτική υπόθεση και συμβολίζεται με H_1 . Έτσι στο πρώτο παράδειγμα η μηδενική υπόθεση είναι ως εξής

- H_0 : Τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς με ίσες μέσες τιμές.

Για την εναλλακτική H_1 , έχουμε τις ακόλουθες δυνατότητες:

- H_1 : Τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς με $\mu_1 \neq \mu_2$
- H_1 : Τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς με $\mu_1 > \mu_2$
- H_1 : Τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς με $\mu_1 < \mu_2$

Στο δεύτερο παράδειγμα η μηδενική υπόθεση διατυπώνεται ως H_0 : Το δείγμα προέρχεται από κανονικό πληθυσμό και εναλλακτική την H_1 : Το δείγμα δεν προέρχεται από κανονικό πληθυσμό. Εύλογο είναι το ερώτημα αν μπορεί να υπολογιστεί την πιθανότητα να ισχύει η υπόθεση H_0 ή H_1 . Η δυνατότητα που έχουμε είναι να ελέγχουμε τη μηδενική υπόθεση και ορίζουμε ένα *επίπεδο σημαντικότητας* (*significant level*) που είναι η πιθανότητα με την οποία δεχόμαστε να κάνουμε λάθος απορρίπτοντας τη μηδενική υπόθεση, ενώ αυτή είναι σωστή. Η πιθανότητα αυτή συμβολίζεται με το ελληνικό γράμμα α . Συνήθως θέτουμε $\alpha=0.05$, ενώ υπάρχουν περιπτώσεις όπου θέτουμε $\alpha=0.01$ ή $\alpha=0.1$. Είναι προφανές ότι όταν θέσουμε $\alpha=0.05$, είμαστε 95% βέβαιοι ότι πήραμε τη σωστή απόφαση και συνεπώς η πιθανότητα να έχουμε κάνει λάθος είναι 0.05 ή 5%. Κάθε στατιστικός έλεγχος έχει δύο δυνατά αποτελέσματα: Να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση ή να μην απορριφθεί. Όταν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, αποδεχόμαστε την εναλλακτική της. Σε αυτή την απόφαση υπάρχει μια πιθανότητα ίση με α να έχουμε κάνει λάθος.

Αν αποδεχτούμε τη H_0 , τότε δεν μπορούμε σε καμιά περίπτωση να εκτιμήσουμε τον κίνδυνο να έχουμε κάνει λάθος. Για το λόγο αυτό, στη στατιστική αξία έχει μόνο όταν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Για την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης κάθε στατιστικός έλεγχος υπολογίζει μια πιθανότητα που συμβολίζεται με *p-value*. Η πιθανότητα αυτή είναι ουσιαστικά το *ελάχιστο επίπεδο σημαντικότητας* στο οποίο μπορεί να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση. Όταν η τιμή *p-value* είναι μικρότερη του α , η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και αποδεχόμαστε την εναλλακτική, H_1 . Όταν όμως η *p-value* είναι μεγαλύτερη του α , τότε υπάρχει «αποτυχία απόρριψης» της μηδενικής υπόθεσης, με την έννοια ότι τα δεδομένα δεν είναι επαρκή ώστε να μας οδηγήσουν στο να αποδεχθούμε την H_1 αντί για τη H_0 .

Στην περίπτωση που απορρίψουμε μια υπόθεση που είναι αληθής λέμε ότι κάνουμε *σφάλμα τύπου I*. Αντίθετα αν δεχθούμε μια λανθασμένη υπόθεση ως σωστή, τότε λέμε ότι κάνουμε *σφάλμα τύπου II*. Δυστυχώς όταν προσπαθούμε να περιορίσουμε ένα σφάλμα τύπου *I* αυξάνουμε την πιθανότητα να κάνουμε ένα *σφάλμα τύπου II*. Η μόνη περίπτωση να ελαττώσουμε την πιθανότητα να κάνουμε *σφάλμα τύπου I* και *II* είναι να αυξήσουμε το μέγεθος των δειγμάτων.

Επίσης, έχουμε και τον εξής διαχωρισμό στους ελέγχους, όταν η εναλλακτική υπόθεση H_1 , διατυπώνεται με το σύμβολο \neq , τότε ο έλεγχος ονομάζεται *δίπλευρος (two-tailed)*. Διαφορετικά αν η εναλλακτική υπόθεση H_1 , διατυπώνεται με το σύμβολο $>$ ή το $<$, ο έλεγχος ονομάζεται *μονόπλευρος (one-tailed)*.

Κλείνοντας, για να ελέγξουμε μία στατιστική υπόθεση το πρώτο βήμα είναι να ορίσουμε τη μηδενική υπόθεση και την εναλλακτική της. Σε κάθε μηδενική υπόθεση αντιστοιχεί τουλάχιστον μία *στατιστική συνάρτηση ελέγχου (test statistic)*, έστω X . Αυτή ακολουθεί μια συγκεκριμένη κατανομή που μπορεί να είναι συμμετρική ή όχι. Για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεση θέτουμε ένα επίπεδο σημαντικότητας (*significant level*), α , που είναι η μέγιστη πιθανότητα με την οποία δεχόμαστε να κάνουμε λάθος απορρίπτοντας τη μηδενική υπόθεση, ενώ αυτή είναι σωστή. Με βάση το επίπεδο σημαντικότητας α υπολογίζεται η *κρίσιμη τιμή (critical value)* της στατιστικής συνάρτησης ελέγχου.

Συνοψίζοντας, κατά την διαδικασία ελέγχου υποθέσεων ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

1. Καθορισμός της αρχικής υπόθεσης H_0 (υπόθεση που θεωρητικά ισχύει)
2. Καθορισμός της εναλλακτικής υπόθεσης H_1 (υπόθεση που θέλουμε να εξετάσουμε)
3. Καθορισμός επιπέδου σημαντικότητας α (10%, 5%, 1% - σύνηθες το 5%)
4. Καθορισμός της συνάρτησης ελέγχου
5. Υπολογισμός των κρίσιμων περιοχών με βάση τους πίνακες των κατανομών της ελεγχουσυνάρτησης
6. Αν η τιμή της ελεγχουσυνάρτησης που υπολογίστηκε είναι μεγαλύτερη από εκείνη των πινάκων, τότε απορρίπτουμε την H_0
7. Αν η τιμή της ελεγχουσυνάρτησης που υπολογίστηκε είναι μικρότερη από εκείνη των πινάκων, αποδέχομαι την H_0 .

Αντίστροφα, αν αναφερόμαστε σε πιθανότητες ισχύει:

1. Αν η τιμή του p -value είναι μεγαλύτερη από το α , τότε δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των υπο-εξέταση μέτρων (μέσοι ή διακυμάνσεις), άρα αποδέχομαι την αρχική υπόθεση H_0 .

2. Αν η τιμή του p -value είναι μικρότερη από το α , τότε υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των υπο-εξετάση μέτρων (μέσοι ή διακυμάνσεις), άρα απορρίπτω την αρχική υπόθεση H_0 και αποδέχομαι την H_1 .

3.3 Στατιστικοί Έλεγχοι Υποθέσεων για Ένα Δείγμα

Στη συνέχεια της παραγράφου θα εξετάσουμε τους στατιστικούς ελέγχους υποθέσεων που μπορούν να γίνουν όταν έχουμε στη διάθεση μας ένα δείγμα από τον πληθυσμό που εξετάζουμε. Οι σημαντικότεροι έλεγχοι που μπορούν να γίνουν σε ένα δείγμα είναι ο έλεγχος της κανονικότητας των δεδομένων του δείγματος, η ύπαρξη ακραίων τιμών και ο έλεγχος της μέσης τιμής που αναφέραμε ήδη στην προηγούμενη παράγραφο. Οι έλεγχοι αυτοί υπάγονται σε δύο κατηγορίες ελέγχων, των παραμετρικών και των μη παραμετρικών ελέγχων. Οι έλεγχοι κανονικότητας και ακραίων τιμών ανήκουν στην κατηγορία των μη παραμετρικών ελέγχων, ενώ ο έλεγχος της μέσης τιμής δείγματος είναι παραμετρικός.

3.3.1 Έλεγχος Κανονικότητας των Δεδομένων

Ο έλεγχος της κανονικότητας των δεδομένων του δείγματος είναι ο κυριότερος έλεγχος σε μια ανάλυση δεδομένων ενός πειράματος. Όλα τα στατιστικά προγράμματα έχουν τους βασικούς ελέγχους, που είναι τα κριτήρια *Shapiro-Wilk* και *Kolmogorov-Smirnov* με σημαντικότερο το πρώτο κριτήριο. Στο κριτήριο *Shapiro-Wilk* οι n τιμές του δείγματος διατάσσονται κατά αύξουσα σειρά και στη συνέχεια υπολογίζεται η ποσότητα:

$$W = \frac{\sum_{i=1}^k a_i (x_{m-i+1} - x_i)^2}{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.4)$$

όπου $k=m/2$ ή $k=(m-1)/2$ ανάλογα αν n είναι άρτιος ή περιττός, ενώ οι σταθερές a_i λαμβάνονται από πίνακες. Σύμφωνα με το κριτήριο των *Kolmogorov-Smirnov* υπολογίζεται η μέγιστη απόλυτη απόκλιση μεταξύ των πειραματικών τιμών της εκατοστιαίας αθροιστικής συχνότητας, F_0 , και των αντίστοιχων θεωρητικών τιμών της κανονικής κατανομής, F_E :

$$d = \max |F_0 - F_E| \quad (3.5)$$

Οι στατιστικές μεταβλητές W και d ακολουθούν ειδικές κατανομές που επιτρέπουν να υπολογιστεί η πιθανότητα p -value, που καθορίζει αν θα απορρίψουμε ή όχι τη μηδενική υπόθεση:

H_0 : Το δείγμα προέρχεται από κανονικό πληθυσμό

και εναλλακτική

H_1 : Το δείγμα δεν προέρχεται από κανονικό πληθυσμό

Από τους παραπάνω ελέγχους, τα κριτήρια *Kolmogorov-Smirnov* και *Shapiro-Wilk* χρησιμοποιούνται στο *SPSS*.

3.3.2 Έλεγχος Ακραίων Τιμών

Μια τιμή ενός δείγματος ονομάζεται *ακραία (outlier)* αν διαφέρει σημαντικά από τις υπόλοιπες τιμές. Μια τέτοια τιμή μπορεί να υποδηλώνει την ύπαρξη κάποιου σημαντικού φαινομένου ή παράγοντα που πρέπει να προσδιορίσουμε. Δυστυχώς, στις περισσότερες περιπτώσεις είναι αδύνατο να προσδιορίσουμε τι ακριβώς συμβαίνει. Αν πάντως οφείλεται σε πειραματικό σφάλμα, αντί να απορρίψουμε την τιμή αυτή, είναι καλό να διορθώσουμε την αιτία του σφάλματος και να επαναλάβουμε τις μετρήσεις ή θα πρέπει να αφαιρέσουμε την λανθασμένη μέτρηση.

Στην στατιστική έχουν αναπτυχθεί κριτήρια για τον εντοπισμό μιας ακραίας τιμής. Ένα απλό τεστ για τον έλεγχο μιας ακραίας τιμής είναι να υπολογίσουμε την ποσότητα

$$G = \frac{|\text{ακραία τιμή} - \bar{x}|}{s} \quad (3.6)$$

όπου \bar{x} και s είναι η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση του δείγματος. Με αυτό τον τρόπο ελέγχουμε αν η τιμή της G είναι μεγαλύτερη από $2.576 \approx 2.6$. Αν τα δεδομένα

ακολουθούν την κανονική κατανομή, η G έχει πιθανότητα μικρότερη από 0.01 να είναι μεγαλύτερη από 2.6 και συνεπώς είναι πολύ πιθανό να αντιστοιχεί σε ακραία τιμή.

Ένας άλλος έλεγχος για την ύπαρξη ακραίων τιμών είναι με τα θηκογράμματα, δεδομένου ότι στο θηκόγραμμα οι ακραίες τιμές σημειώνονται έξω από τους φράκτες. Ο αυστηρός όμως έλεγχος απαιτεί τη χρήση του κριτηρίου του *Grubbs*. Σύμφωνα με το κριτήριο αυτό υπολογίζεται η τιμή της συνάρτησης G από τη σχέση (3.6) και η πιθανότητα p -value για μονόπλευρο έλεγχο υπολογίζεται από τη λύση της εξίσωσης

$$G = \frac{n-1}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{t_p^2}{n^{n-2}}}{m-2+t_p^2 \frac{1}{n^{n-2}}} \quad (3.7)$$

όπου $t_{p/n, n-2}$ είναι το σημείο για το οποίο το εμβαδόν κάτω από την καμπύλη της κατανομής *student* με $n-2$ βαθμούς ελευθερίας στο διάστημα $[t_{p/n, n-2}, \infty)$ είναι ίσο με p -value/ n .

3.4 Στατιστικοί Έλεγχοι Υποθέσεων για Δύο Δείγματα

Όταν στο πρόβλημα που μελετάμε ασχολούμαστε με δύο δείγματα αυτό που μας απασχολεί αρχικά είναι να εξετάσουμε αν τα δύο δείγματα είναι ανεξάρτητα ή όχι μεταξύ τους. Στην περίπτωση που τα δείγματα είναι εξαρτημένα, τότε παρατηρούμε ότι σχηματίζονται ζεύγη μεταξύ των δύο δειγμάτων. Ο όρος *ανεξάρτητα δείγματα (independent samples)* χρησιμοποιείται με την έννοια ότι το κάθε δείγμα έχει ληφθεί ανεξάρτητα από το άλλο. Αντίθετα, δύο δείγματα σχηματίζουν ένα ζεύγος (*paired samples*) αν υπάρχει μία ένα προς ένα αντιστοιχία μεταξύ των τιμών των δύο δειγμάτων. Για παράδειγμα, αν θέλουμε να εξετάσουμε την επιτυχία ενός διαιτολόγου στην απώλεια κιλών των πελατών του τότε θα πάρουμε δύο εξαρτημένα δείγματα. Το πρώτο δείγμα θα αναφέρεται στα αρχικά κιλά του κάθε διαιτώμενου και το δεύτερο δείγμα στα τελικά κιλά του διαιτώμενου μετά την δίαιτα. Επομένως το πλήθος των τιμών σε δύο ανεξάρτητα δείγματα μπορεί να είναι διαφορετικό, ενώ σε ζεύγη δειγμάτων είναι υποχρεωτικά το ίδιο.

Οι στατιστικοί έλεγχοι που μπορούμε να κάνουμε όταν έχουμε δύο δείγματα είναι να εξετάσουμε αν οι διαφορές στις μέσες τιμές ή/και στις διασπορές των τιμών των δειγμάτων είναι στατιστικά ίσες ή όχι. Επίσης μπορούμε να ελέγξουμε αν τα δείγματα προέρχονται ή όχι από τον ίδιο πληθυσμό.

Ο έλεγχος αυτός μας επιτρέπει να διαπιστώσουμε αν οι διαφορές στις μέσες τιμές δύο δειγμάτων είναι στατιστικά ίσες ή όχι. Στηρίζεται στην κατανομή *student* και γι αυτό το λόγο ο έλεγχος ονομάζεται και εδώ έλεγχος *t* (*t-test*). Υπάρχουν δύο τέτοιοι έλεγχοι ανάλογα με το αν τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς με ίσες ή διαφορετικές τυπικές αποκλίσεις. Και στις δύο περιπτώσεις η μηδενική υπόθεση και η εναλλακτική είναι οι εξής $H_0: \mu_1 = \mu_2$ και $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ ή $H_1: \mu_1 > \mu_2$ ή $H_1: \mu_1 < \mu_2$.

Ο υπολογισμός της διακύμανσης εξαρτάται από:

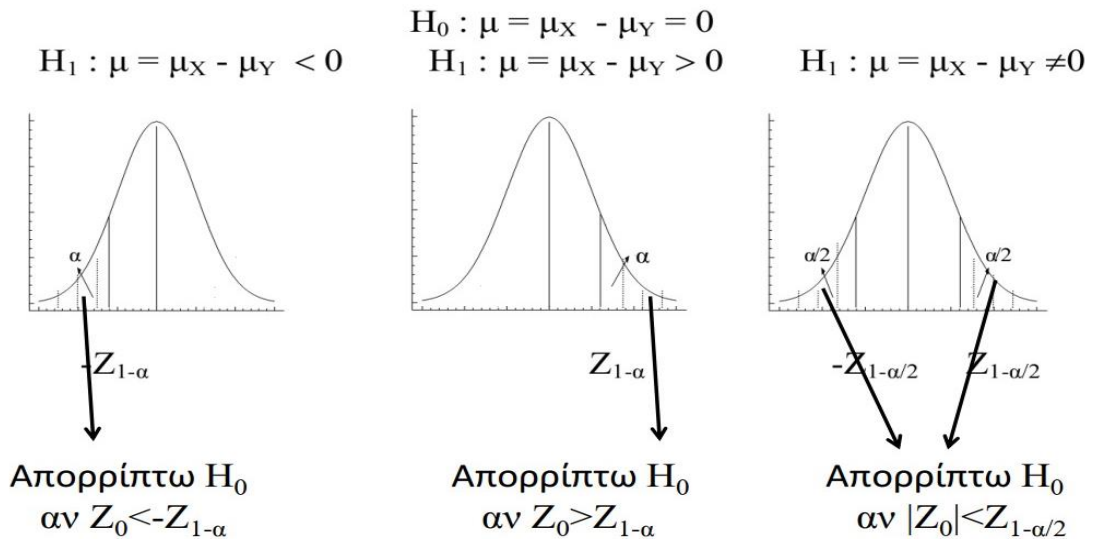
- α) εάν οι πληθυσμοί έχουν ίση διακύμανση
- β) εάν τα δείγματα είναι ισομεγέθη
- γ) εάν οι παρατηρήσεις είναι κατά ζεύγη

3.4.1 Δείγματα από πληθυσμούς με ίσες τυπικές αποκλίσεις

- **Γνωστές Διακυμάνσεις (Ανεξάρτητα Δείγματα)**

Έστω δύο δείγματα μεγέθους n_1 και n_2 που προέρχονται από πληθυσμούς με ίσες τυπικές αποκλίσεις ($\sigma_1 = \sigma_2$) και γνωστές. Για να ελέγξουμε τη μηδενική υπόθεση $H_0: \mu_1 = \mu_2$, υπολογίζουμε τη στατιστική συνάρτηση ελέγχου

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.8)$$



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.2: ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΠΟΡΡΙΨΕΙΣ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΜΕΣΗΣ ΤΙΜΗΣ

• **Άγνωστες Διακυμάνσεις (Ανεξάρτητα Δείγματα)**

Έστω δύο δείγματα μεγέθους n_1 και n_2 που προέρχονται από πληθυσμούς με ίσες τυπικές αποκλίσεις ($\sigma_1 = \sigma_2$) και άγνωστες. Για να ελέγξουμε τη μηδενική υπόθεση $H_0: \mu_1 = \mu_2$, υπολογίζουμε τη στατιστική συνάρτηση ελέγχου

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \tag{3.9}$$

όπου \bar{x}_1 και \bar{x}_2 είναι οι μέσες τιμές των δύο δειγμάτων, ενώ η τυπική απόκλιση s υπολογίζεται από τις διασπορές s_1^2 και s_2^2 των δειγμάτων με βάση τη σχέση

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \tag{3.10}$$

Η μεταβλητή t ακολουθεί την κατανομή *student* με $n_1 + n_2 - 2$ βαθμούς ελευθερίας και την προϋπόθεση ότι τα δείγματα προέρχονται από κανονικούς πληθυσμούς.

