
Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	xv
----------------------	-----------

ΜΕΡΟΣ Α	1
----------------------	----------

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή	3
-----------------------------------	----------

1.1. Ιστορική Αναδρομή.....	3
1.2. Βασικές Έννοιες	6
1.3. Πλαίσιο Δειγματοληψίας (Sampling Frame).....	9
1.4. Συλλογή Δεδομένων	11
1.5. Μέθοδοι Δειγματοληψίας	11
1.5.1. Μέθοδοι καθορισμένης πιθανότητας επιλογής (probability sampling).....	11
1.5.2. Μέθοδοι απροσδιόριστης πιθανότητας επιλογής (non-probability sampling) ...	19
1.6. Μέγεθος Δείγματος	22
1.7. Σφάλματα Δειγματοληπτικής Έρευνας.....	27

Κεφάλαιο 2. Κατηγορίες Μελετών – Εργαλεία Μέτρησης	29
---	-----------

2.1. Εισαγωγή	29
2.2. Περιγραφικές Ιατρικές Μελέτες	30
2.2.1. Οικολογικές μελέτες	31
2.2.2. Συγχρονικές μελέτες	32
2.3. Αιτιολογικές Ιατρικές Μελέτες	32
2.3.1. Πειραματικές μελέτες.....	33
2.3.2. Μελέτες παρατήρησης	40
2.4. Αιτιολογικοί Δείκτες	47
2.4.1 Πλασματικές συσχετίσεις και συνέργεια	47
2.5. Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων	48
2.6. Ερευνητικά Πρωτόκολλα.....	52
2.7. Εργαλεία Μέτρησης.....	58
2.7.1. Κλίμακες μέτρησης.....	59

2.7.2. Σχεδιασμός ερωτηματολογίου	60
2.7.3. Στάθμιση του ερωτηματολογίου	64

Κεφάλαιο 3. Η Έννοια της Πιθανότητας..... 77

3.1. Εισαγωγή	77
3.2. Πείραμα Τύχης - Ενδεχόμενα.....	78
3.3. Κλασική Πιθανότητα.....	83
3.4. Στοιχεία Συνδυαστικής Ανάλυσης	84
3.5. Στατιστική Πιθανότητα	90
3.6. Αξιωματική Πιθανότητα	91
3.6.1. Έννοια της δεσμευμένης πιθανότητας	93
3.7. Ανεξαρτησία Ενδεχομένων	105
3.8. Προτεινόμενες Ασκήσεις	109

Κεφάλαιο 4. Τυχαίες Μεταβλητές και Κατανομές Αυτών 115

4.1. Η Έννοια της Τυχαίας Μεταβλητής.....	115
4.2. Συνάρτηση Κατανομής Πιθανότητας	117
4.3. Διακριτές και Απολύτως Συνεχείς Κατανομές.....	122
4.4. Μέση Τιμή Τυχαίας Μεταβλητής	128
4.5. Ροπή Τυχαίας Μεταβλητής.....	130
4.6. Διασπορά Τυχαίας Μεταβλητής.....	130
4.7. Ανεξαρτησία Τυχαίων Μεταβλητών	131
4.8. Συνδιακύμανση	132
4.9. Εφαρμογές	134
4.10. Προτεινόμενες Ασκήσεις.....	137

Κεφάλαιο 5. Ειδικές Κατανομές 145

5.1. Διωνυμική Κατανομή.....	145
5.1.1. Μέση τιμή διωνυμικής τ.μ.....	148
5.1.2. Διασπορά διωνυμικής τ.μ.	149
5.2. Κατανομή Poisson.....	149
5.2.1. Μέση τιμή της κατανομής Poisson.....	153
5.2.2. Διασπορά κατανομής Poisson	153

