



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

Διπλωματική Εργασία

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΚΗΣ
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΜΠΛΟΚΗ ΣΕ ΑΤΥΧΗΜΑ**

ΥΠΟ

ΚΑΖΑΝΗ ΕΛΕΝΗ



Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των απαιτήσεων για την απόκτηση του
Διπλώματος Πολιτικού Μηχανικού

ΒΟΛΟΣ 2023

© 2023 Καζάνη Ελένη

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Πρώτος Εξεταστής: Δρ Θεοφύλατος Αθανάσιος
Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Πανεπιστημίου
Θεσσαλίας

(Επιβλέπων)

Δεύτερος Εξεταστής Δρ Καρακικές Ιωάννης
Διδάσκων, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Τρίτος Εξεταστής Δρ Κοπελιάς Παντελεήμων
Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Πανεπιστημίου
Θεσσαλίας

Ευχαριστίες

Η περαίωση της κάτωθι διπλωματικής εργασίας σηματοδοτεί και την ολοκλήρωση των ακαδημαϊκών μου προπτυχιακών σπουδών. Στο σημείο αυτό θα ήθελα με περίσσεια ευγνωμοσύνη να ευχαριστήσω τους γονείς μου Νικόλαο Καζάνη και Θεοδώρα Λούβρου, καθώς και το μεγάλο μου αδερφό Βασίλη για την αμέριστη συμπαράσταση και υποστήριξη σε κάθε μου βήμα, για τον αφοπλισμό κάθε αρνητικής μου σκέψης και για την καθημερινή υπενθύμιση τους για το ότι είμαι ικανή να καταφέρω τα πάντα. Επιπλέον ευχαριστώ θερμά τον επιβλέπων καθηγητή μου Θεοφιλάτο Αθανάσιο, για τη συνεχή επίβλεψη της έρευνάς μου, την ενθάρρυνση για την ολοκλήρωση της και την καθοδήγηση που- όποτε και αν τη ζητούσα -ήταν πρόθυμος να μου τη δώσει. Πρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τον καθηγητή μου τα προηγούμενα χρόνια Λεμονάκη Παναγιώτη, ο οποίος με τη διδασκαλία και τις εργασίες του αποτέλεσε εφελτήριο των ικανοτήτων μου να πραγματοποιώ βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις μέσω ερευνών καθώς και να παρουσιάζω με επιτυχία κάθε μου εργασία. Αισιοδοξώ η παρούσα διπλωματική εργασία, να αποτελέσει έναν χρήσιμο οδηγό για όποιον ενδιαφέρεται να αξιοποιήσει ή να επεκτείνει τις γνώσεις του επί του θέματος.

Καζάνη Ελένη

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΜΠΛΟΚΗ ΣΕ ΑΤΥΧΗΜΑ

Καζάνη Ελένη

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, 2023

Επιβλέπων Καθηγητής: Αθανάσιος Θεοφύλατος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται την οδηγική συμπεριφορά σε συνδυασμό με την προσωπικότητα των οδηγών και την εμπλοκή τους σε οδικά ατυχήματα. Αναλυτικότερα παρατίθενται στοιχεία προσωπικότητας, όπως η φυσική περιέργεια, η τάση προς την απόσπαση προσοχής και τα δημογραφικά στοιχεία αναλυμένα με τρόπο, τέτοιο ώστε να θεωρηθούν ικανά να προκαλέσουν τροχαίο ατύχημα. Δεδομένου ότι τα ατυχήματα που οφείλονται σε εκούσια ή ακούσια απόσπαση προσοχής των οδηγών, δεν μπορούν να εντοπιστούν εύκολα έτσι ώστε να αποφευχθούν, αναζητούνται τύποι ανθρώπων που τα προκαλούν. Για αυτό το λόγο, πραγματοποιείται μία έρευνα ερωτηματολογίων με σκοπό τον εντοπισμό των χαρακτηριστικών των ατόμων που είναι ικανά να προκαλέσουν ατύχημα ερευνώντας την πιθανότητα εμπλοκής των ερωτηθέντων βάσει των απαντήσεών τους. Τέλος, με την παράθεση των ευρημάτων της στατιστικής ανάλυσης που πραγματοποιείται συστήνονται τρόποι περαιτέρω ανίχνευσης των παραπάνω χαρακτηριστικών καθώς και μέθοδοι επιμόρφωσης όλων των οδηγών, μέθοδοι βελτίωσης της οδικής υποδομής με σκοπό τη μείωση του φαινομένου των ατυχημάτων οφειλόμενων σε στοιχεία προσωπικότητας και συμπεριφοράς των οδηγών.

Λέξεις Κλειδιά: Έλλειψη Προσοχής, Στατιστική Ανάλυση, Οδηγική Συμπεριφορά, Ερωτηματολόγιο, Οδικά Ατυχήματα, Ανάλυση συνιστωσών, Διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση.

INVESTIGATION OF THE ASSOCIATION BETWEEN PERSONALITY AND DRIVING BEHAVIOUR AND ACCIDENT INVOLVEMENT

Kazani Eleni

University of Thessaly, Department of Civil Engineering, 2023

Supervisor: Athanasios Theofilatos, Associate Professor

Abstract

The following thesis examines behavior in conjunction with driver personality and their involvement in road accidents. More specifically, it presents personality traits such as curiosity, propensity for attention diversion, and demographic factors analyzed in a manner that deems them capable of causing traffic accidents. As accidents resulting from deliberate or inadvertent attention diversion by drivers are not easily identifiable to be preempted, types of individuals that instigate them are sought. Hence, a questionnaire survey is conducted to identify the characteristics of individuals capable of causing accidents by exploring the probability of involvement based on their responses. Lastly, by presenting the findings of the statistical analysis conducted, methods for further detection of the aforementioned traits and training approaches for all drivers are recommended, alongside improving the road infrastructure, with the aim of reducing accidents attributable to personality traits and driver behavior.

Keywords: *Driver Inattention, Statistical Analysis, Driving Behavior, Questionnaire, Road Accidents, Component Analysis, Binary Logistic Regression.*

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή	1
1.1	Οδικά Ατυχήματα	1
1.2	Στόχος της Διπλωματικής Εργασίας	4
1.3	Δομή της Διπλωματικής Εργασίας	5
Κεφάλαιο 2	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	8
2.1	Απόσπαση Προσοχής και Έλλειψη Προσοχής στην οδήγηση	8
2.2	Είδη Απόσπασης και Οδική Ασφάλεια	9
2.3	Προσωπικότητα και Συμπεριφορά του Οδηγού	10
2.4	Μέθοδοι Αξιολόγησης της Έλλειψης Προσοχής	10
2.4.1	Έρευνες Βασισμένες σε Στοιχεία Ατυχημάτων	11
2.4.2	Έρευνες Βασισμένες σε Προσομοιωτή Οδήγησης	12
2.4.3	Έρευνες Μετρήσεων Πεδίου	13
2.4.4	Έρευνες Αυτοαξιολόγησης	14
2.5	Attention-Related Driving Errors Scale	15
2.6	Ευρήματα Προγενέστερων Ερευνών	17
Κεφάλαιο 3	Θεωρητικό υπόβαθρο	19
3.1	Στατιστική και Βασικές Έννοιες	20
3.2	Περιγραφική Στατιστική	21
3.3	Ανάλυση Παραγόντων	22
3.3.1	Μέθοδος της Κυρίαρχης Συνιστώσας	23
3.3.2	Μέθοδοι Υλοποίησης της Κυρίαρχης Συνιστώσας	24

3.4 Λογιστική Παλινδρόμηση	25
3.4.1 Απλή Λογιστική Παλινδρόμηση	26
4.3.2 Πολλαπλή Λογιστική Παλινδρόμηση	27
3.4.2 Διωνυμική Λογιστική Παλινδρόμηση	28
3.4.2 Άλλα Είδη Λογιστικής Παλινδρόμησης	29
Κεφάλαιο 4 Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων	31
4.1 Εισαγωγή	31
4.2 Περιγραφή Ερωτηματολογίου	32
4.3 Εισαγωγή και Επεξεργασία στοιχείων στο SPSS	38
Κεφάλαιο 5 Αποτελέσματα	42
5.1 Αποτελέσματα Προκαταρκτικής Ανάλυσης	42
5.1.1 Έλεγχος Ποιότητας Αποτελεσμάτων	43
5.1.2 Εφαρμογή Περιγραφικής Στατιστικής στις ερωτήσεις του εργαλείου ARDES	44
5.2 Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών στις ερωτήσεις του ARDES	54
5.2.1 Αποτελέσματα Ανάλυσης Κύριων Συνιστωσών	59
5.3 Εφαρμογή Διωνυμικής Λογιστικής Παλινδρόμησης	66
5.3.1 Αποτελέσματα Λογιστικής Παλινδρόμησης	68
Κεφάλαιο 6 Συμπεράσματα	71
Βιβλιογραφία	75

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.1 Αναγνωριστικές ερωτήσεις

Πίνακας 1.2 Ερωτήσεις που σχετίζονται με το ARDES

Πίνακας 1.3 Δείκτης καταλληλότητας του δείγματος ΚΜΟ

Πίνακας 1.4 Πίνακας ιδιοτιμών

Πίνακας 1.5 Component Matrix

Πίνακας 1.6 Rotated Component Matrix Factor Loadings

Πίνακας 1.7 Σύνοψη του μοντέλου

Πίνακας 1.8 Ταξινόμηση περιπτώσεων

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1.1 Ποσοστιαία κατανομή των οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα ανά αίτιο, 2019

Εικόνα 1.2 Ειδικότητες που αποτελούν μέρος των συμπεριφορικών ερευνών και ο ρόλος του μηχανικού

Εικόνα 3.1 $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

Εικόνα 3.2 $\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$

Εικόνα 3.3 $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

Εικόνα 3.4 $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

Εικόνα 3.5 $\ln(p/(1-p)) = \beta_0 + \beta_1 x$

Εικόνα 3.6 $U = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p$

Εικόνα 3.7 $\ln(p/(1-p)) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p$

Εικόνα 3.8 $L(\beta) = \prod [\sigma(\beta'x_i)]^{\gamma_i} (1 - \sigma(\beta'x_i))^{1-\gamma_i}$

Εικόνα 3.9 $\ln L(\beta) = \sum [\gamma_i \ln \sigma(\beta'x_i) + (1-\gamma_i) \ln (1 - \sigma(\beta'x_i))]$

Εικόνα 3.10 $P(Y=1 | X=x) = p(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p)}$

Εικόνα 4.1: Ερωτήσεις που σχετίζονται με την προσωπικότητα του οδηγού

Εικόνα 4.2 Εισαγωγή του ερωτηματολογίου στο SPSS: Καρτέλα Variable View

Εικόνα 4.3 Εισαγωγή του ερωτηματολογίου στο SPSS: Καρτέλα Data View

Εικόνα 4.4 Μπάρα εργαλείων και λειτουργιών στο SPSS

Εικόνα 5.1 Principal Component Analysis

Εικόνα 5.2 Επιλογή των μεταβλητών που θα συμπεριληφθούν στην ανάλυση

Εικόνα 5.3 Επιλογή του επιθυμητού πλήθους συνιστωσών και εμφάνιση πίνακα συντελεστών φορτίου

Εικόνα 5.4 Εφαρμογή αλγορίθμου Varimax

Εικόνα 5.5 Αποθήκευση των Scores σε νέα μεταβλητή

Εικόνα 5.6 Εφαρμογή $absolutevalue < 0,35$

Εικόνα 5.7 Εκκίνηση της διωνυμικής λογιστικής στο SPSS

Εικόνα 5.8 Ορισμός εξαρτημένης μεταβλητής και ανεξάρτητων μεταβλητών

Εικόνα 5.9 Εφαρμογή Hosmer-Lemeshow Test

Εικόνα 5.11 Αξιολόγηση σημαντικότητας του μοντέλου

Εικόνα 5.12 Hosmer-Lemeshow Test

Εικόνα 5.13 Variables in the Equation

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 5.1 Ποσοστά ανδρών και γυναικών του δείγματος

Διάγραμμα 5.2 Εμπλοκή ερωτηθέντων σε ατύχημα

Διάγραμμα 5.3 Σκοπός μετακίνησης των ερωτηθέντων

Διάγραμμα 5.4 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 1

Διάγραμμα 5.5 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 2

Διάγραμμα 5.6 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 3

Διάγραμμα 5.7 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 4

Διάγραμμα 5.8 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 5

Διάγραμμα 5.9 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 6

Διάγραμμα 5.10 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 7

Διάγραμμα 5.11 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 8

Διάγραμμα 5.12 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 9

Διάγραμμα 5.13 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 10

Διάγραμμα 5.14 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 11

Διάγραμμα 5.15 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 12

Διάγραμμα 5.16 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 13

Διάγραμμα 5.17 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 14

Διάγραμμα 5.18 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 15

Διάγραμμα 5.19 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 16

Διάγραμμα 5.20 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 17

Διάγραμμα 5.21 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 18

Διάγραμμα 5.22 Περιγραφική Στατιστική ARDESQUESTION 19

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

1.1 Οδικά ατυχήματα

Στην Ελλάδα, τα τροχαία συμβάντα αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτου για νέους από 15 έως 24 ετών, 2η αιτία θανάτου για τις ηλικίες 5-14 ετών και 3η αιτία θανάτου για τις ηλικίες 30-44, ενώ αυξητική τάση παρουσιάζουν οι μόνιμες αναπηρίες λόγω τραυματισμών (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2016).

Στο διάστημα από Ιανουάριο έως Δεκέμβριο του 2022, στην Ελλάδα καταγράφηκαν 11.200 τροχαία ατυχήματα, σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία. Αυτό αντιπροσωπεύει αύξηση κατά 7,1% σε σύγκριση με το 2021, όπου καταγράφηκαν 10.455 τροχαία ατυχήματα. (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2022)..0

Αναφορικά με τους τραυματίες, το 2022 η ελληνική στατιστική υπηρεσία κατέγραψε 635 νεκρούς, που είναι 1,8% περισσότεροι από το 2021, όπου είχαν καταγραφεί 624 νεκροί. Όσον αφορά τους τραυματίες, καταγράφηκαν 636 άτομα σε πιο σοβαρή κατάσταση σε σχέση με το 2021 (όπου ήταν 610), ενώ οι ελαφρύτερα τραυματίες ήταν 12.553 άτομα (έναντι 11.746 το 2021).

Συνοψίζοντας, το 2022 παρουσίασε αύξηση στον αριθμό των τροχαίων ατυχημάτων και των νεκρών σε σύγκριση με το 2021. (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2022).

Η απόσπαση προσοχής των οδηγών είναι η τρίτη κύρια αιτία για τα τροχαία ατυχήματα, μετά τα αίτια αναφερόμενα σε πεζούς και την κίνηση στο αντίθετο ρεύμα. Στην Ελλάδα, το 5% των θανατηφόρων ατυχημάτων οφείλεται σε απόσπαση προσοχής, ενώ πολλά από αυτά (περίπου 73%) ακόμα δεν έχουν εξηγηθεί πλήρως και αναφέρονται ως «λοιπά αίτια αναφερόμενα σε οδηγούς».

Τα παραπάνω «λοιπά αίτια αναφερόμενα σε οδηγούς» αποτελούν αίτια που δε μπορούν να εντοπιστούν εύκολα. Αναλυτικότερα, αφορούν συμπεριφορές των οδηγών που

είτε οι ίδιοι δεν αντιλαμβάνονται ότι έχουν, είτε αποτελούν εκ γενετοίς χαρακτηριστικά καθώς και στοιχεία της προσωπικότητάς τους.



Εικόνα 1.1: Ποσοστιαία κατανομή των οδικών ατυχημάτων στην Ελλάδα ανά αίτιο, 2019 (Πηγή: http://www.astynomia.gr/images/stories//2019/statistics19/troxaia2019_aitia.png)

Κάθε χρόνο, περίπου 3.000 άνθρωποι χάνουν τη ζωή τους, σύμφωνα με το NHTSA, στις Ηνωμένες Πολιτείες σε ατυχήματα αυτοκινήτων που οφείλονται σε απόσπαση προσοχής των οδηγών. Αυτό αντιστοιχεί περίπου στο 8% με 9% όλων των θανατηφόρων ατυχημάτων με μηχανοκίνητα οχήματα.

Το 2020, 3.142 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους σε συγκρούσεις που προκλήθηκαν από απόσπαση προσοχής. Το παραπάνω, δε σημαίνει αυτόματα ότι υπήρξαν συνολικά 3.142 ξεχωριστά ατυχήματα. Στην πραγματικότητα, υπήρξαν μόνο 2.880 συνολικά ατυχήματα που οφείλονταν σε απόσπαση προσοχής του οδηγού. Το γεγονός ότι ο αριθμός των θανάτων είναι υψηλότερος από τον αριθμό των ανεξάρτητων ατυχημάτων δείχνει ότι ορισμένα ατυχήματα προκάλεσαν πολλαπλούς θανάτους.

Ωστόσο, πέραν των θανατηφόρων ατυχημάτων, τα νούμερα των εμπλοκών σε ατύχημα με υλικές ζημιές ή ακόμη και σοβαρών τραυματισμών, που οφείλονται σε

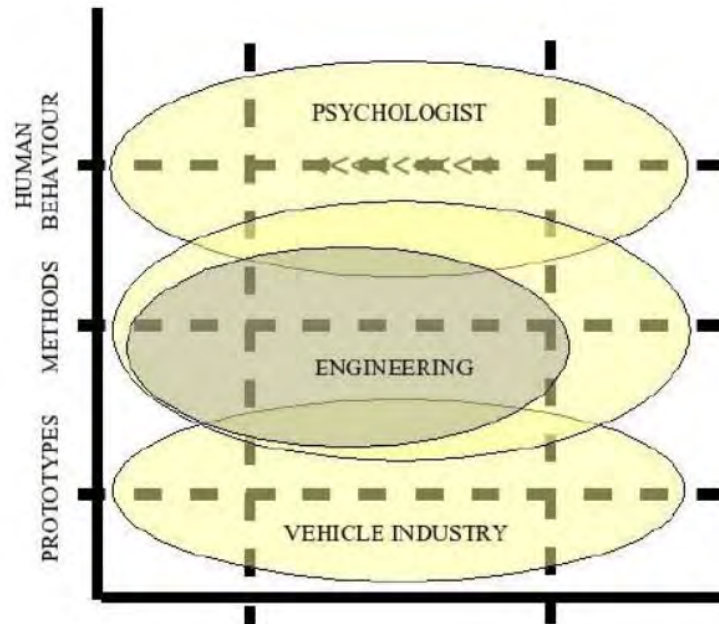
απόσπαση προσοχής των οδηγών είναι πολύ μεγαλύτερα. Αναλυτικότερα, το 2020, 324.652 άνθρωποι τραυματίστηκαν σε ατυχήματα που προκλήθηκαν από έλλειψη ή απόσπαση προσοχής του οδηγού.(N.H.T.S.A., 2008)

Η έρευνα των αιτιών των ατυχημάτων, όπως η έλλειψη προσοχής κατά την οδήγηση που οδηγεί σε θανατηφόρα ατυχήματα, μπορεί να παρέχει σημαντική καθοδήγηση για παρεμβάσεις σε διαφορετικούς τομείς της οδικής ασφάλειας (π.χ. συμπεριφορά χρηστών του δρόμου, ασφάλεια οχημάτων, σχεδιασμός οδού, ενημέρωση των οδηγών, ευαισθητοποίηση κλπ.), με σκοπό τη μείωση του αριθμού των θυμάτων από οδικά ατυχήματα(Alan Stevens, 2001).

Παρόλο που αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει τις επιπτώσεις των εξωτερικών διασπορών στην οδική συμπεριφορά (χρήση κινητού τηλεφώνου, διαφημιστικές πινακίδες, συνομιλία με συνεπιβάτες κ.α.), λιγότερα είναι γνωστά για τις συνέπειες των εσωτερικών ερεθισμάτων (έλλειψη συγκέντρωσης, φυσική περιέργεια, υπερκινητικότητα κ.α.) του οδηγού κατά την οδήγηση, λόγω της πολυπλοκότητας στη συλλογή και ανάλυση τέτοιων δεδομένων(Luigi Tinella a, 2022). Ένας ακόμη λόγος που η διάσπαση προσοχής κατά την οδήγηση δεν έχει μελετηθεί εκτενώς είναι ότι είναι δύσκολο να μετρηθεί ή παρατηρηθεί, σε σύγκριση με πιο προφανείς παράγοντες απόσπασης προσοχής όπως π.χ. τα κινητά τηλέφωνα. Μέχρι σήμερα, ο μικρός αριθμός ερευνών που έχουν εξετάσει την απόσπαση προσοχής και την οδήγηση έχουν αναπαράγει ευρήματα από άλλες εργαστηριακές μελέτες(Yanko, 2014).

Για να διεξαχθούν έγκυρα αποτελέσματα και συμπεράσματα που αφορούν συμπεριφορικά χαρακτηριστικά ατόμων, ενδείκνυται ο συνδυασμός των ειδικοτήτων που θα εμπλακούν στην έρευνα, θα συλλέξουν πληροφορίες και θα εξάγουν συμπεράσματα. Ο ρόλος του μηχανικού αποτελείται κυρίως από την επιλογή της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση, ο καθορισμός του στόχου, η δομή και η εκτέλεση του πειραματικού σκέλους. Έπειτα, η συσχέτιση των ευρημάτων με την οδική ασφάλεια και η πρόταση λύσεων τόσο στην οδική υποδομή, τη βιομηχανία των οχημάτων όσο και την ενημέρωση των πολιτών αποτελούν επίσης μέρος των αρμοδιοτήτων του μηχανικού. Καταληκτικά, τα ευρήματα του μηχανικού μπορούν να αξιολογηθούν από επιστήμονες υγείας (ψυχολόγους, ψυχιάτρους) οι οποίοι θα μπορέσουν μέσω ψυχομετρικών μεθόδων

να εντοπίσουν μοτίβα που θα ανιχνεύουν την έλλειψη της προσοχής ως χαρακτηριστικό των ανθρώπων και την εξαγωγή συμπεριφορικών συμπερασμάτων. (Kutilla, 2006)



Εικόνα 1.2 Ειδικότητες που αποτελούν μέρος των συμπεριφορικών ερευνών και ο ρόλος του μηχανικού. (Πηγή: Kutilla, M.. (2006). Methods for machine vision based driver monitoring applications)

1.2 Στόχος της διπλωματικής εργασίας

Στην παρούσα διπλωματική εργασία , θα αναλυθεί η σχέση μεταξύ των ARDES (Attention-Related Driving Errors Scale), των στοιχείων προσωπικότητας και των δημογραφικών μεταβλητών που αφορούν ένα σύνολο ερωτηθέντων καθώς και το πόσο αυτά τα χαρακτηριστικά επηρεάζουν την εμπλοκή αυτών σε ατύχημα.