3.4.2 Δείγματα από πληθυσμούς με διαφορετικές τυπικές αποκλίσεις

Αν δύο δείγματα με n_1 και n_2 τιμές προέρχονται από πληθυσμούς με διαφορετικές τυπικές αποκλίσεις ($\sigma_1 \neq \sigma_2$), τότε για να ελέγξουμε τη μηδενική υπόθεση $H_0: \mu_1 = \mu_2$, υπολογίζουμε τη στατιστική συνάρτηση ελέγχου

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (3.11)$$

Αν τα δείγματα προέρχονται από κανονικούς πληθυσμούς, η μεταβλητή αυτή ακολουθεί την κατανομή *student* με βαθμούς ελευθερίας που υπολογίζονται από την παράσταση

$$v \approx \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{s_1^4}{n_1^2(n_1-1)} + \frac{s_2^4}{n_2^2(n_2-1)}} \quad (3.12)$$

3.5 Σύγκριση μεταξύ των ζευγών δύο δειγμάτων

Σε αυτό το εδάφιο, αυτό που μας απασχολεί είναι αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ζευγαρωτών τιμών των δύο δειγμάτων. Αν δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά, τότε ο μέσος όρος των διαφορών μεταξύ των τιμών των δύο δειγμάτων, συμβολίζουμε με \bar{x}_D , είναι μηδέν. Οι υποθέσεις H_0 και H_1 που ελέγχουμε μπορούν να διατυπωθούν ως εξής:

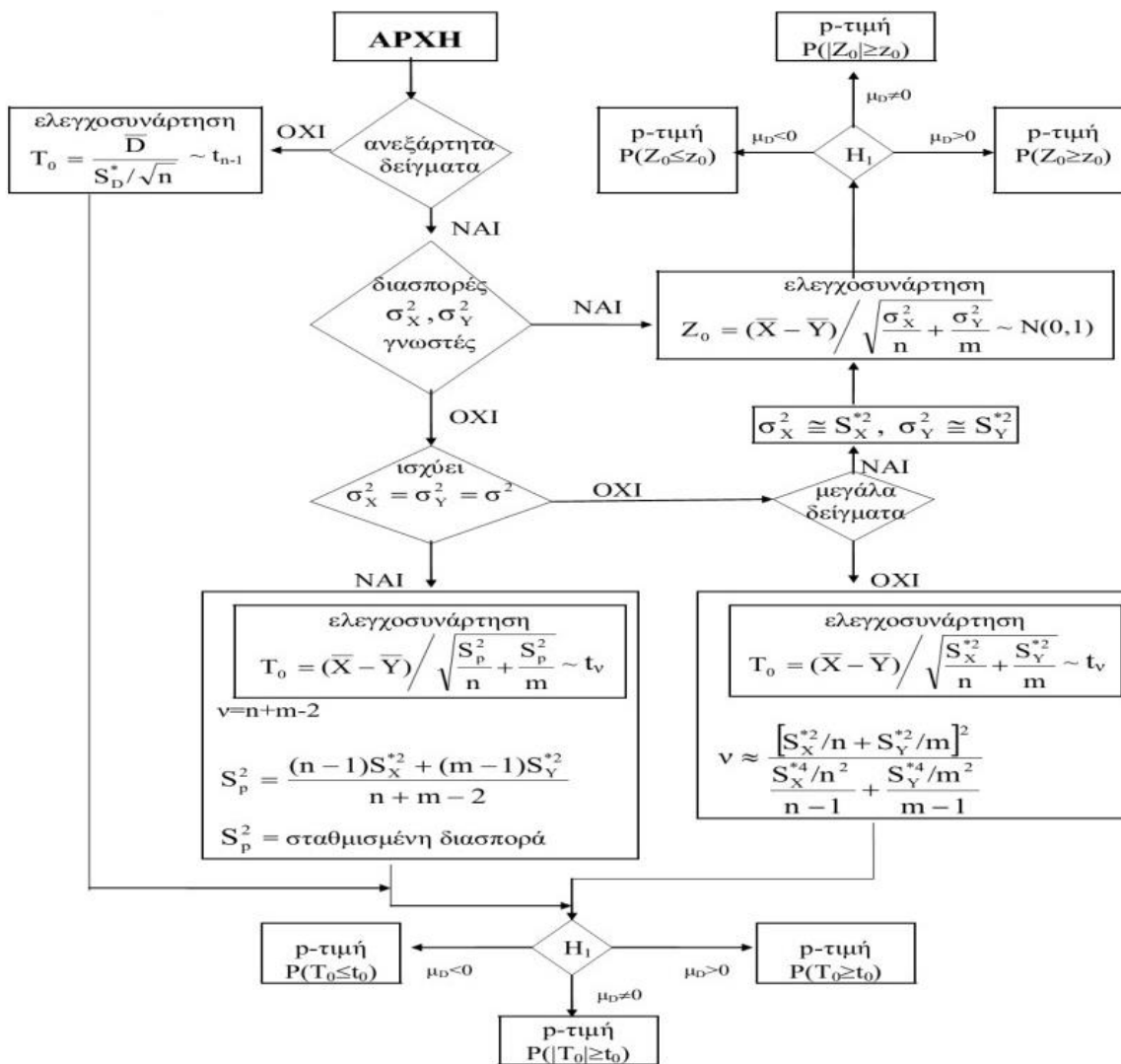
Έλεγχος: $H_0: \mu_d = 0$ και $H_1: \mu_d \neq 0$ ή $H_1: \mu_d > 0$ ή $H_1: \mu_d < 0$

όπου μ_d είναι η μέση τιμή του πληθυσμού από τον οποίον προέρχονται οι διαφορές $x_i - y_i$.

Για να ελέγξουμε την προηγούμενη υπόθεση υπολογίζουμε τη μεταβλητή

$$t = \frac{\bar{x}_D}{s_d} \sqrt{n} \quad (3.13)$$

όπου s_d είναι η τυπική απόκλιση του δείγματος από τη διαφορά των ζευγαρωτών τιμών των αρχικών δειγμάτων. Γνωρίζουμε ότι, η παραπάνω μεταβλητή ακολουθεί την κατανομή *student* με $n-1$ βαθμούς ελευθερίας έχοντας ως δεδομένο ότι το δείγμα των διαφορών των τιμών ακολουθεί την κανονική κατανομή.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.3: ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΜΕ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΤΗΝ ΤΙΜΗ P-VALUE

3.6 Έλεγχοι Υποθέσεων για Διασπορές

Στον έλεγχο διασπορών η μηδενική υπόθεση διατυπώνεται ως

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \quad (3.14)$$

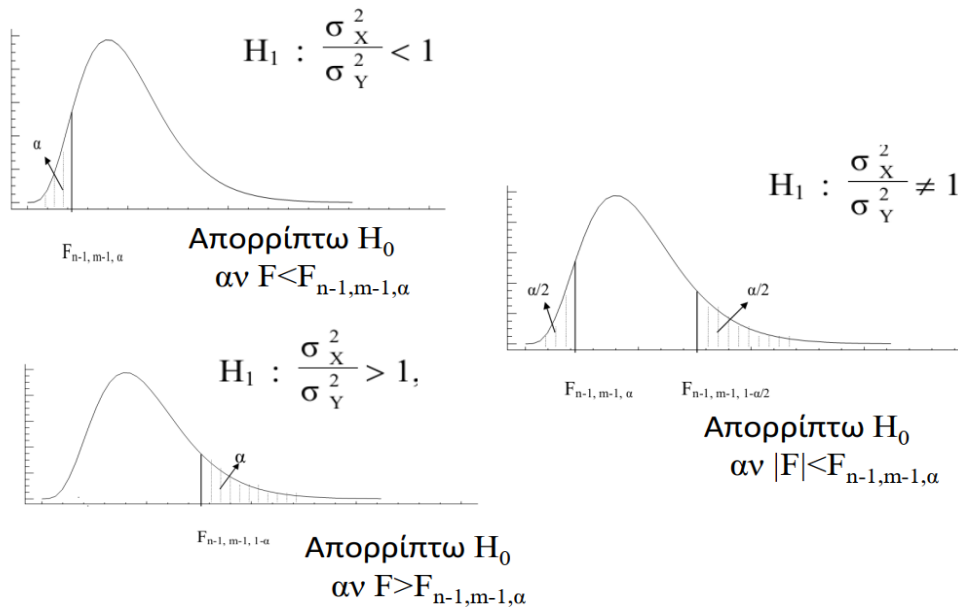
και εναλλακτικές τις

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \quad \text{ή} \quad H_1: \sigma_1^2 < \sigma_2^2 \quad \text{ή} \quad H_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2 \quad (3.15)$$

Υπάρχουν πολλοί έλεγχοι για την παραπάνω μηδενική υπόθεση. Ο έλεγχος F , στον οποίον ως στατιστική συνάρτηση ελέγχου χρησιμοποιείται η μεταβλητή

$$F = s_1^2 / s_2^2 \sim F_{n_1-1, n_2-1} \quad (3.16)$$

όπου τα δείγματα 1 και 2 επιλέγονται έτσι ώστε να ισχύει $s_1^2 \geq s_2^2$. Η μεταβλητή F όταν τα δείγματα προέρχονται από κανονικό πληθυσμό ακολουθεί την κατανομή F με n_1-1 και n_2-1 βαθμούς ελευθερίας.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3.4: ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

Άλλοι έλεγχοι είναι ο έλεγχος *Bartlett*, ο έλεγχος *Levene* και ο έλεγχος *Brown – Forsythe*. Χαρακτηριστικό πλεονέκτημα των ελέγχων είναι ότι τα δεδομένα δεν χρειάζεται να ακολουθούν την κανονική κατανομή και επιπλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της ισότητας (ομοιογένειας) της διασποράς σε περισσότερα από δύο δείγματα. Να τονίσουμε ότι από τους ελέγχους *Levene* και *Brown – Forsythe*, ο *Levene* προτιμάται σε κανονικά δείγματα, επειδή χρησιμοποιεί τη μέση τιμή, και ο *Brown – Forsythe* σε μη κανονικά επειδή βασίζεται στη διάμεσο.

3.6.1 Test του *Levene*

Ελέγχουμε την ισότητα των διακυμάνσεων μιας μεταβλητής με διαφορετικούς παράγοντες. Το τεστ βασίζεται στην ανάλυση διακύμανσης προς ένα παράγοντα που πραγματοποιείται όχι

με βάση τις αρχικές τιμές x_{ij} με $i=1,2,\dots,n_j$ και $j=1,2,\dots,k$ μιας μεταβλητής, αλλά με βάση τις τροποποιημένες μεταβλητές y_{ij} ύστερα από μετασχηματισμό τους. Ο μετασχηματισμός αυτός δίνεται από την παρακάτω σχέση

$$y_{ij} = |x_{ij} - \bar{x}| \quad (3.17)$$

όπου n_j ο αριθμός των παρατηρήσεων της ομάδας j και k ο αριθμός των ομάδων.

Όταν δημιουργηθούν οι νέες τιμές y_{ij} πραγματοποιείται έλεγχος υποθέσεων ανάλυσης διακύμανσης για ένα παράγοντα με

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2 \quad (3.18)$$

και εναλλακτική

$$H_1 : \text{τουλάχιστον δύο από τις } \sigma_1^2, \sigma_2^2, \dots, \sigma_k^2 \text{ να διαφέρουν.}$$

Το αντίστοιχο τεστ για το έλεγχο διακυμάνσεων (ομοιογένειας) δίνεται από τον τύπο

$$W = \frac{(N-k)}{(k-1)} \frac{\sum_{i=1}^k N_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{N_i} (Z_i - \bar{Z})^2} \quad (3.19)$$

με

$$z_{ij} = |x_{ij} - \bar{x}_j| \quad (3.20)$$

Απορρίπτουμε την υπόθεση αν ισχύει

$$W > F_{k-1, N-k, \alpha} \quad (3.21)$$

Η πιθανότητα να ισχύει η μηδενική υπόθεση στο test του *Levene*, αποτελεί το κριτήριο σχετικά με τον τρόπο που θα γίνει ο έλεγχος σημαντικότητας των δύο μέσων. Αν είναι μεγαλύτερος του $W > 0.05$, ο έλεγχος γίνεται με βάση τον τύπο

$$t = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{\sqrt{\frac{s_p^2}{n_A} + \frac{s_p^2}{n_B}}} \quad (3.22)$$

όταν έχουμε ίσες πληθυσμιακές διακυμάνσεις, ενώ χρησιμοποιούμε τον τύπο

$$t = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{\sqrt{\frac{s_A^2}{n_A} + \frac{s_B^2}{n_B}}} \quad (3.23)$$

όταν έχουμε άνισες πληθυσμιακές διακυμάνσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ

4.1 Εισαγωγή στην Ανάλυση Διασποράς (*ANOVA - Analysis of Variance*)

Η μέθοδος της Ανάλυσης διακύμανσης αναπτύχθηκε από τον Άγγλο στατιστικό *Sir Ronald Aylmer Fisher* (1890-1962). Αποτελεί την επέκταση των ελέγχων υποθέσεων για μέσες τιμές σε περισσότερα από δύο δείγματα και μπορούμε να διακρίνουμε δύο κύριες περιπτώσεις: Τη *Μono-παραγοντική Ανάλυση Διασποράς (One-way ANOVA)* και τη *Δι-παραγοντική Ανάλυση Διασποράς (Two-way ANOVA)*.

Η δεύτερη έχει επίσης δύο υποπεριπτώσεις: την ανάλυση χωρίς αλληλεπιδράσεις ή με αλληλεπιδράσεις. Οι δύο αυτές υποπεριπτώσεις ονομάζονται και ανάλυση διασποράς χωρίς επαναλήψεις ή με επαναλήψεις. Όπως στους περισσότερους στατιστικούς ελέγχους, η *ANOVA* μπορεί να γίνει με παραμετρικούς ή/και με μη παραμετρικούς ελέγχους. Όμως οι μη παραμετρικοί έλεγχοι είναι σχετικά περιορισμένοι. Συγκεκριμένα στη μονο-παραγοντική ανάλυση διασποράς χρησιμοποιείται το κριτήριο των *Kruskal-Wallis*, ενώ το κριτήριο *Friedman* μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη δι-παραγοντική ανάλυση διασποράς. Στα εδάφια που ακολουθούν θα εξετάσουμε πρώτα τους παραμετρικούς και στη συνέχεια τους μη παραμετρικούς ελέγχους.

4.2 Μονοπαραγοντική Ανάλυση Διασποράς

Στη μονοπαραγοντική ανάλυση διασποράς, *ANOVA*, μας δίνει τη δυνατότητα να ελέγξουμε την υπόθεση ότι οι μέσες τιμές διαφόρων δειγμάτων είναι ίσες. Συνεπώς η μηδενική υπόθεση που καλούμαστε να εξετάσουμε είναι:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots$$

με εναλλακτική ότι τουλάχιστον μία από τις παραπάνω ισότητες δεν ισχύει.

Παράδοξο είναι το γεγονός ότι η μέθοδος ANOVA χρησιμοποιεί διασπορές για να διακρίνει στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές δειγμάτων, αυτό όμως εξηγείται από το γεγονός ότι μπορούμε να ορίσουμε περισσότερες από μία διασπορές, από τις οποίες άλλες εξαρτώνται και άλλες δεν εξαρτώνται από τις τιμές των μέσων όρων των δειγμάτων.

Έστω, ότι έχουμε n δείγματα όλα το ίδιο μέγεθος για λόγους απλότητας:

Σε αυτή την περίπτωση μπορούμε να ορίσουμε τις ακόλουθες περιπτώσεις διασποράς:

α) Διασπορά μεταξύ των δειγμάτων (*between-groups variance*)

$$s_b^2 = \frac{\sum_{i=1}^n m_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{m \sum_{i=1}^n (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (4.1)$$

όπου \bar{x} είναι η μέση τιμή όλων των τιμών και $m_1 = m_2 = \dots = m_n = m$

β) Διασπορά μέσα στο δείγμα (*within-groups variance*)

$$s_w^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (m_i - 1) s_i^2}{\sum_{i=1}^n (m_i - 1)} = \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n(m-1)} \quad (4.2)$$

Αποδεικνύεται ότι με την προϋπόθεση ότι όλα τα δείγματα προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό ισχύει

$$s_b^2 = s_w^2 = \sigma^2 \quad (4.3)$$

και ασυμπτωτικά θα ισχύει $F = s_b^2 / s_w^2 = 1$.

Όμως αν ισχύει η ομοιογένεια της διασποράς ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma^2$), αλλά τα δείγματα ανήκουν σε πληθυσμούς με διαφορετικές μέσες τιμές, τότε η διασπορά μέσα στα δείγματα δεν επηρεάζεται από την διαφορετικότητα των μέσων τιμών, ενώ αντίθετα η διασπορά μεταξύ των δειγμάτων αυξάνει επειδή αυξάνει η ποσότητα $(\bar{x}_i - \bar{x})^2$.

Συνεπώς όταν υπάρχουν δείγματα με στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές τους, η συνάρτηση $F = s_b^2 / s_w^2$ αυξάνει. Επιπλέον αποδεικνύεται ότι η $F = s_b^2 / s_w^2$ ακολουθεί την κατανομή F με $n-1$ και $n(m-1)$ βαθμούς ελευθερίας. Συνεπώς μπορούμε να προσδιορίσουμε την κρίσιμη τιμή της F καθώς και την τιμή της πιθανότητας p -value που σχετίζεται με τη μηδενική υπόθεση ότι όλα τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς με ίσες μέσες τιμές.

Ωστόσο, για να είναι επιτρεπτή η εφαρμογή της μεθόδου πρέπει να πληρούνται οι εξής τρεις προϋποθέσεις:

α) Θα πρέπει να υπάρχει ομοιογένεια της διασποράς (*homogeneity of variance*), $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma^2$.

β) Τα δείγματα πρέπει να προέρχονται από κανονικούς πληθυσμούς. Μικρές αποκλίσεις από την κανονική κατανομή δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της μεθόδου.

γ) Τα δείγματα πρέπει να είναι ανεξάρτητα. Για την εφαρμογή της μεθόδου δεν είναι απαραίτητο τα δείγματα να έχουν το ίδιο πλήθος τιμών.

4.2.1 Πολλαπλοί Έλεγχοι

Όταν συγκρίνουμε την τιμή $F = s_b^2 / s_w^2$ με την κρίσιμη τιμή της ή όταν υπολογίζουμε με βάση την F την πιθανότητα p -value, μπορούμε να διαπιστώσουμε αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δειγμάτων. Δε διευκρινίζεται όμως μεταξύ ποιών δειγμάτων εντοπίζονται αυτές οι διαφορές.

Για το σκοπό αυτό έχουν αναπτυχθεί αρκετά κριτήρια, όπως τα κριτήρια *Tukey*, *Duncan*, *Dunnnett* κ.ά. καθώς επίσης και οι διορθώσεις *Bonferroni* και *Holm-Bonferroni*. Από αυτά συνήθως προτιμούνται το κριτήριο *Tukey* και η διόρθωση *Holm-Bonferroni*. Στη διόρθωση *Holm-Bonferroni* γίνονται πρώτα όλοι οι έλεγχοι των δειγμάτων ανά δύο χρησιμοποιώντας τον έλεγχο t . Ως συνάρτηση στατιστικού ελέγχου χρησιμοποιείται η t από τη σχέση (3.9), όπου όμως η τυπική απόκλιση υπολογίζεται από τη διασπορά μέσα στα δείγματα από την σχέση (4.2). Με αυτή την τροποποίηση η μεταβλητή t της σχέσης (3.9) ακολουθεί την κατανομή *student* με $n(m-1)$ βαθμούς ελευθερίας.

Από τους ελέγχους των δειγμάτων ανά δύο καταγράφονται οι τιμές p -value. Όμως αυτές πρέπει να διορθωθούν γιατί όταν εφαρμόζουμε τον έλεγχο t στα δείγματα 1 και 2 με επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0.05$ και μετά στο ίδιο επίπεδο σημαντικότητας ελέγχουμε τα δείγματα 1 και 3. Η πιθανότητα στον πρώτο έλεγχο να απορριφθεί σωστά η μηδενική υπόθεση είναι 0.95 και η ίδια πιθανότητα ισχύει για τον δεύτερο έλεγχο. Συνεπώς σύμφωνα με τον πολλαπλασιαστικό κανόνα των πιθανοτήτων, η πιθανότητα να απορριφθεί σωστά η μηδενική

υπόθεση στους δύο ελέγχους ελαττώνεται από 0.95 σε $0.95 \cdot 0.95 = 0.9025$. Άρα η πιθανότητα να απορριφθεί εσφαλμένα η μηδενική υπόθεση σε έναν από τους δύο ελέγχους αυξάνεται από 0.05 σε $1 - 0.9025 = 0.0975$. Αν έχουμε 5 δείγματα απαιτούνται 10 έλεγχοι των δειγμάτων ανά δύο. Σε αυτή την περίπτωση η πιθανότητα να απορριφθεί εσφαλμένα η μηδενική υπόθεση σε έναν από τους 10 ελέγχους αυξάνεται από 0.05 σε $1 - 0.95^{10} = 0.4012$. Δηλαδή η πιθανότητα απόρριψης μιας σωστής μηδενικής υπόθεσης σε έναν από τους 10 ελέγχους αυξάνει υπερβολικά από το 5% στο 40.1%. Η διόρθωση των τιμών p -value γίνεται με τη μέθοδο *Holm-Bonferroni* όπου οι τιμές p -value κατατάσσονται από τη μικρότερη στη μεγαλύτερη και ακολούθως ξεκινώντας από τη μικρότερη πολλαπλασιάζονται επί $N, N-1, N-2, \dots, 1$, όπου N είναι το πλήθος των τιμών p -value. Ο πολλαπλασιασμός αυτός οδηγεί στις διορθωμένες τιμές p -value, τις p -HB.

4.3 Διπαραγοντική Ανάλυση Διασποράς (Two-way ANOVA)

Η Δι-παραγοντική Ανάλυση Διασποράς (Two-way ANOVA) διακρίνεται σε δύο υποπεριπτώσεις, την ανάλυση χωρίς αλληλεπιδράσεις και την ανάλυση με αλληλεπιδράσεις. Και στις δύο περιπτώσεις έχουμε ένα σύνολο τιμών που επηρεάζονται από δύο παράγοντες. Για την ανάλυση διασποράς με αλληλεπιδράσεις απαιτείται να υπάρχουν σε κάθε τιμή του πρώτου παράγοντα περισσότερες από μια τιμές του δεύτερου παράγοντα. Αν δεν υπάρχουν επαναλήψεις τιμών στους δύο παράγοντες, έχουμε την ανάλυση διασποράς χωρίς αλληλεπιδράσεις.

Στα δείγματα αυτά και εφόσον δεν υπάρχουν επαναλήψεις τιμών στους δύο παράγοντες μπορούμε να ορίσουμε τις ακόλουθες διασπορές:

α) Μεταξύ γραμμών:

$$s_r^2 = \frac{m}{n-1} \sum_{i=1}^n (\bar{x}_{ir} - \bar{x})^2 \quad (4.4)$$

β) Μεταξύ στηλών:

$$s_c^2 = \frac{m}{n-1} \sum_{k=1}^m (\bar{x}_{kc} - \bar{x})^2 \quad (4.5)$$

γ) Τυχαία:

$$s_e^2 = \frac{1}{(n-1)(m-1)} \sum_{i,k} (x_{ik} - \bar{x}_{kc} - \bar{x}_{ic} + \bar{x})^2 \quad (4.6)$$

οι στατιστικές συναρτήσεις

$$F_r^2 = \frac{s_r^2}{s_e^2} \quad (4.7)$$

και

$$F_c^2 = \frac{s_c^2}{s_e^2} \quad (4.8)$$

Γενικά, ενώ στην *Ανάλυση Διασποράς χωρίς Αλληλεπιδράσεις* ελέγχουμε δύο μηδενικές υποθέσεις:

- H_0 : Οι μέσες τιμές των πληθυσμών από τους οποίους προέρχονται οι τιμές των γραμμών είναι στατιστικά ίσες.