5.3. Κανονική Κατανομή	154
5.3.1. Μέση τιμή κανονικής κατανομής.....	161
5.3.2. Διασπορά κανονικής κατανομής	162
5.4. Κατανομή Γάμμα	162
5.4.1. Μέση τιμή της κατανομής Γάμμα	163
5.4.2. Διασπορά της κατανομής Γάμμα	164
5.4.3. Εκθετική κατανομή	164
5.4.4. Κατανομή Erlang	166
5.4.5. Κατανομή χ^2	168
5.5. Κατανομή Weibull.....	168
5.6. Κεντρικό Οριακό Θεώρημα	171
5.7. Συνάρτηση Πιθανοφάνειας.....	174
5.8. Προτεινόμενες Ασκήσεις	175
Κεφάλαιο 6. Μέσες Τιμές και Κατανομή Συνάρτησης Τυχαίων Μεταβλητών	179
6.1. Μέση Τιμή Συνάρτησης Τυχαίας Μεταβλητής.....	179
6.2. Ανισότητα Chebyshev	181
6.3. Κατανομή Συνάρτησης Συνεχούς Τυχαίας Μεταβλητής.....	182
6.4. Κατανομή Αθροίσματος Τυχαίων Μεταβλητών	187
6.5. Χαρακτηριστική Συνάρτηση Τυχαίων Μεταβλητών.....	191
6.6. Προτεινόμενες Ασκήσεις	193
Κεφάλαιο 7. Διαγνωστικοί Έλεγχοι.....	195
7.1. Εισαγωγή	195
7.2. Προϋποθέσεις για την Καθιέρωση Διαλογής	197
7.2.1. Αξιοπιστία – επαναληψιμότητα, (Reliability, repeatability)	198
7.2.2. Ευαισθησία (Sensitivity).....	200
7.2.3. Ειδικότητα (Specificity)	200
7.3. Διαγνωστικές Αξίες	204
7.4. Gold Standard Εξέταση	206
7.5. Καμπύλες ROC	207
7.5.1. Διαχωριστικό όριο (cut-off point).....	212
7.5.2. Σφάλματα μεροληψίας στην χρήση ROC καμπυλών	213

7.5.3. Σύγκριση δοκιμασιών με την βοήθεια καμπυλών ROC	214
7.6. Καμπύλη ROC με SPSS.....	216
7.7. Μέτρα κινδύνου	219
7.8. Μέτρα Κινδύνου με Χρήση του SPSS	227
7.9. Προτεινόμενες Ασκήσεις	248
Κεφάλαιο 8. Ανάλυση Επιβίωσης.....	251
8.1. Εισαγωγή	251
8.2. Αξιοπιστία Συστήματος	252
8.2.1. Συνάρτηση αξιοπιστίας	253
8.3. Ιδιαιτερότητες Δεδομένων Επιβίωσης.....	257
8.4. Βασικές Συναρτήσεις Χρόνων Επιβίωσης	260
8.4.1. Συνάρτηση επιβίωσης.....	260
8.4.2. Συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας (ή Συνάρτηση πυκνότητας).....	261
8.4.3. Συνάρτηση κινδύνου (Hazard Function)	262
8.4.4. Αθροιστική συνάρτηση κινδύνου (Cumulative Hazard Function)	263
8.4.5. Σχέσεις μεταξύ βασικών συναρτήσεων επιβίωσης.....	263
8.5. Μη-Παραμετρική Εκτίμηση Βασικών Συναρτήσεων	264
8.5.1. Δείγμα χωρίς περικομμένες παρατηρήσεις (Πλήρες Δείγμα).....	264
8.5.2. Kaplan-Meier εκτιμητής (Product-Limit Εκτιμητής)	265
8.5.3. Kaplan-Meier εκτιμητής με χρήση SPSS.....	271
8.5.4. Nelson-Aalen εκτιμητής (Hazard Function Εκτιμητής)	275
8.5.5. Μη-παραμετρικές μέθοδοι – Σύγκριση κατανομών επιβίωσης.....	276
8.5.6. Μη-παραμετρικές εκτιμήσεις εναλλακτικών δειγματικών σχημάτων	277
8.6. Παραμετρική Εκτίμηση Βασικών Συναρτήσεων	278
8.6.1. Πιθανοφάνεια. Πιθανοφάνεια για περικομμένα δεδομένα	278
8.7. Μοντέλα Αναλογικού Κινδύνου (Cox Proportional Hazard Models).....	282
8.8. Συμπεράσματα	285
8.9. Προτεινόμενες Ασκήσεις	285

ΜΕΡΟΣ Β 287**Κεφάλαιο 1. Περιγραφική Στατιστική 289**

1.1. Ιστορική Αναδρομή.....	289
1.2. Μορφές και Είδη Δεδομένων	290
1.3. Παρουσίαση Στατιστικών Δεδομένων	292
1.4. Περιγραφικά Μέτρα.....	297
1.4.1. Περιγραφικά μέτρα θέσης.....	298
1.4.2. Περιγραφικά μέτρα διασποράς	300
1.4.3. Περιγραφικά μέτρα στο SPSS.....	303
1.5. Γραφήματα.....	307
1.6. Προτεινόμενες Ασκήσεις	320