Αναλυτικότερα, παρουσιάζεται ένα εργαλείο μέτρησης της έλλειψης προσοχής του οδηγού κατά την οδήγηση, το Attention-Related Driving Errors Scale (ARDES), στο οποίο οι ερωτηθέντες απάντησαν στα πλαίσια έρευνας ερωτηματολογίου μαζί με ερωτήσεις που αφορούν δημογραφικά χαρακτηριστικά, χαρακτηριστικά προσωπικότητας και οδηγικής συμπεριφοράς. Η βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε αντλήθηκε από προγενέστερη

έρευνα ερωτηματολογίου, η οποία έλαβε χώρα στην Αυστραλία και οι απαντήσεις στα ερωτηματολόγια δόθηκαν από Αυστραλούς πολίτες.

Πραγματοποιήθηκε επομένως μία δευτερογενής ανάλυση δεδομένων, δηλαδή μια συλλογή μεθόδων και τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν για την ερμηνεία και την ανάλυση ήδη υπαρχόντων δεδομένων. Ο στόχος της παρούσης δευτερογενούς ανάλυσης δεδομένων είναι να εξάγει περισσότερες πληροφορίες από τα υπάρχοντα δεδομένα, να ερμηνεύσει τις συσχετίσεις και τις σημαντικές παρατηρήσεις και να παρουσιάσει νέα ευρήματα και προτάσεις.

Το εργαλείο ARDES αποτελείται από 19 ερωτήσεις που αφορούν τη συχνότητα που οι οδηγοί κάνουν συγκεκριμένα λάθη που σχετίζονται με την έλλειψη προσοχής, όπως π.χ. το να αγνοεί ο οδηγός σήματα κυκλοφορίας ή σημεία του δρόμου (π.χ. κράσπεδα, πεζοδρόμια). Επίσης, επικουρικά στην έρευνα, προστίθενται και διάφορα ατομικά στοιχεία προσωπικότητας των ερωτηθέντων οδηγών ανεξάρτητα από την οδήγηση (π.χ. περιέργεια για εξερεύνηση, επιθυμία για παράνομες δραστηριότητες κ.α.). Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα του ARDES έχει επιβεβαιωθεί σε πολλές μελέτες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διερευνήσει τη σχέση μεταξύ της έλλειψης προσοχής και των ατυχημάτων κατά την οδήγηση, καθώς και για να αξιολογηθούν παρεμβάσεις για τη βελτίωση της προσοχής των οδηγών (Elsa Peña-Suárez a, 2016).

Το ARDES, σε συνδυασμό με την αξιολόγηση της προσωπικότητας και εν συνεχεία της καταλληλότητας για οδήγηση θα μπορούσαν να φανούν χρήσιμα στα πλαίσια ανανέωσης, αναθεώρησης και απόκτησης άδειας οδήγησης όπως επίσης και στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των υποψήφιων οδηγών και γενικότερα των ανθρώπων.

1.3 Δομή της διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία χωρίζεται σε πέντε βασικές ενότητες. Στην πρώτη ενότητα αναλύεται το πρόβλημα των οδικών ατυχημάτων και η καταμέτρηση αυτών βάσει πληθυσμού και αιτίων. Επιπλέον, γίνεται σαφές το πόσο τα παραπάνω ατυχήματα οφείλονται σε απόσπαση της προσοχής και σε «άγνωστα αίτια αναφερόμενα σε οδηγούς». Δεδομένου ότι τα αίτια αυτά είναι δύσκολο τόσο να εντοπιστούν από τους ερευνητές, γίνεται η πρώτη αναφορά το Attention-Related Driving Errors Scale, μία μέθοδο

αυτοαξιολόγησης των οδηγών μέσω της οποίας μπορεί να γίνει πιο αναγνωρίσιμη η τάση προς την απόσπαση σε συνδυασμό τόσο με τα δημογραφικά στοιχεία των αξιολογηθέντων ατόμων όσο και από διάφορες ερωτήσεις που μαρτυρούν έμμεσα την προσωπικότητά τους και την οδηγική τους συμπεριφορά.

Έπειτα, μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, στη δεύτερη ενότητα διαχωρίζεται η απόσπαση της προσοχής από την έλλειψη προσοχής. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται η συσχέτιση των δύο νέων μορφών απόσπασης της οδηγικής διαδικασίας με την οδική ασφάλεια και κατά συνέπεια με τα τροχαία ατυχήματα. Κατόπιν, παρουσιάζονται διάφορες μέθοδοι ανίχνευσης της απόσπασης της προσοχής, δηλαδή έρευνες μέσω στοιχείων ατυχημάτων, μέθοδοι με προσομοιωτή οδήγησης, μέθοδοι με βάση την ανάλυση μετρήσεων πεδίου καθώς και έρευνες αυτοαξιολόγησης συνδυαστικές με ερωτηματολόγια.

Σε συνέχεια των παραπάνω, γίνεται-μέσω ευρημάτων προγενέστερων ερευνών- μία επιβεβαίωση της εγκυρότητας και αξιοπιστίας του ARDES σε συνδυασμό με δημογραφικά στοιχεία του εκάστοτε δείγματος. Έπειτα, αναλύονται ποσοστά ατόμων με βάση διάφορα χαρακτηριστικά τους (λ.χ. φύλο, ηλικία, προσωπικότητα, χρόνια εμπειρίας στην οδήγηση) τα οποία έχει αποδειχθεί ότι είναι πιθανό να είναι πιο επιρρεπή στην απόσπαση της προσοχής και κατά συνέπεια στην πρόκληση ατυχημάτων. Τέλος, σε συνδυασμό με τα ανωτέρω χαρακτηριστικά αναφέρονται και ποιοι τύποι απόσπασης είναι πιο πιθανό να προκαλέσουν ατύχημα μέσω ερευνητικών ευρημάτων.

Στην τρίτη ενότητα, αναλύεται διεξοδικά το θεωρητικό υπόβαθρο της στατιστικής ανάλυσης στην οποία βασίστηκε η έρευνα της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Αναλυτικότερα παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες της στατιστικής, της περιγραφικής στατιστικής καθώς και τα είδη της λογιστικής παλινδρόμησης. Στη συνέχεια, περιγράφονται θεωρητικά οι μέθοδοι ανάλυσης κύριων συνιστωσών στην στατιστική καθώς και οι διάφοροι λόγοι για τους οποίους ενδέχεται ο ερευνητής να προβεί στη χρήση τους.

Στην τέταρτη ενότητα, δίνεται η σαφής περιγραφή του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε καθώς και η κωδικοποίηση αυτού, η εισαγωγή των απαντήσεων του στο

excel για την εξυπηρέτηση της περιγραφικής στατιστικής και η εισαγωγή τους στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS για την εξυπηρέτηση της έρευνας και της εξαγωγής αποτελεσμάτων.

Στην πέμπτη ενότητα, παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα. Αρχικά, παρατίθεται η περιγραφική στατιστική των δημογραφικών ερωτήσεων του δείγματος σε μορφή πίτας. Κατόπιν, παρατίθενται σε μορφή διαγραμμάτων οι απαντήσεις του δείγματος στις ερωτήσεις που αφορούν το ARDES.

Έπειτα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της βάσεως δεδομένων, αναλύεται διεξοδικά η ομαδοποίηση των ερωτήσεων του ARDES σε συνιστώσες για λόγους συμπύκνωσης και της εξαγωγής πιο περιεκτικών αποτελεσμάτων. Καταληκτικά, εφαρμόζεται η διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση στις συνιστώσες, τις δημογραφικές ερωτήσεις του δείγματος, και τις απαντήσεις που μαρτυρούν τα στοιχεία προσωπικότητας των ερωτηθέντων και εξάγονται οι συντελεστές σημαντικότητας, δηλαδή ποια από τα εξεταζόμενα χαρακτηριστικά είναι πιθανό να σχετίζονται άμεσα με την εμπλοκή του ερωτηθέντα σε ατύχημα.

Στην έκτη ενότητα παρατίθενται τα συμπεράσματα της έρευνας, επιβεβαιώνεται η εγκυρότητα της αποσπασματικής οδηγικής συμπεριφοράς και της προσωπικότητας των οδηγών με την εμπλοκή σε ατύχημα και παρατίθενται αναλυτικά τα συμπεράσματα. Με αυτόν τον τρόπο, προτείνονται μέθοδοι βελτιστοποίησης του προβλήματος, μέσω της γνωστοποίησης του φαινομένου και της ευαισθητοποίησης του κοινού, την πρόταση επιμορφωτικών εκδηλώσεων, την τακτική αξιολόγηση των οδηγών κ.α. με σκοπό τη μείωση των ατυχημάτων που οφείλονται σε αποσπασματική οδήγηση.

Κεφάλαιο 2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Απόσπαση προσοχής και έλλειψη προσοχής στην οδήγηση

Ο όρος απόσπαση έχει οριστεί ως «η απόκλιση του μυαλού, της προσοχής κ.α. από ένα συγκεκριμένο αντικείμενο ή πορεία· η παρέμβαση κάτι στην προσοχή ή συγκέντρωση από κάτι άλλο»(Junhee Lee, 2009). Στην οδήγηση, η έννοια της απόσπασης της προσοχής του οδηγού έγκειται στο όταν ένας οδηγός καθυστερεί να αναγνωρίσει πληροφορίες που χρειάζονται για την ασφαλή εκτέλεση της οδήγησης, επειδή έχει επιλέξει να κατευθύνει την προσοχή του αλλού για κάποιο μη επιβεβλημένο λόγο(Treat, 1980).

Η έλλειψη προσοχής του οδηγού έχει κωδικοποιηθεί διαφορετικά σε μελέτες που τη μελετούν ως γενεσιουργό αίτιο της πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων. Έχουν προσδιοριστεί πέντε κατηγορίες "ανθρώπινων λειτουργικών αποτυχιών" σχετιζόμενες με την έλλειψη προσοχής που μπορούν να οδηγήσουν σε ατυχήματα: αποτυχίες στην απόκτηση πληροφοριών, αποτυχίες στη διάγνωση της κατάστασης, αποτυχίες στην πρόβλεψη της κατάστασης, αποτυχίες στην απόφαση να γίνει μια συγκεκριμένη ενέργεια και αποτυχίες στην εκτέλεση μιας ενέργειας(P Van Elslande, 2007).

Στο βιβλίο με τίτλο "Accident Analysis & Prevention", ορίζεται η απόσπαση της προσοχής του οδηγού και η έλλειψη προσοχής του οδηγού, ως δύο διαφορετικά φαινόμενα, με το πρώτο να αφορά μεμονωμένα γεγονότα (π.χ. αλλαγή σταθμού ραδιοφώνου, δόνηση κινητού, καθαρισμός παραθύρου κ.α.) που μπορούν να συμβούν σε ένα μεγάλο ποσοστό των οδηγών και το δεύτερο να αποτελεί στοιχείο προσωπικότητας των ανθρώπων τόσο στη οδήγηση όσο και σε άλλους τομείς της ζωής του οδηγού (π.χ. συνειδητότητα, διαταραχή ελλειμματικής προσοχής, άγχος, περιέργεια, ενεργητικότητα κ.α.)(Michael A. Regan a, 2011), (LuigiTinellaa, 2022). Δεδομένου ότι, η προδιάθεση για

απόσπαση προσοχής αποτελεί δυνητική απειλή για την οδική ασφάλεια, κρίνεται απαραίτητη η αξιολόγησή της στους κατέχοντες άδεια οδήγησης.

2.2 Είδη απόσπασης προσοχής και οδική ασφάλεια

Η απόσπαση της προσοχής του οδηγού αποτελεί έναν από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια παγκοσμίως. Μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες το 2017 εξέτασε τον τρόπο με τον οποίο η απόσπαση της προσοχής του οδηγού μπορεί να αποτελέσει γενεσιουργό αίτιο σύγκρουσης του οδηγού με άλλο όχημα, με πεζό ή με εμπόδιο στο οδόστρωμα.

Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν ότι η διάρκεια και το είδος της απόσπασης είναι κρίσιμοι παράγοντες που αυξάνουν τον χρόνο αντίδρασης του οδηγού. Ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διάρκεια της απόσπασης είναι η οπτική απόσπαση και η αντιληπτική απόσπαση.

Με τον όρο οπτική απόσπαση, αναφερόμαστε στο γεγονός ότι η προσοχή του οδηγού αποσπάται από ορατά ερεθίσματα, όπως ένα κινητό τηλέφωνο ή ένα τοπίο έξω από το παράθυρο. Αυτή η απόσπαση της οπτικής προσοχής επηρεάζει περισσότερο την ικανότητα του οδηγού να παρακολουθεί πλευρικά γεγονότα και να διατηρεί την ευαισθησία στα περιβαλλοντικά πρόσημα.

Από την άλλη πλευρά, η αντιληπτική απόσπαση αναφέρεται στο γεγονός ότι η προσοχή του οδηγού αποσπάται από γνωστικές ή πνευματικές απαιτήσεις, όπως η συγκέντρωση σε μια πολύπλοκη κατάσταση στο δρόμο ή η αντίληψη των κινδύνων. Αυτή η απόσπαση της αντιληπτικής προσοχής επηρεάζει περισσότερο την ικανότητα του οδηγού να αντιδρά γρήγορα και σωστά σε επείγουσες καταστάσεις και να αξιολογεί κριτικά την κατάσταση του οδικού τοπίου.

Έτσι, η οπτική απόσπαση επηρεάζει περισσότερο την παρακολούθηση του περιβάλλοντος από τον οδηγό, ενώ η αντιληπτική απόσπαση επηρεάζει περισσότερο την ικανότητά του να εκτελεί αποτελεσματικές κινήσεις στην οδήγηση και να παίρνει αποφάσεις. Και οι δύο αυτές πτυχές είναι σημαντικές για την ασφαλή οδήγηση, ωστόσο βάσει των ευρημάτων της έρευνας, η αντιληπτική απόσπαση της προσοχής μπορεί να αυξήσει περισσότερο τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων. (Papantoniou P., 2017)

2.3 Προσωπικότητα και Συμπεριφορά του οδηγού

Τα προφίλ προσωπικότητας των ανθρώπων έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως για την αναγνώριση ομάδων οδηγών, όπως οι υψηλού κινδύνου και οι χαμηλού κινδύνου οδηγοί. Σε προγενέστερες έρευνες, έχει διαπιστωθεί ότι οι εξωστρεφείς οδηγοί εμφανίζουν πιο θετικές αυτό-αξιολογήσεις της οδήγησης τους και αξιολογούν τους εαυτούς τους ως καλύτερους και πιο επισφαλείς οδηγούς από τους εσωστρεφείς οδηγούς (Shuang Guo, 2022).

Ο όρος «οδηγική συμπεριφορά» αναφέρεται στον τρόπο που οι άνθρωποι συνήθως επιλέγουν να οδηγούν (Morgane Evin, 2022). Ένας προσεκτικός οδηγός αντανακλά την προσωπικότητα ενός υπεύθυνου και έννομου ατόμου. Ένας ευγενικός οδηγός αντανακλά την προσωπικότητα ενός ήρεμου και ενσυναίσθητου ατόμου. Ένας οδηγός με αυτοπεποίθηση στο δρόμο φανερώνει την προσωπικότητα ενός έμπειρου και αποφασιστικού ατόμου· και ένας παρορμητικός οδηγός μαρτυρά έναν νευρικό, επιθετικό και ριψοκίνδυνο άτομο. Οι τέσσερις παράγοντες αντικατοπτρίζουν τόσο θετικές (π.χ. προσεκτικός και ευγενικός) όσο και αρνητικές (π.χ. αυτοπεποίθηση και παρορμητισμός) αυτοαντιλήψεις του οδηγού (Matúš Šucha, 2016).

Κεφάλαιο 3 Μέθοδοι Αξιολόγησης της Έλλειψης Προσοχής

Ο πρωταρχικός και πιο αξιόπιστος τρόπος για να αντιληφθεί κάποιος την επίδραση της προσοχής του οδηγού προκύπτει από τα αποτελέσματα που παράγονται με την επίδρασή της. Η χρήση τυποποιημένων μεθόδων παρέχει στους ερευνητές τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν δεδομένα, συμπεράσματα και βέλτιστες πρακτικές, με σκοπό την προώθηση της διερεύνησης της απόσπασης της προσοχής κατά την οδήγηση. Αναγκαίος για αυτό το σκοπό, είναι η εντοπισμός της κατάλληλης μεθόδου συλλογής δεδομένων. Για να επιτευχθεί αυτός ο σκοπός, είναι αναγκαία μια συγκριτική αξιολόγηση των διαθέσιμων μεθόδων, εξετάζοντας τα πλεονεκτήματα και τα αδύνατα σημεία κάθε μεθόδου ξεχωριστά, καθώς και την χρησιμότητα και αναγκαιότητα των παραγόμενων αποτελεσμάτων.

Κατόπιν μελέτης, των παραπάνω προγενέστερων ερευνών, διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν τέσσερις πιο επικρατείς κατηγορίες διερεύνησης και αξιολόγησης της απόσπασης προσοχής. Αναλυτικότερα, υπάρχουν έρευνες βασισμένες σε στοιχεία ατυχημάτων από διάφορες βάσεις δεδομένων, εργαστηριακές έρευνες (λ.χ. προσομοιωτές οδήγησης) και έρευνες παρατήρησης (έρευνες σε μετρήσεις πεδίου κ.α.) και τις έρευνες αυτό-αξιολόγησης.

Η εκτενής παρακολούθηση της κατάστασης των οδηγών έχει χωριστεί σε δύο βασικές κατηγορίες:

1. Στον εντοπισμό της εκούσιας απόσπασης προσοχής.
2. Στον εντοπισμό της ακούσιας απόσπασης προσοχής.

Κάθε είδος εκ των τριών προσπαθεί να εντοπίσει τη διαφοροποίηση των δύο αυτών ειδών απόσπασης, η κάθε μία με το δικό της τρόπο.

3.1.1 ΕΡΕΥΝΕΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΕΣ ΣΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Οι έρευνες βασισμένες σε στοιχεία ατυχημάτων αναφέρονται σε μελέτες που εξετάζουν τα ατυχήματα και τις συναφείς πληροφορίες για να αναδείξουν τις αιτίες, τα μοτίβα και τις τάσεις σε σχέση με τα ατυχήματα. Συνήθως, αυτές οι έρευνες βασίζονται σε συλλογή και ανάλυση στοιχείων από αστυνομικά αρχεία ατυχημάτων, ιατρικά αρχεία, αναφορές της ασφάλισης, αναφορές προς αρμόδιες αρχές και άλλες πηγές πληροφοριών.

Οι έρευνες αυτές έχουν στόχο την ανάλυση των ατυχημάτων με σκοπό τη βελτίωση της ασφάλειας και την ανάπτυξη προληπτικών μέτρων. Μπορούν να παράσχουν σημαντικές πληροφορίες για τα είδη των ατυχημάτων που συμβαίνουν, τους εμπλεκόμενους παράγοντες, τις συνέπειες των ατυχημάτων και τις τάσεις στον τομέα της ασφάλειας.

Αυτές οι έρευνες μπορούν να αφορούν διάφορους τομείς, όπως οδική ασφάλεια, εργατική ασφάλεια, αεροπορική ασφάλεια, ασφάλεια στον χώρο εργασίας και άλλους τομείς που σχετίζονται με ατυχήματα και ασφάλεια.

Οι έρευνες βασισμένες σε στοιχεία ατυχημάτων συμβάλλουν στην κατανόηση των αιτίων των ατυχημάτων, την ανάπτυξη προληπτικών μέτρων και τη βελτίωση της ασφάλειας γενικά.

Οι έρευνες βασισμένες σε ανάλυση ατυχημάτων έχουν πολλά πλεονεκτήματα, αλλά και μειονεκτήματα. Παρακάτω αναλύονται τα κύρια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτών των ερευνών:

Πλεονεκτήματα

Αντικειμενική ανάλυση: Οι έρευνες βασισμένες σε ανάλυση ατυχημάτων βασίζονται σε συλλογή και ανάλυση αντικειμενικών δεδομένων. Αυτό σημαίνει ότι οι αποτελέσματα είναι πιο αξιόπιστα και αντικειμενικά.

Αναγνώριση αιτίων: Οι έρευνες αυτές μπορούν να αναδείξουν τις ακριβείς αιτίες και τους παράγοντες που σχετίζονται με τα ατυχήματα. Αυτό επιτρέπει την ανάπτυξη προληπτικών μέτρων για τη μείωση των ατυχημάτων και τη βελτίωση της ασφάλειας.

Τάσεις και μοτίβα: Οι έρευνες αυτές μπορούν να αναδείξουν τις τάσεις και τα μοτίβα που σχετίζονται με τα ατυχήματα. Αυτό επιτρέπει την αντιμετώπιση ευρύτερων προκλήσεων και την υιοθέτηση μακροπρόθεσμων προληπτικών μέτρων.

Μειονεκτήματα

Περιορισμένες πληροφορίες: Οι έρευνες βασισμένες σε ανάλυση ατυχημάτων μπορεί να περιορίζονται από την ποιότητα και τη διαθεσιμότητα των δεδομένων. Ορισμένες φορές οι λεπτομερείς πληροφορίες μπορεί να μην είναι διαθέσιμες, περιορίζοντας την ακρίβεια και την εμβέλεια της ανάλυσης.

Έλλειψη πρόβλεψης: Οι έρευνες αυτές μπορούν να παρουσιάζουν περιορισμένη ικανότητα πρόβλεψης των ατυχημάτων. Αν και μπορούν να αναδείξουν τις αιτίες, δεν είναι πάντα δυνατό να προβλεφθεί ακριβώς πότε και πού θα συμβούν ατυχήματα.

Απαιτούν εμπειρογνωμοσύνη: Οι έρευνες αυτές απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις και εμπειρία για τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων. Αυτό μπορεί να αποτελέσει μειονέκτημα για αυτούς που δεν έχουν την απαιτούμενη εμπειρία ή πόρους για να διεξαγάγουν αποτελεσματική ανάλυση.

Είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη αυτά τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κατά τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση μιας έρευνας βασισμένης σε ανάλυση ατυχημάτων, προκειμένου να επιτευχθούν αξιόπιστα και ενδεδειγμένα αποτελέσματα.

3.1.2 ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΕ ΠΡΟΣΟΜΕΙΩΤΗ ΟΔΗΓΗΣΗΣ

Οι έρευνες σε προσομοιωτή οδήγησης είναι μια μέθοδος έρευνας που χρησιμοποιείται για τη μελέτη της συμπεριφοράς και των αποτελεσμάτων οδήγησης σε ελεγχόμενο περιβάλλον προσομοίωσης. Σε αυτές τις έρευνες, οι συμμετέχοντες οδηγούν έναν ειδικά σχεδιασμένο προσομοιωτή οδήγησης, ο οποίος αναπαράγει ρεαλιστικά σενάρια οδήγησης.

Οι έρευνες σε προσομοιωτή οδήγησης παρέχουν ορισμένα πλεονεκτήματα σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους έρευνας στον πραγματικό κόσμο. Οι συμμετέχοντες μπορούν να υποβληθούν σε περιβαλλοντικές συνθήκες και καταστάσεις που θα ήταν δύσκολο ή επικίνδυνο να αναπαραχθούν στον πραγματικό κόσμο, όπως ακραίες καιρικές συνθήκες, ατυχήματα και άλλες επικίνδυνες καταστάσεις οδήγησης. Επιπλέον, οι ερευνητές έχουν πλήρη έλεγχο επί των παραμέτρων του πειράματος, όπως η ταχύτητα, οι συνθήκες οδοστρώματος και οι κινήσεις, προσφέροντας έτσι αξιόπιστα αποτελέσματα.

Οι έρευνες σε προσομοιωτή οδήγησης έχουν ωστόσο και ορισμένα μειονεκτήματα. Η προσομοίωση μπορεί να μην ανταποκρίνεται πλήρως στην πραγματική εμπειρία της

οδήγησης, καθώς οι αισθήσεις και οι αντιδράσεις των οδηγών μπορεί να διαφέρουν από αυτές σε πραγματικές συνθήκες. Επιπλέον, η συμπεριφορά των οδηγών μπορεί να επηρεαστεί από το γεγονός ότι βρίσκονται σε έναν προσομοιωτή, και υπάρχει η πιθανότητα να είναι πιο προσεκτικοί και προσαρμοστικοί απ' ό,τι στην πραγματική οδήγηση.

Παρ' όλα αυτά, οι έρευνες σε προσομοιωτή οδήγησης παρέχουν μια αξιόπιστη και ελεγχόμενη μέθοδο για τη μελέτη της οδηγικής συμπεριφοράς, της ασφάλειας στον δρόμο και άλλων παραγόντων που επηρεάζουν την οδήγηση. Επιτρέπουν την ανάπτυξη και αξιολόγηση νέων τεχνολογιών και πρακτικών οδήγησης με ασφάλεια και μειωμένο κόστος σε σχέση με τις πραγματικές δοκιμές στον δρόμο.

3.1.3 ΕΡΕΥΝΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΠΕΔΙΟΥ

Οι έρευνες μετρήσεων πεδίου είναι μια μέθοδος έρευνας που πραγματοποιείται στο πραγματικό περιβάλλον και συχνά σε πραγματικές συνθήκες. Αυτές οι έρευνες απαιτούν τη συλλογή δεδομένων από τον τοπογραφικό χώρο, τον φυσικό περιβάλλον ή τον ανθρώπινο πληθυσμό, χρησιμοποιώντας μετρήσεις και παρατηρήσεις.

Οι έρευνες μετρήσεων πεδίου μπορούν να περιλαμβάνουν διάφορους τύπους μετρήσεων, όπως μετρήσεις της φυσικής κατάστασης του περιβάλλοντος (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, ατμοσφαιρική πίεση), μετρήσεις της ανθρώπινης συμπεριφοράς (π.χ. κίνηση, διάβαση δρόμου, αλληλεπίδραση με την τεχνολογία) και μετρήσεις των απόκρισης και αποτελεσμάτων των ανθρώπων (π.χ. αίσθηση, απόκριση σε ένα πείραμα, απόδοση).

Οι έρευνες μετρήσεων πεδίου παρέχουν αρκετά πλεονεκτήματα. Καταρχάς, επιτρέπουν την παρατήρηση και τη συλλογή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και σε πραγματικές συνθήκες, παρέχοντας έτσι αυθεντικά και αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα. Επιπλέον, οι μετρήσεις πεδίου μπορούν να προσφέρουν πληροφορίες που δεν είναι δυνατόν να αποκτηθούν με άλλες μεθόδους, όπως αναλύσεις σε εργαστήριο ή αυτό-αναφορές από τους συμμετέχοντες. Επιπλέον, οι έρευνες μετρήσεων πεδίου μπορούν να αποκαλύψουν περισσότερες λεπτομέρειες και ανεπιθύμητες συνέπειες που μπορεί να προκύψουν από συγκεκριμένες καταστάσεις.

Ωστόσο, οι έρευνες μετρήσεων πεδίου έχουν επίσης κάποια μειονεκτήματα. Η διαδικασία μέτρησης στο πεδίο μπορεί να είναι χρονοβόρα, με υψηλό κόστος, και ενίοτε απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό. Επίσης, η παρουσία των ερευνητών στο περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει τη φυσική συμπεριφορά των ανθρώπων ή των φαινομένων που μελετώνται, δημιουργώντας έτσι ένα περιβάλλον που δεν είναι πλήρως φυσιολογικό. Επιπλέον, οι μετρήσεις πεδίου μπορεί να παρουσιάζουν προκλήσεις στην αντικειμενικότητα και αξιοπιστία των δεδομένων, καθώς μπορεί να υπάρχουν παράγοντες που επηρεάζουν τη μέτρηση και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Συνολικά, οι έρευνες μετρήσεων πεδίου αποτελούν μια πολύτιμη μέθοδο έρευνας που μπορεί να παράσχει σημαντικές πληροφορίες και εισαγωγές στην επιστημονική κοινότητα, αλλά απαιτεί προσεκτική σχεδίαση, εκτέλεση και αξιολόγηση για την εξασφάλιση της ακρίβειας και της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων.

3.1.4 ΕΡΕΥΝΕΣ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Οι έρευνες αυτό-αξιολόγησης αναφέρονται σε μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για να αξιολογήσουν και να αναλύσουν τα διάφορα στοιχεία ενός ατόμου ή μιας ομάδας μέσω της αυτό-αναφοράς και της αυτοπαρατήρησης. Σε αυτές τις έρευνες, οι ίδιοι οι συμμετέχοντες αξιολογούν τα χαρακτηριστικά, τις στάσεις, τις πεποιθήσεις, τις εμπειρίες και τη συμπεριφορά τους με βάση προκαθορισμένα κριτήρια.

Οι έρευνες αυτό-αξιολόγησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορους τομείς, όπως η ψυχολογία, η κοινωνιολογία, η εκπαίδευση και η υγεία. Συνήθως, οι συμμετέχοντες συμπληρώνουν ερωτηματολόγια ή καρτέλες αυτό-αξιολόγησης για να αναφέρουν τις προσωπικές τους απόψεις, αισθήματα, συμπεριφορές και εμπειρίες.

Οι έρευνες αυτό-αξιολόγησης έχουν τόσο πλεονεκτήματα όσο και περιορισμούς. Από τη μια πλευρά, παρέχουν πρόσβαση στην εσωτερική εμπειρία και τις προσωπικές απόψεις των ατόμων, και μπορούν να παράσχουν ευρεία ποικιλία δεδομένων. Επιπλέον, οι έρευνες αυτό-αξιολόγησης είναι οικονομικές και χρονικά αποδοτικές.

Από την άλλη πλευρά, οι έρευνες αυτό-αξιολόγησης μπορεί να επηρεάζονται από παράγοντες όπως η υπερβολική αυτοεκτίμηση, η παραπληροφόρηση, ο παραγνωρισμός ή η παράλειψη πληροφοριών. Επιπλέον, η ακρίβεια και η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων

μπορεί να επηρεαστούν από τον τρόπο που διατυπώνονται οι ερωτήσεις και η ερμηνεία των απαντήσεων.

Παρόλο που οι έρευνες αυτό-αξιολόγησης παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες, είναι σημαντικό να συμπληρώνονται με άλλες μεθόδους έρευνας, όπως η παρατήρηση ή η συνεντευξιακή έρευνα (λ.χ. συμπλήρωση ερωτηματολογίων), για να διασφαλιστεί η αντικειμενικότητα και η ολοκληρωμένη κατανόηση του φαινομένου που μελετάται.

3.2 Attention-Related Driving Errors Scale

Το ARDES είναι ένα μέτρο αυτό-αναφοράς που αναπτύχθηκε με σκοπό την αξιολόγηση των ατομικών διαφορών που σχετίζονται με την πρόκληση σφαλμάτων κατά την οδήγηση. Αποτελείται από μία σειρά ερωτήσεων όπου οι ερωτώμενοι πρέπει αξιολογήσουν τη συχνότητα με την οποία οδηγούνται σε οδηγικά σφάλματα που οφείλονται σε έλλειψη παρατήρησης ή προσοχής. Αυτή η κλίμακα προέρχεται από το Driver Behaviour Questionnaire (DBQ) (Taubman-Ben-Ari, 2004), (Parker, 1995)) και το Multidimensional Driving Style Inventory (MDSI) (Reason, 1990), ωστόσο το ARDES αποτελεί ένα πιο ξεκάθαρο μέτρο αξιολόγησης των σφαλμάτων προσοχής από άλλα εργαλεία αξιολόγησης, συμπεριλαμβανομένων και των σφαλμάτων στην εκτέλεση οδηγικών ενεργειών (Ledesma, 2015).

Το ARDES αναπτύχθηκε αρχικά στα πλαίσια μελετών που εστίαζαν στη συσχέτιση μεταξύ της προσοχής και της οδήγησης. Αξιολογεί διάφορα είδη σφαλμάτων οδήγησης που σχετίζονται με την έλλειψη προσοχής και συγκέντρωσης, όπως η αποσπασματική προσοχή, η κούραση, η ανησυχία και οι εξωτερικοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την οδήγηση. Αποτελείται από 25 ερωτήσεις, οι οποίες περιλαμβάνουν και ερωτήσεις που αφορούν την προσοχή κατά την εκκίνηση του οχήματος και κατά την προετοιμασία για την αποβίβαση από αυτό. Η απάντηση σε κάθε ερώτηση του ARDES βαθμολογείται σε μια κλίμακα Likert από το 1 έως το 5, με το 1 να υποδεικνύει ότι το φαινόμενο που περιγράφει η ερώτηση δεν συμβαίνει καθόλου και το 5 να υποδεικνύει ότι το φαινόμενο πραγματοποιείται συχνά ή σε μεγάλο βαθμό.

Η συνολική βαθμολογία του ARDES υπολογίζεται από το άθροισμα των βαθμολογιών όλων των ερωτήσεων. Η συνολική βαθμολογία κυμαίνεται από το 25 (δεν

υπάρχει καθόλου έλλειψη προσοχής) έως το 125 (πολύ σοβαρή έλλειψη προσοχής). Τέλος, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το ARDES δεν αποτελεί αυτό καθαυτό μέτρο αξιολόγησης της ικανότητας οδήγησης ενός ατόμου. Πρόκειται απλώς για ένα εργαλείο που βοηθά τους ερευνητές και τους εκπαιδευτές να αναγνωρίσουν και να αντιμετωπίσουν τις πιθανές ελλείψεις προσοχής και συγκέντρωσης που ενδέχεται να επηρεάζουν την οδήγηση.

Στην Ισπανία, έχει διαπιστωθεί ότι η το ARDES μπορεί με επιτυχία να διακρίνει μεταξύ ομάδων οδηγών που θεωρούνται ασφαλείς και λιγότερο ασφαλείς, κατηγοριοποιημένες βάσει αυτό-αναφορών σχετικά με συγκρούσεις με υλικές ζημιές (Roca, 2013). Παραδείγματος χάρη, οδηγοί που είναι πιο επιρρεπείς σε λάθη προσοχής κατά την οδήγηση αναφέρουν περισσότερες συγκρούσεις με υλικές ζημιές σε σχέση με αυτούς που δεν αναφέρουν τέτοιου είδους συγκρούσεις. Παρόμοια αποδεικτικά στοιχεία για την κλίμακα ARDES έχουν βρεθεί στην Κίνα (Qu, 2015), το Ηνωμένο Βασίλειο (Peña-Suárez, 2016) και τις ΗΠΑ (Barragán, 2016).

Το 2015, διενεργήθηκε μια μελέτη του ARDES για να πραγματοποιηθεί μια βαθύτερη ανάλυση των ατομικών διαφορών στην έλλειψη προσοχής του οδηγού. Διαπιστώθηκε ότι οι βαθμολογίες ARDES ταιριάζουν καλύτερα σε μια τρισδιάστατη δομή. Αναλυτικότερα, τα αντικείμενα του ARDES καλύπτουν με επιτυχία τρεις διαστάσεις των λαθών προσοχής κατά την οδήγηση: σφάλματα ελέγχου: Σφάλματα στην εκτέλεση αυτόματων ενεργειών (π.χ. «Κάνω ασυναίσθητα λάθος στην αλλαγή ταχυτήτων ή βάζω λάθος ταχύτητα»), διαδικαστικά σφάλματα: Σφάλματα κατά την τυπική διαδικασία της οδήγησης, όπως η αλλαγή λωρίδων (π.χ. «Αποτυγχάνω να συνειδητοποιήσω ότι το όχημα μπροστά μου έχει επιβραδύνει και πρέπει να φρενάρω απότομα για να αποφύγω τρακάρισμα») και σφάλματα πλοήγησης: Σφάλματα κατά την άφιξη στον προορισμό, όπως ο σχεδιασμός και υπολογισμός της διαδρομής (π.χ. "Όταν οδηγώ κάπου, διανύω περισσότερη διαδρομή από ό,τι χρειάζεται"). Αυτή η δομή παράχθηκε σε μια διαπολιτισμική ανάλυση του ARDES, στην οποία συλλέχθηκαν δείγματα από 6 χώρες: Αργεντινή, Ισπανία, Ηνωμένο Βασίλειο, ΗΠΑ, Κίνα και Βραζιλία (Ledesma, 2015).

3.3 Ευρήματα προγενέστερων ερευνών

Βάσει των μελετών που διαφαίνονται παρακάτω, υπάρχουν, πέραν των στοιχείων προσωπικότητας των οδηγών, ορισμένες παραβατικές συμπεριφορές, εξωτερικών και εσωτερικών ερεθισμάτων που ενδέχεται να έχουν ως αποτέλεσμα την απόσπαση προσοχής.

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία από την AAA Foundation for Traffic Safety, τα κινητά τηλέφωνα είναι υπεύθυνα για το 14% των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων λόγω απόσπασης της προσοχής των οδηγών. Από το σύνολο των εφήβων οδηγών, το 94% αναγνωρίζει τους κινδύνους της αποστολής μηνυμάτων κατά την οδήγηση, αλλά το 35% από αυτούς παραδέχεται ότι το κάνει. Επιπλέον, το 21% των εφήβων οδηγών που εμπλέκονται σε θανατηφόρα ατυχήματα οφείλεται στην απόσπαση της προσοχής τους από τα κινητά τηλέφωνα. Αυτά τα στοιχεία υποδεικνύουν ότι οι έφηβοι οδηγοί έχουν τετραπλάσια πιθανότητα να εμπλακούν σε τροχαία ατυχήματα όταν μιλούν ή αποστέλλουν μηνύματα μέσω κινητού τηλεφώνου. (SafetyA. F., 2009)

Μία ακόμη έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε νεαρούς οδηγούς ηλικίας 18-30 ετών, προκύπτει ότι ένας σημαντικός εξωτερικός παράγοντας που μπορεί να αποσπάσει την προσοχή τους είναι τα συναισθήματα που αναπτύσσονται κατά την οδήγηση ή πριν από αυτήν. Αυτή η απόσπαση της προσοχής -που σχετίζεται με τα συναισθήματα- μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα των οδηγών να συγκεντρωθούν στην οδήγηση και να λάβουν αποφάσεις, με αποτέλεσμα αυτό να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην οδηγική τους συμπεριφορά και την πρόκληση ατυχημάτων. (Chan, 2015)

Μια πρόσφατη μελέτη που εστίασε στην απόσπαση της προσοχής των εφήβων οδηγών και κατέληξε σε διφορούμενα συμπεράσματα. Αποδείχθηκε ότι οι έφηβοι οδηγοί έχουν γενικά πιο γρήγορους χρόνους αντίδρασης σε σύγκριση με τους πιο ώριμους οδηγούς. Ωστόσο, λόγω της έλλειψης εμπειρίας τους, έχουν περιορισμένη ικανότητα να αντιληφθούν εμμέσως τους πιθανούς παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε σύγκρουση και που θα μπορούσαν να αποφευχθούν από πιο έμπειρους οδηγούς. (Westlake, 2012)

Σε μια άλλη έρευνα ερωτηματολογίου που μοιράστηκε σε νέους οδηγούς, εξετάστηκε η επίδραση της απόσπασης της προσοχής λόγω συναισθημάτων στην οδηγική απόδοση. Αυτή η μελέτη αποκάλυψε ότι ο ακουστικός παράγοντας μπορεί να επηρεάσει την απόδοση του οδηγού διαφορετικά, ανάλογα με την ένταση και το ύψος του

συναισθηματικού περιεχομένου. Το αρνητικό συναισθηματικό περιεχόμενο μπορεί να μειώσει την προσοχή στο περιφερειακό πεδίο του οδηγού, ενώ στην εν λόγω μελέτη παρατηρήθηκε ότι μπορεί να προκαλέσει ανάγκη επιβράδυνσης της ταχύτητας σε σύγκριση με το αισιόδοξο και ουδέτερο περιεχόμενο(Chan, 2015).

Σε πρόσφατη έρευνα που εστιάζει στην επίδραση της απόσπασης της προσοχής σε θανατηφόρες συγκρούσεις, λαμβάνοντας υπόψη δημογραφικά χαρακτηριστικά των οδηγών, διαπιστώθηκε ότι τόσο οι νέοι άνδρες όσο και οι γυναίκες οδηγοί είναι πιο ευάλωτοι σε εξωτερικούς παράγοντες που αποσπούν την προσοχή τους, σε σύγκριση με εσωτερικούς ή άλλους παράγοντες. Επιπλέον, οι πιο έμπειροι οδηγοί φάνηκε να είναι λιγότερο επιρρεπείς σε διάφορες μορφές απόσπασης προσοχής, σε σύγκριση με οδηγούς που έχουν λιγότερη εμπειρία(Zhao, 2019).

Κεφάλαιο 4 - Θεωρητικό υπόβαθρο

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται μνεία στο θεωρητικό υπόβαθρο που στάθηκε εφελτήριο περαίωσης της παρούσας διπλωματικής ανασκόπησης και έχει σκοπό την βαθύτερη κατανόηση των ακόλουθων κεφαλαίων.

Αρχικά, παρατίθενται οι βασικές έννοιες της στατιστικής ανάλυσης. Έπειτα, αναλύεται η μέθοδος ομαδοποίησης των μεταβλητών καθώς και τα είδη λογιστικής παλινδρόμησης.

4.1 Στατιστική και Βασικές Έννοιες

Η στατιστική αποτελεί μία μαθηματική επιστήμη που σχετίζεται με τη συλλογή, ανάλυση και την ερμηνεία δεδομένων. Αναλυτικότερα, μέσω της στατιστικής, δίνεται η δυνατότητα κατανόησης και ερμηνείας δεδομένων όπως επίσης η πρόβλεψη και λήψη αποφάσεων. Οι παραπάνω ενέργειες βασίζονται πάντοτε σε επεξεργασία δεδομένων τα οποία αποτελούν το βασικό εργαλείο εξαγωγής αποτελεσμάτων στη στατιστική.

Πιο συγκεκριμένα, η στατιστική μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνει κατανοητή η κατανομή των δεδομένων, η κεντρική τάση μιας συλλογής δεδομένων, η διακύμανση, οι συσχετίσεις μεταξύ δεδομένων και η πιθανότητα εμφάνισης συγκεκριμένων αποτελεσμάτων. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να πραγματοποιηθούν προβλέψεις και να ληφθούν αποφάσεις σχετικά με το μέλλον.

Για την ενδελεχή κατανόηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας και δεδομένου ότι θα χρησιμοποιούνται αρκετές ορολογίες, παρακάτω παρατίθενται οι βασικές έννοιες της στατιστικής.

Πληθυσμός: Κάθε σύνολο αντικειμένων ή ατόμων που έχουν κάποιο κοινό μετρήσιμο χαρακτηριστικό αποτελεί έναν πληθυσμό.

Δείγμα: Ένα υποσύνολο από μία μεγαλύτερη συλλογή δεδομένων διαιρούμενο με τον αριθμό δεδομένων.

Μεταβλητή: Μία παράμετρος ή ιδιότητα που παρατηρείται σε κάθε στοιχείο μίας συλλογής δεδομένων.

Αριθμητικές μεταβλητές: Μεταβλητές που απαντώνται με αριθμητικές τιμές. Αυτές οι τιμές ενδέχεται να είναι συνεχείς, όπως η ηλικία ή διακριτές, όπως ο βαθμός συμφωνίας ή διαφωνίας σε μία ερώτηση.

Κατηγορικές μεταβλητές: Μεταβλητές που ανήκουν σε μία κατηγορία ή κλίμακα. Οι τιμές των κατηγορικών μεταβλητών μπορούν επίσης να είναι διακριτές, όπως η το φύλο, ή να ανήκουν σε μία κλίμακα, όπως η σημαντικότητα ενός προβλήματος (μικρή, μέτρια, μεγάλη).

Διάστημα εμπιστοσύνης: Αφορά την αξιοπιστία μίας στατιστικής εκτίμησης. Περιλαμβάνει την πιθανή τιμή μίας παραμέτρου της συνολικής πληθυσμιακής κατανομής, με ένα συγκεκριμένο επίπεδο εμπιστοσύνης.