- H_0 : Οι μέσες τιμές των πληθυσμών από τους οποίους προέρχονται οι τιμές των στηλών είναι στατιστικά ίσες.

Στην *Ανάλυση Διασποράς με Αλληλεπιδράσεις*, ελέγχουμε τρεις μηδενικές υποθέσεις:

- H_0 : Οι μέσες τιμές των πληθυσμών από τους οποίους προέρχονται οι τιμές των γραμμών είναι στατιστικά ίσες

- H_0 : Οι μέσες τιμές των πληθυσμών από τους οποίους προέρχονται οι τιμές των στηλών είναι στατιστικά ίσες

- H_0 : Δεν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων όπου για τον έλεγχο τους χρησιμοποιούνται στατιστικές συναρτήσεις ανάλογες των σχέσεων (4.7) και (4.8).

Για την εφαρμογή της *δι-παραγοντικής ανάλυσης διασποράς* απαιτείται τα δεδομένα να ακολουθούν έστω και προσεγγιστικά την κανονική κατανομή σε κάθε *κυψέλη* που σχηματίζεται από τους δύο παράγοντες. Η έννοια της *κυψέλης* θα δοθεί στο παρακάτω

παράδειγμα. Επίσης, θα πρέπει σε κάθε κυψέλη να υπάρχει ομοιογένεια της διασποράς. Όμως επειδή οι κυψέλες περιέχουν κατά κανόνα έναν πολύ μικρό αριθμό τιμών και στην περίπτωση της δι-παραγοντικής ANOVA χωρίς αλληλεπιδράσεις μόνο μία τιμή, οι έλεγχοι αυτοί ή δεν γίνονται ή δεν είναι ιδιαίτερα αξιόπιστοι. Έτσι η κύρια πρόνοια που λαμβάνεται υπόψη είναι να μην υπάρχουν στα δείγματα πολύ ακραίες τιμές.

4.4 Μη Παραμετρική Ανάλυση Διασποράς

Για την εφαρμογή της μη παραμετρικής ANOVA θα πρέπει να μην ισχύουν οι προϋποθέσεις εφαρμογής της παραμετρικής ANOVA. Κυρίως όταν τα δείγματα δεν προέρχονται από μετρήσεις στο ίδιο σύστημα κάτω από σταθερές συνθήκες ή/και όταν έχουμε πολύ μικρά δείγματα, τότε είναι απαραίτητο να εφαρμόζουμε τη μη παραμετρική ανάλυση διασποράς. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε αυτόνομα είτε συμπληρωματικά της παραμετρικής ANOVA.

4.4.1 Κριτήριο Kruskal-Wallis (Μονοπαραγοντική Ανάλυση)

Η μηδενική υπόθεση για την εφαρμογή του κριτηρίου είναι

H_0 : Όλα τα δείγματα προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό

και η εναλλακτική

H_1 : Όχι η H_0

Για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης δημιουργείται ένα ενιαίο δείγμα από τα επιμέρους δείγματα και υπολογίζεται η ποσότητα

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{m_i} - 3(n+1) \quad (4.9)$$

όπου k είναι το πλήθος των δειγμάτων, m_i είναι το μέγεθος του δείγματος i , $n = m_1 + m_2 + \dots + m_k$ και R_i είναι το άθροισμα των βαθμών του δείγματος i στο ενιαίο δείγμα μεγέθους n .

Η μεταβλητή H ακολουθεί ασυμπτωτικά την κατανομή χ^2 με $k-1$ βαθμούς ελευθερίας και η ιδιότητα αυτή χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του p -value.

4.4.2 Κριτήριο Friedman (Διπαραγοντική Ανάλυση)

Το κριτήριο *Friedman* εφαρμόζεται σε πολλά εξαρτώμενα δείγματα και συνεπώς μπορεί να εφαρμοστεί και σε δείγματα που οι τιμές τους καθορίζονται από δύο παράγοντες. Η μηδενική και η εναλλακτική της υπόθεση ορίζονται όπως και στην μονοπαραγοντική ανάλυση.

Σε αντίθεση με το κριτήριο *Kruskal-Wallis*, εδώ δεν απαιτείται η δημιουργία ενιαίου δείγματος. Τα δεδομένα τοποθετούνται σε πίνακα και υπολογίζεται η συνάρτηση F . Με βάση την τιμή F υπολογίζεται η πιθανότητα p -value δεδομένου ότι η F ακολουθεί ασυμπτωτικά την κατανομή χ^2 με $k-1$ βαθμούς ελευθερίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

-

Categorical Data Analysis

5.1 Εισαγωγή στα Κατηγορικά Δεδομένα

Στο πέμπτο κεφάλαιο της παρούσας πτυχιακής εργασίας θα εξετάσουμε μια πολύ ενδιαφέρουσα και σημαντική κατηγορία δεδομένων, αυτή των κατηγορικών δεδομένων. Οι παραμετρικοί και μη παραμετρικοί έλεγχοι που εξετάσαμε στα προηγούμενα κεφάλαια αφορούν ποσοτικά δεδομένα. Πολλές φορές όμως, είναι απαραίτητο να αναλύσουμε κατηγορικά δεδομένα, όπως τα δεδομένα που έχουμε διαθέσιμα στην έρευνα μας «*Επιπτώσεις του Covid-19 σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων*». Τα κατηγορικά δεδομένα προκύπτουν όταν με βάση κάποιο ποιοτικό ή και ποσοτικό κριτήριο ταξινομούμε τα δεδομένα σε κατηγορίες. Για παράδειγμα, έστω ότι μελετάμε μια ομάδα ανθρώπων αποτελούμενη από γυναίκες και άντρες, μεταβλητή «φύλο» είναι μια κατηγορική μεταβλητή με τιμές στο συγκεκριμένο παράδειγμα «γυναίκες» και «άνδρες». Στο παράδειγμα αυτό τα δεδομένα κατηγοριοποιούνται ως προς ένα χαρακτηριστικό, το φύλο. Τέτοιες τυχαίες μεταβλητές ονομάζονται κατηγορικές μεταβλητές και τα αντίστοιχα δεδομένα ονομάζονται κατηγορικά. Οι μετρήσεις που προκύπτουν μέσα από τέτοιες διαδικασίες καλούνται κατηγορικές ή ποιοτικές.

Επίσης, υπάρχουν και οι κατηγορίες *ονομαστικές* (nominal) και *διατεταγμένες* (ordinal) μεταβλητές. Στις ονομαστικές μεταβλητές, η κάθε μέτρηση αντιπροσωπεύει την κατηγορία στην οποία ανήκει ο συμμετέχοντας. Οι αριθμοί που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την αναπαράσταση των τιμών, να λειτουργούν σαν ετικέτες που απλά περιγράφουν τις διαφορετικές κατηγορίες. Για παράδειγμα: οικονομικές-κοινωνικές ομάδες, θρήσκευμα κ.τ.λ. Στις διατεταγμένες μεταβλητές, όπου οι μετρήσεις δείχνουν τη σειρά και την διάταξη των στοιχείων ή των ομάδων. Οποιοσδήποτε αριθμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει

τις μετρήσεις αυτές. Θα πρέπει όμως οι αριθμοί αυτοί να διατηρούν την διάταξη των διαφορετικών κατηγοριών. Για παράδειγμα το χαρακτηριστικό θερμοκρασία θα μπορούσε να έχει τέσσερις κατηγορίες: «πολύ ζεστό», «ζεστό», «κρύο» και «πολύ κρύο» οι οποίες θα μπορούσαν να αναπαρασταθούν από τους αριθμούς 4, 3, 2 και 1 αντίστοιχα. Παράλληλα, έχουμε και τα δυαδικά δεδομένα (Binary data) προέρχονται από τυχαίες μεταβλητές που παίρνουν δύο δυνατές τιμές: ναι/όχι, σωστό/λάθος, άντρας/γυναίκα. Ας υποθέσουμε ότι έχουμε p μεταβλητές/ερωτήσεις και n συμμετέχοντες. Τα δεδομένα για κάθε υποκειμένο όταν $n = 5$ και $p = 9$ θα είναι για παράδειγμα της μορφής: 011010110 110011011 111000110 001100110 010101011.

Ένας τρόπος περιγραφής των δεδομένων αυτών είναι διαμέσου ενός πίνακα δεδομένων (data matrix) τον οποίο, προς το παρόν, μπορούμε να ονομάσουμε X . Κάθε γραμμή αυτού του πίνακα περιέχει τα δεδομένα κάθε υποκειμένου και αποκαλείται σχήμα απάντησης (response pattern). Υπάρχουν συνολικά 2^p δυνατά σχήματα απάντησης. Αν το n είναι πολύ μεγαλύτερο του 2^p πολλά από τα σχήματα απάντησης θα εμφανίζονται στο δείγμα περισσότερες από μια φορά. Αυτό μας επιτρέπει να παρουσιάσουμε τον πίνακα σαν ένα πίνακα συχνοτήτων. Ο πίνακας $X'X$ διαστάσεων $(p \times p)$ περιέχει τις εξής πληροφορίες για τα δεδομένα:

- i. Τα διαγώνια στοιχεία του πίνακα είναι το άθροισμα της κάθε στήλης του πίνακα X , δηλαδή ο συνολικός αριθμός των θετικών απαντήσεων για το υποκειμένο i .
- ii. Το (i, j) στοιχείο του πίνακα $X'X$ δίνει τον αριθμό των ερωτώμενων που απάντησαν θετικά στις ερωτήσεις i και j .

Έστω ότι ο X πίνακας περιλαμβάνει τα δεδομένα έξι υποκειμένων, κάθε ένα εκ των οποίων απαντούν θετικά ή αρνητικά σε τρεις ερωτήσεις. Ένας τέτοιος πίνακας X μπορεί να είναι της μορφής 6×3 με 0 και 1 ανάλογα τις απαντήσεις που δόθηκαν.

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Επιπλέον μπορούμε να έχουμε δεδομένα με περισσότερες από δύο κατηγορίες (Polytomous Data). Ας υποθέσουμε ότι υπάρχουν p ερωτήσεις / μεταβλητές και c_1, c_2, \dots, c_p δηλώνουν τον αριθμό των δυνατών απαντήσεων (κατηγοριών) για κάθε μεταβλητή. Τα δεδομένα αυτά ονομάζονται πολυωνυμικά δεδομένα. Ένας τρόπος αναπαράστασης των δεδομένων αυτών είναι όπως στην περίπτωση των δυαδικών δεδομένων με τη βοήθεια αριθμών που αναπαριστούν κάθε κατηγορία. Δυστυχώς όμως μια τέτοια αναπαράσταση δε θα έδινε καμιά ερμηνεία στον πίνακα $X'X$. Προτιμότερη είναι να εργαστούμε με τον τρόπο που εξηγείται στην συνέχεια.

Έστω ένα διάνυσμα από δυαδικές μεταβλητές που να υποδηλώνει ποια απάντηση (κατηγορία) έχει επιλέξει ο κάθε ερωτώμενος, π.χ. $i' = (0,0,1,0,0)$ δείχνει ότι ο ερωτώμενος έχει επιλέξει την απάντηση (κατηγορία) 3 για την ερώτηση (μεταβλητή) i . Η διάσταση του πίνακα X είναι $n \times \sum_{i=1}^p c_i$. Ας υποθέσουμε ότι πέντε υποκείμενα απαντούν σε δύο ερωτήσεις εκ των οποίων η πρώτη έχει δύο δυνατές απαντήσεις (κατηγορίες) και η δεύτερη τρεις. Τα δεδομένα π.χ. είναι: 21 21 12 21 13, τότε ο πίνακας X είναι ένας πίνακας με πέντε γραμμές (αριθμός υποκειμένων) και πέντε στήλες, εκ των οποίων οι δύο πρώτες αντιστοιχούν στις δύο δυνατές απαντήσεις της πρώτης ερώτησης ενώ οι τρεις τελευταίες στις τρεις δυνατές απαντήσεις της δεύτερης ερώτησης

$$X = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Παρατηρείστε ότι ο πίνακας X μπορεί να αναπαρασταθεί ως $X = (X_1, X_2)$ όπου ο πίνακας X_1 είναι διάστασης 5×2 και ο πίνακας X_2 είναι διάστασης 5×3 . Ο πίνακας $X'X$ δίνεται από

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Παρατηρείστε ότι οι πίνακες έχουν την ίδια ερμηνεία όπως στην περίπτωση των δυαδικών δεδομένων. Δηλαδή, την πρώτη απάντηση της ερώτησης ένα την επέλεξαν δύο υποκείμενα, ενώ τη δεύτερη απάντηση της ερώτησης ένα την επέλεξαν τρία υποκείμενα. Με τον ίδιο τρόπο

φαίνεται πως τρία υποκείμενα επέλεξαν την πρώτη απάντηση της δεύτερης ερώτησης, ενώ από ένα υποκείμενο επέλεξαν τις απαντήσεις δύο και τρία της δεύτερης ερώτησης αντίστοιχα. Ο πίνακας έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1: ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ

X2

		Απάντ. 1	Απάντ. 2	Απάντ.3	Σύνολο
<i>X1</i>	Απάντηση 1	0	1	1	2
	Απάντηση 2	3	0	0	3
Σύνολο		3	1	1	5

Ο Πίνακας 5.1 είναι όπως και οι παραπάνω πίνακες ένας πίνακας συχνοτήτων και δείχνει τον αριθμό των υποκειμένων που επιλέγουν μια απάντηση από την πρώτη ερώτηση και μια απάντηση από τη δεύτερη ερώτηση. Το στοιχείο (2,1) για παράδειγμα μας δείχνει ότι τρία υποκείμενα επέλεξαν την απάντηση δύο και την απάντηση ένα στις ερωτήσεις ένα και δύο αντίστοιχα. Τέτοιοι πίνακες αναπαριστούν τη σχέση μεταξύ των δύο ερωτήσεων και αν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των δύο μεταβλητών, θα αναμένουμε μεγαλύτερο αριθμό υποκειμένων να επιλέγει συγκεκριμένο συνδυασμό απαντήσεων από τις δύο ερωτήσεις. Πίνακες αυτού του τύπου είναι ιδιαίτερου ενδιαφέροντος και εξετάζονται στη συνέχεια.

5.2 Πίνακες Συνάφειας

Ο όρος συνάφεια προέρχεται από τον Pearson (1904), όπου ορίζεται για ένα πίνακα ΙJ ως ένα μέτρο της συνολικής απόκλισης της ταξινόμησης από την ανεξάρτητη πιθανότητα. Οι πίνακες συνάφειας έχουν ως στόχο την εξερεύνηση σχέσεων μεταξύ τυχαίων μεταβλητών. Είναι λογικό λοιπόν, στην ανάλυση των κατηγορικών δεδομένων να μας ενδιαφέρει η σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων κατηγορικών μεταβλητών.

Έστω X και Y είναι δύο κατηγορικές μεταβλητές με την X να έχει I επίπεδα και την Y να έχει J επίπεδα. Αν κατηγοριοποιούμε ένα υποκείμενο με βάση αυτές τις δύο μεταβλητές τότε η διμεταβλητή που δημιουργείται έχει μία κατανομή. Την κατανομή αυτήν την αναπαριστούμε με ένα πίνακα συνάφειας. Ένας πίνακας συνάφειας ο οποίος περιγράφει τη σχέση μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών καλείται πίνακας δύο εισόδων (two-way table). Ένας πίνακας συνάφειας ο οποίος περιγράφει τη σχέση μεταξύ τριών κατηγορικών μεταβλητών καλείται πίνακας τριών εισόδων (three-way table) κ.τ.λ. Ένας πίνακας δύο εισόδων ο οποίος έχει I γραμμές και J στήλες καλείται $I \times J$ πίνακας. Ο Πίνακας 2 είναι ένας 2×2 πίνακας. Η από κοινού συνάρτηση πιθανότητας του συνδυασμού των ενδεχομένων i και j γράφεται:

$$\pi_{ij} = P(X=i, Y=j), \quad i=1, \dots, I, j=1, \dots, J \quad (5.1)$$

όπου το $\sum_i \sum_j \pi_{ij} = 1$

Οι περιθώριες πιθανότητες των X και Y ορίζονται από τα περιθώρια αθροίσματα, δηλαδή από τα αθροίσματα των στηλών ή των γραμμών του πίνακα:

$$\pi_{i \cdot} = \sum_{j=1}^J \pi_{ij}, \quad \sum_{i=1}^I \pi_{i \cdot} = 1 \quad (5.2)$$

$$\pi_{\cdot j} = \sum_{i=1}^I \pi_{ij}, \quad \sum_{j=1}^J \pi_{\cdot j} = 1 \quad (5.3)$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2: ΑΠΟ ΚΟΙΝΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΘΩΡΙΕΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ

		Y		
		1	2	
X	1	π_{11}	π_{12}	$\pi_{1 \cdot}$
	2	π_{21}	π_{22}	$\pi_{2 \cdot}$
		$\pi_{\cdot 1}$	$\pi_{\cdot 2}$	$\pi_{\cdot \cdot}$

Όμως δοθέντος ότι η X έχει την τιμή i , η Y έχει δεσμευμένη πιθανότητα

$$\pi_{ij} = \frac{\pi_{ij}}{\pi_{i.}}, \quad \sum_{j=1}^J \pi_{j|i} = 1 \quad (5.4)$$

Μία απλή σχέση (μη εξάρτησης), ανάμεσα στις X και Y είναι αυτή της ανεξαρτησίας για την οποία ισχύει

$$\pi_{ij} = \pi_{i.} \pi_{.j} \leftrightarrow \frac{\pi_{ij}}{\pi_{i.}} = \pi_{.j} \quad (5.5)$$

Δηλαδή, εάν υπάρχει ανεξαρτησία μεταξύ των μεταβλητών X και Y τότε οι δεσμευμένες πιθανότητες $P(Y=j|X=i)$ είναι ίδιες για όλες τις τιμές της μεταβλητής X και βέβαια ίση με την $P(Y=j)$. Για να γίνουν καλύτερα κατανοητά τα όσα έχουμε δει μέχρι στιγμής, θα δούμε τα ακόλουθο παράδειγμα :

Παράδειγμα 5.1:

Έστω ότι οι συμμετέχοντες της έρευνας είναι $n=292$ και καταχωρήθηκαν σε έναν πίνακα συνάφειας 2×2 όσον αφορά το φύλο τους και τη βαρύτητα συμπτωμάτων της νόσου Alzheimer. Από τους $n=292$ συμμετέχοντες οι $n_1=100$ ήταν άνδρες και $n_2=192$ γυναίκες. Επίσης, οι άνδρες με υψηλή βαρύτητα συμπτωμάτων της νόσου είναι, $n_{12}=51$. Η δειγματική εκτίμηση της από κοινού πιθανότητας «ένας συμμετέχοντας να είναι άνδρας» και «να έχει υψηλή βαρύτητα συμπτωμάτων» είναι $p_{12}=51/292=0.175$. Το ποσοστό της υψηλής βαρύτητας συμπτωμάτων δοθέντος ότι ένας συμμετέχοντας είναι άνδρας είναι $51/100 = 0.51$. Το ποσοστό της χαμηλής βαρύτητας συμπτωμάτων δοθέντος ότι ένα υποκείμενο είναι άνδρας είναι $49/100=0.49$. Τα ποσοστά $(0.51, 0.49)$ αποτελούν τη δεσμευμένη κατανομή της βαρύτητας συμπτωμάτων δοθέντος ότι ένα υποκείμενο είναι άνδρας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 5.1

Βαρύτητα
Συμπτωμάτων

Φύλο	Χαμηλή	Υψηλή	Σύνολο
Ανδρες	$n_{11}=49$	$n_{12}=51$	$n_{1.}=100$
Γυναίκες	$n_{21}=92$	$n_{22}=100$	$n_{2.}=192$
Σύνολο	$n_{.1}=141$	$n_{.2}=151$	$n=292$

5.3 Σύγκριση Ποσοστών σε Πίνακες Συνάφειας

Για το δείγμα μας έχουμε δύο στατιστικά χαρακτηριστικά, το πρώτο είναι το μέγεθος n και ο συνολικός αριθμός των χαρακτηριστικών του δείγματος που ικανοποιεί τις ιδιότητες των περιορισμών, x . Το ποσοστό του πληθυσμού π εκτιμάται από το δειγματικό ποσοστό

$$\hat{\pi} = \frac{x}{n} \tag{5.6}$$

και αποτελεί μια σημειακή εκτίμηση. Όταν το δείγμα είναι μεγάλο η κατανομή του είναι προσεγγιστικά η κανονική κατανομή

$$\hat{\pi} \sim N\left(\pi, \frac{\pi(1-\pi)}{n}\right) \tag{5.7}$$

Αντίστοιχα, η διαστηματική εκτίμηση δίνεται από τον τύπο

$$\left[\hat{\pi} - Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{\pi}(1-\hat{\pi})}{n}}, \hat{\pi} + Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{\pi}(1-\hat{\pi})}{n}} \right] \tag{5.8}$$

Ο έλεγχος υποθέσεων για ποσοστά έχει ως μηδενική υπόθεση την $H_0: \pi = \pi_0$ και ως εναλλακτικές τις $H_1: \pi > \pi_0$, $H_1: \pi < \pi_0$, $H_1: \pi \neq \pi_0$. Η στατιστική συνάρτηση ελέγχου (σ.σ.ε)

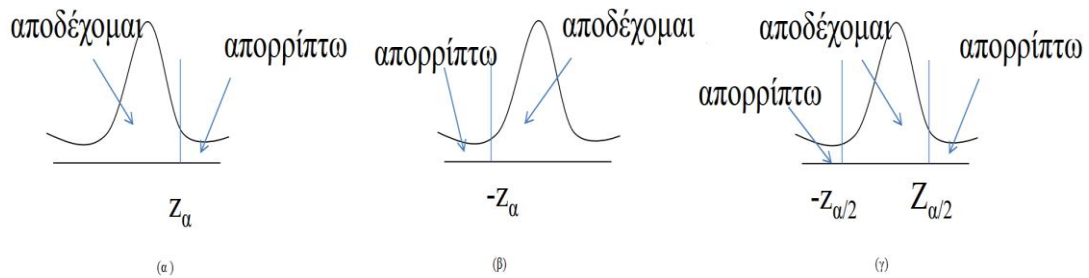
$$Z^* = \frac{\hat{\pi} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\hat{\pi}_0(1-\hat{\pi}_0)}{n}}} \sim N(0,1) \tag{5.9}$$

και οι κρίσιμες περιοχές απόρριψης του στατιστικού ελέγχου είναι η απόρριψη της

$$(\alpha) \quad H_1: \pi > \pi_0 \text{ αν } Z^* > z_{\alpha} \tag{5.10}$$

$$(\beta) \quad H_1: \pi < \pi_0 \text{ αν } Z^* < -z_{\alpha} \tag{5.11}$$

$$(\gamma) \quad H_1: \pi \neq \pi_0 \text{ αν } |Z^*| \neq z_{\alpha/2} \tag{5.12}$$



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.1: ΚΡΙΣΗΜΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ

Οι στατιστικοί έλεγχοι που εφαρμόζονται σε έναν πίνακα συνάφειας είναι συνήθως η μη παραμετρική *δοκιμασία της ανεξαρτησίας* (*test of independence*) και η *δοκιμασία του Fisher* (*Fisher's exact test*).