Κεφάλαιο 2. Διαστήματα Εμπιστοσύνης..... 327

2.1. Εισαγωγή	327
2.2. Διαστήματα Εμπιστοσύνης.....	328
2.3. Διαστήματα Εμπιστοσύνης Μέσων Τιμών Κανονικών Πληθυσμών.....	332
2.3.1. Δ.Ε. Μέσης Τιμής με Γνωστή Διασπορά	332
2.3.2. Δ.Ε. της Μέσης Τιμής με Άγνωστη Διασπορά.....	333
2.3.3. Δ.Ε. Διαφοράς Μέσων με Γνωστές Διασπορές	334
2.3.4. Δ.Ε. Διαφοράς Μέσων με Άγνωστες και Ίσες Διασπορές	334
2.3.5. Δ.Ε. Διαφοράς Μέσων με Άγνωστες Διασπορές	334
2.4. Δ.Ε. Διαφοράς Μέσων Συσχετισμένων Πληθυσμών.....	335
2.5. Παραδείγματα με Διαστήματα Εμπιστοσύνης Μέσων Τιμών	336
2.6. Διαστήματα Εμπιστοσύνης Διασπορών Κανονικών Πληθυσμών	339
2.6.1. Δ.Ε. Διασποράς με Άγνωστη Μέση Τιμή	339
2.6.2. Δ.Ε. Διασποράς με Γνωστή Μέση Τιμή	340
2.6.3. Δ.Ε. Λόγου Διασπορών	340
2.7. Παραδείγματα με Διαστήματα Εμπιστοσύνης Διασπορών	341
2.8. Ασυμπτωτικά Διαστήματα Εμπιστοσύνης.....	343
2.8.1. Δ.Ε. για την Παράμετρο θ της Κατανομής Bernoulli	344
2.8.2. Δ.Ε. για την Παράμετρο θ της Poisson	344

2.8.3. Δ.Ε. Παραμέτρου p Διωνυμικού Πληθυσμού	345
2.8.4. Δ.Ε. Διαφοράς Παραμέτρων Διωνυμικών Πληθυσμών	345
2.9. Παραδείγματα με Διαστήματα Εμπιστοσύνης Ποσοστών	346
2.10. Μέγεθος Δείγματος	347
2.11. Εφαρμογές	348
2.12. Προτεινόμενες Ασκήσεις.....	352

Κεφάλαιο 3. Έλεγχοι Στατιστικών Υποθέσεων 357

3.1. Εισαγωγή	357
3.2. Έλεγχοι υποθέσεων Μέσης Τιμής Κανονικών Πληθυσμών	364
3.2.1. Έλεγχος Μέσου Κανονικού Πληθυσμού με Γνωστή Διασπορά	364
3.2.2. Έλεγχος Μέσου Κανονικού Πληθυσμού με Άγνωστη Διασπορά – Το t -test ...	366
3.3. Έλεγχος Ισότητας Μέσων Δύο Κανονικών Πληθυσμών.....	369
3.3.1. Έλεγχος Ισότητας Μέσων Δύο Κανονικών Πληθυσμών με γνωστές Διασπορές	369
3.3.2. Έλεγχος Ισότητας Μέσων Δύο Κανονικών Πληθυσμών με Άγνωστες Διασπορές	370
3.3.3. Έλεγχος Ισότητας Μέσων Δύο Κανονικών Πληθυσμών με Άγνωστες και Ίσες Διασπορές	372
3.4. Έλεγχος t Ζευγαρωτών Παρατηρήσεων (Paired t test).....	374
3.5. Έλεγχος Διασποράς Κανονικού Πληθυσμού	376
3.6. Έλεγχος Ισότητας Διασπορών Δύο Κανονικών Πληθυσμών	377
3.7. Έλεγχοι σε Διωνυμικούς Πληθυσμούς	378
3.7.1. Έλεγχοι Ποσοστών σε Διωνυμικούς Πληθυσμούς.....	378
3.7.2. Έλεγχοι Ποσοστών σε Δύο Διωνυμικούς Πληθυσμούς	379
3.8. Η p -Τιμή Στατιστικού Ελέγχου	381
3.9. Εφαρμογές	382
3.10. Αλγοριθμική Προσέγγιση Ελέγχων Υποθέσεων και Υλοποίησή τους μέσω SPSS	386
3.10.1. Πραγματοποίηση Ελέγχου για Μια Μέση Τιμή στο SPSS.....	387
3.10.2. Έλεγχος για Δύο Μέσες Τιμές στο SPSS	390
3.10.3. Έλεγχος ποσοστού	398
3.11. Εφαρμογές	399
3.12. Προτεινόμενες Ασκήσεις.....	430