Επίπεδο εμπιστοσύνης: Αναφέρεται στην πιθανότητα να περιλαμβάνεται στο διάστημα εμπιστοσύνης η πραγματική τιμή της παραμέτρου. Τα πιο συνηθισμένα επίπεδα εμπιστοσύνης είναι το 90%, 95%, 99%. Όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο εμπιστοσύνης, τόσο μεγαλύτερο είναι και το διάστημα εμπιστοσύνης. Ωστόσο, η πιθανότητα να περιλαμβάνεται στο διάστημα εμπιστοσύνης η πραγματική τιμή της παραμέτρου μειώνεται.

Σημαντικότητα: Αφορά το αν μία παρατήρηση είναι σημαντική από στατιστική άποψη. Στις περισσότερες περιπτώσεις, μας δείχνει πόσο χαμηλή είναι η πιθανότητα να συμβεί μία παρατήρηση κάτω από ένα επίπεδο που έχει οριστεί προγενέστερα. Οι τιμές που χρησιμοποιούνται κυρίως είναι το 0,1, το 0,05 και το 0,01. Αν η πιθανότητα είναι χαμηλότερη από το ορισμένο επίπεδο σημαντικότητας, τότε η παρατήρηση θεωρείται σημαντική. (Αδαμόπουλος, 1999)

4.2 Περιγραφική Στατιστική

Η περιγραφική στατιστική είναι ένας τομέας της στατιστικής που ασχολείται με τον τρόπο που περιγράφονται, αναλύονται και ερμηνεύονται τα δεδομένα. Ο βασικός σκοπός της περιγραφικής στατιστικής είναι να παρέχει μια κατανοητή μέθοδο για να περιγράψουν

και να συνοψιστούν τα δεδομένα που έχουν συλλεγεί από ένα συγκεκριμένο σύνολο ή πληθυσμό.

Στην περιγραφική στατιστική, χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι και τεχνικές για να περιγραφθούν οι ομάδες δεδομένων, να εντοπιστούν πρότυπα και τάσεις, να μετρηθεί η μεταβλητότητα και να εξαχθούν συμπεράσματα. Αυτό βοηθά να γίνουν κατανοητά τα δεδομένα και να παρουσιάζονται οι πληροφορίες με έναν σαφή και κατανοητό τρόπο.

Οι βασικές έννοιες και μέθοδοι της περιγραφικής στατιστικής περιλαμβάνουν τα εξής:

Μέτρα κεντρικής τάσης: Χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν το "κέντρο" των δεδομένων και περιλαμβάνουν τη μέση τιμή (ή ο μέσος όρος), την επικρατούσα τιμή (ή η λειτουργία) και τη μέση τιμή (ή το μέσο).

Μέτρα διασποράς: Χρησιμοποιούνται για να μετρήσουν το πώς τα δεδομένα διασπείρονται γύρω από τη μέση τιμή. Περιλαμβάνουν τη διακύμανση και την τυπική απόκλιση.

Συνοψιστικά γραφήματα: Περιλαμβάνουν διαγράμματα όπως τα ραβδογράμματα, τα κυκλικά διαγράμματα και τα διαγράμματα κουτιού-γενειάδας, τα οποία απεικονίζουν γραφικά τα δεδομένα για εύκολη αντίληψη και συγκρίσεις.

Περιγραφικές μετρήσεις για κατηγορικά δεδομένα: Αναφέρονται σε μεθόδους για την περιγραφή και τον υπολογισμό ποσοστών, συχνοτήτων και πιθανοτήτων για δεδομένα που ανήκουν σε διάφορες κατηγορίες.

Για την εκτενέστερη κατανόηση της περιγραφικής στατιστικής, παρατίθενται οι βασικοί τύποι, στους οποίους βασίζονται τα στατιστικά προγράμματα για να εξάγουν αποτελέσματα.

Μέση τιμή (ή μέσος όρος): Η μέση τιμή υπολογίζεται ως το άθροισμα όλων των τιμών διαιρούμενο με τον αριθμό των τιμών. Μαθηματικά, μπορεί να γραφεί ως:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \text{Εικόνα 3.1}$$

όπου $\bar{x}$ είναι η μέση τιμή, n είναι ο αριθμός των τιμών και x_i είναι η κάθε μία από τις τιμές.

Επικρατούσα τιμή: Η επικρατούσα τιμή αναφέρεται στην τιμή που εμφανίζεται πιο συχνά σε ένα σύνολο δεδομένων.

Μέση τιμή (ή μέσος): Η μέση τιμή (ή μέσος) αναφέρεται στο "μέσο" των δεδομένων και είναι η τιμή που χωρίζει το σύνολο δεδομένων σε δύο ίσα ή ισοπίθانا μέρη.

Διακύμανση: Η διακύμανση μετρά το πώς οι τιμές διασπείρονται γύρω από τη μέση τιμή. Υπολογίζεται ως το άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων από τη μέση τιμή διαιρούμενο με τον αριθμό των τιμών. Μαθηματικά, μπορεί να γραφεί ως:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad \text{Εικόνα 3.2}$$

όπου σ^2 είναι η διακύμανση, n είναι ο αριθμός των τιμών, x_i είναι η κάθε μία από τις τιμές και $\bar{x}$ είναι η μέση τιμή.

Τυπική απόκλιση: Η τυπική απόκλιση είναι η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης και υπολογίζεται ως:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad \text{Εικόνα 3.3}$$

Υπάρχουν επίσης και άλλοι τύποι, όπως η ελάχιστη τιμή, η μέγιστη τιμή, οι ποσοστιαίες τιμές κλπ., που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν διάφορες πτυχές των δεδομένων.

Καταληκτικά, περιγραφική στατιστική βοηθά στην κατανόηση των δεδομένων, στον εντοπισμό τυχόν τάσεων, μοτίβων ή εξαιρέσεων και στη λήψη αποφάσεων βασισμένων σε αξιόπιστα στατιστικά στοιχεία. Είναι σημαντική στην επιστημονική έρευνα, στην οικονομία, στην υγεία, στον τομέα του μάρκετινγκ και σε πολλούς άλλους τομείς (Jennifer L. Green, 2023).

4.3 Ανάλυση Παραγόντων

Η μέθοδος PCA (Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών) ή Ανάλυση Παραγόντων, αποτελεί μία αναλυτική τεχνική που χρησιμοποιείται για να εξετάσει τη δομή των δεδομένων και να ανακαλύψει τις κοινές μεταβλητές που επηρεάζουν τα δεδομένα.

Στα πλαίσια του SPSS, η PCA χρησιμοποιείται για να εξετάσει τη συσχέτιση των δεδομένων σε ένα σύνολο παρατηρήσεων. Αναλυτικότερα, η ανάλυση παραγόντων εξάγει ένα σύνολο από συνδυαστικές μεταβλητές (components), που είναι γραμμικοί συνδυασμοί των αρχικών μεταβλητών με τρόπο ανάλογο ώστε να αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος τη διακύμανσης του συνόλου των δεδομένων. Η πρώτη συνιστώσα εξηγεί το μεγαλύτερο μέρος της διακύμανσης των δεδομένων, ενώ η δεύτερη συνιστώσα εξηγεί το μεγαλύτερο μέρος της υπόλοιπης διακύμανσης και ούτω καθεξής. Οι συνιστώσες αυτές

είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και παρουσιάζουν μεγαλύτερη διακύμανση από τις αρχικές μεταβλητές. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται η απλοποίηση της ανάλυσης των δεδομένων.

Υπάρχουν διάφορες μεθοδολογίες για την υλοποίηση της PCA, ανάλογα με τον σκοπό και τα χαρακτηριστικά των δεδομένων που επεξεργάζεται ο αλγόριθμος.

4.3.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΡΧΗΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑΣ

Η μέθοδος της κύριας συνιστώσας (PCA) είναι μια τεχνική για τη μείωση της διάστασης των δεδομένων, δηλαδή την εξαγωγή των βασικών χαρακτηριστικών που εξηγούν τη μεγαλύτερη ποσότητα της διακύμανσης στο σύνολο των δεδομένων. Η διαδικασία της PCA ακολουθεί τα παρακάτω βήματα:

Κεντράρισμα των δεδομένων: Από το σύνολο των δεδομένων αφαιρούμε τη μέση τιμή κάθε χαρακτηριστικού, ώστε τα δεδομένα να έχουν μέσο όρο ίσο με το μηδέν.

Υπολογισμός του πίνακα συνδιακύμανσης: Ο πίνακας αυτός υπολογίζεται ως η συνδυαστική κατανομή των δεδομένων και εκφράζει τη σχέση μεταξύ των χαρακτηριστικών. Ο πίνακας συνδιακύμανσης έχει διαστάσεις $d \times d$ (όπου d είναι ο αριθμός των χαρακτηριστικών) και οι στοιχεία του στη θέση (i,j) δίνει τη συνδιακύμανση μεταξύ των χαρακτηριστικών i και j .

Υπολογισμός των ιδιοδιανυσμάτων και ιδιοτιμών του πίνακα συνδιακύμανσης: Τα ιδιοδιανύσματα και οι ιδιοτιμές του πίνακα συνδιακύμανσης είναι οι λύσεις του εξίσωσης $Av = \lambda v$, όπου A είναι ο πίνακας συνδιακύμανσης, λ είναι η ιδιοτιμή και v είναι το ιδιοδιάνυσμα. Τα ιδιοδιανύσματα είναι κανονικοποιημένα, δηλαδή έχουν μέση τιμή ίση με το μηδέν και διανυσματικό μήκος ίσο με τη μονάδα.

Επιλογή των κύριων συνιστωσών: Οι κύριες συνιστώσες επιλέγονται με βάση τις μεγαλύτερες ιδιοτιμές του πίνακα συνδιακύμανσης. Η πρώτη κύρια συνιστώσα αντιστοιχεί στο ιδιοδιάνυσμα που αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη ιδιοτιμή, η δεύτερη κύρια συνιστώσα αντιστοιχεί στο ιδιοδιάνυσμα που αντιστοιχεί στη δεύτερη μεγαλύτερη ιδιοτιμή, κ.ο.κ.

Μείωση των δεδομένων στον νέο χώρο χαρακτηριστικών: Με τη χρήση των κύριων συνιστωσών, μπορούμε να μειώσουμε τη διάσταση των δεδομένων στον νέο χώρο χαρακτηριστικών. Για να μειώσουμε τη διάσταση σε k διαστάσεις, αλλάζουμε τα δεδομένα

στον χώρο χαρακτηριστικών που διαμορφώθηκε από τις k κύριες συνιστώσες. Το νέο διανυσματικό χαρακτηριστικό υπολογίζεται ως:

$$z = VT(x - \mu) \quad \text{Εικόνα 3.4}$$

όπου z είναι το νέο διανυσματικό χαρακτηριστικό, V είναι ο πίνακας των κύριων συνιστωσών (τουλάχιστον οι πρώτες k στήλες του), x είναι το αρχικό διανυσματικό χαρακτηριστικό, μ είναι η μέση τιμή του αρχικού διανυσματικού χαρακτηριστικού και T είναι ο πίνακας μετάβασης (ο οποίος είναι ο αντίστροφος του πίνακα V). Το νέο διανυσματικό χαρακτηριστικό έχει μικρότερη διάσταση από το αρχικό, αφού περιέχει μόνο τις k σημαντικότερες συνιστώσες του αρχικού χαρακτηριστικού x . Ο πίνακας V περιέχει τις κύριες συνιστώσες του αρχικού χαρακτηριστικού, που είναι οι διανυσματικοί άξονες στη διευρυμένη χώρα του χαρακτηριστικού, και ο πίνακας T είναι ο αντίστροφος του πίνακα V , που μετασχηματίζει το νέο διανυσματικό χαρακτηριστικό από τη διευρυμένη χώρα του στη μειωμένη του διάσταση k .

Η διάσταση του νέου διανυσματικού χαρακτηριστικού είναι συνήθως πολύ μικρότερη από το αρχικό χαρακτηριστικό, επιτρέποντας έτσι την αποδοτικότερη ανάλυση και επεξεργασία μεγάλων όγκων δεδομένων. Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή ως ανάλυση κύριων συνιστωσών (PCA - PrincipalComponentAnalysis) και χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλές εφαρμογές της μηχανικής μάθησης και της αναγνώρισης προτύπων.

4.3.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΡΧΗΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΑΣ

Υπάρχουν διάφορες μεθοδολογίες για την υλοποίηση της PCA, ανάλογα με τον σκοπό και τα χαρακτηριστικά των δεδομένων που επεξεργάζεται ο αλγόριθμος. Ορισμένες από αυτές τις μεθοδολογίες είναι:

Incremental PCA: Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται συνήθως για μεγάλα σύνολα δεδομένων που δεν μπορούν να χωρέσουν στη μνήμη του υπολογιστή. Σε αντίθεση με την κλασική PCA που χρησιμοποιεί όλα τα δεδομένα μαζί, η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί μικρότερα τμήματα των δεδομένων και ενημερώνει σταδιακά την ανάλυση PCA.

Sparse PCA: Η μέθοδος αυτή είναι μια ειδική περίπτωση της PCA, όπου οι κύριες συνιστώσες επιλέγονται έτσι ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο αραιές, δηλαδή να

περιλαμβάνουν λιγότερες μη μηδενικές τιμές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την επιλογή των πιο σημαντικών μεταβλητών στην ανάλυση.

Kernel PCA: Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται για μη γραμμικά δεδομένα, όπου η PCA δεν είναι αποτελεσματική. Αντί να μετατρέπει τα δεδομένα σε έναν χώρο μεγαλύτερης διάστασης μέσω μιας συνάρτησης πυρήνα (kernel function), η οποία μετασχηματίζει τα δεδομένα σε ένα χώρο υψηλότερης διάστασης, όπου η PCA μπορεί να εφαρμοστεί αποτελεσματικά.

Υπάρχουν και άλλες παραλλαγές της PCA που χρησιμοποιούνται για διάφορους σκοπούς, όπως η Probabilistic PCA και η Robust PCA. Η προσαρμογή της PCA σε συγκεκριμένα προβλήματα μπορεί να γίνει μέσω της επιλογής της κατάλληλης παραλλαγής ή μέσω της προσαρμογής των παραμέτρων της.

Συνολικά, η PCA είναι μια ισχυρή μέθοδος ανάλυσης δεδομένων που μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της διάστασης των δεδομένων, την ανίχνευση των πιο σημαντικών συσχετίσεων και την εξαγωγή σημαντικών χαρακτηριστικών των αρχικών δεδομένων. (Bartholomew, 2010)

4.4 Λογιστική Παλινδρόμηση

Η λογιστική παλινδρόμηση (logistic regression), είναι μία στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιείται για να εκτιμήσει τη σχέση μεταξύ μίας εξαρτημένης μεταβλητής και μίας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών. Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι κατηγορική και αντιπροσωπεύει μία δυαδική ή πολλαπλή κατάσταση (π.χ. ναι ή όχι, έγκριση ή απόρριψη κ.α.) (Agresti, 1996)

Η λογιστική παλινδρόμηση έχει ως στόχο να εκτιμήσει την πιθανότητα (probability) μιας κατηγορικής εξαρτημένης μεταβλητής να λάβει μία συγκεκριμένη τιμή, δεδομένων των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών. Η λογιστική παλινδρόμηση χρησιμοποιείται συνήθως για κατηγορικές εξαρτημένες μεταβλητές με δύο δυνατές τιμές (binary logistic regression), αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για πολλαπλές εξαρτημένες μεταβλητές (multinomial logistic regression). (Lemeshow, 2000)

Ανάλογα με τη φύση των μεταβλητών και την ανάγκη της ανάλυσης, η λογιστική παλινδρόμηση χωρίζεται σε διάφορα είδη.

4.4.1 ΑΠΛΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Η απλή λογιστική παλινδρόμηση (simple logistic regression) είναι μια στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιείται για να μοντελοποιήσει τη σχέση μεταξύ μιας κατηγορικής εξαρτημένης μεταβλητής και μιας προσδιοριστικής μεταβλητής. Συνήθως, η προσδιοριστική μεταβλητή είναι μια συνεχής μεταβλητή και ο στόχος είναι να προβλεφθεί η πιθανότητα της κατηγορικής μεταβλητής να λάβει μία από τις δύο πιθανές τιμές.

Ο γενικός τύπος για την απλή λογιστική παλινδρόμηση είναι ο εξής:

$$\ln(p/(1-p)) = \beta_0 + \beta_1 x \quad \text{Εικόνα 3.5}$$

όπου $\ln$ είναι ο φυσικός λογάριθμος, p είναι η πιθανότητα της εξαρτημένης κατηγορικής μεταβλητής να πάρει τη μια κατηγορία, $1-p$ είναι η πιθανότητα της εξαρτημένης κατηγορικής μεταβλητής να πάρει την άλλη κατηγορία, β_0 και β_1 είναι οι παράμετροι παλινδρόμησης που εκτιμώνται από τα δεδομένα, και x είναι η προσδιοριστική μεταβλητή.

Η απλή λογιστική παλινδρόμηση χρησιμοποιείται συνήθως σε περιπτώσεις όπου η εξαρτημένη μεταβλητή είναι δυαδική (binary), δηλαδή μπορεί να πάρει μόνο δύο διακριτές τιμές (π.χ. "ναι" ή "όχι", "θετικό" ή "αρνητικό"). Η απλή λογιστική παλινδρόμηση είναι χρήσιμη για να αναλυθεί ο τρόπος με τον οποίο η προσδιοριστική μεταβλητή επηρεάζει την πιθανότητα της εξαρτημένης κατηγορικής μεταβλητής να πάρει μια συγκεκριμένη τιμή.

4.4.2 ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Όταν υπάρχουν περισσότερες από μία προσδιοριστικές μεταβλητές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η πολλαπλή λογιστική παλινδρόμηση (multiple logistic regression), η οποία είναι μια επέκταση της απλής λογιστικής παλινδρόμησης και μας επιτρέπει την εξέταση περισσότερων προσδιοριστικών μεταβλητών.

Αναλυτικότερα, η πολλαπλή λογιστική παλινδρόμηση προέρχεται από τη συνάρτηση χρησιμότητας U .

$$U = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p \quad \text{Εικόνα 3.6}$$

Στην παραπάνω συνάρτηση, η U αναπαριστά την χρησιμότητα (utility) ή την αξία που αντιστοιχεί σε μια συγκεκριμένη σύνθετη μεταβλητή, ενώ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ είναι οι παράμετροι (συντελεστές) που εκτιμώνται κατά την εκτέλεση της παλινδρόμησης. Οι $x_1, x_2, \dots, x_p$ είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές (προσδιοριστές) που χρησιμοποιούνται για να προβλέψουν την τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής.

Η χρησιμότητα U μπορεί να ερμηνευθεί ως η συνολική αξία ή προτίμηση που αντιστοιχεί σε μια συγκεκριμένη σύνθετη κατάσταση, βάσει των παραμέτρων β και των ανεξάρτητων μεταβλητών $x_1, x_2, \dots, x_p$.

Έπειτα ακολουθεί ο γενικός τύπος της πολλαπλής λογιστικής παλινδρόμησης ο οποίος είναι:

$$\ln(p/(1-p)) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p \quad \text{Εικόνα 3.7}$$

Η παραπάνω εξίσωση αντιστοιχεί στη λογαριθμική μορφή της χρησιμότητας U , όπου p είναι η πιθανότητα του συμβάντος που μελετάμε και $(1-p)$ είναι η πιθανότητα του αντίθετου συμβάντος. Η λογαριθμική μορφή χρησιμοποιείται για να μετασχηματίσει την πιθανότητα σε έναν γραμμικό χώρο, επιτρέποντας τη χρήση των γραμμικών μεθόδων της παλινδρόμησης.

Η πολλαπλή λογιστική παλινδρόμηση επιτρέπει την εξέταση των συνεισφορών πολλαπλών παραγόντων στην εξήγηση της εξαρτημένης μεταβλητής, ενώ λαμβάνει υπόψη της τον αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών των παραγόντων.

Για να εκτιμήσουμε τους συντελεστές β στην πολλαπλή λογιστική παλινδρόμηση, χρησιμοποιούμε τη μέθοδο των μέγιστων πιθανοφάνειας (maximum likelihood estimation). Η μέθοδος αυτή επιδιώκει να εκτιμήσει τους συντελεστές που μεγιστοποιούν την πιθανότητα να παρατηρηθούν οι συγκεκριμένες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής, δεδομένων των παρατηρούμενων τιμών των προσδιοριστικών μεταβλητών.

Οι τύποι της μεθόδου των μέγιστων πιθανοφάνειας για την εκτίμηση των συντελεστών β στην πολλαπλή λογιστική παλινδρόμηση είναι οι εξής:

Δεδομένων των παρατηρήσεων $(y_1, x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1p}), (y_2, x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2p}), \dots, (y_n, x_{n1}, x_{n2}, \dots, x_{np})$, όπου y_i είναι η εξαρτημένη μεταβλητή και x_{ij} είναι η j -οστή προσδιοριστική μεταβλητή για την i -οστή παρατήρηση, η πιθανοφάνεια είναι:

$$L(\beta) = \prod [\sigma(\beta'x_i)]^{y_i} [1 - \sigma(\beta'x_i)]^{1-y_i} \quad \text{Εικόνα 3.8}$$

όπου $\sigma(\beta'x_i)$ είναι η συνάρτηση λογιστικής, και β είναι οι συντελεστές που θέλουμε να εκτιμήσουμε. Αντιπροσωπεύει τη σιγμοειδή συνάρτηση (sigmoidfunction) της χρησιμότητας U . Η σιγμοειδής συνάρτηση χρησιμοποιείται για να μετατρέψει τις τιμές της χρησιμότητας σε πιθανότητες που κυμαίνονται από 0 έως 1. Ουσιαστικά, η συνάρτηση $\sigma(\beta'x_i)$ αναπαριστά την πιθανότητα του συμβάντος $y_i=1$, δεδομένου των ανεξάρτητων μεταβλητών x_i και των παραμέτρων β του μοντέλου.

Συνολικά, η εξίσωση $\ln(p/(1-p)) = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_kx_k$ αποτελεί τη σύνδεση μεταξύ της λογαριθμικής μορφής της χρησιμότητας, της σιγμοειδούς συνάρτησης και της πολλαπλής λογιστικής παλινδρόμησης για την εκτίμηση των πιθανοτήτων και των παραμέτρων του μοντέλου.