5.4 Έλεγχος Ανεξαρτησίας χ^2

Με τη μη παραμετρική *δοκιμασία της ανεξαρτησίας* ελέγχουμε αν δύο κατηγορικές μεταβλητές είναι ανεξάρτητες. Ο έλεγχος βασίζεται στην κατανομή χ^2 (chi-square) ως εξής:

Υπολογίζουμε τη συνάρτηση χ^2 του *Pearson*

$$\chi^2 = \sum_i \sum_j \frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (5.3)$$

όπου n_{ij} είναι οι τιμές του πίνακα συνάφειας και E_{ij} οι αναμενόμενες συχνότητες, οι οποίες υπολογίζονται από τον τύπο

$$E_{ij} = \frac{(\text{άθροισμα } i \text{ γραμμής}) \times (\text{άθροισμα } j \text{ στήλης})}{(\text{γενικό άθροισμα } n)} \quad (5.4)$$

Η συνάρτηση που υπολογίζεται από την παραπάνω σχέση ακολουθεί την κατανομή χ^2 με $(r-1)(c-1)$ βαθμούς ελευθερίας όταν στον πίνακα συνάφειας έχουμε r -γραμμές και c -στήλες.

Η μηδενική υπόθεση που ελέγχουμε είναι

H_0 : Τα χαρακτηριστικά X και Y είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους

με εναλλακτική την

H_1 : Τα χαρακτηριστικά X και Y είναι εξαρτημένα

Ένα σημείο που πρέπει να προσέξουμε στον έλεγχο της ανεξαρτησίας δύο μεταβλητών είναι το ποσοστό των κελιών με αναμενόμενη συχνότητα μικρότερη του 5. Αν το ποσοστό αυτό ξεπερνά το 20%, τότε ο έλεγχος μπορεί να μην είναι αξιόπιστος. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος *Monte-Carlo* με αντιμεταθέσεις.

5.5 Η Ακριβής Δοκιμασία του Fisher

Η ακριβής δοκιμασία του Fisher χρησιμοποιείται κυρίως σε πίνακες συνάφειας 2×2 όταν υπάρχουν τιμές μικρότερες του 5. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος *Monte-Carlo* με αντιμεταθέσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.4: ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ 2×2

	Y	
X	Y_1	Y_2
X_1	a	β
X_2	γ	δ

Αποδεικνύεται ότι αν έχουμε ένα πίνακα συνάφειας της μορφής του 5.4 και με την προϋπόθεση ότι οι μεταβλητές X και Y δεν σχετίζονται (ισχύει η μηδενική υπόθεση), τότε η πιθανότητα P στα κελιά του πίνακα να υπάρχουν οι αριθμοί a, β, γ, δ είναι

$$P = \frac{(a+\beta)!(a+\gamma)!(\gamma+\delta)!(\beta+\delta)!}{a!\beta!\gamma!\delta!(a+\beta+\gamma+\delta)!} \quad (5.5)$$

Η παραπάνω πιθανότητα ισχύει με την προϋπόθεση ότι τα αθροίσματα $a+\beta, a+\gamma, \gamma+\delta, \beta+\delta$ είναι σταθερά. Αν τώρα υπολογίσουμε τις πιθανότητες P ως προς όλες τις δυνατές διατάξεις αριθμών στον πίνακα 2×2 έτσι ώστε τα αθροίσματα $a+\beta, a+\gamma, \gamma+\delta, \beta+\delta$ να παραμένουν πάντα σταθερά, τότε το άθροισμα όλων των P μας δίνει την πιθανότητα p -value και συνεπώς μπορούμε να ελέγξουμε την μηδενική υπόθεση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

«Επιπτώσεις του *Covid-19* σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων»

-

Ανάλυση Ερωτηματολογίου

6.1 Ανασκόπηση της πανδημίας *Covid-19*

Στο έκτο κεφάλαιο της παρούσας πτυχιακής εργασίας θα μελετήσουμε τον νέο κοροναϊό *Covid-19*, ο οποίος αποτελεί ένα καινούργιο στέλεχος κοροναϊού, που ανιχνεύθηκε στην περιοχή Wuhan της Κίνας το Δεκέμβριο του 2019 και οι επιπτώσεις του στην κοινωνία αποτελούν το αντικείμενο μελέτης μας.

Ο παγκόσμιος αντίκτυπος του *Covid-19* είναι μεγάλος και η απειλή για τη δημόσια υγεία είναι η πιο σοβαρή που παρατηρήθηκε από έναν αναπνευστικό ιό από την πανδημία της ισπανικής γρίπης του 1918. Ο *Covid-19* είναι υπεύθυνος για την εξελισσόμενη πανδημία κοροναϊού 2019-2022, μία κατάσταση έκτακτης ανάγκης διεθνούς ενδιαφέροντος που αφορά την δημόσια υγεία. Η συντομογραφία *Covid-19* προέρχεται από τη συντόμευση των λέξεων *Corona Virus Disease–2019*. Επίσης, ονομάζεται νέος κοροναϊός γιατί δεν έχει καμία σχέση με τους γνωστούς κοροναϊούς που γνωρίζουμε, όπως οι *229e*, *NL63* και *HKU1* που προκαλούν κοινό κρυολόγημα και συμβολίζεται ως *nCov* (*new CoronaVirus*). Οι κοροναϊοί αποτελούν μια μεγάλη οικογένεια ιών, που άλλοι προκαλούν νόσο σε ανθρώπους και άλλοι σε ζώα, ωστόσο σπάνια μεταδίδονται από τα ζώα στους ανθρώπους. Εκτιμάται ότι περίπου το ένα τρίτο των λοιμώξεων ανώτερου αναπνευστικού στον άνθρωπο, μπορεί να προκαλείται από κοροναϊούς.

Ο νέος κοροναϊός ανήκει στην ίδια οικογένεια ιών όπως οι ιοί, *SARS* που προκαλεί σοβαρό οξύ αναπνευστικό σύνδρομο και *MERS* που προκαλεί αναπνευστικό σύνδρομο της Μέσης Ανατολής, αλλά δεν είναι ο ίδιος ιός. Αντίστοιχα για την πανδημία *Covid-19*, δηλαδή του σοβαρού οξέος αναπνευστικού συνδρόμου τύπου 2, οφείλεται ο ιός *SARS-CoV-2* (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*). Επίσης, ο *SARS-CoV-2* έχει γενετικές

ομοιότητες 79,5% με τον *SARS (SARS-CoV)* και 97% με τον *MERS*. Λόγω του μεγάλου ποσοστού ομοιότητας με τον *MERS* πιστεύεται ότι προέρχεται από νυχτερίδες και ο *SARS-CoV-2*, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας.

Σχετικά με τη μετάδοση της μόλυνσης μεταξύ των ανθρώπων, αυτή γίνεται από άτομο σε άτομο μέσω της επαφής, η οποία συμβαίνει από σταγονίδια μολυσμένων ατόμων τα οποία βήχουν, φτερνίζονται ή εκπνέουν, με άμεση ή έμμεση επαφή με εκκρίσεις αναπνευστικού μέσω μολυσμένων χεριών. Συγκεκριμένα, εκτός από την εισπνοή μολυσμένων σταγονιδίων, το άγγιγμα μιας μολυσμένης από σταγονίδια επιφάνειας και στη συνέχεια το άγγιγμα του προσώπου με άπλυτα χέρια είναι ένας τρόπος μετάδοσης. Η μετάδοση μπορεί να περιοριστεί με το πλύσιμο των χεριών, με σαπούνι και νερό, ή τον καθαρισμό τους με αντισηπτικό διάλυμα και επιπλέον την τήρηση απόστασης μεγαλύτερης του ενάμισι μέτρου από άλλα άτομα, την αποφυγή χώρων όπου υπάρχει συνωστισμός ατόμων, ή τη χρήση μέσω ατομικής προστασίας όπως μάσκα και γάντια.

Όσο αναφορά την εξέλιξη της νόσου, γνωρίζουμε σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ότι η περίοδος επώασης της ασθένειας, δηλαδή ο χρόνος από την πρώτη επαφή με τον ιό έως την έναρξη των συμπτωμάτων, ποικίλλει μεταξύ δύο και δεκατεσσάρων ημερών ενώ κατά μέσο όρο είναι πέντε ημέρες. Οι ασθενείς που έχουν προσβληθεί από τον ιό, μπορεί να είναι ασυμπτωματικοί ή να εμφανίσουν συμπτωματολογία ίωσης του αναπνευστικού συστήματος δηλαδή πυρετό, βήχα, δύσπνοια και σπανιότερα ρινική καταρροή. Συμπτώματα όπως κεφαλαλγία, πονόλαιμος μπορεί να υπάρχουν, αλλά είναι πιο σπάνια. Επιπρόσθετα παρατηρήθηκε ότι ένας στους έξι ασθενείς θα παρουσιάσει επιδείνωση της υγείας του, εμφανίζοντας δύσπνοια και λοίμωξη του αναπνευστικού συστήματος. Η συχνότερη ένδειξη στους ασθενείς είναι η θολή ακτινογραφία και η εμφοκυτταροπενία, δηλαδή ο ελαττωμένος αριθμός λεμφοκυττάρων στο αίμα, που παρουσιάζει το 83% των ασθενών. Τέλος, έχει παρατηρηθεί ότι στα παιδιά, η συμπτωματολογία και η ασθένεια είναι ηπιότερη.

Η πορεία της εξέλιξης της νόσου χαρακτηρίζεται από τρεις καταστάσεις. Η πρώτη κατάσταση είναι ο ασθενής να μην παρουσιάσει έντονες ενοχλήσεις, όπως το κοινό κρυολόγημα. Η δεύτερη κατάσταση είναι να προσβληθεί το κατώτερο αναπνευστικό σύστημα του ασθενούς, δηλαδή οι πνεύμονες και να παρουσιάσει πνευμονία. Η τρίτη κατάσταση η

οποία είναι και η πιο επικίνδυνη, είναι η ταχεία εξέλιξη προς το σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (*ARDS*), το οποίο είναι απειλητικό για την ζωή.

Για την διάγνωση του *Covid-19* αυτή τη στιγμή υπάρχουν 3 κατηγορίες τεστ, που διαφέρουν μεταξύ τους όσον αφορά την ευαισθησία, τη χρήση, την αποτελεσματικότητα και την αξιοπιστία. Η εξέταση της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (*PCR-polymerase chain reaction*) με ανάστροφη τρανσκριπτάση, το οποίο είναι ένα πρωτεϊνικό ένζυμο. Η εξέταση μπορεί να γίνει με δείγματα αίματος και τα αποτελέσματα είναι διαθέσιμα μέσα σε λίγες ώρες έως μέρες. Επίσης, υπάρχουν το ταχύ τεστ αντιγόνου και το τεστ αντισωμάτων.

Οι Κινέζοι επιστήμονες μπόρεσαν να απομονώσουν ένα στέλεχος του κοροναϊού και να δημοσιεύσουν τη γενετική του ακολουθία έτσι ώστε εργαστήρια σε όλο τον κόσμο να μπορούν να αναπτύξουν ανεξάρτητα δοκιμές *PCR* για την ανίχνευση της μόλυνσης από τον ιό. Οι διαγνωστικές οδηγίες που αφορούν την ανίχνευση του ιού με βάση κλινικά χαρακτηριστικά αφορούσαν στον εντοπισμό ασθενών που είχαν ταξιδέψει πρόσφατα στο εξωτερικό ή ήρθαν σε επαφή με μολυσματικό άτομο, εμφανίζοντας τουλάχιστον δύο από τα ακόλουθα συμπτώματα, πυρετό, απεικονιστικά ευρήματα πνευμονίας, μειωμένο αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων ή και μειωμένο αριθμό λεμφοκυττάρων.

Σημαντικό, πρόβλημα για την αντιμετώπιση του ιού αποτελεί το γεγονός ότι δεν υπάρχει θεραπεία για τον πρωτοεμφανιζόμενο ιό. Κανένα ειδικό αντιϊκό φάρμακο δεν έχει αποδειχθεί μέχρι σήμερα αποτελεσματικό για τη θεραπεία ασθενών με σοβαρή νόσο *Covid-19*, με τις προσπάθειες να περιορίζονται στη διαχείριση των συμπτωμάτων με υποστηρικτικά μέτρα, όπως οξυγόνο και ενδοφλέβια υγρά, όπου χρειάζεται και η παρακολούθηση της λειτουργίας ζωτικών οργάνων. Στεροειδή όπως η μεθυλπρεδνιζολόνη, δεν συνίσταται εκτός αν αναπτυχθεί σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (*ARDS*). Επίσης, για τη ρεμεδεσεβίρη (*remedesevir*), ένα νουκλεοσιδικό ανάλογο, έχουν ολοκληρωθεί δεκαεννέα έρευνες σε ολόκληρο τον κόσμο. Στις 29 Απριλίου 2020 ανακοινώθηκε από το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας των ΗΠΑ (*National Institutes of Health – NIH*) ότι νοσηλεύόμενοι ασθενείς με σοβαρή νόσο *Covid-19* οι οποίοι έλαβαν το αντιϊκό φάρμακο ρεμεδεσεβίρη ανέκαμψαν γρηγορότερα από παρόμοιους ασθενείς που έλαβαν διαφορετική θεραπεία. Τέλος, και σε εθνικό επίπεδο οι καθηγητές της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Ευστάθιος Καστρίτης, Γιώτα Τουλούμη και Θάνος Δημόπουλος,

παρουσίασαν δεδομένα από τρεις τυχαιοποιημένες μελέτες που εξέτασαν τη ρεμεδεσεβίρη σε αυτή τη νόσο.

Ακόμα, οι Κινέζοι επιστήμονες ανακοίνωσαν αποτελέσματα σχετικά με τη θεραπεία του *Covid-19* μέσω χορήγησης πλάσματος αίματος, το οποίο περιέχει αντισώματα από ασθενείς που ανάρρωσαν πλέον από τη νόσο. Στην Ελλάδα η έρευνα αυτή εγκρίθηκε στις 10 Απριλίου 2020 και ξεκίνησε η συλλογή δειγμάτων από εθελοντές δότες που έχουν αναρρώσει από τον ιό. Επίσης, στη πραγματοποίηση της έρευνας σημαντική είναι η συμβολή του Εθνικού Κέντρου Αιμοδοσίας, του Ινστιτούτου Παστέρ, αλλά και του καθηγητής Γ. Παυλάκη από το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου (NCI) των ΗΠΑ.

Τα μονοκλωνικά αντισώματα (MA) αποτελούν μία πολλά υποσχόμενη θεραπεία κατά της νόσου *Covid-19*. Παράγονται είτε μέσω κυττάρων «B» του ανοσοποιητικού συστήματος του ασθενούς που έχει αναρρώσει από μια λοίμωξη (π.χ. SARS-CoV-2), είτε μέσω εργαστηριακής παραγωγής (Marovich, Ιούνιος 2020). Όσον αφορά τις ιικές λοιμώξεις, έγκριση από τον Αμερικανικό Οργανισμό Φαρμάκων (FDA) έχει λάβει μόνο το σκεύασμα μονοκλωνικών αντισωμάτων ενάντια στον αναπνευστικό συγκυτιακό ιό «RSV» (Marovich, Ιούνιος 2020).

Στον πόλεμο κατά του ιού *SARS-CoV-2* έχουν επιστρατευτεί μονοκλωνικά αντισώματα με στόχο την πρωτεϊνική ακίδα του ιού (Marovich, Ιούνιος 2020). Τον Νοέμβριο του 2020, τρία σκευάσματα που έχουν φτάσει στο στάδιο των κλινικών δοκιμών, πήραν άδεια από τον FDA εκτάκτως, για τη χορήγηση τους σε ασθενείς με ήπια έως μέτρια συμπτώματα *Covid-19* που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο για σοβαρή νόσο, το Bamlanivimab (Eli Lilly and Company /Regeneron) και τα Casirivimab (Regeneron) και Mdevimab (Regeneron).

Τον Φεβρουάριο του 2021, το FDA έδωσε άδεια για χορήγηση στην ίδια κατηγορία ασθενών του συνδυασμού των Bamlanivimab και Etesevimab (διαφορετικό μονοκλωνικό αντίσωμα της Eli Lilly and Company), τα οποία εμποδίζουν την πρόσδεση του ιού στον αντίστοιχο υποδοχέα των ανθρωπίνων κυττάρων. Η τελευταία αυτή έγκριση του FDA βασίστηκε σε ανάλυση δεδομένων της κλινικής δοκιμής BLAZE-1 (Eli Lilly and Company, January 2021), με σύνολο 1.035 ασθενών με ήπια έως μέτρια *Covid-19* που κινδύνευαν να εξελίξουν σοβαρή νόσο. Η ανάλυση έδειξε στους 518 ασθενών που χορηγήθηκαν τα μονοκλωνικά αντισώματα, η νοσηλεία ή ο θάνατος από *Covid-19* μειώθηκε κατά 70%.

Με τη σειρά τους οι κυβερνήσεις παγκόσμια λαμβάνουν μέτρα προστασίας με στόχο τον περιορισμό εξάπλωσης της νόσου. Μέτρα όπως, το κλείσιμο των συνόρων, ο περιορισμός της κυκλοφορίας των πολιτών, η καθολική απαγόρευση κυκλοφορίας, η μείωση των πτήσεων εσωτερικού, το κλείσιμο σχολείων, πανεπιστημίων και χώρων λατρείας, καθώς και η απαγόρευση εκδηλώσεων και συναθροίσεων. Οι πολιτικές απομόνωσης του πληθυσμού αποτελούν πολιτικές δραστικές για την αντιμετώπιση του *Covid-19* και στην Ελλάδα τέθηκαν σε εφαρμογή νωρίτερα από άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ανεξάρτητα με τις συνέπειες που είχαν αντίκτυπο στην χώρα και την καθημερινή ζωή των πολιτών.

6.2 Στοιχεία για την παγκόσμια εξάπλωση του *Covid-19*

Στην αρχή της πανδημίας ο ιός ουσιαστικά υποτιμήθηκε από μια μεγάλη μερίδα ηγετών, μη γνωρίζοντας ή ακόμα αψηφώντας την μεταδοτικότητα και τις συνέπειες που είχε στην υγεία των πολιτών. Με την εξέλιξη της πανδημίας, αυτό το κλίμα ανατράπηκε βλέποντας τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των πολιτών (Pfefferbaum & North, 2020). Μέχρι και σήμερα η πανδημία είναι σε πλήρη εξέλιξη και συνεχίζει να επεκτείνεται.

Σε παγκόσμιο επίπεδο πραγματοποιείται ένας μαραθώνιος για την καταγραφή των κρουσμάτων του *Covid-19*, καθώς ο ιός έχει εξαπλωθεί σε ολόκληρο τον πλανήτη. Σε αυτή την ενότητα, θα κάνουμε αναφορά στους αριθμούς των κρουσμάτων, των θανάτων και των ατόμων που ανάρρωσαν σε παγκόσμιο επίπεδο, την Ελλάδα, την Κίνα και σε χώρες με μεγάλη εξάπλωση, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, οι Η.Π.Α., η Ισπανία και η Ιταλία, για να έχουμε μια εικόνα του αντίκτυπου του ιού στον άνθρωπο. Ωστόσο, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι τα πραγματικά κρούσματα είναι πολύ πιθανό να είναι περισσότερα, σύμφωνα με εκτιμήσεις, καθώς δεν μπορούν να ανιχνευθούν σε ολόκληρο τον πληθυσμό ή ακόμα αποκρύπτονται από τις κυβερνήσεις ορισμένων χωρών.