Κεφάλαιο 4. Ανάλυση Παλινδρόμησης και Συσχέτιση	435
4.1. Εισαγωγή	435
4.2. Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση (Simple Regression)	436
4.2.1. Ο όρος παλινδρόμηση.....	436
4.2.2. Γραμμική παλινδρόμηση.....	438
4.2.3. Μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων.....	438
4.2.4. Προσδιορισμός «καλού» μοντέλου παλινδρόμησης – Συντελεστής προσδιορισμού	440
4.2.5. Συντελεστής προσδιορισμού	441
4.2.6. Υποθέσεις του μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης	442
4.2.7. Ιδιότητες των συντελεστών	443
4.2.8. Διαστήματα εμπιστοσύνης για τα β_0 και β_1	443
4.2.9. Έλεγχοι για τη σημαντικότητα των συντελεστών	443
4.2.10. Πίνακας ANOVA	444
4.2.11. Πρόβλεψη στο απλό Γραμμικό Μοντέλο	445
4.3. Απλή Παλινδρόμηση με Χρήση Στατιστικού Λογισμικού SPSS.....	447
4.4. Συσχέτιση	462
4.4.1. Συντελεστής Γραμμικής Συσχέτισης	463
4.5. Συσχέτιση και Παλινδρόμηση.....	465
4.6. Πολλαπλό Γραμμικό Μοντέλο (Multiple Linear Regression)	465
4.6.1. Συντελεστής προσδιορισμού / Προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού	468
4.6.2. Συντελεστής μερικής συσχέτισης.....	468
4.7. Επιλογή Μεταβλητών	469
4.8. Πολλαπλή Παλινδρόμηση με Χρήση Στατιστικού Λογισμικού SPSS.....	469
4.9. Οι Διαδικασίες Backward, Forward και Stepwise	488
4.9.1. Μέθοδος Backward	488
4.9.2. Μέθοδος Forward.....	489
4.9.3. Μέθοδος Stepwise	490
4.10. Εφαρμογές	490
4.11. Προτεινόμενες Ασκήσεις.....	533

Κεφάλαιο 5. Λογιστική Παλινδρόμηση	539
5.1. Απλή Λογιστική Παλινδρόμηση.....	539
5.1.1. Εισαγωγή στο μοντέλο της Λογιστικής Παλινδρόμησης.....	539
5.1.2. Ομοιότητες και διαφορές μεταξύ Λογιστικής και Γραμμικής παλινδρόμησης..	540
5.1.3. Μετασχηματισμός της πιθανότητας	543
5.1.4. Ορισμός του μοντέλου λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression model)	544
5.1.5. Καλή προσαρμογή του λογιστικού μοντέλου παλινδρόμησης.....	545
5.1.6. Εύρεση εκτιμητών μέγιστης πιθανοφάνειας	546
5.1.7. Έλεγχοι για τη σημαντικότητα των συντελεστών	547
5.1.8. Διαστήματα εμπιστοσύνης	551
5.2. Εφαρμογή μέσω SPSS	551
5.3. Πολλαπλή Λογιστική Παλινδρόμηση	561
5.3.1. Μέθοδος εκτίμησης διασπορών-συνδιασπορών	562
5.3.2. Τεστ για τη σημαντικότητα του πολλαπλού μοντέλου.....	563
5.3.3. Διαστήματα εμπιστοσύνης	563
5.3.4. Άλλες link functions	564
5.4. Εφαρμογή του Μοντέλου της Πολλαπλής Λογιστικής Παλινδρόμησης	565
5.4.1. Σύντομη αναφορά στις μεταβλητές	565
5.4.2. Ερμηνεία αποτελεσμάτων για το logistic regression model	565
5.4.3. Κωδικοποίηση εξαρτημένης μεταβλητής.....	566
5.4.4. Κωδικοποίηση κατηγορικών μεταβλητών	566
5.4.5. Το μοντέλο μόνο με τον σταθερό όρο.....	566
5.4.6. Οι μεταβλητές στην εξίσωση του logistic regression model	567
5.4.7. Έλεγχοι για τους συντελεστές του μοντέλου.....	567
5.4.8. Δείκτες Cox&Snell - Nagelkerke	568
5.4.9. Το μοντέλο με την προσθήκη των ανεξάρτητων μεταβλητών	569
5.4.10. Το μοντέλο της λογιστικής παλινδρόμησης	569
5.5. Αξιολόγηση Μοντέλων.....	573