Η μέθοδος των μέγιστων πιθανοφάνειας επιδιώκει να ελαχιστοποιήσει το λογάριθμο της αρνητικής πιθανοφάνειας:

$$\ln L(\beta) = \sum [y_i \ln \sigma(\beta'x_i) + (1-y_i) \ln (1-\sigma(\beta'x_i))] \quad \text{Εικόνα 3.9}$$

Για να ελαχιστοποιηθεί αυτή η συνάρτηση, χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι βελτιστοποίησης, όπως ο αλγόριθμος του Newton-Raphson ή ο αλγόριθμος της κλίσης.

Ο αλγόριθμος Newton-Raphson είναι ένας αλγόριθμος βελτιστοποίησης που επιδιώκει να βρει τις τιμές των συντελεστών παλινδρόμησης β που καθιστούν την παράγωγο της συνάρτησης πιθανοφάνειας ίση με μηδέν. Ο αλγόριθμος επαναλαμβάνεται μέχρι να συγκλίνει σε μια λύση.

Η μέθοδος των μέγιστων πιθανοφάνειας επιδιώκει να εκτιμήσει τις τιμές των συντελεστών παλινδρόμησης β που μεγιστοποιούν την πιθανότητα να παρατηρηθούν οι συγκεκριμένες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής, δεδομένων των παρατηρούμενων τιμών των προσδιοριστικών μεταβλητών.

4.4.3 ΔΙΩΝΥΜΙΚΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Η διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση (binary logistic regression) είναι μια στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιείται για να εξεταστεί η σχέση μεταξύ μιας κατηγορικής – εξαρτημένης μεταβλητής εξόδου (δηλαδή μιας μεταβλητής που μπορεί να πάρει μόνο δύο δυνατές τιμές, όπως "ναι" ή "όχι", "αποδεκτό" ή "μη αποδεκτό") και μιας ή περισσότερων προβλεπτικών – ανεξάρτητων μεταβλητών. Πρωταρχικός σκοπός της είναι να

προσπαθήσει να προβλέψει την πιθανότητα της κατηγορικής μεταβλητής εξόδου να πάρει μία συγκεκριμένη τιμή σε σχέση με τις τιμές των προβλεπτικών μεταβλητών. Η μέθοδος υπολογίζει τα βάρη (coefficients) των προβλεπτικών μεταβλητών που επηρεάζουν την πιθανότητα της κατηγορικής μεταβλητής εξόδου να πάρει μια συγκεκριμένη τιμή, λαμβάνοντας υπόψη τη συσχέτιση.

Η διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση είναι μια μέθοδος στατιστικής ανάλυσης που χρησιμοποιείται συνήθως για την εξέταση της σχέσης μεταξύ μιας δυαδικής εξαρτημένης μεταβλητής και μιας ή περισσότερων προσδιοριστικών μεταβλητών.

Η διωνυμική λογιστική συνάρτηση είναι η εξής:

$$P(Y=1|X=x) = p(x) = \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p) / (1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p))$$

Εικόνα 3.10

όπου Y είναι η δυαδική εξαρτημένη μεταβλητή, X είναι οι προσδιοριστικές μεταβλητές, $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ είναι οι συντελεστές παλινδρόμησης και $\exp()$ είναι η συνάρτηση εκθετικής λειτουργίας.

Ο συντελεστής παλινδρόμησης β_j αντιστοιχεί στην αύξηση στη λογαριθμική πιθανότητα του γεγονότος ότι η εξαρτημένη μεταβλητή είναι ίση με 1, για μια μονάδα αύξησης της j -οστής προσδιοριστικής μεταβλητής.

Η εκτίμηση των συντελεστών παλινδρόμησης β πραγματοποιείται συνήθως με τη μέθοδο των μέγιστων πιθανοφάνειας ή με τη χρήση αλγορίθμων βελτιστοποίησης όπως ο αλγόριθμος Newton-Raphson. (Πετρίδης, 2015)

4.4.4 ΑΛΛΑ ΕΙΔΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

Υπάρχουν και άλλα είδη λογιστικής παλινδρόμησης, όπως η πολλαπλή λογιστική παλινδρόμηση (multinomial logistic regression) που χρησιμοποιείται όταν η εξαρτημένη μεταβλητή έχει τρεις ή περισσότερες δυνατές τιμές, και η οποία αναζητά τη σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και πολλαπλών ανεξάρτητων μεταβλητών. Επίσης, υπάρχει και η ταξινομητική λογιστική παλινδρόμηση (ordinal logistic regression) που χρησιμοποιείται όταν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι κατηγορική αλλά έχει τρεις ή περισσότερες δυνατές τιμές, και η οποία αναζητά τη σχέση μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και μιας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών, ενώ λαμβάνει υπόψη τη σειρά ή την ιεραρχία των

δυνατών τιμών της κατηγορικής μεταβλητής. Τέλος, υπάρχει και η λογιστική παλινδρόμηση με μεικτά μοντέλα (mixed effects logistic regression), που χρησιμοποιείται για την ανάλυση δεδομένων που προέρχονται από πολλαπλές παρατηρήσεις σε διαφορετικά επίπεδα (π.χ. παρατηρήσεις από πολλούς υποκείμενους ή παρατηρήσεις από διαφορετικές χρονικές στιγμές), λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση των διαφορετικών επιπέδων στα αποτελέσματα.(Collett, 2003)

Κεφάλαιο 5 Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων

5.1 Εισαγωγή

Ο κύριος στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας, είναι η διερεύνηση των δημογραφικών, των έμφυτων και επίκτητων χαρακτηριστικών των ανθρώπων και η συσχέτιση αυτών με την εμπλοκή τους σε οδικά ατυχήματα. Επειδή η συλλογή και ανάλυση δεδομένων σχετικά με το αντικείμενο που μελετάται είναι πολύπλοκη και απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις, χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο για να συγκεντρωθούν τα δεδομένα που χρειαζόμαστε.

Επιπλέον, επισημαίνεται ότι η βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε προέρχεται από ένα προγενέστερο ερωτηματολόγιο στο οποίο απάντησαν Αυστραλοί πολίτες. Το ερωτηματολόγιο καθώς και η βάση δεδομένων από τις απαντήσεις του, παραχωρήθηκαν προς ανάλυση από το Queensland University of Technology (QUT). Η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε ονομάζεται δευτερογενής ανάλυση δεδομένων, η οποία επικεντρώνεται στην ερμηνεία και ανάλυση ήδη υπαρχόντων δεδομένων.

Ο στόχος της δευτερογενούς ανάλυσης δεδομένων είναι να αντλήσει περισσότερες πληροφορίες από τα υπάρχοντα δεδομένα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της ερμηνείας των συσχετίσεων και των σημαντικών παρατηρήσεων, καθώς και της παρουσίασης νέων ευρημάτων και προτάσεων. Ουσιαστικά, η δευτερογενής ανάλυση δεδομένων βοηθά στην εξαγωγή επιπλέον γνώσης και συμπερασμάτων από την υπάρχουσα πληροφορία.

5.2 Περιγραφή ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε για να δημιουργηθεί η βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, περιείχε αρκετές ερωτήσεις που αφορούσαν την συμπεριφορά στην οδήγηση.

Λόγω του μεγάλου αριθμού των ερωτήσεων, στη βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε συγκεκριμένος αριθμός ερωτήσεων.

Το νέο ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε χωρίστηκε σε τρεις κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία, οι συμμετέχοντες απαντούν σε γενικές ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά τους στοιχεία, όπως το φύλο, η ηλικία, τα χρόνια κατοχής του διπλώματος οδήγησης κ.α. όπως επίσης και πληροφορίες για την εμπλοκή τους σε οδικά ατυχήματα. Ο σκοπός των απαντήσεων σε αυτήν την κατηγορία είναι να δώσουν πληροφορίες σχετικά με το δείγμα που μελετάται και να βοηθήσουν στην ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων που συλλέγονται. Στη δεύτερη κατηγορία υπάγονται ερωτήσεις που αφορούν τα στοιχεία προσωπικότητας των ερωτηθέντων τα οποία σχετίζονται με τον τρόπο σκέψης τους, τις συνήθειες τους και διάφορες ερωτήσεις που μαρτυρούν την προσωπικότητά τους. Στην Τρίτη κατηγορία υπάγονται οι 19 από τις 25 ερωτήσεις του Attention-Related Driving Errors Scale (ARDES) για να αξιολογηθεί κατά πόσο τα διάφορα είδη σφαλμάτων οδήγησης που σχετίζονται με την έλλειψη προσοχής και συγκέντρωσης, όπως η αποσπασματική προσοχή, η κούραση, η ανησυχία και οι εξωτερικοί παράγοντες, μπορούν να επηρεάσουν την οδήγηση και κατά συνέπεια την εμπλοκή σε ατύχημα.

Είναι σκόπιμο να αναφερθεί ότι η τροποποίηση του Attention-Related Driving Errors Scale προήλθε από ένα συνδυασμό κλιμάκων μέτρησης της απόσπασης της προσοχής των οδηγών όπως αυτό περιγράφεται στο Individual Differences in Driver Inattention. (Ledesma, 2015). Σύμφωνα με τον Ledesma, ορισμένα από τα στοιχεία τροποποιήθηκαν ελαφρώς για να μετρήσουν καλύτερα την έννοια και να μπορούν να εφαρμοστούν στο πλαίσιο της έρευνάς. Επιπλέον, δημιουργήθηκαν νέα στοιχεία, που υποδεικνύουν μη ηθελμένα σφάλματα στην οδήγηση, τα οποία να προκύπτουν από απόσπαση προσοχής. Αρχικά δημιουργήθηκε ένα σύνολο 26 στοιχείων, από τα οποία τα 4 αφαιρέθηκαν λόγω προβλημάτων προσωπικής εγκυρότητας (π.χ. ερωτήσεις που σχετίζονταν με απορρόφηση ή ονειροπόληση αντί για σφάλματα). Στη συνέχεια, αφαιρέθηκαν 3 στοιχεία που δεν

σχετίζονταν απαραίτητως με την οδήγηση, (π.χ. "Ξεχνώ την ακριβή τοποθεσία όπου παρκάρισα το αυτοκίνητο"). Έτσι, η τελική έκδοση του ARDES αποτελείται από μια κλίμακα 19 στοιχείων, η οποία αποδεικνύει τα σφάλματα που σχετίζονται με την προσοχή, συμπεριλαμβανομένων:

1. Των λαθών κατά την παρακολούθηση των συνθηκών κυκλοφορίας.
2. Των μη ηθελημένων αποκλίσεων από ένα προκαθορισμένο σχέδιο πορείας.
3. Των ατυχημάτων λόγω μη έγκαιρης αντίδρασης κατά την οδήγηση.

Οι απαντήσεις που συλλέχθηκαν στα ερωτηματολόγια, κωδικοποιήθηκαν σε αριθμούς για να επιτραπεί η στατιστική επεξεργασία τους. Για παράδειγμα, για ερωτήσεις με δυαδικές απαντήσεις, όπως η ερώτηση για το φύλο, χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές 1 και 2 για να αντιστοιχήσουν σε άνδρες και γυναίκες αντίστοιχα. Επίσης, για ερωτήσεις με κλίμακα Likert, χρησιμοποιήθηκε η αντιστοίχιση των απαντήσεων με αριθμούς για να είναι δυνατή η επεξεργασία τους, όπως για παράδειγμα η ερώτηση «Αλλάζω λωρίδα χωρίς να συνειδητοποιώ ότι υπάρχει αυτοκίνητο ακριβώς πίσω μου» με απαντήσεις που παρουσιάζονται σε κλίμακα συχνότητας από το «ποτέ» έως το «πάντα», κωδικοποιήθηκαν σε αριθμητική κλίμακα συχνότητας από το 1 έως το 5. Οι κωδικοποιημένες απαντήσεις παρουσιάζονται σε τρεις πίνακες για κάθε κατηγορία ερωτήσεων, μαζί με τις αντίστοιχες κλίμακες απαντήσεων.

Πίνακας 1.1 Αναγνωριστικές ερωτήσεις

Ερώτηση	1	2	3	4	5
A1. Φύλο	Άνδρας	Γυναίκα			
A2. Ηλικία	Μετρήθηκε σε έτη				
A3. Χρόνια εμπειρίας στην οδήγηση	Μετρήθηκε σε έτη				
A4. Εβδομαδιαίες ώρες οδήγησης	Λιγότερο από 5 ώρες	6 έως 10 ώρες	11 έως 20 ώρες	21 έως 30 ώρες	Περισσότερες από 30 ώρες
A5. Κύριος Σκοπός οδήγησης	Επαγγελματικοί Λόγοι	Προσωπικοί λόγοι	Επαγγελματικοί και προσωπικοί λόγοι		
A5. Επίπεδο εκπαίδευσης	Απόφοιτος γυμνασίου	Απόφοιτος λυκείου	Απόφοιτος τεχνικού	Απόφοιτος	

			λυκείου	Πανεπιστ ημίου	
A10.Έχετε εμπλακεί ποτέ σε ατύχημα όσο καιρό κατέχετε το δίπλωμα οδήγησης;	Ναι	Όχι			

Εικόνα 4.1 Ερωτήσεις που σχετίζονται με την προσωπικότητα του οδηγού

Ερώτηση	1	2	3	4	5
Θα ήθελα να εξερευνήσω παράξενα μέρη	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Θα ήθελα να κάνω ένα ταξίδι χωρίς προγραμματισμένο προορισμό	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Δε μου αρέσει να κάθομαι πολλές ώρες συνεχόμενα στο σπίτι	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Προτιμώ τους απρόβλεπτους φίλους	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Μου αρέσουν οι τρομακτικές δραστηριότητες	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Θα ήθελα να δοκιμάσω bungee jumping	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Μου αρέσουν τα ξέφρενα πάρτι	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Θα ήθελα να αποκτήσω νέες	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα

εμπειρίες μέσω παράνομων δραστηριοτήτων					
---	--	--	--	--	--

Πίνακας 1.2 Ερωτήσεις που σχετίζονται με το ARDES

Ερώτηση	1	2	3	4	5
Όταν κατευθύνομαι προς έναν γνωστό προορισμό, περνάω από αυτόν επειδή ήμουν απρόσεκτος	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Δίνω σήμα για μετακίνηση προς μία κατεύθυνση, και μη ηθελημένα κάνω κατευθύνομαι προς την αντίθετη κατεύθυνση	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Πλησιάζοντας ένα διασταύρωση, δεν προσέχω ένα αυτοκίνητο που έρχεται κατά την οδήγηση λόγω απροσεξίας	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Ξαφνικά διαπιστώνω ότι έχω χάσει ή παρερμηνεύσει το δρόμο για έναν γνωστό προορισμό	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Πλησιάζοντας μια διασταύρωση, αντί να κοιτάζω από την πλευρά	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα

που έρχονται τα οχήματα, κοιτάζω στην αντίθετη κατεύθυνση					
Πλησιάζοντας σε μια στροφή, δεν αντιλαμβάνομαι ότι ένας πεζός διασχίζει τον δρόμο	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Δεν αντιλαμβάνομαι ότι υπάρχει ένα αντικείμενο ή ένα αυτοκίνητο πίσω μου και μη ηθελημένα προσκρούω σε αυτό	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Δεν αντιλαμβάνομαι ότι το όχημα μπροστά μου έχει επιβραδύνει και πρέπει να φρενάρω απότομα για να αποφύγω ένα ατύχημα	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Ένας άλλος οδηγός μου χτυπά την κόρνα για να συνειδητοποιήσω ότι το φανάρι έχει ανάψει πράσινο	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Ξεχνώ ότι έχω ανοιχτά τα φώτα πλήρους δέσμης μέχρι να μου το επισημάνει ένας άλλος οδηγός	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Για ένα σύντομο διάστημα ξεχνάω προς τα πού κατευθύνομαι	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Πρέπει να κάνω	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα

περισσότερες στροφές από ό,τι απαιτείται για να φτάσω σε ένα μέρος					
Περνώ από ένα φανάρι που έχει ήδη ανάψει κόκκινο επειδή ακολουθούσα το αυτοκίνητο μπροστά μου	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Προσπαθώ να κινήσω το αυτοκίνητο προς τα εμπρός και δεν συνειδητοποιώ ότι δεν έχω βάλει πρώτη ταχύτητα	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Προσπαθώ να χρησιμοποιήσω μία παροχή του αυτοκινήτου, αλλά χρησιμοποιώ κάποια άλλη αντί αυτού (π.χ. ανάβω τα φώτα αντί για τους υαλοκαθαριστήρες)	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Έχω σκοπό να πάω σε ένα συγκεκριμένο μέρος και ξαφνικά συνειδητοποιώ ότι κατευθύνομαι προς κάποιο άλλο μέρος	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Συνειδητοποιώ ότι ήμουν απρόσεκτος και δεν πρόσεξα ένα φανάρι κυκλοφορίας	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα
Κάνω ακούσια λάθος	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα

στροφή ή οδηγώ προς την αντίθετη κατεύθυνση της κυκλοφορίας					
Κάνω ακούσια λάθος στην αλλαγή ταχυτήτων ή αλλάζω στην λάθος ταχύτητα	Ποτέ	Σπάνια	Συνήθως	Συχνά	Πάντα

5.3 Εισαγωγή και επεξεργασία δεδομένων στο SPSS

Αρχικά, οι κωδικοποιημένες απαντήσεις μεταφέρονται από το αρχείο Excel στο IBM SPSS 29. Στην πρώτη καρτέλα του προγράμματος, γνωστή ως "Data view", τα δεδομένα εμφανίζονται σε μια μορφή που επιτρέπει την επεξεργασία τους. Οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις παρουσιάζονται σε αριθμητική μορφή. Στη δεύτερη καρτέλα, γνωστή ως "Variable view", παρέχονται περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τα χαρακτηριστικά των μεταβλητών, όπως τα ονόματα και οι τύποι τους.

Όπως διαφαίνεται και στην εικόνα 4.2, στην καρτέλα "Variable view", περιγράφονται πιο λεπτομερώς τα χαρακτηριστικά των μεταβλητών στις διάφορες στήλες:

Στήλη Name: Αναφέρεται το όνομα της μεταβλητής.

Στήλη Type: Αναφέρεται το είδος της μεταβλητής, είτε είναι αριθμητική (Numeric) είτε αλφαριθμητική (String).

Στήλη Width: Δηλώνει τον μέγιστο αριθμό χαρακτήρων που μπορούν να περιληφθούν στη μεταβλητή.

Στήλη Decimals: Αναφέρει τον μέγιστο αριθμό δεκαδικών ψηφίων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια αριθμητική μεταβλητή.

Στήλη Label: Περιλαμβάνει σχόλια και επεξηγήσεις που αφορούν τη μεταβλητή.

Στήλη Values: Ορίζονται οι ερμηνείες των τιμών της μεταβλητής, όπως στην περίπτωση της κλίμακας Likert.

Στήλη Columns: Δηλώνει το εύρος των στηλών που αποτελούν τη μεταβλητή.

Στήλη Align: Αναφέρεται στη στοίχιση των χαρακτήρων.

Στήλη Measure: Ορίζει τον τύπο της μεταβλητής, δηλαδή εάν είναι διακριτή (discrete) ή συνεχής (continuous).

Στήλη "Role": Προσδιορίζει τον ρόλο της μεταβλητής στο πλαίσιο της ανάλυσης ή του μοντέλου που χρησιμοποιείται.

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Gender	Numeric	40	0	Gender?	{1, Male}...	None	5	Right	Nominal	Input
2	Age	Numeric	40	0	What is your ag...	None	None	15	Right	Scale	Input
3	Licence	Numeric	40	0	How long has...	None	None	15	Right	Scale	Input
4	Drv_duration	Numeric	40	0	On a typical da...	None	None	15	Right	Scale	Input
5	Crush_invol...	Numeric	40	0	During the ENT...	{0, No}...	None	5	Right	Nominal	Input
6	Drv_purpose	Numeric	40	0	What is the pu...	{1, mostly fo...	None	5	Right	Nominal	Input
7	Education	Numeric	40	0	What is your le...	{1, Junior (Y...	None	5	Right	Scale	Input
8	Curiosity	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Strongly ...	None	5	Right	Scale	Input
9	Unplnd_trip	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Strongly ...	None	5	Right	Scale	Input
10	Outdoor_prs	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Strongly ...	None	5	Right	Scale	Input
11	Unpredicta...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Strongly ...	None	5	Right	Scale	Input
12	Scary_activ...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Strongly ...	None	5	Right	Scale	Input
13	Bungee_ju...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Strongly ...	None	5	Right	Scale	Input
14	Wild_parties	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Strongly ...	None	5	Right	Scale	Input
15	Illegal_activ...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Strongly ...	None	5	Right	Scale	Input
16	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
17	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
18	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
19	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
20	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
21	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
22	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
23	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
24	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
25	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
26	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
27	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
28	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
29	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
30	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
31	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input
32	Innattention...	Numeric	40	0	For the items b...	{1, Never}...	None	5	Right	Scale	Input

Εικόνα 4.2 Εισαγωγή του ερωτηματολογίου στο SPSS: Καρτέλα Variableview

Στην εικόνα 4.3 φαίνεται η καρτέλα "Data view" στην οποία παρατίθενται τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο με την κωδικοποιημένη τους μορφή. Γενικότερα, στο data view, εισάγονται, τροποποιούνται και διαχειρίζονται τα δεδομένα. Κάθε γραμμή αντιπροσωπεύει μία παρατήρηση (εν προκειμένω έναν συμμετέχοντα), ενώ κάθε στήλη αντιπροσωπεύει μία μεταβλητή.