Στις 5 Ιανουαρίου 2022, ο παγκόσμιος αριθμός κρουσμάτων λόγω του *Covid-19* ανέρχεται στους 297.763.274, από αυτούς ανάρρωσαν οι 255.210.937 και ο αριθμός των ατόμων που πέθαναν ανέρχεται στους 5.484.467. Αντίστοιχα, στην Ελλάδα την ίδια ημερομηνία ο αριθμός των κρουσμάτων είναι 1.388.309, έχουν αναρρώσει 1.043.190, ενώ έχουν πεθάνει 21.115 κατατάσσοντας τη χώρα μας στην 32^η θέση της κατάταξης των χωρών με κρούσματα του *Covid-19*. Στις Η.Π.Α, που είναι 1^η χώρα στη σειρά κατάταξης

κρουσμάτων, έχουν 58.805.186 κρούσματα, ανάρρωσαν 41.999.896 και πέθαναν οι 853.612. Τέλος, στην 9^η και 10^η θέση του πίνακα βρίσκονται δύο Ευρωπαϊκές χώρες, η Ισπανία και η Ιταλία αντίστοιχα. Η αύξηση ωστόσο των κρουσμάτων τους τελευταίους μήνες του 2021 και μέχρι σήμερα οφείλετε κυρίως στην μετάλλαξη *Όμικρον* του ιού, η οποία αποτελεί την πλέον επικρατέστερη μετάλλαξη στον πληθυσμό και την πιο μεταδοτική σύμφωνα με τα στοιχεία σε σχέση με τις μεταλλάξεις *Άλφα*, *Βήτα* και *Δέλτα*. Παράλληλα, οι επιστήμονες αναφέρουν πως το ποσοστό επαναμόλυνσης του πληθυσμού είναι στο 56%, αλλά η μετάλλαξη *Όμικρον* προσφέρει προστασία έναντι της βαριάς νόσου.

6.3 Εισαγωγή στην Έρευνα: «Επιδράσεις του *Covid-19* σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων»

Σκοπός του ερωτηματολογίου που δημιουργήσαμε είναι η αναζήτηση των επιπτώσεων του *Covid-19* στην ζωή των ανθρώπων, οι αλλαγές που επέφερε η πανδημία σε διάφορους τομείς της ζωής τους, η επίδραση των περιοριστικών μέτρων και της καραντίνας που επιβλήθηκαν για τον περιορισμό της εξάπλωσης του ιού και η αντίληψη που διαμορφώνεται σχετικά με τον εμβολιασμό. Επιπλέον, στην τελευταία ενότητα προσθέσαμε ερωτήσεις σχετικά με την διαχείριση της πανδημίας σε Ελλάδα και εξωτερικό.

Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήσαμε και αποτέλεσε βασικό «εργαλείο» για την πραγματοποίηση της έρευνας, δομήθηκε πάνω σε έξι διαφορετικές θεματικές ενότητες. Οι ενότητες αυτές σχετίζονται με διαφορετικούς τομείς της ανθρώπινης ζωής και είναι:

Ενότητα 1^η: Δημογραφικά Χαρακτηριστικά της Έρευνας

Ενότητα 2^η: Δημόσια Υγεία και Εμβολιασμός

Ενότητα 3^η: Επίδραση του *Covid-19* στο Οικογενειακό Περιβάλλον και τις Κοινωνικές Επαφές

Ενότητα 4^η: Επιπτώσεις του *Covid-19* σε Εκπαίδευση και Εργασία

Ενότητα 5^η: Ψυχική και Σωματική Υγεία

6.4 Ενότητα 1^η: Δημογραφικά χαρακτηριστικά της Έρευνας

Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθούν τα δεδομένα που λάβαμε από τους 98 συμμετέχοντες στην έρευνα που πραγματοποιήσαμε την χρονική περίοδο 22/07/2021 με 22/08/2021 με τίτλο «Επιπτώσεις του *Covid-19* σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων». Στην πρώτη ομάδα ερωτήσεων συγκεντρώσαμε αυτές που σχετίζονται με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων. Στο σύνολο των 98 απαντήσεων τα 72 άτομα ήταν γυναίκες, δηλαδή σε ποσοστό 73,5% και τα 26 άτομα ήταν άνδρες, δηλαδή σε ποσοστό 26,5%.

Σύμφωνα με την ηλικιακή ομάδα που ανήκουν οι συμμετέχοντες το μεγαλύτερο ποσοστό συγκεντρώνουν οι δύο πρώτες ηλικιακές ομάδες μεταξύ των ηλικιών 18-24 και 25-34, αγγίζοντας το 90,8% , στο υπόλοιπο 9,2% ανήκουν άτομα των ηλικιακών ομάδων 35-44, 45-54, 55-64 και 65 και άνω. Το γεγονός ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες ανήκουν στις δύο πρώτες ηλικιακές ομάδες δικαιολογείται καθώς το ερωτηματολόγιο της έρευνας διανεμήθηκε ηλεκτρονικά και κυρίως μέσω των social media που έχουν πρόσβαση ευρέως οι νέοι. Σχετικά με το επίπεδο σπουδών, χρησιμοποιήσαμε την ακόλουθη διαβάθμιση, Υποχρεωτική Εκπαίδευση, Λύκειο, Προπτυχιακό, Μεταπτυχιακό και Διδακτορικό. Σε ποσοστό 85,7% οι συμμετέχοντες στην έρευνα έχουν εισαχθεί ήδη στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και είτε φοιτούν είτε έχουν ολοκληρώσει τις σπουδές τους.

Σημαντικό παράγοντα αποτέλεσε και η εργασία, καθώς είναι ένας τομέας που έχει πληγεί ιδιαίτερα από την αρχή της πανδημίας του *Covid-19* μεταβάλλοντας σε μεγάλο ποσοστό τις εργασιακές σχέσεις. Από τα δεδομένα μας προέκυψε πως οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν εργαζόμενοι πλήρους απασχόλησης σε ποσοστό 35,7%, ενώ μερικής 13,3%. Το μεγαλύτερο ποσοστό αποτελούν οι φοιτητές και ανέρχεται στο 40,8%, καθώς υπήρχαν και άνεργοι 8,2% και επιχειρηματίες το 2% τον συμμετεχόντων.

Αναφορικά με την προσωπική κατάσταση των συμμετεχόντων γνωρίζουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό, 44,9% είναι σε σχέση ενώ το 35,7% είναι αδέσμευτοι. Παντρεμένοι

είναι το 18,3%, εκ των οποίων το 12,2% έχει αποκτήσει παιδιά στον γάμο του. Τέλος μόλις ένας από τους συμμετέχοντες αποτελεί μονογονική οικογένεια στο δείγμα μας.

Στη συνέχεια, η παράμετρος των παιδιών μας ενδιέφερε ιδιαίτερα για να δούμε πως διαμορφώθηκε η ενασχόληση των γονιών με τα παιδιά τους στην περίοδο της καραντίνας. Το ποσοστό των γονιών είναι 17,3%, με το 16,3% να έχει ανήλικα παιδιά.

6.5 Ενότητα 2^η: Δημόσια Υγεία και Εμβολιασμός

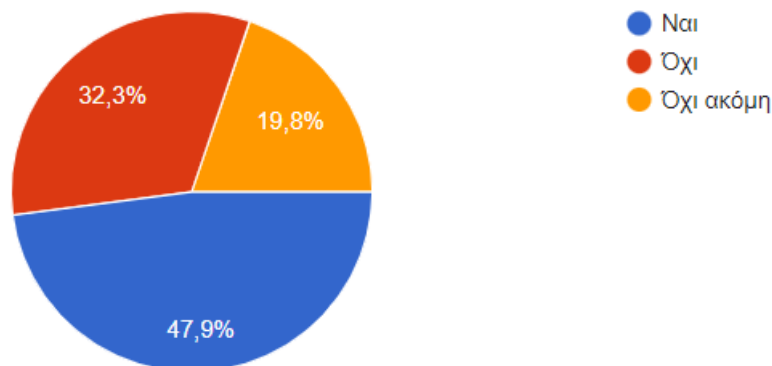
Η δεύτερη ενότητα του ερωτηματολογίου σχετίζεται με την νόσηση, την υγειονομική περίθαλψη και τον εμβολιασμό, με στόχο να δούμε ποια αντίληψη έχει δημιουργηθεί στους συμμετέχοντες σχετικά με τον ιό και την επίδραση στην υγεία τους και πως διαμορφώθηκαν οι αποφάσεις τους σχετικά με τον εμβολιασμό κατά του *Covid-19*.

Αρχικά, θέλαμε να απαντήσουμε στο ερώτημα πόσοι συμμετέχοντες νόσησαν από *Covid-19* και ως αποτέλεσμα λάβαμε ότι νόσησε το 20,8% του δείγματος ενώ το 79,2% δεν νόσησε. Έπειτα εξετάσαμε πόσοι από τους νοσήσαντες χρειάστηκε να νοσηλευτούν κατά την διάρκεια της νόσησης τους σε νοσοκομείο και στο σύνολο των νοσούντων κανένας δεν χρειάστηκε να νοσηλευθεί για να αναρρώσει. Επιπλέον, ένα μεγάλο ποσοστό, της τάξης του 81,3%, διαπιστώσαμε ότι έχει νοσήσει κάποιο συγγενικό ή φιλικό του πρόσωπο και μόνο το 18,8% δεν έχει κανέναν στο περίγυρο του που να μην έχει νοσήσει.

Επιπλέον, θεωρήσαμε ότι η επισκεψιμότητα στις δομές υγείας για προβλήματα υγείας πλην *Covid-19*, μπορεί να μειωθεί λόγω του κινδύνου διασποράς που μπορεί να υπάρξει μέσα σε έναν χώρο υγειονομικού ενδιαφέροντος, όμως μόνο το 8,3% των συμμετεχόντων απάντησε ότι απέφυγε την επίσκεψη σε κάποια δημόσια δομή υγείας, καθώς θεώρησε ότι έτσι θα είναι εκτεθειμένος στον ιό.

Εν συνεχεία, θέσαμε ερωτήσεις για τον εμβολιασμό των συμμετεχόντων και τις αντιλήψεις σχετικά με αυτό. Παραθέτουμε αναλυτικά τα αποτελέσματα:

Στην ερώτηση, «Έχετε εμβολιαστεί κατά του Covid-19;» τα αποτελέσματα που λάβαμε ήταν «Ναι» το 47,9%, «Όχι» το 32,3% και «Όχι ακόμη» το 19,8%, όπως αποτυπώνεται στο παρακάτω pie-chart.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.2: ΠΟΣΟΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟΥ COVID-19

Επιπλέον, για να εξετάσουμε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του φύλου των συμμετεχόντων και του εμβολιασμού, κάνουμε έλεγχο χ^2 με μηδενική υπόθεση H_0 : Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών εμβολιασμού-φύλου και εξάγουμε το συμπέρασμα ότι δεν μπορεί να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση ($p\text{-value}=0,819 > \alpha=0,05$). Επομένως, καταλήγουμε ότι δεν μπορεί να σχετίζεται το φύλο με την εμβολιαστική πρόθεση των συμμετεχόντων. Αντίθετα, υπάρχει υψηλή συσχέτιση του εμβολιασμού με την ηλικία των συμμετεχόντων σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ ($p\text{-value}=0,02 < \alpha=0,05$). Επομένως, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι όσο αυξάνεται ο παράγοντας της ηλικίας αυξάνεται και η εμβολιαστική κάλυψη των συμμετεχόντων.

Θέλοντας να εξετάσουμε την άποψη των συμμετεχόντων σχετικά με την επικινδυνότητα του ιού, εισάγαμε την εξής ερώτηση: «Θεωρείτε τον Covid-19 μια θανατηφόρο νόσο από την οποία κινδυνεύετε άμεσα εσείς και οι γύρω σας;». Οι απαντήσεις που λάβαμε σε ποσοστό 54,2% ήταν ότι ο Covid-19 δεν είναι μια θανατηφόρος νόσος. Με βάση και τα στοιχεία που μας παρέχει η έρευνα για τα ποσοστά εμβολιασμού που αποτυπώνονται στην συνέχεια, εξετάσαμε αν η άποψη που έχει διαμορφωθεί σχετικά με την επικινδυνότητα του ιού οδηγεί στον εμβολιασμό. Επομένως, αν συσχετίσουμε το ποσοστό εμβολιασμού με την άποψη ότι ο Covid-19 είναι μια θανατηφόρος νόσος θα δούμε πως υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,05$ ($p\text{-value}=0,00 < \alpha=0,05$). Πιο αναλυτικά, παρατηρούμε ότι όσοι

έχουν την άποψη ότι η νόσος είναι θανατηφόρα έχουν επιλέξει τον εμβολιασμό ως μέτρο προστασίας και θωράκισης του οργανισμού τους, σε αντίθετοι περίπτωση όσοι θεωρούν πως η νόσος δεν είναι θανατηφόρα δεν έχουν προβεί μέχρι στιγμής στον εμβολιασμό τους. Στον πίνακα συνάφειας που ακολουθεί μπορούμε να δούμε αναλυτικά πως κατανέμονται οι απαντήσεις των δύο μεταβλητών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1: ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ-ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΟΣ ΝΟΣΟΣ

Εμβολιασμός * Θανατηφόρος_Νόσος Crosstabulation

Count

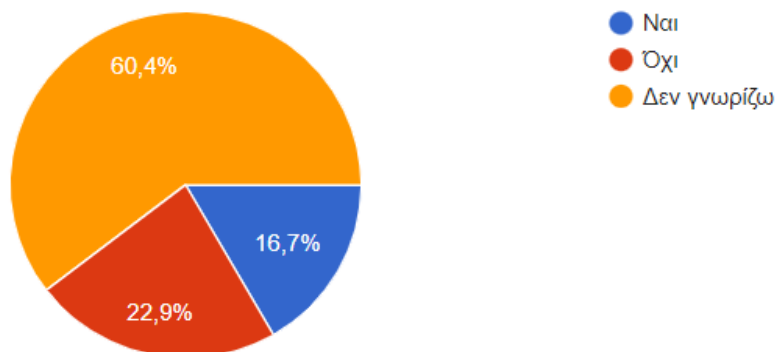
		Θανατηφόρος_Νόσος		Total
		Όχι	Ναι	
Εμβολιασμός	Όχι	26	5	31
	Ναι	15	33	48
	Όχι ακόμα	12	7	19
Total		53	45	98

Στην ερώτηση, «Είχατε παρενέργειες μετά τον εμβολιασμό σας κατά του Covid-19;» το 60,8% των εμβολιασμένων ατόμων δεν είχαν κάποια παρενέργεια, αντίθετα το 39,2% δήλωσαν ότι υπήρξαν παρενέργειες του εμβολίου.

Με σκοπό να κατανοήσουμε αν το δείγμα μας είναι «παραδοσιακά» υπέρ του εμβολιασμού ή ένιωσε απειλή στην συγκεκριμένη συγκυρία και εμβολιάστηκε, θέσαμε την εξής ερώτηση: «Έχετε εμβολιαστεί παλαιότερα με το εμβόλιο κατά της εποχικής γρίπης;» οι απαντήσεις που λάβαμε ήταν «Ναι» σε ποσοστό 27,6% και «Όχι» σε ποσοστό 72,4%. Επιπλέον, από τον έλεγχο που διεξήγαμε ($p\text{-value}=0,695 > \alpha=0,05$) παρατηρήσαμε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των εμβολιασμένων για Covid-19 και όσων εμβολιάζονται για την εποχική γρίπη. Κατά συνέπεια μπορεί να θεωρηθεί πως οι συμμετέχοντες οδηγήθηκαν στον εμβολιασμό τους λόγω της έξαρσης του Covid-19 και όχι γιατί παραδοσιακά συνηθίζουν να εμβολιάζονται κατά τους χειμερινούς μήνες, όπως παρατηρείται για παράδειγμα σε χώρες με ψυχρότερο κλίμα από την Ελλάδα.

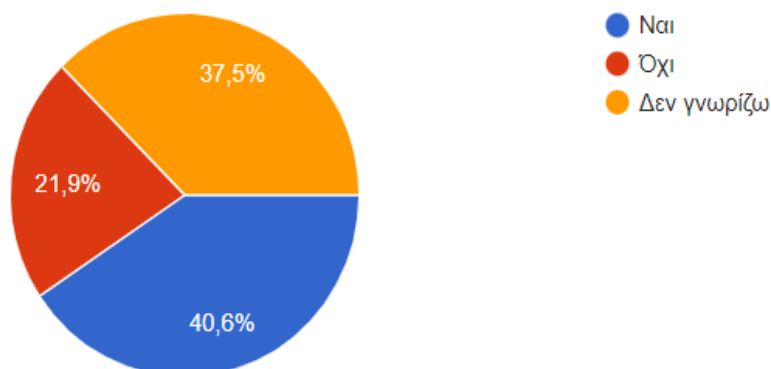
Επιπλέον, για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε καλύτερα αν οι συμμετέχοντες στην έρευνα θεωρούν περισσότερο επικίνδυνο το εμβόλιο κατά του Covid-19 ή τις μελλοντικές επιπτώσεις στη υγεία όσων έχουν νοσήσει, θέσαμε τις ερωτήσεις που ακολουθούν και λάβαμε τα ποσοστά που αντιστοιχούν στην κάθε απάντηση:

«Θεωρείτε ότι μελλοντικά ο Covid-19 θα έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία όσων έχουν νοσήσει;»



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.2: ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ COVID-19 ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

«Θεωρείτε ότι τα εμβόλια κατά του Covid-19 μπορεί να ελλοχεύουν σημαντικούς κινδύνους για την υγεία των πολιτών;»



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.3: ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟ ΚΑΤΑ ΤΟΥ COVID-19

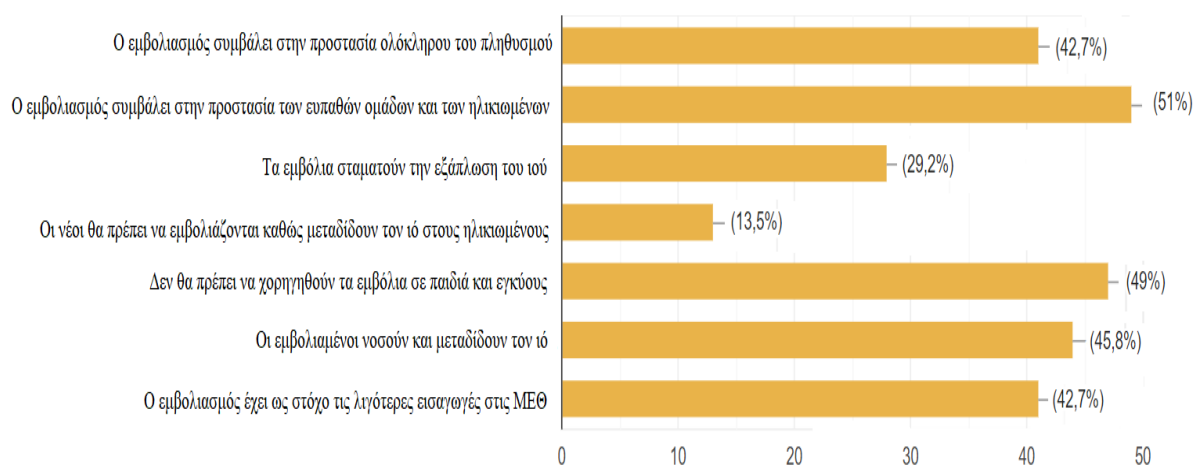
Κλείνοντας την δεύτερη ενότητα του ερωτηματολογίου, προσπαθήσαμε να εισάγουμε ορισμένες προτάσεις-απόψεις που επικρατούν στην κοινωνία σχετικά με τον εμβολιασμό, καθώς και να εξετάσουμε την άποψη που επικρατεί σχετικά με την υποχρεωτικότητα των εμβολίων. Σύμφωνα με τους επιστήμονες, η δημιουργία των εμβολίων για την αντιμετώπιση του Covid-19 αποτελεί σημαντικό όπλο στην φαρέτρα των γιατρών για τον περιορισμό της μόλυνσης και την προστασία ολόκληρου του πληθυσμού. Σύμφωνα με τα δεδομένα το ίδιο θεωρεί και ένα μεγάλο κομμάτι των συμμετεχόντων, ποσοστό 42,7%. Επιπρόσθετα, το 51% αναφέρει ότι ο εμβολιασμός συμβάλει στην προστασία των ευπαθών ομάδων και των

ηλικιωμένων. Σε μικρότερο ποσοστό, 29,2%, θεωρούν ότι τα εμβόλια σταματούν την εξάπλωση του ιού και ένα ακόμα χαμηλότερο ποσοστό, 13,5% θεωρεί ότι οι νέοι θα πρέπει να εμβολιάζονται για να μην μεταδίδουν τον ιό στους ηλικιωμένους. Σχετικά με τον εμβολιασμό των εγκύων αλλά και των παιδιών αρνητική στάση έχει το 49% των συμμετεχόντων. Επίσης, το 45,8% υποστηρίζει ότι οι εμβολιασμένοι νοσούν και μεταδίδουν τον ιό. Τέλος, όσο αναφορά τις εισαγωγές στις ΜΕΘ επικρατεί η άποψη ότι ο εμβολιασμός έχει ως στόχο τις λιγότερες εισαγωγές σε αυτές, σε ποσοστό 42,7%.