Κεφάλαιο 6. Ανάλυση Διακύμανσης (ANOVA)	575
6.1. Γενικότητες	575
6.2. Εισαγωγή	576
6.3. Ανάλυση Διασποράς	579
6.4. Μονοπαραγοντική Ανάλυση Διακύμανσης (One-Way ANOVA)	580
6.5. Μεθοδολογία και Τυπολόγιο ANOVA.....	587
6.6. «Εκ των Υστέρων» Δοκιμασίες (Post-hoc Tests)	589
6.7. Το Κριτήριο Bonferroni	590
6.8. Εφαρμογές Ανάλυσης Διακύμανσης ANOVA στο SPSS	590
6.9. Πολυδιάστατη Ανάλυση Διακύμανσης (MANOVA)	608
6.10. Προτεινόμενες Ασκήσεις.....	622
Κεφάλαιο 7. Μη Παραμετρικοί Έλεγχοι	625
7.1. Μονοδειγματικοί Έλεγχοι	626
7.1.1. Έλεγχος Kolmogorov-Smirnov	626
7.1.2. Έλεγχος κανονικότητας Shapiro-Wilk.....	640
7.1.3. Διωνυμικός έλεγχος	642
7.2. Μη-Παραμετρικοί Έλεγχοι Δύο Δειγμάτων.....	642
7.2.1. Έλεγχος Wilcoxon	642
7.2.2. Έλεγχος Mann-Whitney	648
7.3. Μη-Παραμετρικοί Έλεγχοι $k > 2$ Δειγμάτων	661
7.3.1. Έλεγχος Friedman $k > 2$ εξαρτημένων δειγμάτων	661
7.3.2. Έλεγχος Kruskal-Wallis $k > 2$ ανεξαρτήτων δειγμάτων	668
7.4. Προτεινόμενες Ασκήσεις	680
Κεφάλαιο 8. Ανάλυση Κατηγορικών Δεδομένων	683
8.1. Έλεγχος Ανεξαρτησίας.....	683
8.1.1. Η κατανομή χ^2	685
8.1.2. Προϋποθέσεις εφαρμογής του κριτηρίου χ^2	686
8.2. Έλεγχος Ομοιογένειας	687
8.3. Επίλυση χ^2 Δοκιμασίας με SPSS	690
8.4. Μέθοδοι Monte Carlo.....	699
8.5. Μέθοδοι Monte Carlo και Στατιστικοί Έλεγχοι στο SPSS	700

8.6. Επίλυση McNemar Δοκιμασίας με SPSS	704
8.7. Εφαρμογές	709
8.8. Προτεινόμενες Ασκήσεις	731

Κεφάλαιο 9. Στοιχεία Πολυμεταβλητής Στατιστικής Ανάλυσης 737

9.1. Εισαγωγή	737
9.2. Η Παραγοντική Ανάλυση (Factor Analysis).....	738
9.2.1. Παραγοντική ανάλυση στο SPSS	744
9.3. Ανάλυση κατά Συστάδες	755
9.3.1. Μη ιεραρχικές μέθοδοι	759
9.3.2. k-Means ομαδοποίηση στο SPSS	760
9.3.3. Ιεραρχικές μέθοδοι	763
9.3.4. Ιεραρχική ομαδοποίηση στο SPSS	766
9.4. Η Ασαφής Ομαδοποίηση (Fuzzy Clustering)	772
9.5. Διαχωριστική ή Διακριτική Ανάλυση (Discriminant Analysis)	773
9.6. Ανάλυση Αντιστοιχιών (Correspondence Analysis)	775

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ 777

Παράρτημα I. Εισαγωγή στο Λογισμικό SPSS Statistics	779
Παράρτημα II. Ερωτηματολόγιο WHODAS 2.0	799
Παράρτημα III. Πίνακες.....	809
Παράρτημα IV. Αίτηση για Έγκριση Ερευνητικού Προγράμματος.....	843
Βιβλιογραφία	849