	Gender	Age	Licence	Div_duration	Cru_sh_inv	Div_po	Education	Cur_kiss	Unpin_d_tr	Out_doo_r_p	Unpre_dict	Sca_n_act	Bu_nge_e_j	Will_d_p	Illa_gai_ac	Inn_att_nbo	Inn_att_nbo	Inn_att_nbo	Inn_att_nbo	Inn_att_nbo	Inn_att_nbo	Inn_att_nbo	Inn_att_nbo	Inn_att_nbo	Inn_att_nbo
1	2	23	7	1	0	2	4	5	5	5	4	3	2	4	2	3	1	1	2	3	1	1	1	1	1
2	2	36	19	1	1	3	4	5	4	3	2	4	5	4	4	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1
3	2	27	10	1	1	3	3	5	4	3	3	3	1	4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
4	2	50	33	1	1	3	4	5	5	5	4	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1
5	1	49	35	1	1	1	4	4	2	2	2	2	4	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	2	19	2	3	0	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
7	2	25	7	1	1	2	4	4	2	4	3	4	4	3	3	2	2	2	3	1	3	1	2	2	1
8	2	23	8	3	0	2	4	5	5	5	4	4	5	2	4	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2
9	1	18	2	2	1	3	4	5	4	4	3	4	4	4	4	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1
10	1	33	17	1	0	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2
11	2	30	10	1	0	1	4	5	4	4	4	4	2	3	2	2	2	1	3	2	1	1	2	2	2
12	2	46	30	1	1	2	3	5	5	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
13	1	23	6	1	1	3	4	3	4	3	5	4	5	5	4	3	4	3	2	4	3	3	4	4	2
14	1	21	2	0	3	4	5	2	3	4	4	4	3	3	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
15	2	19	1	2	0	1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	2	48	29	2	1	3	4	4	4	2	3	3	3	3	2	2	1	2	3	1	2	2	2	2	1
17	2	40	24	2	0	3	4	4	5	4	4	2	3	2	1	1	1	1	2	1	1	2	3	2	1
18	2	37	20	2	1	3	4	4	5	4	3	3	5	3	2	3	1	1	1	1	1	1	2	2	1
19	2	18	2	1	0	3	4	4	4	4	4	3	3	5	4	1	3	1	2	1	2	2	3	1	2
20	1	33	15	1	1	3	4	4	4	4	4	4	5	3	4	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1
21	1	19	2	1	0	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	2	26	5	1	1	3	4	4	1	4	2	5	5	1	1	1	1	1	2	1	1	3	2	1	1
23	1	37	19	1	0	2	4	5	5	5	5	3	1	1	1	3	3	3	3	5	2	1	1	3	3
24	2	30	11	1	1	1	4	3	2	4	2	2	4	4	1	3	1	2	2	1	1	1	2	2	1
25	1	36	16	1	1	3	4	5	2	4	2	4	3	2	4	4	4	3	3	3	2	1	2	2	1
26	2	34	18	1	1	3	4	4	5	4	3	3	3	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1
27	2	25	4	4	0	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1
28	2	29	12	5	0	1	4	5	5	5	3	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
29	1	53	35	2	1	3	3	4	2	4	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2

Εικόνα 4.3 Εισαγωγή του ερωτηματολογίου στο SPSS: Καρτέλα Dataview

Στην καρτέλα “Dataview” υπάρχει μία σειρά με λειτουργίες, όπως αυτή φαίνεται στον εικόνα 4.4, η οποία παρέχει γρήγορη πρόσβαση σε εργαλεία του SPSS. Αναλυτικότερα, οι λειτουργίες-εργαλεία που εμφανίζονται στην εν λόγω μπάρα είναι οι εξής:

File: Επιτρέπει το άνοιγμα ή τη δημιουργία ενός αρχείου SPSSγια να ξεκινήσει η ανάλυση δεδομένων..

Analyze: Περιλαμβάνει μια σειρά από στατιστικές και αναλυτικές λειτουργίες που μπορούν να εφαρμοστούν στα δεδομένα, όπως απλές στατιστικές, τεστ υπόθεσης, ανάλυση διακύμανσης, παλινδρόμηση και πολλά άλλα.

View: Περιλαμβάνει εργαλεία για την προσαρμογή της εμφάνισης των δεδομένων, όπως η αλλαγή του μεγέθους και του στυλ γραμματοσειράς, η προσαρμογή των χρωμάτων και η διαμόρφωση των πινάκων και γραφημάτων.

Transform: Περιλαμβάνει εντολές που εκτελούν μετασχηματισμούς στα δεδομένα, όπως η δημιουργία νέων μεταβλητών, η αντικατάσταση τιμών, οι μαθηματικές λειτουργίες και η κατηγοριοποίηση δεδομένων.

Graphs: Περιλαμβάνει εργαλεία για τη δημιουργία διαγραμμάτων και γραφικών παραστάσεων για την οπτικοποίηση των δεδομένων.

Help: Παρέχει πρόσβαση στην τεκμηρίωση του SPSS και σε επεξηγήσεις για τις λειτουργίες του προγράμματος.



Εικόνα 4.4 Μπάρα εργαλείων και λειτουργιών στο SPSS

Κεφάλαιο 6 Αποτελέσματα

6.1 Αποτελέσματα Προκαταρκτικής Ανάλυσης

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε μια προκαταρκτική έρευνα με σκοπό να φανούν συγκεντρωτικά τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία. Αυτά τα στοιχεία παρουσιάζονται παρακάτω με τη μορφή διαγραμμάτων, τα οποία μας βοηθούν να κατανοηθεί καλύτερα το δείγμα που συλλέχθηκε και να βγουν ορισμένα αρχικά συμπεράσματα. Ο σκοπός αυτών των διαγραμμάτων είναι η περιγραφή και η κατανόηση των ατόμων που συμμετείχαν στη μελέτη.

Για την ανάλυση των ερωτήσεων που αφορούν το εργαλείο "Attention Related Driving Errors Scale" (χάριν συντομίας θα αναφέρεται στο εξής ως ARDES) στο SPSS, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση κυρίας συνιστώσας (principal component analysis, PCA). Με τη βοήθεια της PCA, ομαδοποιήθηκαν οι ερωτήσεις σε πέντε κύριες συνιστώσες (components). Αναλυτικότερα μετατράπηκαν οι αρχικές μεταβλητές σε νέες μη σχετιζόμενες μεταβλητές, οι οποίες ονομάζονται κύριες συνιστώσες. Οι κύριες συνιστώσες αντιπροσωπεύουν συνδυασμούς των αρχικών μεταβλητών και τοποθετούνται με φθίνουσα σειρά σημασίας, με την πρώτη κύρια συνιστώσα να εξηγεί τη μεγαλύτερη ποσοστιαία διακύμανση των δεδομένων.

Τέλος δημιουργήθηκε μοντέλο διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης για να αναλυθεί η ερώτηση: «Στη διάρκεια κατοχής του διπλώματος οδήγησής σου, έχεις εμπλακεί ποτέ σε οδικό ατύχημα (ανεξάρτητα εάν το προκάλεσες εσύ ή όχι)». Συνοψίζοντας, με τη διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση μελετήθηκε η επίδραση των ανεξάρτητων μεταβλητών (δημογραφικές ερωτήσεις, πληροφοριακά στοιχεία, στοιχεία προσωπικότητας, 5 κύριες συνιστώσες από την ομαδοποίηση του ARDES) στην πιθανότητα να εμπλακούν οι ερωτώμενοι σε οδικό ατύχημα. Οι αναλύσεις αυτές πραγματοποιήθηκαν για να αντληθούν

πληροφορίες σχετικά με τη στατιστική σημαντικότητα και την έκταση της συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών και της πιθανότητας οδικών ατυχημάτων.

6.1.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Από τους συνολικά 463 ερωτηθέντες προέκυψε ότι το 35% του δείγματος που προέκυψε ήταν άνδρες ενώ το 65% γυναίκες, όπως αυτό φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα πίτας.



Διάγραμμα 5.1 Ποσοστά ανδρών και γυναικών του δείγματος

Η μέση ηλικία του δείγματος ήταν τα 30 έτη ζωής και η μέση διάρκεια κατοχής διπλώματος ήταν τα 11,5 χρόνια. Από τα παραπάνω βγαίνει το συμπέρασμα ότι η πλειοψηφία των ερωτηθέντων, απέκτησε δίπλωμα οδήγησης αμέσως μετά την ενηλικίωσή.

Από τους ερωτηθέντες, όταν ερωτήθηκαν εάν έχουν εμπλακεί σε οδικό ατύχημα στη διάρκεια κατοχής το διπλώματος οδήγησής τους, το 52% αποκρίθηκε θετικά, ενώ το 48% αποκρίθηκε αρνητικά. Επιπρόσθετα, το 36,5% του δείγματος που αποκρίθηκε θετικά ήταν άνδρες ενώ το 63,5% του δείγματος που αποκρίθηκε θετικά ήταν γυναίκες.



Διάγραμμα 5.2 Εμπλοκή ερωτηθέντων σε ατύχημα

Ο σκοπός της μετακίνησης ενός μεγάλου ποσοστού του δείγματος πραγματοποιεί μετακινήσεις, τόσο για την εργασία τους όσο και για προσωπικούς λόγους (αναψυχής κ.α.)

Σε μικρότερα ποσοστά κυμαίνεται η χρήση του οχήματος αποκλειστικά για επαγγελματικούς σκοπούς και αποκλειστικά για προσωπικούς λόγους αντίστοιχα.



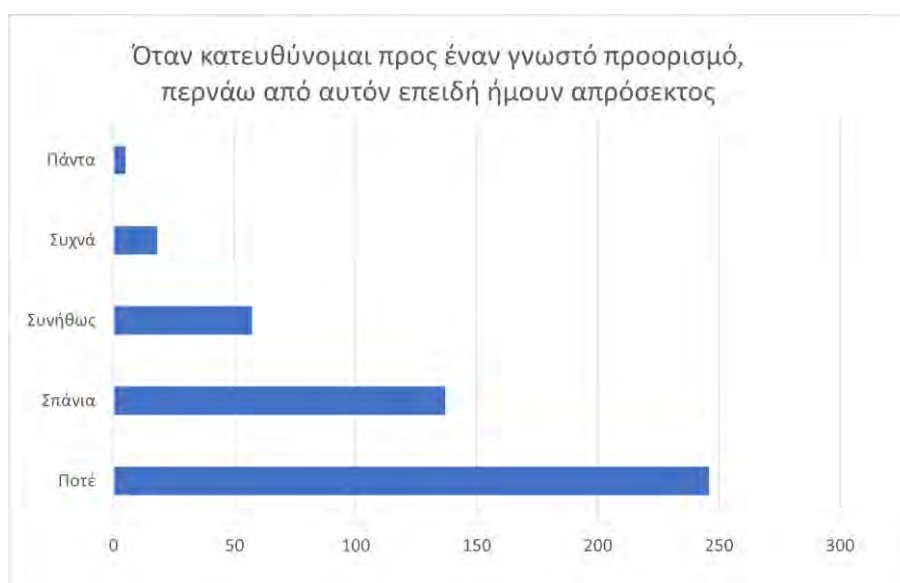
Διάγραμμα 5.3 Σκοπός μετακίνησης των ερωτηθέντων

6.1.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ARDES

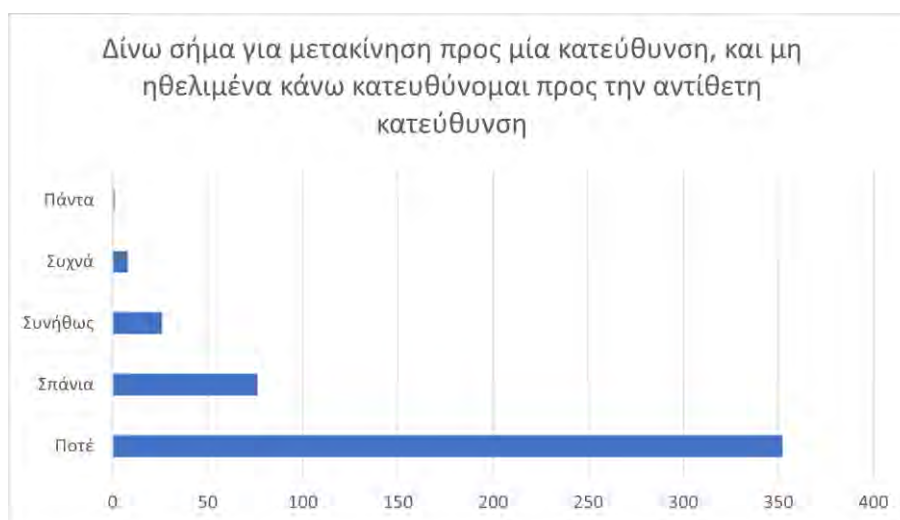
Από τους ερωτηθέντες που κλήθηκαν να αυτό-αξιολογηθούν απαντώντας στις ερωτήσεις του ARDES, παρατίθενται τα κάτωθι αποτελέσματα.

Όπως φαίνεται και στα παρακάτω διαγράμματα, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων απάντησε πως σπάνια είναι επιρρεπείς σε αποσπασματικές συμπεριφορές.

Περιγραφικά παρατίθενται παρακάτω, οι απαντήσεις στο εργαλείο αυτό-αξιολόγησης ARDES.



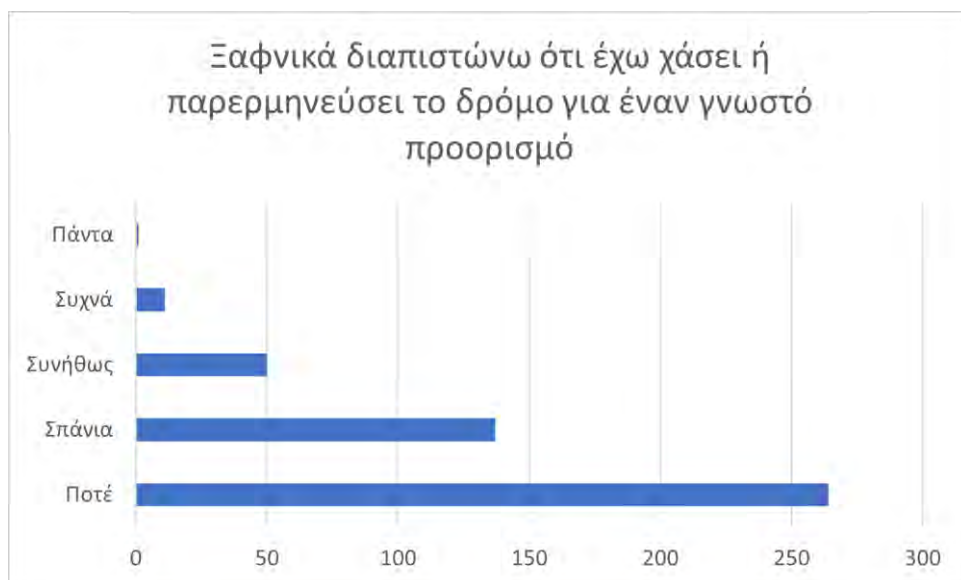
Διάγραμμα 5.4 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 1



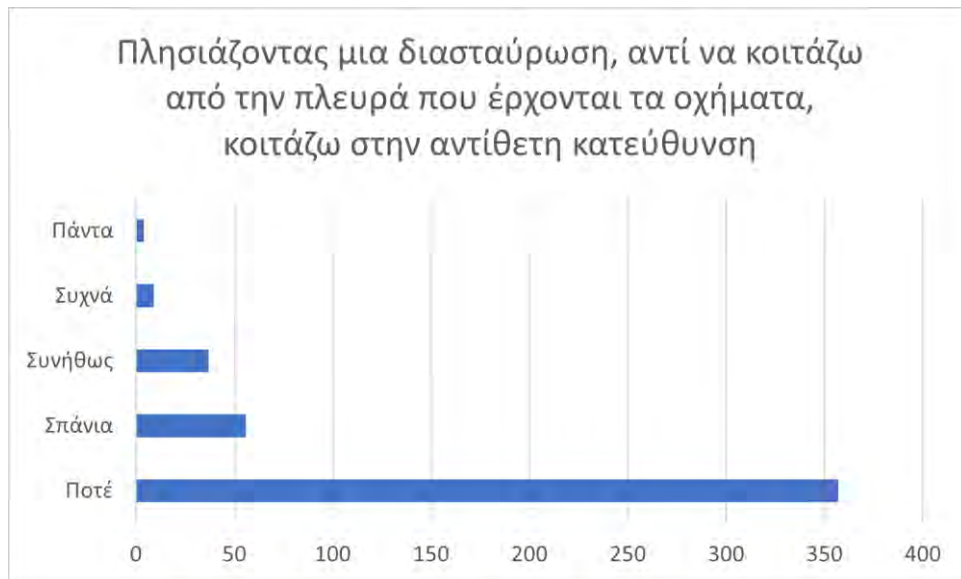
Διάγραμμα 5.5 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 2



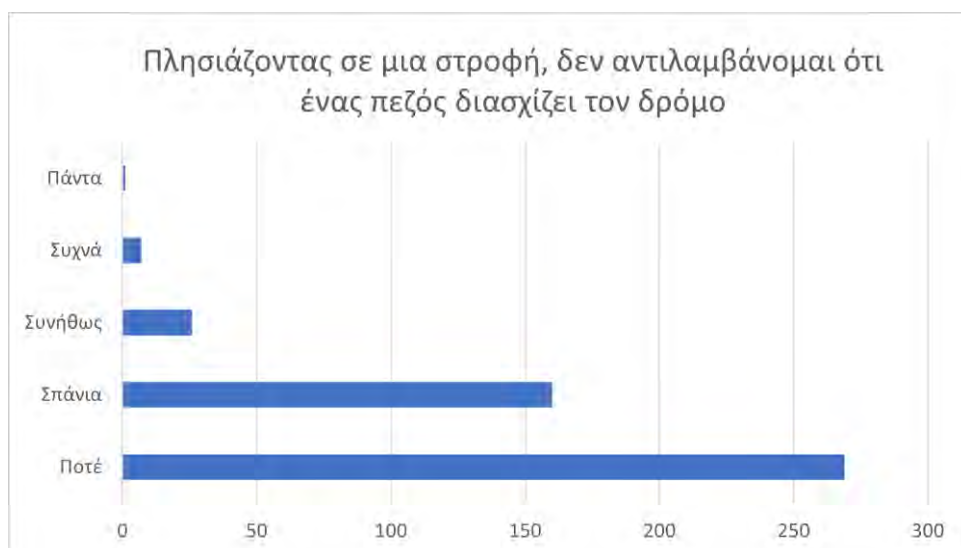
Διάγραμμα 5.6 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 3



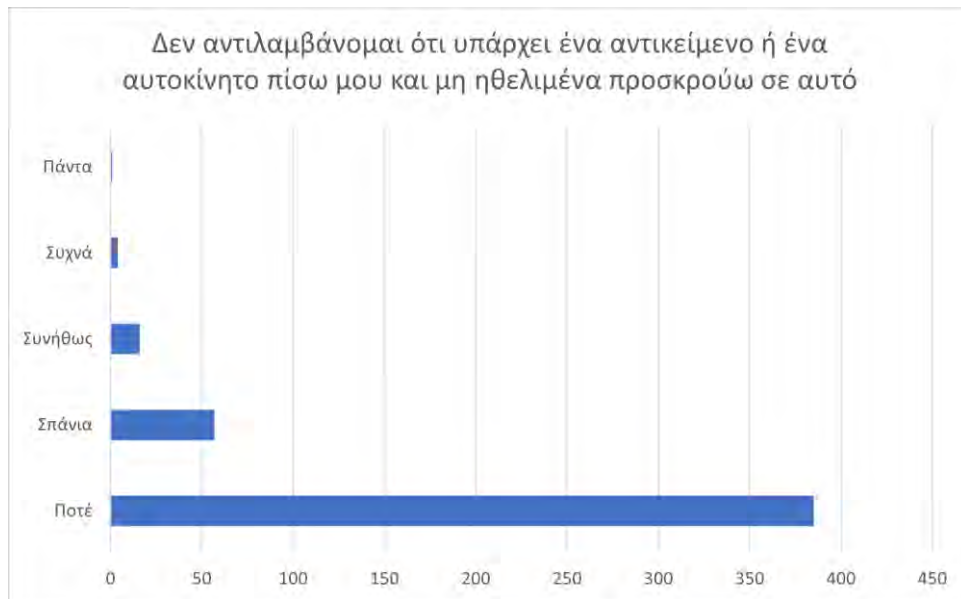
Διάγραμμα 5.7 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 4



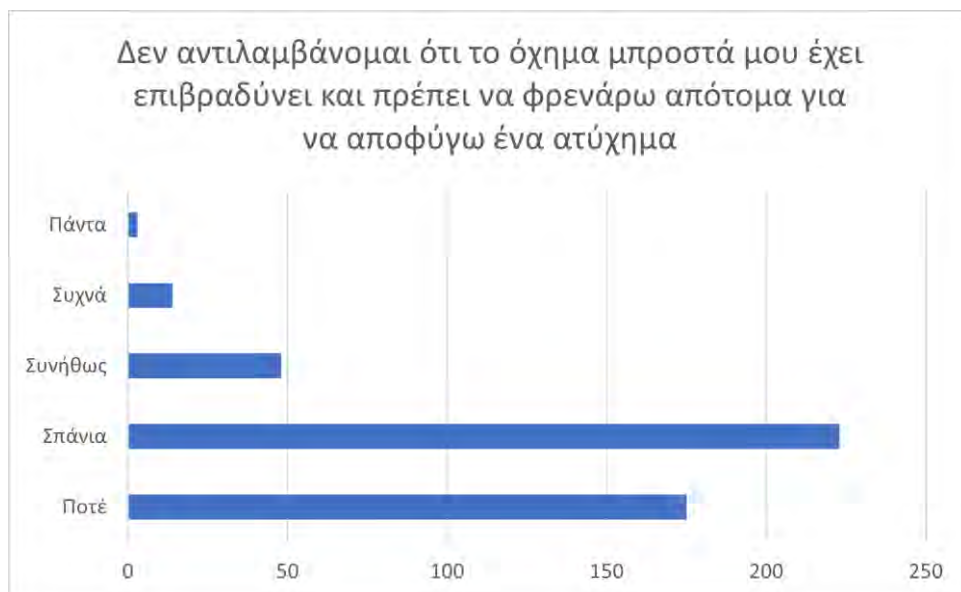
Διάγραμμα 5.8 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 5