Αναφορικά με την συζήτηση για την υποχρεωτικότητα του εμβολιασμού των πολιτών στην Ελλάδα, το 54,2%, δηλαδή περίπου 6 στους 10 πολίτες της χώρας μας θεωρούν ότι ο εμβολιασμός πρέπει να υπόκειται στην ελεύθερη βούληση των πολιτών. Μόλις, το 10,4% αναφέρει ότι θα έπρεπε να είναι υποχρεωτικός για όλους τους πολίτες εκτός αυτών που έχουν ιατρική σύσταση και δεν το επιτρέπει ο γιατρός τους.

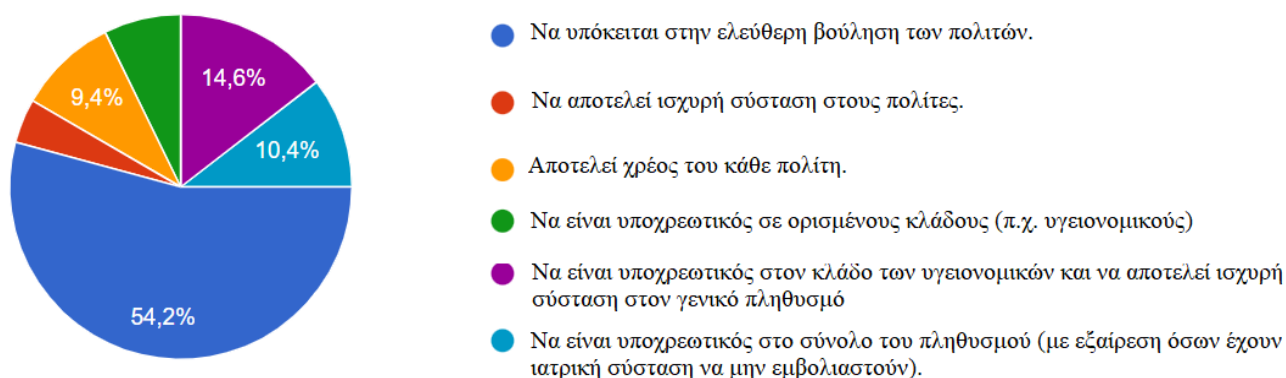
Στην συνέχεια, δίνεται το ραβδόγραμμα συχνοτήτων και το pie-chart με τις απαντήσεις και τα αντίστοιχα ποσοστά.

«Είστε υπέρ της άποψης:»



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.4: ΑΠΟΦΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΝ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟ ΚΑΤΑ ΤΟΥ COVID-19

«Θεωρείτε ότι ο εμβολιασμός θα πρέπει:»



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.5: ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟΥ COVID-19

Στο επόμενο εδάφιο, θα ασχοληθούμε με την τρίτη ενότητα του ερωτηματολογίου και θα εξετάσουμε την επίδραση του *Covid-19* στο οικογενειακό περιβάλλον και τις κοινωνικές επαφές.

6.6 Ενότητα 3^η: Επίδραση του *Covid-19* στο Οικογενειακό Περιβάλλον και τις Κοινωνικές Επαφές

Καθώς η πανδημία του *Covid-19* αποτελεί ένα γεγονός πρωτόγνωρο για τον σύγχρονο άνθρωπο, θα εξετάσουμε ορισμένες πτυχές του σε σχέση με την συμπεριφορά των ανθρώπων στο οικογενειακό τους περιβάλλον και τις διαπροσωπικές τους σχέσεις. Μια οριζόντια αλλαγή στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου ήταν η καραντίνα και η κοινωνική αποστασιοποίηση, που λειτούργησαν ως μέτρα πρόληψης για την μη εξάπλωση του ιού στον πληθυσμό.

Αρχικά, αποτυπώθηκε από την έρευνα η αρνητική επίδραση του *Covid-19* στις προσωπικές σχέσεις των ανθρώπων, με το 31,3% των συμμετεχόντων να δηλώνουν πως επηρεάστηκαν αρκετά οι προσωπικές τους σχέσεις και το 22.9% πολύ. Ιδιαίτερα, μεγαλύτερο ήταν το αντίκτυπο των περιοριστικών μέτρων στις γυναίκες σε σχέση με τους άντρες.

Παρατηρήθηκε, ότι σε ποσοστό 25% οι συμμετέχοντες που δεν ήταν δεσμευμένοι, δεν κατάφεραν να δημιουργήσουν κάποια νέα σχέση την περίοδο της καραντίνας. Εδώ δεν διαπιστώθηκε να υπάρχει διαφορά στο δείγμα μεταξύ ανδρών και γυναικών, καθώς και τα δύο φύλα επηρεάστηκαν στον ίδιο βαθμό. Ωστόσο, μια θετική επίδραση που παρατηρήθηκε αυτή την περίοδο στους δεσμευμένους, ήταν ότι το 45,8% απάντησαν ότι ήρθαν πιο κοντά με τον σύντροφο τους. Επιπλέον, θετικά λειτούργησε η καραντίνα και στην σύσφιξη των οικογενειακών θεσμών και ενδυναμώθηκαν οι οικογενειακές σχέσεις σε ποσοστό 30,8%, ενώ μόλις το 13,5% απάντησαν ότι απομακρύνθηκαν πλήρως από την οικογένεια τους. Η βελτίωση εμφανίζεται πιο έντονη στους νέους από 18 χρόνων, που λόγω της διακοπής των δια ζώσης μαθημάτων έμειναν στα σπίτια τους. Οι νέοι των οποίων οι σχέσεις με το στενό περιβάλλον τους βελτιώθηκαν ήταν υπερδιπλάσιοι αυτών των οποίων επιδεινώθηκαν (37,3% έναντι 12,9%).

Η πανδημία επηρέασε σημαντικά και τις σχέσεις των ανθρώπων με το κοινωνικό, φιλικό και επαγγελματικό περιβάλλον. Από τα στοιχεία της έρευνας, φαίνεται ότι μερικοί άνθρωποι εκμεταλλεύθηκαν τις ευκαιρίες που δημιουργήθηκαν από την τηλεργασία, την τηλεκπαίδευση, τα lockdown και άλλες απαγορεύσεις και διέθεσαν περισσότερο χρόνο στα αγαπημένα τους άτομα, άλλοι όμως υπέστησαν και υφίστανται ισχυρές ψυχολογικές

πιέσεις. Με άλλα λόγια, σε άλλους έδωσε την ευκαιρία να αυξήσουν την επαφή και σε άλλους να τη μειώσουν. Συγκεκριμένα, σε έναν στους τέσσερις ανθρώπους (23,8%) οι επαφές του με το στενό περιβάλλον του βελτιώθηκαν αφού βρίσκονταν περισσότερο χρόνο μαζί λόγω τηλεργασίας, αναστολής εργασίας ή για άλλους λόγους και, σε έναν στους επτά (14,9%) δυσχεράνθηκαν γιατί απέφευγαν τη φυσική επικοινωνία για λόγους προστασίας και προφύλαξης των ιδίων ή των συγγενών και γνωστών τους.

Ένας επιπλέον παράγοντας που ερευνήθηκε ήταν αυτός των γονέων, σε ποσοστό 15,6%, με στόχο να εξετάσουμε πως λειτούργησε η καραντίνα στην σχέση γονέα-παιδιού. Οι γονείς στο σύνολο τους απάντησαν ότι αφιέρωσαν επιπλέον χρόνο στα παιδιά τους μέσα στην καραντίνα και πιο συγκεκριμένα αυτό έγινε από κοινού. Επιπλέον, σημαντικό ποσοστό γονέων, 74%, ανέφερε ότι παρατήρησε αλλαγές στην συμπεριφορά των παιδιών τους λόγω των περιοριστικών μέτρων, της καραντίνας και της αναστολής λειτουργίας των σχολείων. Σύμφωνα με τους ίδιους τέτοιες αλλαγές ήταν η μείωση διάθεσης, η μείωση ενεργητικότητας, τα αυξημένα επίπεδα φόβου και άγχους, η μειωμένη σχολική απόδοση, απομόνωση και εσωστρέφεια και η προσκόλληση σε ηλεκτρονικές συσκευές. Να σημειωθεί ότι η προσκόλληση σε ηλεκτρονικές συσκευές ήταν η πιο συχνά αναφερόμενη αλλαγή συμπεριφοράς που παρατηρήθηκε στα παιδιά σε ποσοστό 45,6%.

Κλείνοντας, ερευνήσαμε την επίδραση της καραντίνας στα ενήλικα μέλη της οικογένειας καλώντας τους συμμετέχοντες να μας απαντήσουν αν παρατήρησαν αλλαγές στην συμπεριφορά τους. Σε ποσοστό 75% οι συμμετέχοντες διέκριναν αλλαγή συμπεριφοράς στα ενήλικα μέλη της οικογένειας τους.

6.7 Ενότητα 4^η: Επιπτώσεις του Covid-19 σε Εκπαίδευση και Εργασία

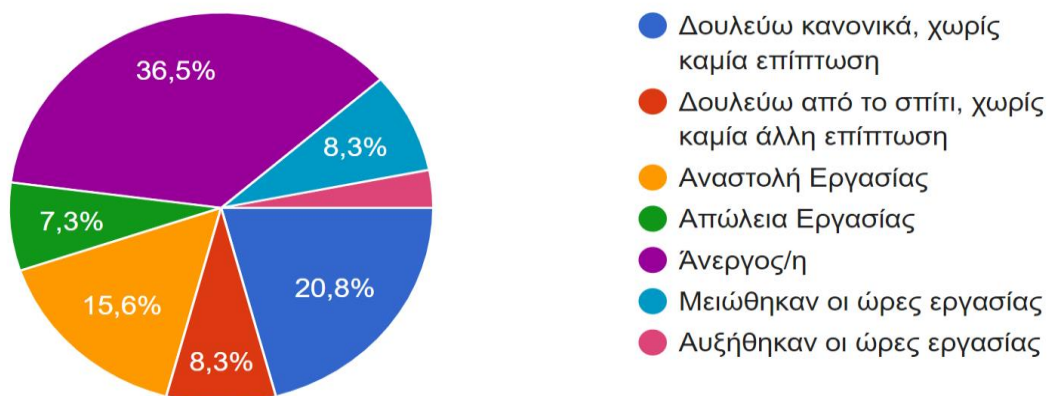
Από την αρχή της πανδημίας, δύο από τους σημαντικότερους τομείς της κοινωνικής ζωής του ανθρώπου, η εκπαίδευση και η εργασία, δέχτηκαν μεγάλο πλήγμα. Η εκπαίδευση από την έναρξη της καραντίνας, 13 Μαρτίου 2020, γινόταν εξ' αποστάσεως καθώς και η εργασία όπου ήταν εφικτό διεξαγόταν με τηλεργασία. Τα μέτρα αυτά συνέβαλαν στην κοινωνική αποστασιοποίηση, ωστόσο θα εξετάσουμε τις επιπτώσεις που επέφεραν στην εκπαίδευση και την εργασία.

Αρχικά, οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν αν η τηλεκπαίδευση ήταν ένα σημαντικό πλήγμα για την μόρφωση των παιδιών και αν οι συνέπειες της θεωρούν ότι θα έχουν άμεσο αντίκτυπο την νέα σχολική χρονιά. Σε ποσοστό 87,5% οι συμμετέχοντες απάντησαν «Ναι», ενώ μόλις το 12,5% απάντησε «Όχι». Παράλληλα, το 93,8% θεωρεί ότι λόγω των αρνητικών επιπτώσεων που είχε η τηλεκπαίδευση στην μόρφωση των παιδιών η πολιτεία θα πρέπει να μεριμνήσει ώστε να καλυφθούν τα μαθησιακά κενά που δημιουργήθηκαν από την συγκεκριμένη συνθήκη.

Σχετικά με την εκπαιδευτική διαδικασία στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, εφαρμόστηκε και σε αυτή την περίπτωση η τηλεκπαίδευση. Για τον λόγο αυτό οι φοιτητές που συμμετείχαν στην έρευνα απάντησαν σχετικά με το αν επηρεάστηκαν οι σπουδές τους αρνητικά και παράλληλα αν θεωρούν ότι λόγω της τηλεκπαίδευσης δεν είχαν ουσιαστική σύνδεση με την επιστήμη τους. Το μεγαλύτερο ποσοστό των φοιτητών, 70,3%, απάντησαν θετικά ενώ μόλις το 16,7% των φοιτητών δεν είχαν κάποια επίπτωση στον τομέα αυτό. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ του φύλου των φοιτητών και των αρνητικών επιπτώσεων στις σπουδές τους. Κυρίως, οι γυναίκες φάνηκε να είναι ιδιαίτερα ανήσυχες στον τομέα των σπουδών τους σε σχέση με τους άντρες, βλέποντας τις επιπτώσεις της τηλεκπαίδευσης να τις επηρεάζουν ($p\text{-value}=0.019 < \alpha=0,05$). Επιπλέον, οι συμμετέχοντες φοιτητές ρωτήθηκαν αν η τηλεκπαίδευση αποτέλεσε αποτρεπτικό παράγοντα συνέχισης των σπουδών τους σε νέο κύκλο, απαντώντας «Ναι» το 35%.

Στον τομέα της εργασίας, θέλαμε να εξετάσουμε ποια ήταν η εργασιακή κατάσταση των συμμετεχόντων. Στην σχετική ερώτηση που θέσαμε, «Κατά την διάρκεια του Covid-19 ποια είναι η εργασιακή σας κατάσταση;», δεχτήκαμε απαντήσεις από όλους τους συμμετέχοντες χωρίς να γίνει κάποιος επιπλέον διαχωρισμός σε φοιτητές και μη, καθώς μερίδα πλέον των φοιτητών εργάζεται παράλληλα με την φοίτηση τους στο πανεπιστήμιο ή τα ΙΕΚ. Οι απαντήσεις που λάβαμε από τους συμμετέχοντες είναι ότι το 20,8% δουλεύει κανονικά, χωρίς καμία επίπτωση την συγκεκριμένη περίοδο διεξαγωγής της έρευνας. Ωστόσο, ένα ποσοστό της τάξης του 15,6% βρισκόταν σε καθεστώς αναστολής εργασίας και σε τηλεργασία το 8,3%. Στην έρευνα αποτυπώθηκε παράλληλα ότι το 7,3% των συμμετεχόντων έχασε την εργασία του και οδηγήθηκε στην ανεργία, ενώ παράλληλα το 36,5% δήλωνε ήδη άνεργο. Μείωση στις ώρες εργασίας του είδε το 8,3%, ενώ μόλις στο 3,1% των εργαζομένων

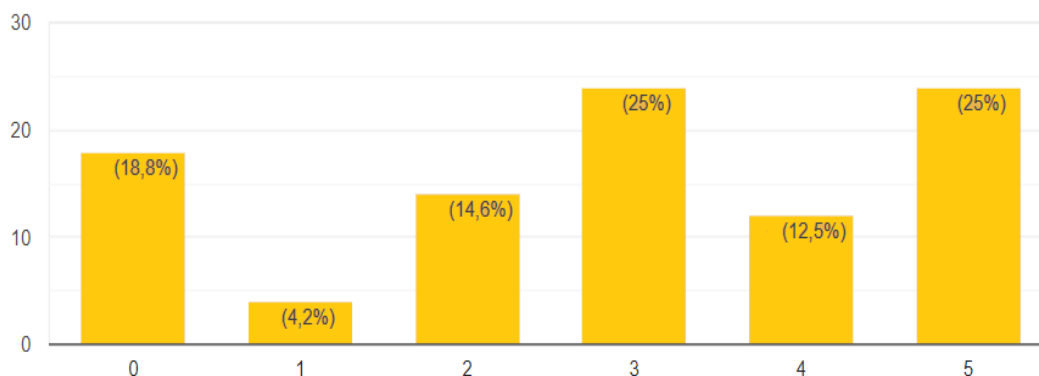
αυξήθηκαν οι ώρες εργασίας του. Στο διάγραμμα που ακολουθεί δίνονται τα αποτελέσματα σε μορφή pie chart.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.6: PIE CHART ΕΡΓΑΣΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Στην συνέχεια, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ποιο βαθμό θεωρούν ότι ο Covid-19 είχε αρνητικές συνέπειες στην επαγγελματική τους σταδιοδρομία, βαθμολογώντας τις αρνητικές συνέπειες σε μια κλίμακα από 0 έως 5. Οι μισοί εργαζόμενοι αναφέρουν ότι υπήρχε αρνητικό αντίκτυπο σε μεγάλο και πολύ μεγάλο βαθμό, ωστόσο ποσοστό 18,8% ήταν στην ευχάριστη θέση να δηλώσουν ότι η πανδημία δεν είχε αντίκτυπο στην εργασία τους.

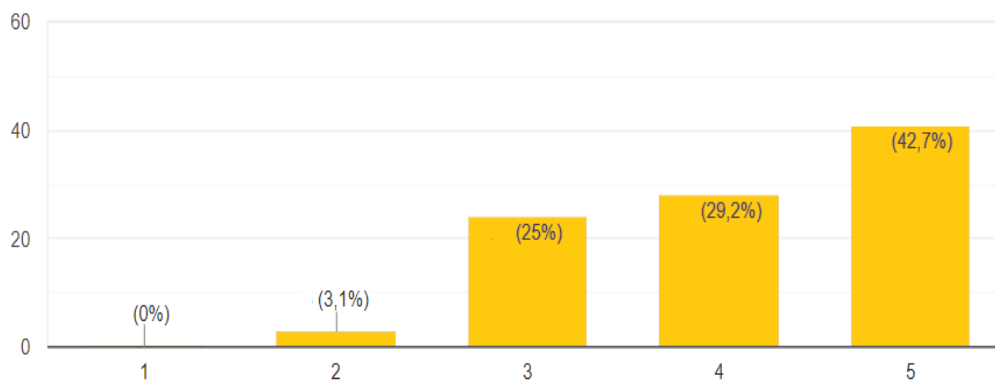
Στο διάγραμμα 6.7 αναγράφονται σε ποσοστά οι απαντήσεις που λάβαμε με την χρήση ραβδογράμματος. Επιπλέον, να τονίσουμε πως στις απαντήσεις δεν υπήρξε καμία συσχέτιση μεταξύ του φύλου των συμμετεχόντων, της ηλικίας και της εργασιακής τους κατάστασης.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.7: ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΣΤΑΔΙΟΔΡΟΜΙΑ

Παράλληλα, ελέγξαμε αν οι εργαζόμενοι που συμμετέχουν στην έρευνα ένιωσαν επιπλέον εργασιακή πίεση από τον εργοδότη/ανώτερο τους στην περίοδο της καραντίνας. Αυτό που αποτυπώνεται από τα δεδομένα είναι ότι υπάρχει όντως ένα ποσοστό 22,5% που δέχτηκε επιπλέον πίεση και κυρίως γυναίκες, με ποσοστό διπλάσιο από αυτό των αντρών. Επίσης, ένα ποσοστό 27,3% ανέφερε ότι από την έναρξη της καραντίνας υπήρξαν φορές που αισθάνθηκαν άβολα και δυσφορία στο εργασιακό τους περιβάλλον. Να τονίσουμε, πως σύμφωνα με τα αποτελέσματα και σε αυτή την περίπτωση οι γυναίκες δήλωσαν πως ένιωσαν άβολα και δυσφορία στο εργασιακό τους περιβάλλον σε ποσοστό διπλάσιο των αντρών.

Για να ερευνήσουμε αν η κοινή γνώμη θεωρεί ότι οι επιπτώσεις της πανδημίας θα αγγίξουν ευρέως ολόκληρο τον πληθυσμό της χώρας θέσαμε την εξής ερώτηση: «Θεωρείτε ότι στον τομέα της εργασίας θα πληγεί το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της Ελλάδας;». Οι απαντήσεις που λάβαμε διαμορφώθηκαν σε μια κλίμακα βαθμολόγησης ξεκινώντας από 0, όσοι θεωρούν ότι δεν θα επηρεαστεί ο πληθυσμός σε μεγάλο βαθμό και φτάνοντας έως στο 5, όσοι θεωρούν ότι θα επηρεαστεί σε πολύ μεγάλο βαθμό. Παρατηρούμε ότι το 42,7% των συμμετεχόντων θεωρούν ότι θα πληγεί σε πολύ μεγάλο βαθμό ο τομέας της εργασίας στην Ελλάδα και το 29,2% πολύ. Στο διάγραμμα που ακολουθεί (6.8) αποτυπώνεται η αντίληψη των πολιτών για τον τομέα της εργασίας και η ανησυχία που έχει προκαλέσει η πανδημία στους πολίτες για την εργασία τους. Οι απαντήσεις που λάβαμε σε ποσοστά δίνονται αναλυτικά στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.8: ΕΡΓΑΣΙΑΚΟ ΠΛΗΓΜΑ ΣΤΟΝ ΠΛΗΘΥΣΜΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Κλείνοντας, θέλαμε να εξετάσουμε αν θεωρούν οι συμμετέχοντες της έρευνα ότι οι γυναίκες πλήττονται σε μεγαλύτερο βαθμό εργασιακά λόγω της πανδημίας που έχει προκαλέσει συρρίκνωση της εργασίας, ελαστικές μορφές εργασίας και παράλληλα προσθέτει στις μητέρες το βάρος των παιδιών τα οποία σε όλη αυτή την διάρκεια των περιοριστικών μέτρων και της καραντίνας παρέμεναν στο σπίτι για να παρακολουθούν εξ' αποστάσεως τα μαθήματα τους μέσω τηλεκπαίδευσης. Στην έρευνα αποτυπώθηκε ότι το 59,4% θεωρούν ότι η πανδημία θα πλήξει δυσανάλογα τις γυναίκες στον τομέα της εργασίας. Κυρίως, μέσα από την περαιτέρω ανάλυση εντοπίσαμε ότι οι γυναίκες που συμμετείχαν στην έρευνα ανησυχούν ιδιαίτερα για το κομμάτι της εργασιακής τους εξέλιξης και υπάρχει συσχέτιση του φύλου με την εργασιακή αβεβαιότητα σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ ($p\text{-value}=0,015 < \alpha=0,05$). Τέλος, διαπιστώσαμε ότι σε αρκετά υψηλό ποσοστό της τάξης του 62,5% οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι η πανδημία θα οδηγήσει στην εδραίωση της επαγγελματικής προσαρμοστικότητας και ευελιξίας, πλήττοντας τις περισσότερες φορές τα εργασιακά τους δικαιώματα και τις απολαβές που έχουν μηνιαία.

6.8 Ενότητα 5^η : Ψυχική και Σωματική Υγεία

Η ψυχική και σωματική υγεία αποτελεί έναν ακόμη σπουδαίο τομέα ο οποίος απασχόλησε τους επιστήμονες ώστε να μελετήσουν την επίδραση της πανδημίας. Χαρακτηριστικό του πώς επηρεάστηκαν οι ανθρώπινες επαφές, είναι η εμφάνιση συναισθημάτων φόβου μήπως κάποιος γνωστός ή συγγενής ή συνεργάτης τους μεταδώσει τον ιό, έτσι αρκετοί άνθρωποι

διακατέχονταν από φόβο νόσησης και απέφευγαν ακόμα και τις απαραίτητες και με προφυλάξεις συναναστροφές. Όπως αποκαλύπτεται από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, ένας στους τρεις ανθρώπους, ποσοστό, 32,4%, νιώθει μεγάλο φόβο μήπως κολλήσει από κάποιον συμπολίτη του. Περισσότερες από μια στις τρεις γυναίκες, ποσοστό 35,9%, φοβάται πολύ μήπως κολλήσει, ενώ στους άνδρες φοβάται ένας στους τέσσερις, ποσοστό 26,8%. Στους άνω των 40 χρόνων, ο φόβος είναι πιο έντονος.

Η ίδια η φύση της πανδημίας επέβαλε την απομόνωση των ανθρώπων προκειμένου να μην κολλήσουν, στερώντας τους την επαφή με άλλους. Η καχυποψία κυριαρχεί στη σύγχρονη ζωή και οδηγεί στην απομόνωση και στη μοναξιά. Το 49,8% των συμμετεχόντων απάντησαν ότι αισθάνθηκαν «Πάρα πολύ» και «Πολύ» μεγάλη μοναξιά και το 36,8% αισθάνθηκε μικρή και διαχειρίσιμη μοναξιά. Το φύλο δεν διαφοροποίησε τα συναισθήματα μοναξιάς των ανθρώπων. Η ηλικία όμως, παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη συναισθημάτων μοναξιάς. Οι άνω των 40 χρόνων που αισθάνθηκαν «Πάρα πολύ» μεγάλη μοναξιά, ήταν δύομισι φορές, αναλογικά, περισσότεροι των νέων 26-35 χρόνων (33,3% έναντι 13,9%).

Επιπλέον, το 28,1%, δηλαδή ένας στους τρεις συμμετέχοντες στην έρευνα δήλωσαν ότι η πανδημία ήταν αιτία να απευθυνθούν σε ψυχολόγο και το 37,5% ότι το θεωρούν πιθανό να απευθυνθούν σε ψυχολόγο λόγω πανδημίας. Οι λόγοι που τους οδήγησαν να απευθυνθούν σε ένα σύμβουλο ψυχικής υγείας ήταν όπως ανέφεραν η αύξηση του άγχους, οι συγκρούσεις στο οικογενειακό περιβάλλον, το μειωμένο εισόδημα και η μοναξιά. Να τονίσουμε ότι από τους συμμετέχοντες μόνο το 2% είχε επισκεφθεί ψυχολόγο πριν την έναρξη της πανδημίας.

Η έρευνα κατέδειξε και μια άλλη σοβαρή επίπτωση στην ελληνική κοινωνία, αυτή της ενδοοικογενειακής βίας. Φαινόμενα απρεπούς συμπεριφοράς από το ένα μέλος της οικογένειας στο άλλο, από άλλους χαρακτηρίζονται ως βίαια και από άλλους ως συνήθη και άνευ σημασίας. Το παρήγορο είναι ότι η νέα γενιά, άτομα 18-35 χρόνων, χαρακτηρίζουν πιο εύκολα κάποια περιστατικά ως βίαια, ενώ άτομα μεγαλύτερων ηλικιών δεν τα αξιολογούν με τον ίδιο βαθμό βιαιότητας. Αυτό επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι πάνω από το 70% των νέων 18-35 χρόνων θεωρεί ότι αυξήθηκε πολύ έως πάρα πολύ η ενδοοικογενειακή βία λόγω της πανδημίας, ποσοστό που μειώνεται στο 60% στους

πολίτες άνω των 55 χρόνων. Το εύρημα αυτό καταδεικνύει ότι η νέα γενιά βρίσκεται σε εγρήγορση, δηλώνοντας ότι τα περιστατικά βίας πιθανότατα θα μειωθούν στο μέλλον. Το 67,1% πιστεύει ότι αυξήθηκε «Πολύ» έως «Πάρα πολύ» η ενδοοικογενειακή βία και μόνον το 8,6% πιστεύει πως δεν αυξήθηκε καθόλου. Σε ποσοστό 74,3%, οι γυναίκες δηλώνουν πως αυξήθηκε η οικογενειακή βία στην οικογένεια κατά την περίοδο της πανδημίας, 34,3% αναλογικά περισσότερες των ανδρών.

Ωστόσο, σε όλη αυτή την πιεστική κατάσταση που δημιουργήθηκε οι ειδικοί προέτρεπαν στην δημιουργική αξιοποίηση του χρόνου κατά την διάρκεια της καραντίνας. Όπως φαίνεται στην έρευνα, πολλοί άνθρωποι προσπάθησαν με διάφορους τρόπους να αμβλύνουν τις επιπτώσεις που δημιουργήθηκαν από αναγκαστικές απομακρύνσεις από τις οικογενειακές, κοινωνικές και επαγγελματικές συναναστροφές λόγω των καραντινών και των μέτρων προφύλαξης και προστασίας.

Το 44% των πολιτών αξιοποίησε τον ελεύθερο χρόνο του με πνευματικές απασχολήσεις, μελετώντας, βλέποντας ταινίες και με άλλη πνευματική εργασία. Το 39,2% ασχολήθηκε με την άθληση. Ο "χαμένος" χρόνος λόγω της πανδημίας δεν πήγε εντελώς χαμένος. Πολλοί άνθρωποι πέραν της βελτίωσης των προσωπικών επαφών με το στενό περιβάλλον τους, δήλωσαν ότι ασχολήθηκαν περισσότερο με τον εαυτό τους και ανακάλυψαν ενδιαφέροντα και νέες ασχολίες σε ποσοστό 49%.

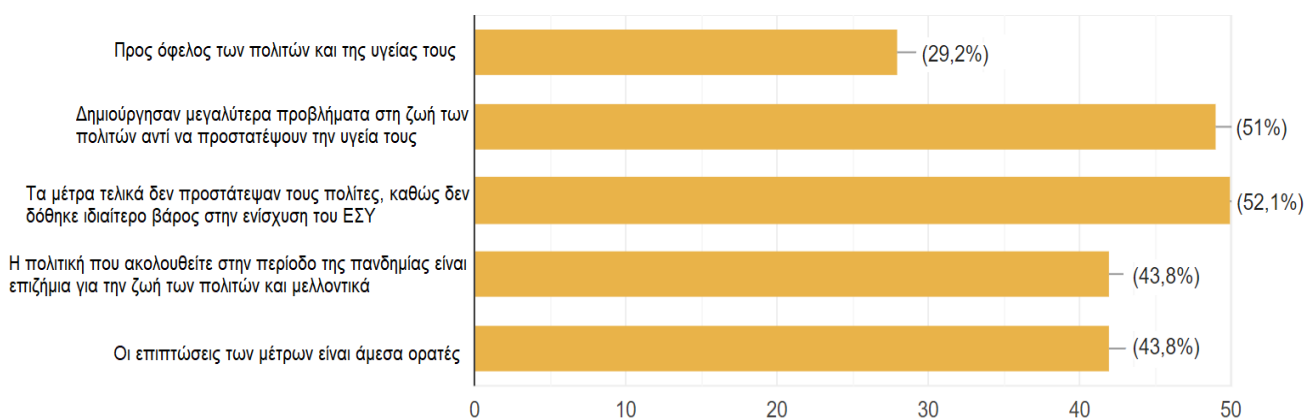
6.9 Ενότητα 6^η: Διαχείριση του Covid-19 σε Ελλάδα και Εξωτερικό

Στο τελευταίο εδάφιο της παρούσας πτυχιακής εργασίας, καλούμαστε να εξετάσουμε τις αντιλήψεις που διαμορφώθηκαν στους πολίτες σχετικά με την διαχείριση της πανδημίας στην Ελλάδα αλλά και το εξωτερικό, κλείνοντας με την έκτη ενότητα του ερωτηματολογίου την έρευνα που πραγματοποιήσαμε. Στόχος της τελευταίας ενότητας είναι να ερευνήσουμε αν οι πολίτες είναι αισιόδοξοι για την εξέλιξη της πανδημίας στην χώρα, αν θεωρούν ότι σε σχέση με την διαχείριση της πανδημίας από την πολιτεία όντως προστατεύθηκαν μέσω των επιβαλλόμενων μέτρων, αν τους φάνηκαν τελικά τα μέτρα αυτά ωφέλιμα και τέλος αν πιστεύουν ότι η πανδημία αντιμετωπίστηκε επαρκώς σε παγκόσμιο επίπεδο.

Αρχικά, μέχρι τον Αύγουστο του 2021 αποτυπώθηκε στην έρευνα ότι οι συμμετέχοντες πιστεύουν πως στη χώρα είναι πολύ πιθανό στο προσεχές μέλλον να επιβληθεί καραντίνα. Ειδικότερα, ένα ποσοστό 44,8% θεωρεί ότι όντως υπάρχει το ενδεχόμενο καραντίνας και ένα ποσοστό 42,7% θεωρεί πως «ίσως» επιβληθεί καραντίνα στην Ελλάδα. Αν και από τον Αύγουστο του 2021 μέχρι τις αρχές του 2022, δεν επιβλήθηκε από την κυβέρνηση καραντίνα, τα μέτρα ήταν αρκετά αυστηρά με πολλούς περιορισμούς σε όσους δεν επέλεξαν σαν μέτρο προστασίας τον εμβολιασμό τους. Σε αυτό το κομμάτι του πληθυσμού, επιβλήθηκαν μέτρα όπως η διεξαγωγή συχνών διαγνωστικών τεστ με δική τους οικονομική επιβάρυνση, για την είσοδο στην εργασία τους, σε χώρους όπως πανεπιστήμια, δημόσιες υπηρεσίες, δημόσιες δομές υγείας και ιατρεία, λιανεμπόριο, καθώς επίσης απαγορεύτηκε η είσοδος σε θέατρα, σινεμά, χώρους πολιτισμού και εστίασης. Παράλληλα, από τις αρχές του 2022 επιβλήθηκε στους ανεμβολίαστους πολίτες της χώρας ηλικίας 60 ετών και άνω μηνιαίο πρόστιμο 100 ευρώ, με στόχο την επιπλέον πίεση τους και την παρακίνηση για εμβολιασμό. Τελικά, μέσα από την έρευνα διαπιστώνουμε ότι σε ποσοστό 66,7%, θεωρούν ότι στην Ελλάδα επιβλήθηκαν από την πολιτεία σκληρότερα μέτρα σε σχέση με την υπόλοιπη Ευρώπη. Επιπρόσθετα, το 57,3% των συμμετεχόντων θεωρεί ότι τα μέτρα που επιβλήθηκαν από την ελληνική πολιτεία δεν ήταν απαραίτητα για την προστασία της υγείας των πολιτών.

Η διαχείριση της πανδημίας στην χώρα, δεν έκανε τους πολίτες να θεωρήσουν ότι θα υπάρξει θετική έκβαση της πανδημίας στην Ελλάδα. Τα δεδομένα που αντλήσαμε από την έρευνα, έδειξαν ότι περίπου εννέα στους δέκα πολίτες θεωρούν πως η έκβαση της πανδημίας για την Ελλάδα θα είναι αρνητική, ποσοστό 85,4%. Επιπλέον, η υγειονομική κρίση στην Ελλάδα αποτελεί έναν επιπρόσθετο παράγοντα μετανάστευσης για το 34,4% των πολιτών, καθώς οι συνέπειες της προστέθηκαν σε αυτές της ήδη υπάρχουσας οικονομικής κρίσης. Παράλληλα, οκτώ στους δέκα πολίτες, ποσοστό 80,2%, απάντησαν πως η διαχείριση της πανδημίας του *Covid-19* δεν ήταν επαρκής από τις κυβερνήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο. Στη συνέχεια, στο διάγραμμα 6.9 συγκεντρώνουμε ορισμένες απόψεις σχετικά με τα επιβαλλόμενα μέτρα και σε κάθε περίπτωση δίνονται τα ποσοστά. Έτσι, μόλις ένα 29,2% ανέφερε ότι τα μέτρα λειτούργησαν προς όφελος των πολιτών και της υγείας τους. Το 51% ανέφερε ότι τα μέτρα δημιούργησαν μεγαλύτερα προβλήματα στη ζωή των πολιτών αντί να προστατέψουν την υγεία τους. Επίσης, οι μισοί συμμετέχοντες στην έρευνα απάντησαν ότι τα μέτρα δεν προστατέψαν την ζωή των

πολιτών, καθώς δεν δόθηκε ιδιαίτερο βάρος στην ενίσχυση του Εθνικού Συστήματος Υγείας (ΕΣΥ). Κλείνοντας, το 43,8% των συμμετεχόντων απάντησαν ότι η πολιτική που ακολουθείτε στην περίοδο της πανδημίας είναι επιζήμια για την ζωή των πολιτών και μελλοντικά, καθώς και ότι οι επιπτώσεις των μέτρων είναι άμεσα ορατές στις ζωές τους.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6.9: ΑΠΟΨΕΙΣ ΠΟΛΙΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑ ΤΟΥ COVID-19

6.10 Συμπεράσματα της Έρευνας «Επιδράσεις του Covid-19 σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων»

Στην έρευνα που πραγματοποιήσαμε για την αναζήτηση των επιπτώσεων του Covid-19 το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες. Επίσης, η ηλικιακή κατηγορία που επικράτησε σε σχέση με τις υπόλοιπες ήταν τα άτομα ηλικίας 18 έως 24 ετών. Παράλληλα, στην έρευνά μας συμμετείχε μεγάλο ποσοστό φοιτητών και αλλά και εργαζομένων. Επίσης, οι μισοί συμμετέχοντες είναι δεσμευμένοι και μια μερίδα αυτών έχουν τουλάχιστον ένα παιδί.

Οι συμμετέχοντες σε ποσοστό 52,1% δεν έχουν κάνει το εμβόλιο και από αυτούς το 19,8% αναφέρει ότι μελλοντικά ίσως προβεί στον εμβολιασμό κατά του Covid-19. Συσχέτιση μεταξύ του φίλου των συμμετεχόντων και του εμβολιασμού δεν υπάρχει. Ωστόσο, σύμφωνα με τα δεδομένα υπάρχει συσχέτιση του εμβολιασμού με την ηλικία των συμμετεχόντων. Από την στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε διαπιστώθηκε ότι όσο αυξάνεται ο παράγοντας της ηλικίας αυξάνεται και η εμβολιαστική κάλυψη του πληθυσμού.

Το 54,2% ανέφερε ότι η νόσος *Covid-19* δεν είναι θανατηφόρος. Ωστόσο, αυτοί που δήλωσαν ότι θεωρούν τον *Covid-19* μία θανατηφόρο νόσο, έχουν οδηγηθεί στον εμβολιασμό τους. Σημαντικό εύρημα της έρευνας μας, αποτελεί το γεγονός ότι η κοινή γνώμη δεν έχει αποσαφηνίσει αν τα εμβόλια ελλοχεύουν μελλοντικά κινδύνους για την υγεία των πολιτών, καθώς και αν οι επιπτώσεις στην υγεία όσων έχουν νοσήσει είναι και αυτές μελλοντικά επιβλαβής. Πράγμα που αποδεικνύει την ελλιπή ενημέρωση από την πλευρά της πολιτείας, το κλίμα παραπληροφόρησης που έχει επικρατήσει καθώς και τα άστοχα μέτρα που πήρε η πολιτεία και αυξήθηκε το αίσθημα ανασφάλειας στους πολίτες. Οι συμμετέχοντες αναφέρουν ότι ο εμβολιασμός συμβάλει στην προστασία των ευπαθών ομάδων και των ηλικιωμένων και δεν υποστηρίζει την άποψη ότι θα πρέπει να εμβολιαστούν οι έγκυες και τα παιδιά. Επιπλέον, εξάγεται ως συμπέρασμα ότι ο εμβολιασμός έχει ως στόχο τις λιγότερες εισαγωγές στις ΜΕΘ. Από την ανάλυση των δεδομένων, έξι στους δέκα πολίτες της χώρας θεωρούν ότι ο εμβολιασμός πρέπει να υπόκειται στην ελεύθερη βούληση των πολιτών.

Όσον αφορά τις επιπτώσεις στο οικογενειακό περιβάλλον και γενικότερα τις κοινωνικές επαφές των ανθρώπων κατά την διάρκεια του *Covid-19*, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι ενδυναμώθηκαν οι σχέσεις μεταξύ των στενών επαφών του ατόμου και κυρίως των νέων με την οικογένεια τους, αλλά δεν μπόρεσαν να αναπτυχθούν νέες σχέσεις και να μεγαλώσουν οι κοινωνικές επαφές. Ιδιαίτερη δυσκολία αντιμετώπισαν αδέσμευτα άτομα τα οποία κατά την διάρκεια της καραντίνας δεν είχαν την δυνατότητα να δημιουργήσουν σχέση. Τέλος, οι γονείς είχαν την ευκαιρία λόγω της τηλεργασίας και παράλληλα της τηλεκπαίδευσης να βρεθούν περισσότερο χρόνο με τα παιδιά τους και να τον αφιερώσουν σε αυτά δημιουργικά. Καταλογίζουμε στις αρνητικές συνέπειες της πανδημίας την ραγδαία αύξηση της χρήσης ηλεκτρονικών συσκευών από τα παιδιά.

Επιπρόσθετα, στον τομέα της εκπαίδευσης εννιά στους δέκα πολίτες θεωρεί ότι υπάρχει αρνητικό αντίκτυπο και θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη από το Υπουργείο Παιδείας, για την κάλυψη μαθησιακών κενών που προκλήθηκαν λόγω της τηλεκπαίδευσης. Επιπλέον, ένα συμπέρασμα στο οποίο θα πρέπει να θέσει την πολιτεία σε σκέψεις είναι το πλήγμα που υπέστη η τριτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς φοιτητές και τελειόφοιτοι των ελληνικών πανεπιστημίων δήλωσαν ότι δεν υπήρχε ουσιαστική σύνδεση με την επιστήμη τους λόγω της τηλεκπαίδευσης.

Σοβαρό ήταν επίσης και το πλήγμα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι εργαζόμενοι στην Ελλάδα, καθώς οι μισοί ανέφεραν ότι ήρθαν αντιμέτωποι με σοβαρές συνέπειες στην δουλειά

τους. Παράλληλα, το ίδιο ποσοστό δεν είναι αισιόδοξο για το εργασιακό μέλλον των Ελλήνων. Τέλος, γίνεται αντιληπτό ότι οι γυναίκες είναι αυτές που ανησυχούν επιπλέον για τον τομέα της εργασίας τους, βιώνουν την εργασιακή αβεβαιότητα. Επομένως, η πανδημία πλήττει δυσανάλογα τις γυναίκες σε σχέση με τους άνδρες.

Αναφορικά με την ψυχική υγεία των πολιτών, παρατηρούμε ότι πυροδοτήθηκαν τα αισθήματα φόβου και μοναξιάς. Σημαντική μερίδα του πληθυσμού απευθύνθηκε σε ψυχολόγο την διάρκεια της καραντίνας προσπαθώντας να αντιμετωπίσει αυτή την πρωτόγνωρη και πιεστική κατάσταση που δημιουργήθηκε. Οι νεότερες ηλικίας και κυρίως οι γυναίκες είναι αυτές που αναφέρουν περιστατικά ενδοοικογενειακής βίας και θεωρούν ότι η καραντίνα αποτελεί παράγοντα αύξησης τέτοιων κρουσμάτων. Ένα θετικό συμπέρασμα που αξίζει να αναφέρουμε, είναι ότι οι πολίτες στράφηκαν στην αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου αφιερώνοντας τον σε άσκηση και πνευματική καλλιέργεια. Παράλληλα, οι μισοί συμμετέχοντες κατάφεραν να εξασφαλίσουν περισσότερο χρόνο για τον εαυτό τους.