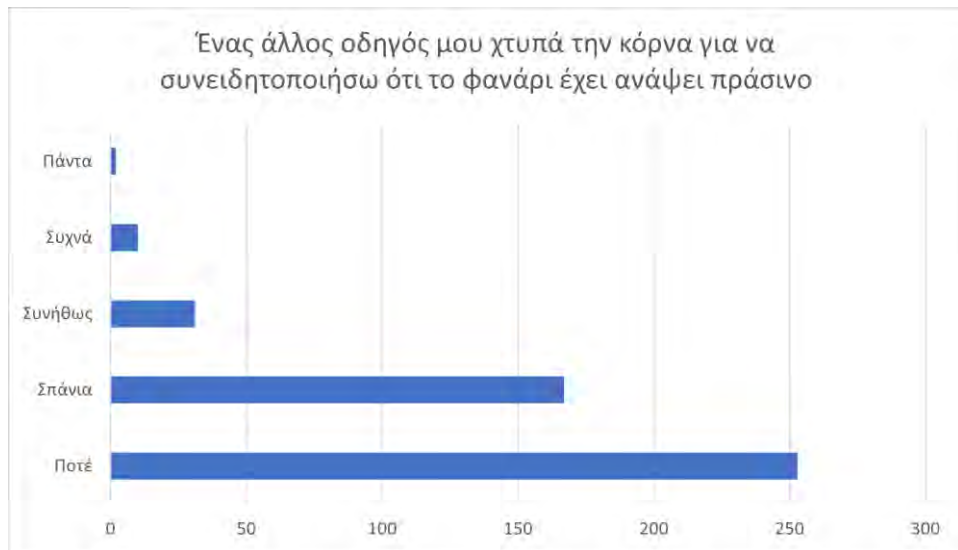
Διάγραμμα 5.9 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 6



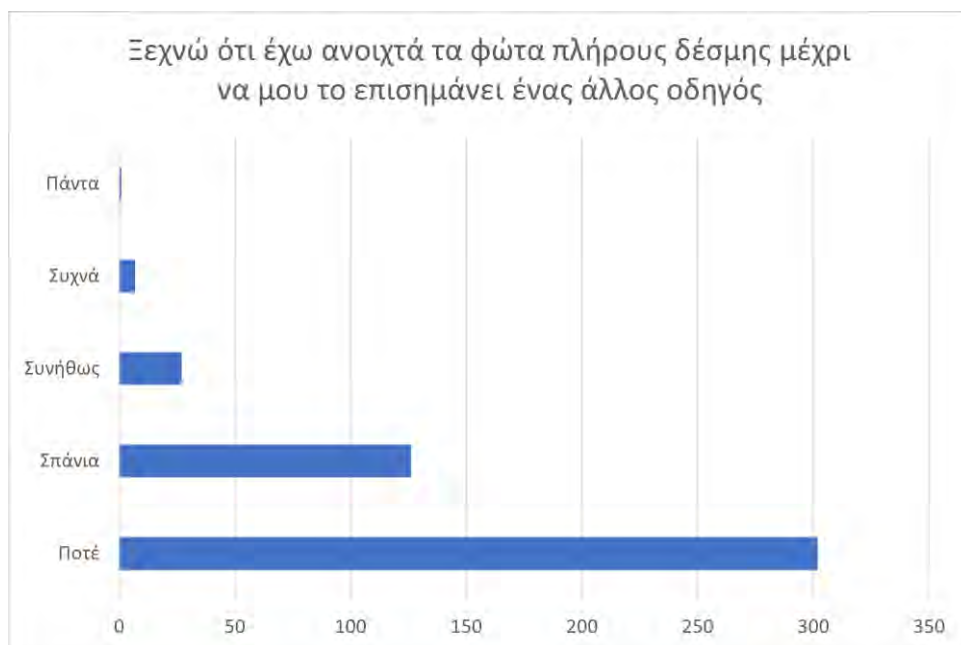
Διάγραμμα 5.10 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 7



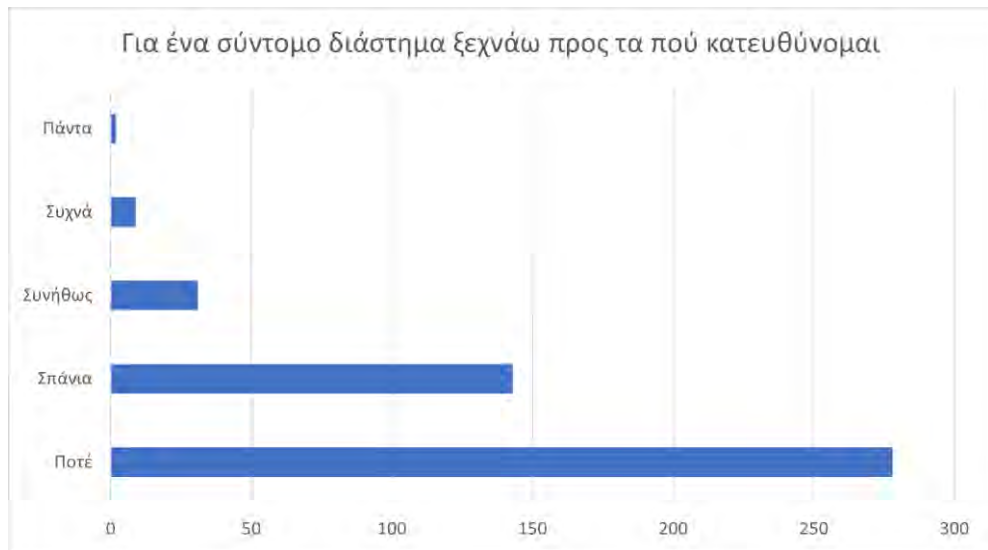
Διάγραμμα 5.11 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 8



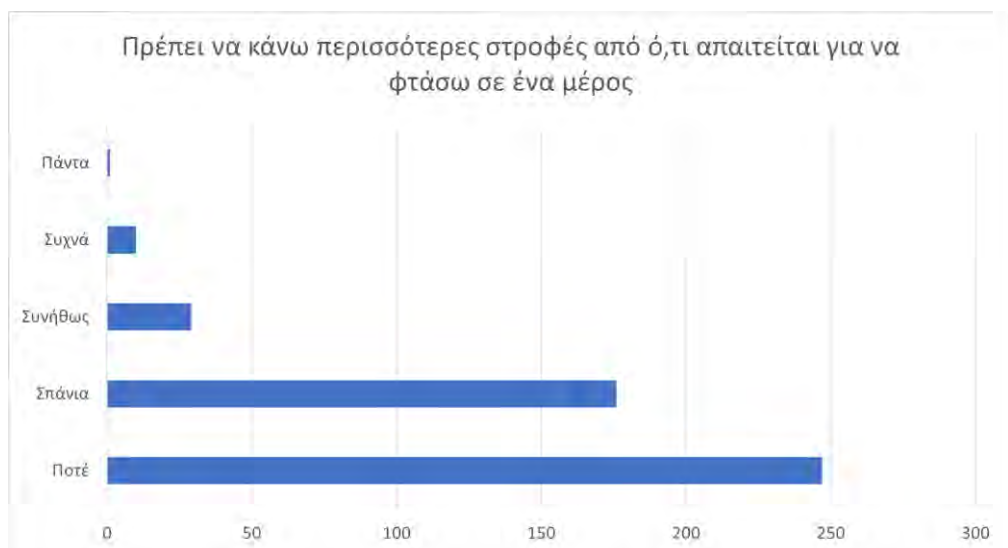
Διάγραμμα 5.12 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 9



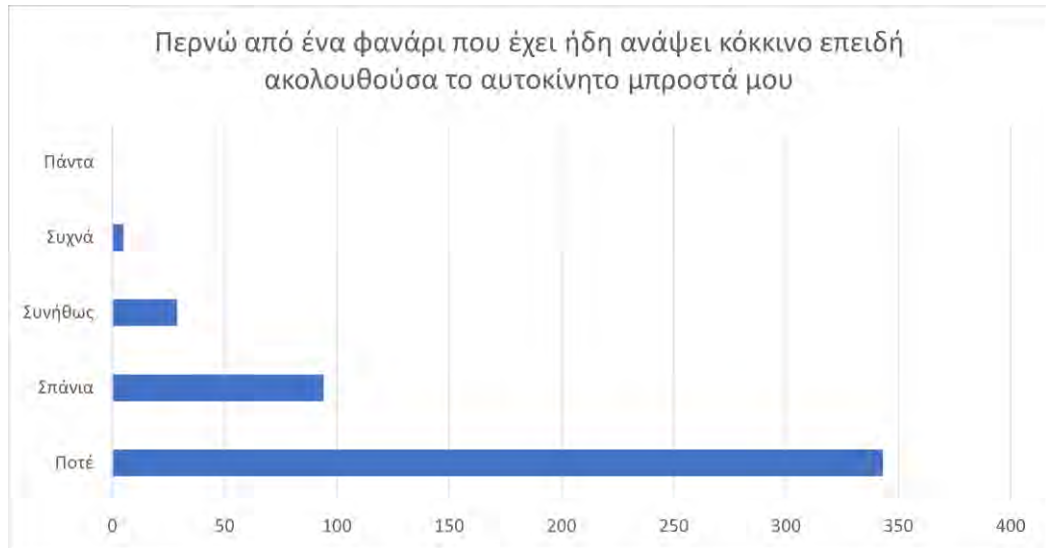
Διάγραμμα 5.13 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 10



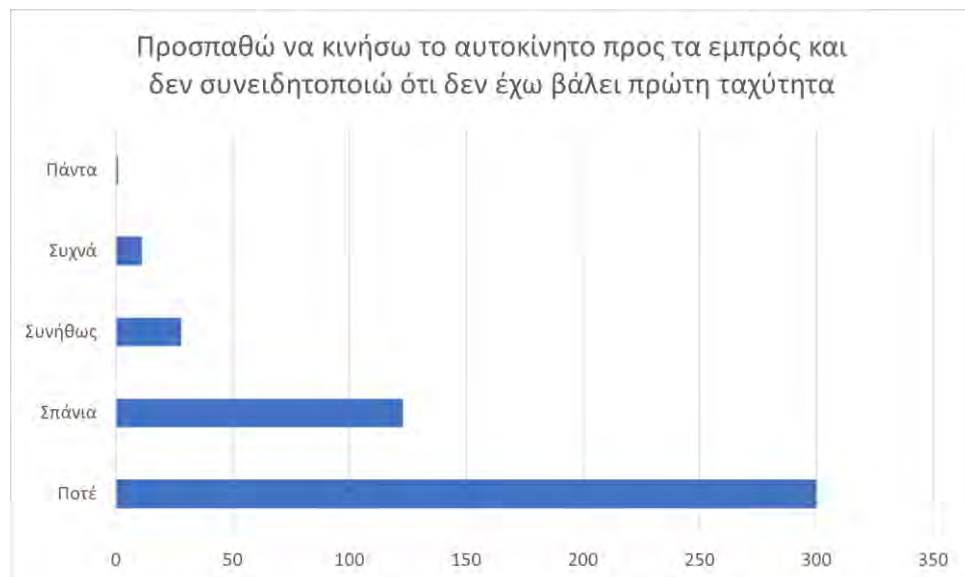
Διάγραμμα 5.14 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 11



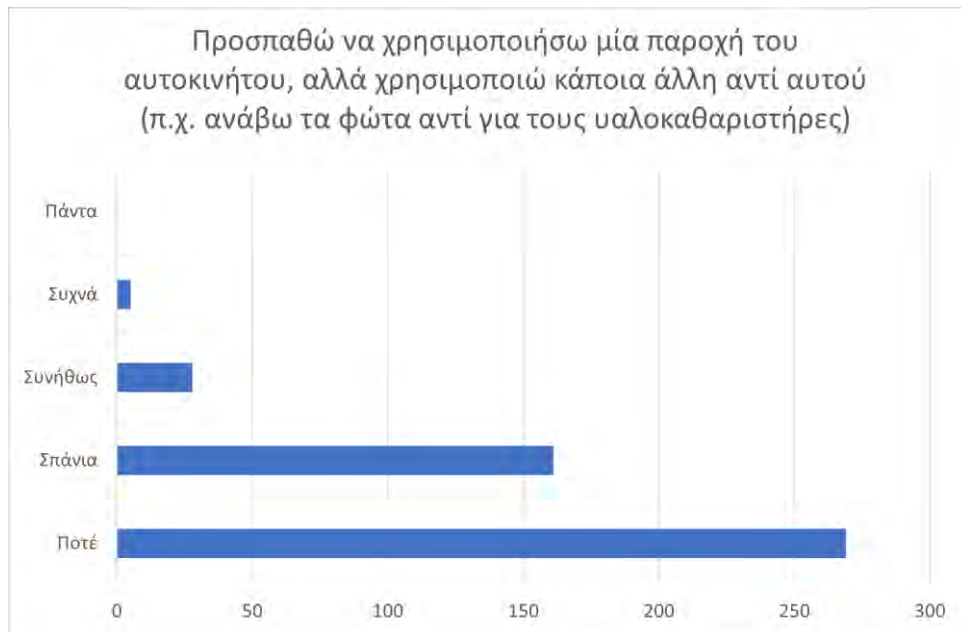
Διάγραμμα 5.15 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 12



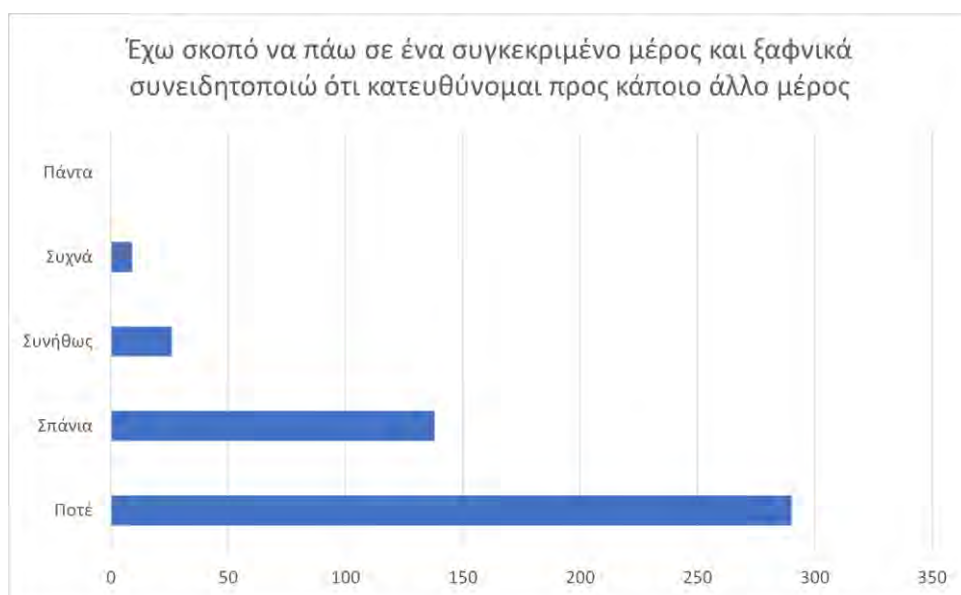
Διάγραμμα 5.16 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 13



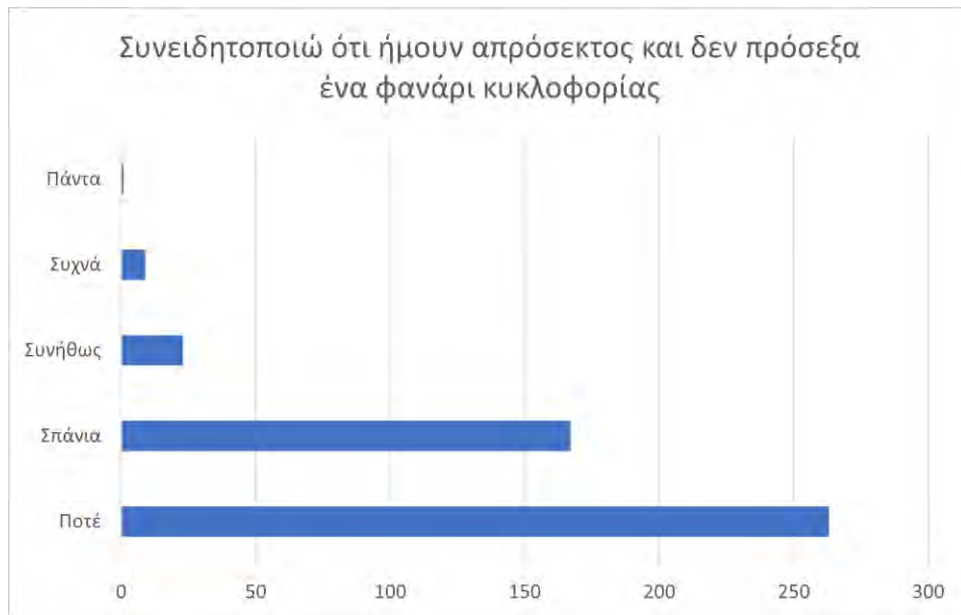
Διάγραμμα 5.17 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 14



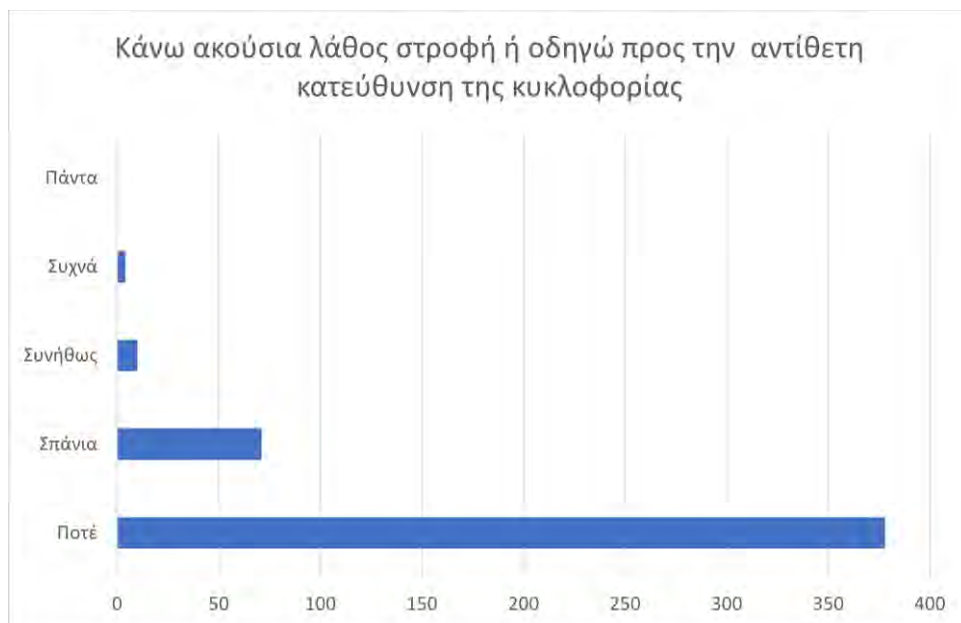
Διάγραμμα 5.18 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 15



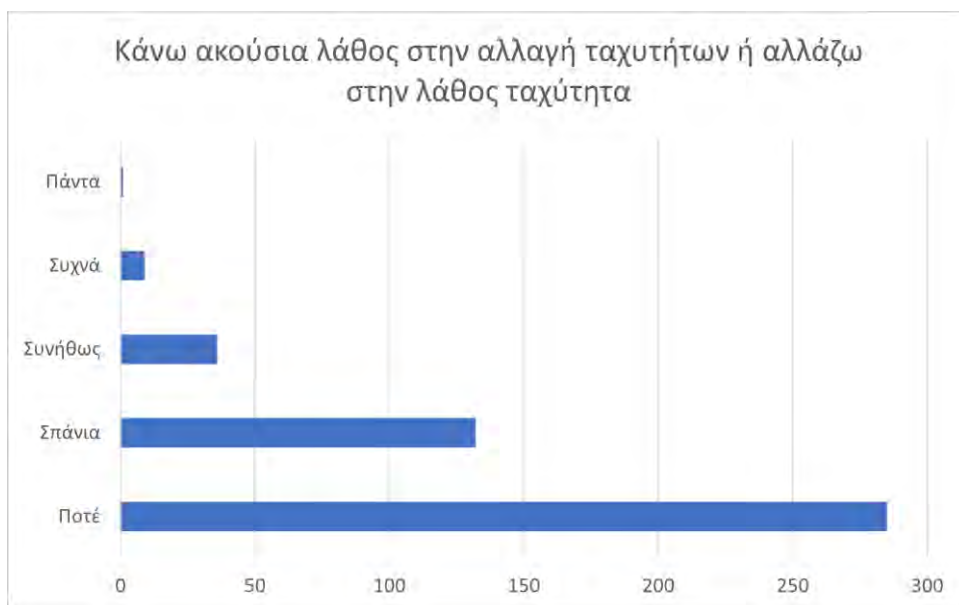
Διάγραμμα 5.19 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 16



Διάγραμμα 5.20 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 17



Διάγραμμα 5.21 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 18



Διάγραμμα 5.21 Περιγραφική Στατιστική ARDES QUESTION 18

6.2 Ανάλυση κύριων συνιστωσών στις ερωτήσεις του ARDES

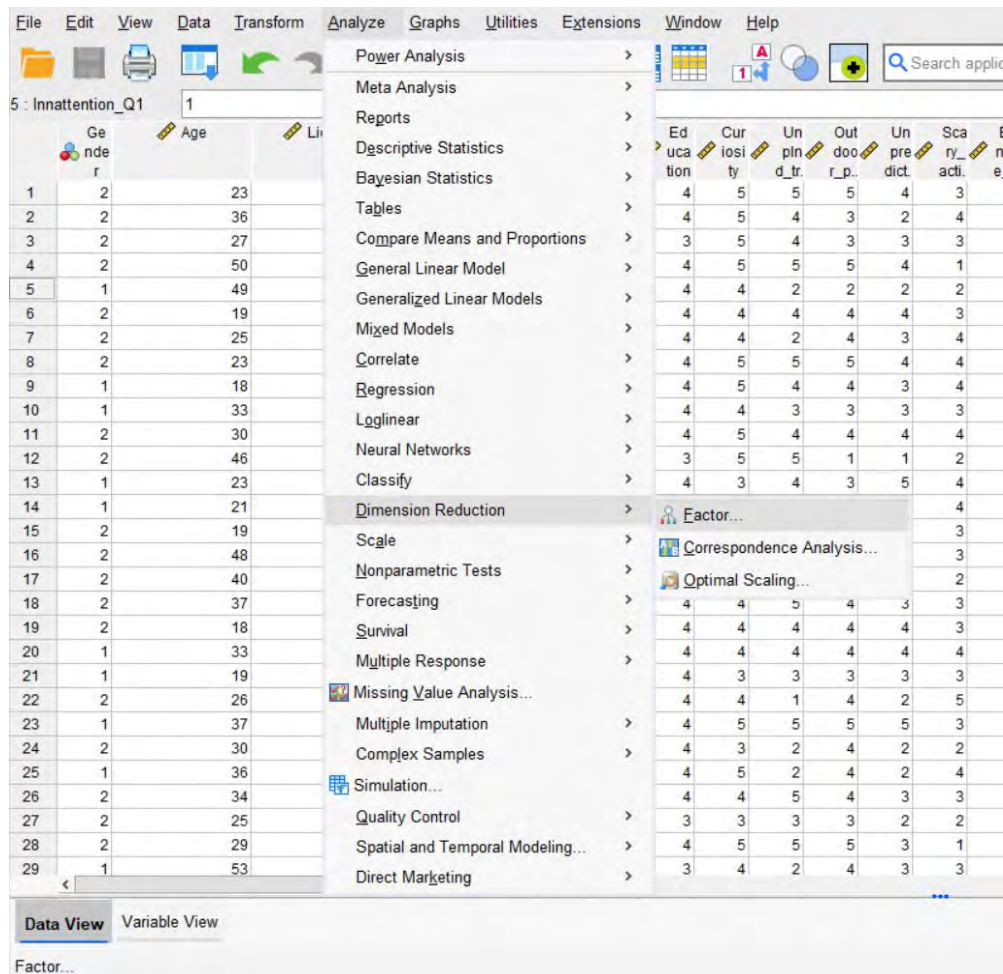
Για την ανάλυση των ερωτήσεων που αφορούν το εργαλείο "Attention related driving errors scale" στο SPSS, χρησιμοποιήθηκε η Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών (Principal Component Analysis, PCA). Ο βασικός λόγος που πραγματοποιήθηκε αυτό ήταν για να αναγνωριστούν σημαντικές ομάδες μεταβλητών (συνιστώσες) που αντικατοπτρίζουν συγκεκριμένες συμπεριφορικές πτυχές των οδηγών. Αυτή η μέθοδος ανάλυσης βρέθηκε κατάλληλη για τους σκοπούς της μελέτης, καθώς μπορεί να μειώσει το μέγεθος των δεδομένων και να οδηγήσει σε πιο ερμηνεύσιμα αποτελέσματα. Πράγματι, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι 19 μεταβλητές της μελέτης μπορούν να ομαδοποιηθούν βέλτιστα σε 5 κύριες συνιστώσες.