Τα μέτρα που επέβαλε η πολιτεία ήταν κατά την άποψη των πολιτών ιδιαίτερα σκληρά και όχι απαραίτητα, καθώς δεν βοήθησαν να ανακοπούν τα κύματα πανδημίας που ξέσπασαν. Τέλος, επικράτησε η άποψη πως τα μέτρα προκάλεσαν μεγαλύτερα προβλήματα και επιβάρυναν επιπλέον τους πολίτες ψυχικά, οικονομικά, εργασιακά έχοντας αντίκτυπο στη ζωή και την καθημερινότητα τους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ


Επιπτώσεις του Covid-19 σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων

Το παρόν ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε στα πλαίσια έρευνας για την υλοποίηση της πτυχιακής μου εργασίας στο Τμήμα Μαθηματικών του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Σκοπός της παρούσας έρευνας, είναι να μελετηθούν οι επιπτώσεις του Covid-19 σε διαφορετικούς τομείς της ζωής των ανθρώπων. Εργαλείο της πτυχιακής αποτελεί το παρόν ερωτηματολόγιο και μέσω της στατιστικής ανάλυσης του ερωτηματολογίου θα εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με την έρευνα. Η συμπλήρωση και υποβολή του παρακάτω ερωτηματολογίου είναι βασική προϋπόθεση για την επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας και για τον λόγο αυτό θα ήμουν ιδιαίτερα ευγνώμων αν αφιερώνατε λίγο χρόνο για τη συμπλήρωσή του. Αν υπάρχει κάποια ερώτηση, απορία ή σχόλιο σχετικά με το ερωτηματολόγιο, παρακαλώ απευθυνθείτε στο ακαδημαϊκό μου email: math17244@math.aegean.gr

Οι απαντήσεις είναι ανώνυμες και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για στατιστική ανάλυση.


Σας ευχαριστώ θερμά εκ των προτέρων!
Παναγιωτίδου Δέσποινα

Συνέχεια »

Με την υποστήριξη της
 Google Forms



Επιπτώσεις του Covid-19 σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων

 panagiotidou2231993@gmail.com (δεν κοινοποιήθηκε)
Εναλλαγή λογαριασμού



* Απαιτείται

Δημογραφικά Χαρακτηριστικά

Φύλο *

- Άνδρας
 Γυναίκα

Σε ποια ηλικιακή ομάδα ανήκετε: *

- 18-24
 25-34
 35-44
 45-54
 55-64
 65+

Επίπεδο Σπουδών *

- Υποχρεωτική Εκπαίδευση
 Λύκειο
 Προπτυχιακό
 Μεταπτυχιακό
 Διδακτορικό

Είδος Απασχόλησης *

- Εργαζόμενος Πλήρους Απασχόλησης
- Εργαζόμενος Μερικής Απασχόλησης
- Φοιτητής
- Άνεργος
- Συνταξιούχος
- Επιχειρηματίας

Προσωπική Κατάσταση *

- Ελεύθερος/η
- Παντρεμένος/η
- Σε σχέση
- Παντρεμένος/η με παιδιά
- Μονογονεϊκή Οικογένεια
- Παντρεμένος/η με μεγάλα παιδιά που δεν ζουν μαζί μου πλέον

Διαμονή: *

- Μόνος/η
- Συμβίωση

Έχετε παιδιά: *

- Έχω παιδί/παιδιά κάτω από 3 ετών
- Έχω παιδί/παιδιά 4-6 ετών
- Έχω παιδί/παιδιά 7-12 ετών
- Έχω παιδί/παιδιά 13-18 ετών
- Έχω παιδί/παιδιά 19+ ετών
- Δεν έχω παιδιά

[Πίσω](#)

[Επόμενο](#)

[Εκκαθάριση φόρμας](#)

Δημόσια υγεία και εμβολιασμός

Νοσήσατε από τον Covid-19; *

- Ναι
- Όχι

Χρηαστήκατε νοσηλεία στην περίπτωση που νοσήσατε από τον Covid-19; *

- Ναι
- Όχι
- Δεν έχω νοσήσει

Έχει νοσήσει κάποιο συγγενικό ή φιλικό σας πρόσωπο από τον Covid-19; *

- Ναι
- Όχι

Θεωρείτε τον Covid-19 μια θανατηφόρο νόσο από την οποία κινδυνεύετε άμεσα εσείς και οι γύρω σας; *

- Ναι
- Όχι

Κατά την διάρκεια της πανδημίας είχατε αρρωστήσει σοβαρά από κάποιο νόσημα και δεν επισκεφτήκατε τις δημόσιες δομές υγείας γιατί θεωρήσατε ότι θα βρεθείτε "εκτεθειμένος" στον ιό; *

- Ναι
- Όχι

Έχετε εμβολιαστεί κατά του Covid-19; *

- Ναι
- Όχι
- Όχι ακόμη

Είχατε παρενέργειες μετά τον εμβολιασμό σας κατά του Covid-19; *

- Ναι
- Όχι
- Δεν έχω εμβολιαστεί

Θεωρείτε ότι μελλοντικά ο Covid-19 θα έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία όσων έχουν νοσήσει; *

- Ναι
- Όχι
- Δεν γνωρίζω

Έχετε εμβολιαστεί παλαιότερα με το εμβόλιο κατά της εποχικής γρίπης; *

- Ναι
- Όχι

Θεωρείτε ότι τα εμβόλια κατά του Covid-19 μπορεί να ελλοχεύουν σημαντικούς κινδύνους για την υγεία των πολιτών; *

- Ναι
- Όχι
- Δεν γνωρίζω

Είστε υπέρ της άποψης: (μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από μια επιλογές) *

- Ο εμβολιασμός συμβάλει στην προστασία ολόκληρου του πληθυσμού.
- Ο εμβολιασμός συμβάλει στην προστασία των ευπαθών ομάδων και των ηλικιωμένων.
- Τα εμβόλια σταματούν την εξάπλωση του ιού.
- Οι νέοι θα πρέπει να εμβολιάζονται καθώς μεταδίδουν τον ιό στους ηλικιωμένους.
- Δεν θα πρέπει να χορηγηθούν τα εμβόλια σε παιδιά και εγκύους.
- Οι εμβολιασμένοι νοσούν και μεταδίδουν τον ιό.
- Ο εμβολιασμός έχει ως στόχο τις λιγότερες εισαγωγές στις ΜΕΘ.

Θεωρείτε ότι ο εμβολιασμός θα πρέπει: *

- Να υπόκειται στην ελεύθερη βούληση των πολιτών.
- Να αποτελεί ισχυρή σύσταση στους πολίτες.
- Αποτελεί χρέος του κάθε πολίτη.
- Να είναι υποχρεωτικός σε ορισμένους κλάδους (π.χ. υγειονομικούς)
- Να είναι υποχρεωτικός στον κλάδο των υγειονομικών και να αποτελεί ισχυρή σύσταση στον γενικό πληθυσμό
- Να είναι υποχρεωτικός στο σύνολο του πληθυσμού (με εξαίρεση όσων έχουν ιατρική σύσταση να μην εμβολιαστούν).

Πίσω

Επόμενο

Εκκαθάριση φόρμας

Επίδραση του Covid-19 στο οικογενειακό περιβάλλον και Κοινωνικές Επαιφές

Θεωρείτε ότι ο Covid 19 επηρέασε τις προσωπικές σας σχέσεις αρνητικά; *

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα Πολύ

Τα περιοριστικά μέτρα που επιβλήθηκαν, δημιούργησαν προβλήματα στην κοινωνική σας ζωή; *

	0	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα Πολύ

Κατά την διάρκεια της πανδημίας σε προσωπικό επίπεδο: *

- Χωρίσατε με τον σύντροφό σας
- Δημιουργήσατε νέα σχέση
- Δεν μεταβλήθηκε η προσωπική σας κατάσταση

Είχατε την ευκαιρία να έρθετε πιο κοντά με τον/την σύντροφό σας στην καραντίνα; *

- Ναι
- Όχι
- Ελεύθερος/η

Είχατε την ευκαιρία να έρθετε πιο κοντά με την οικογένεια σας στην καραντίνα; *

	0	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα Πολύ

Στην περίπτωση που είστε γονείς, είχατε την ευκαιρία την περίοδο της καραντίνας να αφιερώσετε επιπλέον χρόνο στα παιδιά σας; *

- Ναι
- Όχι
- Δεν έχω παιδιά

Αφιερώσατε δημιουργικό χρόνο στα παιδιά σας: *

- Εγώ
- Ο/η σύζυγος
- Από κοινού
- Μονογονεϊκή Οικογένεια
- Δεν έχω παιδιά

Στην περίπτωση που είστε γονείς, παρατηρήσατε αλλαγές στη συμπεριφορά των παιδιών σας στην περίοδο της καραντίνας: *

- Ναι
- Όχι
- Δεν έχω παιδιά

Τι είδους αλλαγές ήταν αυτές που παρατηρήσατε στην συμπεριφορά των παιδιών σας: (μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από μια επιλογές) *

- Μειωμένη διάθεση
- Μειωμένη ενεργητικότητα
- Αυξημένα επίπεδα φόβου και άγχους
- Μειωμένη σχολική απόδοση
- Απομόνωση, εσωστρέφεια
- Προσκόλληση σε ηλεκτρονικές συσκευές (laptop, tablet, κινητό τηλέφωνο)
- Δεν παρατήρησα αλλαγές συμπεριφοράς
- Δεν έχω παιδιά

Εσείς ή ο/η σύζυγος αναλάβετε την περίοδο της καραντίνας το διάβασμα των παιδιών; *

- Εγώ
- Ο/η σύζυγος
- Από κοινού και οι δύο γονείς
- Μονογονεϊκή Οικογένεια
- Δεν έχω παιδιά
- Άλλο (π.χ. παππούδες, δάσκαλος, καθηγητής)

Παρατηρήσατε αλλαγές στην συμπεριφορά των ενήλικων ατόμων της οικογένειάς σας την περίοδο της πανδημίας; *

- Ναι
- Όχι

[Πίσω](#)

[Επόμενο](#)

Εκκαθάριση φόρμας

Επιπτώσεις του Covid-19 σε εκπαίδευση και εργασία

Θεωρείτε ότι η τηλεεκπαίδευση ήταν ένα σημαντικό πλήγμα στην εκπαίδευση των παιδιών και οι συνέπειες της θα έχουν άμεσο αντίκτυπο την νέα σχολική χρονιά; *

- Ναι
- Όχι

Πιστεύετε ότι η πολιτεία θα πρέπει από την νέα σχολική χρονιά να μεριμνήσει ώστε να καλυφθούν τα μαθησιακά κενά που δημιούργησε η τηλεεκπαίδευση; *

- Ναι
- Όχι

Στην περίπτωση που είστε φοιτητής, θεωρείτε ότι ο Covid 19 επηρέασε τις σπουδές σας αρνητικά και δεν είχατε ουσιαστική σύνδεση με την επιστήμη σας; *

- Ναι
- Όχι
- Δεν είμαι φοιτητής

Η τηλεεκπαίδευση αποτέλεσε αποτρεπτικό παράγοντα συνέχισης των σπουδών σας σε έναν νέο κύκλο; *

- Ναι
- Όχι
- Έχω ολοκληρώσει τον τομέα των σπουδών

Κατά την διάρκεια του Covid 19 ποια είναι η εργασιακή σας κατάσταση; *

- Δουλεύω κανονικά, χωρίς καμία επίπτωση
- Δουλεύω από το σπίτι, χωρίς καμία άλλη επίπτωση
- Αναστολή Εργασίας
- Απώλεια Εργασίας
- Άνεργος/η
- Μειώθηκαν οι ώρες εργασίας
- Αυξήθηκαν οι ώρες εργασίας

Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι ο Covid 19 είχε αρνητικές επιπτώσεις στην επαγγελματική σας σταδιοδρομία: *

	0	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα Πολύ

Στην περίπτωση που εργάζεστε, ο εργοδότης/ανώτερος σας έγινε πιο πιεστικός απέναντι σας και είχε περισσότερες απαιτήσεις από εσάς στον τομέα της εργασίας σας: *

- Ναι
- Όχι
- Άνεργος/η

Από την έναρξη της πανδημίας μέχρι σήμερα υπήρξε φορά που αισθανθήκατε άβολα στην εργασίας σας και δυσφορία: *

- Ναι
- Όχι
- Άνεργο/η

Θεωρείτε ότι στον τομέα της εργασίας θα πληγεί το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της Ελλάδας: *

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα Πολύ

Θεωρείτε ότι η πανδημία θα πλήξει δυσανάλογα τις γυναίκες στον τομέα της εργασίας: *

- Ναι
- Όχι

Πιστεύετε ότι η πανδημία θα οδηγήσει μελλοντικά στην εξέλιξη της επαγγελματικής προσαρμοστικότητας και ευελιξίας: *

- Ναι
- Όχι

[Πίσω](#)

[Επόμενο](#)

Εκκαθάριση φόρμας

Ψυχική και Σωματική υγεία

Κατά την διάρκεια της πανδημίας του Covid-19 έχετε αναπτύξει το αίσθημα του φόβου νόσησης; *

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα Πολύ

Κατά την διάρκεια της πανδημίας του Covid-19 έχετε αναπτύξει το αίσθημα της μοναξιάς;

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα Πολύ

Παρατηρήσατε θετικές ή αρνητικές αλλαγές στην ψυχολογία σας κατά την περίοδο της καραντίνας; *

- Θετικές
- Αρνητικές
- Καμία αλλαγή

Κατά την διάρκεια του Covid 19 παρατηρήσατε: *

- Αύξηση του σωματικού σας βάρους
- Μείωση του σωματικού σας βάρους
- Καμία μεταβολή του σωματικού σας βάρους

Πιστεύετε ότι η πανδημία αποτελεί αιτία να απευθυνθείτε σε έναν ψυχολόγο; *

- Ναι
- Όχι
- Ίσως

Σε περίπτωση που έχετε επισκεφθεί ψυχολόγο ή σκεφτήκατε να τον επισκεφτείτε, ποιοι ήταν οι λόγοι; (μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από μια επιλογές) *

- Αύξηση άγχους
- Απώλεια εργασίας
- Μειωμένο εισόδημα
- Συγκρούσεις στο οικογενειακό περιβάλλον λόγω εγκλημαίου
- Δεν έχω επισκεφθεί ψυχολόγο
- Άλλο: _____

Πως επίδρασαν τα μέτρα στην ψυχική σας ευεξία συνολικά; *

1 2 3 4 5
Πολύ Αρνητικά ○ ○ ○ ○ ○ Πολύ Θετικά

Πως επίδρασαν τα μέτρα στις μελλοντικές προοπτικές της ζωής σας; *

1 2 3 4 5
Πολύ Αρνητικά ○ ○ ○ ○ ○ Πολύ Θετικά

Θεωρείτε ότι η καραντίνα ήταν μια περίοδος που συνέβαλε στην ύπαρξη βίαιων συμπεριφορών στην οικογένεια; *

- Ναι
- Όχι

Αποτέλεσε ο Covid 19 ένα έναυσμα ώστε να βελτιώσετε την φυσική σας κατάσταση; *

0 1 2 3 4 5
Καθόλου ○ ○ ○ ○ ○ Πάρα Πολύ

Θεωρείτε ότι εκμεταλλευτήκατε τη διάρκεια της πανδημίας ώστε να ασχοληθείτε περισσότερο με τον εαυτό σας; *

Καθόλου 0 1 2 3 4 5 Πάρα Πολύ

Ανακαλύψατε νέα ενδιαφέροντα, ασχολίες ή χόμπι κατά την διάρκεια της πανδημίας; *

- Ναι
- Όχι

[Πίσω](#)

[Επόμενο](#)

[Εκκαθάριση φόρμας](#)

Διαχείριση του Covid-19 στην Ελλάδα και το Εξωτερικό

Θεωρείτε ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα στο προσεχές μέλλον να επιβληθεί καραντίνα, ως μέτρο κοινωνικής αποστασιοποίησης; *

- Ναι
- Όχι
- Ίσως

Πιστεύετε ότι η πανδημία του Covid-19 θα έχει θετική έκβαση για την χώρα μας; *

- Ναι
- Όχι

Σε σχέση με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες πιστεύετε ότι η Ελλάδα επέβαλε πιο σκληρά μέτρα προς αποφυγή της διάδοσης του ιού; *

- Ναι
- Όχι

Θεωρείτε ότι τα περιοριστικά μέτρα που επιβλήθηκαν ήταν απαραίτητα; *

- Ναι
- Όχι

Η υγειονομική κρίση στην Ελλάδα αποτελεί για εσάς έναν παράγοντα μετανάστευσης, καθώς προστέθηκε στην ήδη υπάρχουσα οικονομική κρίση; *

- Ναι
- Όχι

Τι πιστεύετε για τα μέτρα που επιβλήθηκαν και τη συνολική διαχείριση της υγειονομικής κρίσης του Covid-19 στην Ελλάδα: (μπορείτε να επιλέξετε παραπάνω από μια επιλογές) *

- Προς όφελος των πολιτών και της υγείας τους.
- Δημιούργησαν μεγαλύτερα προβλήματα στη ζωή των πολιτών αντί να προστατέψουν την υγεία τους.
- Τα μέτρα τελικά δεν προστατέψαν τους πολίτες, καθώς δεν δόθηκε ιδιαίτερο βάρος στην ενίσχυση του ΕΣΥ.
- Η πολιτική που ακολουθείτε στην περίοδο της πανδημίας είναι επιζήμια για την ζωή των πολιτών και μελλοντικά.
- Οι επιπτώσεις των μέτρων είναι άμεσα ορατές.

Θεωρείτε ότι σε παγκόσμιο επίπεδο οι κυβερνήσεις μπόρεσαν να διαχειριστούν επαρκώς την υγειονομική κρίση του Covid-19: *

- Ναι
- Όχι

[Πίσω](#)

[Υποβολή](#)

Εκκαθάριση φόρμας

Επιπτώσεις του Covid-19 σε διάφορους τομείς της ζωής των ανθρώπων

Σας ευχαριστούμε θερμά για την συμμετοχή σας!

[Υποβολή νέας απάντησης](#)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη

1. Carver, R. & Nash, J. (2011). *Doing Data Analysis with SPSS: Version 18.0*. 5th Edition Easton Cengage Learning.
2. Chatterjee S., B. Price, *Regression Analysis by Example*, Wiley, 1977
3. Claude Javau, Η έρευνα με ερωτηματολόγιο: Το εγχειρίδιο του καλού ερευνητή, Αθήνα, εκδ.Τυπωθήτω Γ. Δάρδανος, 1999
4. Coakes, S. J. & Steed, L. G. (1999). *SPSS: Analysis without anguish: Versions 7.0, 7.5, 8.0 for Windows*. Brisbane: Jacaranda Wiley
5. Conover W., *Practical Nonoparametric Statistics*, Wiley, 1980.
6. Draper N., H. Smith, *Applied Regression Analysis*, Wiley, 1998.
7. Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. London:Sage.
8. Johnson R., D. Wichern, *Applied Multivariate Analysis*, Prentice-Hall, 1988.
9. Marques de Sa, J. P. (2007). *Applied Statistics Using SPSS. STATISTICA, MATLAB and R*, 2nd Edition, Porto: Universitade de Porto
10. Massart D., B. Vandeginste, L. Buydens, S.de Jong, P. Lewi, J. Smeyers-Verbeke, *Handbook of Chemometrics and Qualimetrics*, Elsevier, 1997.
11. Miller N., J. C. Miller, *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*, Prentice Hall, 2000.
12. Montgomery, D. C. & Peck, E. A. (1992). *Introduction to Linear Regression Analysis*. New York: WileyInterscience Publication. *New York, USA*.
13. Cohen M., Marovic M., Mascola J., Monoclonal Antibodies for Prevention and Treatment of COVID-19, 2020
14. Pfefferbaum, B. and North, C.S., 2020. Mental health and the Covid-19 pandemic. *New England Journal of Medicine*.

Ελληνική

1. Α. Ανθεμίδης, Α. Βουλγαρόπουλος, Γ. Ζαχαριάδης, Ι. Στράτης, *Ποσοτική Χημική Ανάλυση. Αρχές και Εργαστηριακές Ασκήσεις*, Ζήτη, Θεσσαλονίκη 2012, σελ. 118-126.
2. Θεοφανίδης, Σ. & Μπένου, Γ. (2002). *Μεθοδολογία της επιστημονικής σκέψης και έρευνας*. Αθήνα: Εκδόσεις ΕΚΕΒΙ
3. Κίτσος, Χ. (1994). *Στατιστική Ανάλυση πειραματικών σχεδιασμών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
4. Κολυβά-Μαχαίρα, Μπόρα-Σέντα, *Στατιστική : Θεωρία και Εφαρμογές* , Ζήτη, 1996. 1996.
5. Κυριαζόπουλος, Π. Γ. & Σαμαντά, Ε. (2011). *Μεθοδολογία έρευνας εκπόνησης διπλωματικών εργασιών*. Αθήνα: Σύγχρονη εκδοτική.
6. Κ.Β. Μπαγιάτης, Φ. Κολυβά-Μαχαίρα, *Μαθηματική Στατιστική*, Θεσσαλονίκη, 1985.
7. Παρασκευόπουλος Ι. (1993) *Μεθοδολογία Επιστημονικής Έρευνας*, Εκδόσεις: ΑΘΗΝΑ
8. Φράγγος, Χ. (2004). *Μεθοδολογία έρευνας και ανάλυση δεδομένων*. Αθήνα: Εκδόσεις Interbooks.
9. Babbie, E. (2011). *Εισαγωγή στην κοινωνική έρευνα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική Α.Ε.
10. Creswell, J. W. (2012). *Εκπαιδευτική έρευνα. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*. Αθήνα: Εκδόσεις ΕΚΕΒΙ
11. Spiegel M., *Πιθανότητες και Στατιστική*, McGraw-Hill, 1977.