Η ανάλυση κύριων συνιστωσών είναι μια στατιστική τεχνική που χρησιμοποιείται για τη μείωση της διάστασης ενός αρχικού όγκου δεδομένων. Μετατρέπει τις αρχικές μεταβλητές σε νέες μη σχετιζόμενες μεταβλητές, οι οποίες ονομάζονται κύριες συνιστώσες. Οι κύριες συνιστώσες αντιπροσωπεύουν συνδυασμούς των αρχικών μεταβλητών και τοποθετούνται με φθίνουσα σειρά σημασίας, με την πρώτη κύρια συνιστώσα να εξηγεί τη μεγαλύτερη ποσοστιαία διακύμανση των δεδομένων.

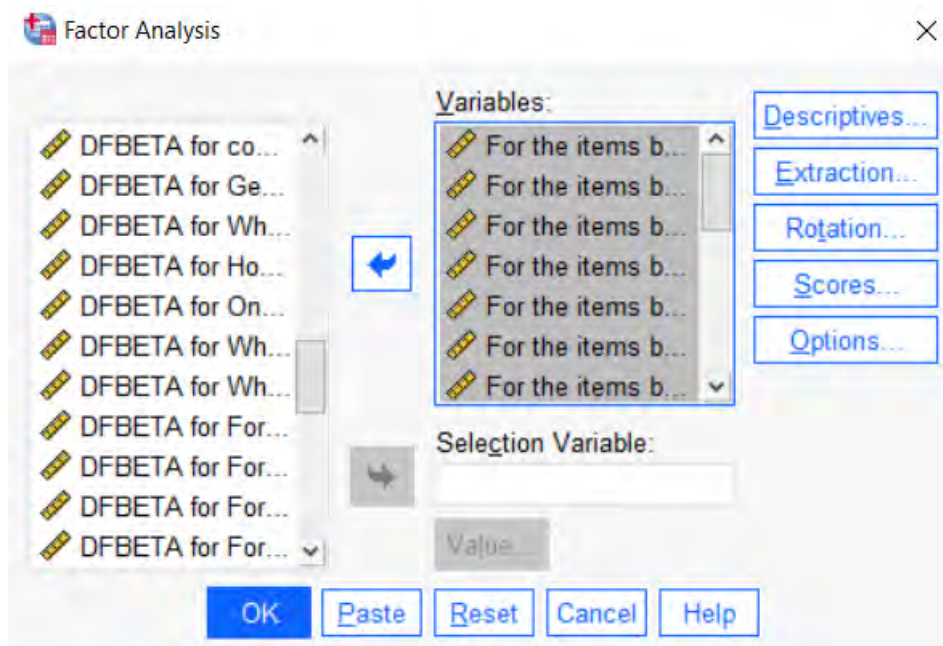
Συνεπώς, με την εφαρμογή της PCA στις ερωτήσεις του πίνακα 1.3 που αφορούν το ARDES, δημιουργήθηκαν πέντε νέες μη σχετιζόμενες μεταβλητές (κύριες συνιστώσες) που εξηγούν τη μεγαλύτερη μερίδα της διακύμανσης στα δεδομένα.

Για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω ενέργεια ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία:

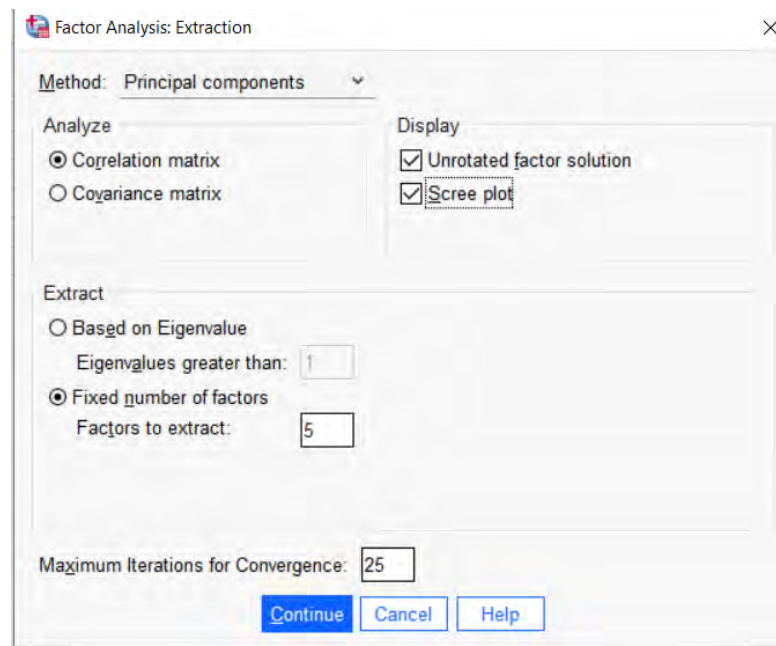
1. Άνοιγμα του SPSS και εισαγωγή του dataset
2. Στην μπάρα των εργαλείων, πάτημα της επιλογής "Analyze" (Ανάλυση) και επιλογή "Dimension Reduction" (Μείωση Διάστασης).
2. Από το υπομενού "Factor" (Παράγοντας), πάτημα της επιλογής "Principal Components" (Κύριες Συνιστώσες).
3. Στο παράθυρο "Principal Components", επιλογή των μεταβλητών που έπρεπε να συμπεριληφθούν στην ανάλυση (εν προκειμένω οι ερωτήσεις του ARDES).
4. Για να εμφανιστεί στα αποτελέσματα αργότερα ο πίνακας συντελεστών φορτίου (loadings) για τις κύριες συνιστώσες καθώς και το πλήθος των κύριων συνιστωσών, επιλέχθηκε στο "Extraction" (Εξαγωγή) και η "Unrotated factor solution" (Μη-περιστραμμένη λύση παράγοντα).
5. Για τη βελτιστοποίηση της ερμηνευσιμότητας των συνιστωσών εφαρμόστηκε ο αλγόριθμος Varimax μετά την ανάλυση PCA, για να περιστραφούν οι συντελεστές φορτίου (loadings) και να επιτευχθεί καλύτερη διαχωριστικότητα και ευκολότερη ερμηνευσιμότητα των κυρίων συνιστωσών.
6. Για να διαβάζονται πιο εύκολα οι μεταβλητές και να φαίνεται ξεκάθαρα ποιες μεταβλητές καθορίζουν κάθε συνιστώσα, επιλέχθηκε το $\text{absolute value} < 0,35$.
7. Αποθήκευση των scores σε νέα μεταβλητή για εμφάνιση σχετικού πίνακα.



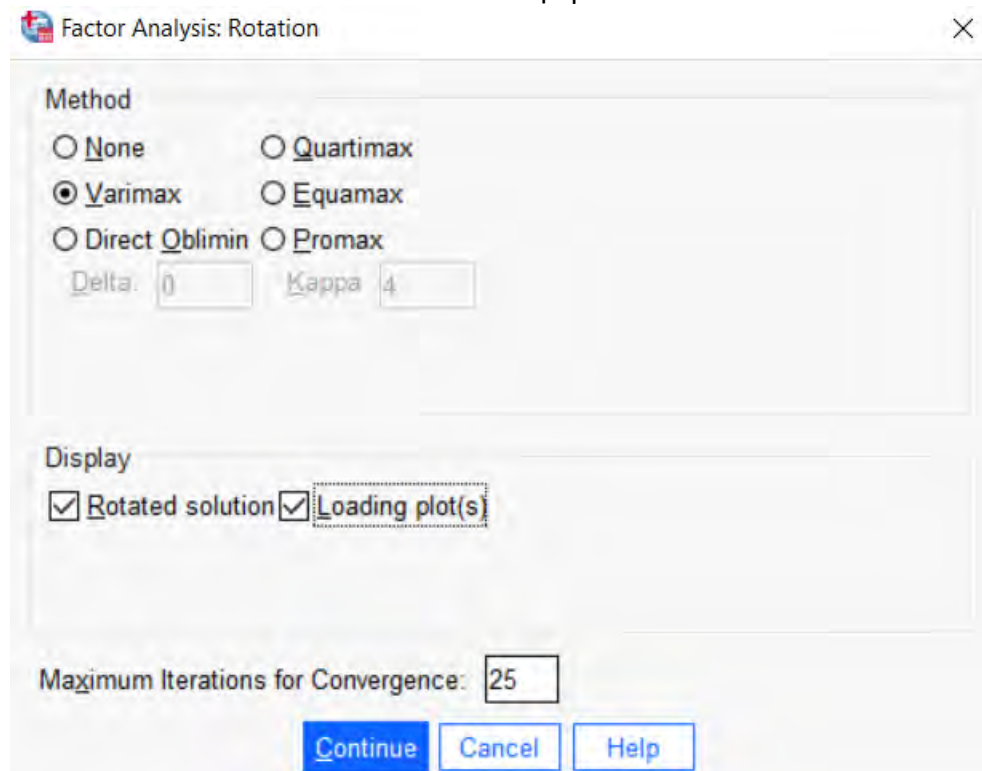
Εικόνα 5.1 Principal Component Analysis



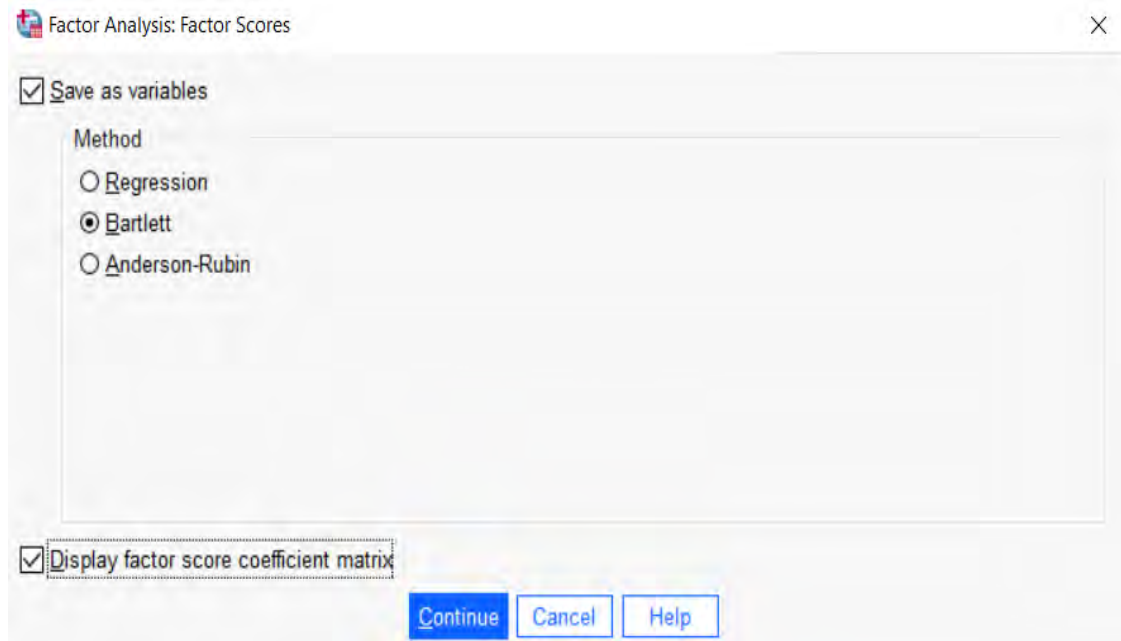
Εικόνα 5.2 Επιλογή των μεταβλητών που θα συμπεριληφθούν στην ανάλυση



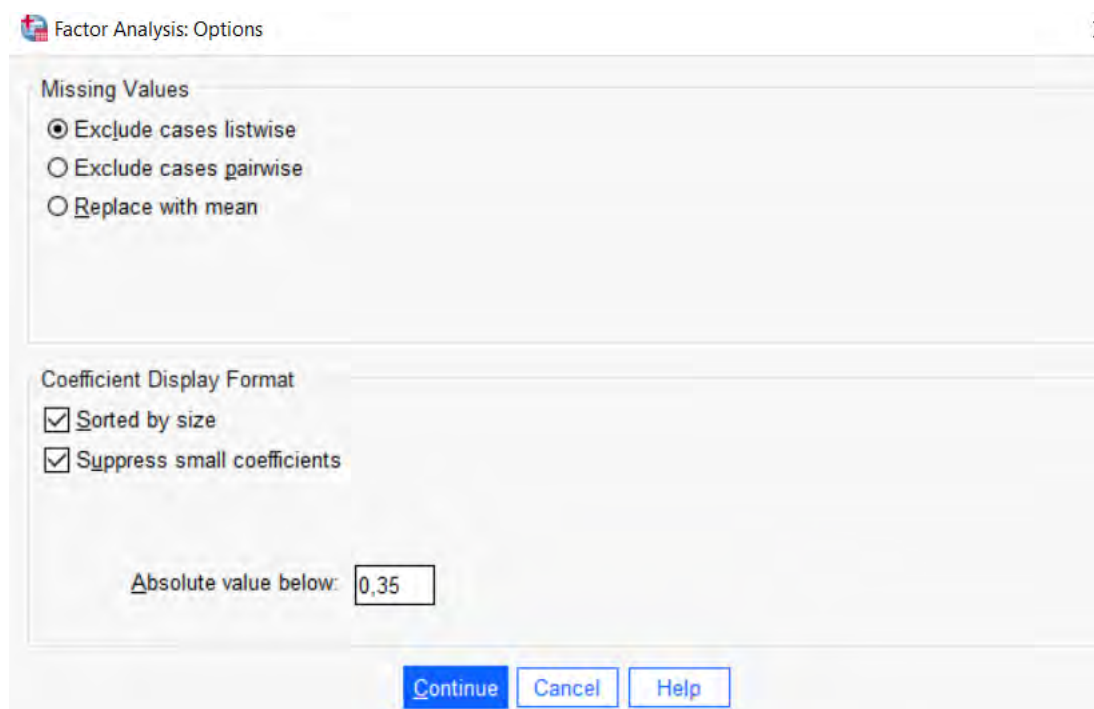
Εικόνα 5.3 Επιλογή του επιθυμητού πλήθους συνιστωσών και εμφάνιση πίνακα συντελεστών φορτίου



Εικόνα 5.4 Εφαρμογή αλγορίθμου Varimax



Εικόνα 5.5 Αποθήκευση των Scores σε νέα μεταβλητή



Εικόνα 5.6 Εφαρμογή absolute value<0,35

6.2.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΥΡΙΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ

Η ανάλυση συστατικών (PCA) αποκάλυψε ότι το βέλτιστο πλήθος των συνιστωσών για να περιγράψουν κατάλληλα τις 19 μεταβλητές στη βάση δεδομένων είναι 5, με βάση την ιδιοτιμή και το screeplot. Οι τιμές συνολικής συμμετοχής των μεταβλητών που αποτελούν τις πέντε συνιστώσες ήταν σχετικά υψηλές (τιμές μεγαλύτερες από 0,6), με μόνο λίγες τιμές μεταξύ 0,45 και 0,55. Ως αποτέλεσμα, η διακύμανση που αυτές οι μεταβλητές μοιράζονταν ήταν ικανοποιητική και διατηρήθηκαν όλες. Ο δείκτης Kaiser-Meyer-Olkin – παρατίθεται παρακάτω στον πίνακα 1.3, ο οποίος αξιολογεί την καταλληλότητα του δείγματος, ήταν επιτυχής δηλαδή πολύ κοντά στη μονάδα, όπως αναμενόταν λόγω του μεγέθους δείγματος.

Πίνακας 1.3 Δείκτης καταλληλότητας του δείγματος KMO

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,942
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	3560,996
	df	171
	Sig.	<0,001

Ο Πίνακας 1.4 με τίτλο «Communalities» που φαίνεται παρακάτω, παρουσιάζει τις ιδιοτιμές που εξήχθησαν από την ανάλυση PCA. Η ιδιοτιμή είναι ο λόγος της κοινής διακύμανσης προς τη μοναδική διακύμανση κάθε παράγοντα που προκύπτει από την εξαγωγή των κύριων συνιστωσών. Εξ ορισμού η αρχική τιμή είναι ίση με τη μονάδα, ενώ στη στήλη «extraction» οι τιμές υποδηλώνουν το ποσοστό της διακύμανσης κάθε μεταβλητής που μπορεί να εξηγηθεί από τις κύριες συνιστώσες. Για τον λόγο αυτό είναι επιθυμητές υψηλές τιμές. Ουσιαστικά ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει το άθροισμα των τετραγωνικών φορτίων των συνιστωσών και αντιπροσωπεύει το ποσό της διακύμανσης σε αυτήν τη μεταβλητή που λαμβάνεται υπόψη από όλα τα συστατικά μέρη. Για παράδειγμα στη συγκεκριμένη περίπτωση και οι πέντε εξαγόμενες συνιστώσες αντιπροσωπεύουν το 6,48% της μεταβλητής «Όταν κατευθύνομαι προς έναν γνωστό προορισμό, περνάω από αυτόν επειδή ήμουν απρόσεκτος». Με τον ίδιο τρόπο εξηγούνται και τα υπόλοιπα ποσοστά στη στήλη extraction για κάθε εξεταζόμενη ερώτηση.

Πίνακας 1.4 Πίνακας ιδιοτιμών

Communalities		
	Initial	Extraction
Όταν κατευθύνομαι προς έναν γνωστό προορισμό, περνάω από αυτόν επειδή ήμουν απρόσεκτος	1,000	0,648
Δίνω σήμα για μετακίνηση προς μία κατεύθυνση, και μη ηθελημένα κάνω κατευθύνομαι προς την αντίθετη κατεύθυνση	1,000	0,673
Πλησιάζοντας ένα διασταύρωση, δεν προσέχω ένα αυτοκίνητο που έρχεται κατά την οδήγηση λόγω απροσεξίας	1,000	0,567
Ξαφνικά διαπιστώνω ότι έχω χάσει ή παρερμηνεύσει το δρόμο για έναν γνωστό προορισμό	1,000	0,638
Πλησιάζοντας μια διασταύρωση, αντί να κοιτάζω από την πλευρά που έρχονται τα οχήματα, κοιτάζω στην αντίθετη κατεύθυνση	1,000	0,628
Πλησιάζοντας σε μια στροφή, δεν αντιλαμβάνομαι ότι ένας πεζός διασχίζει τον δρόμο	1,000	0,537
Δεν αντιλαμβάνομαι ότι υπάρχει ένα αντικείμενο ή ένα αυτοκίνητο πίσω μου και μη ηθελημένα προσκρούω σε αυτό	1,000	0,627
Δεν αντιλαμβάνομαι ότι το όχημα μπροστά μου έχει επιβραδύνει και πρέπει να φρενάρω απότομα για να αποφύγω ένα ατύχημα	1,000	0,617
Ένας άλλος οδηγός μου χτυπά την κόρνα για να συνειδητοποιήσω ότι το φανάρι έχει ανάψει πράσινο	1,000	0,584
Ξεχνώ ότι έχω ανοιχτά τα φώτα πλήρους δέσμης μέχρι να μου το επισημάνει ένας άλλος οδηγός	1,000	0,490
Για ένα σύντομο διάστημα ξεχνάω προς τα πού κατευθύνομαι	1,000	0,622
Πρέπει να κάνω περισσότερες στροφές από ό,τι απαιτείται για να φτάσω σε ένα μέρος	1,000	0,598
Περνώ από ένα φανάρι που έχει ήδη ανάψει κόκκινο επειδή ακολουθούσα το αυτοκίνητο μπροστά μου	1,000	0,532
Προσπαθώ να κινήσω το αυτοκίνητο προς τα εμπρός και δεν συνειδητοποιώ ότι δεν έχω βάλει πρώτη ταχύτητα	1,000	0,771
Προσπαθώ να χρησιμοποιήσω μία παροχή του αυτοκινήτου, αλλά χρησιμοποιώ κάποια άλλη αντί αυτού (π.χ. ανάβω τα φώτα αντί για τους υαλοκαθαριστήρες)	1,000	0,538

Έχω σκοπό να πάω σε ένα συγκεκριμένο μέρος και ξαφνικά συνειδητοποιώ ότι κατευθύνομαι προς κάποιο άλλο μέρος	1,000	0,651
Συνειδητοποιώ ότι ήμουν απρόσεκτος και δεν πρόσεξα ένα φανάρι κυκλοφορίας	1,000	0,595
Κάνω ακούσια λάθος στροφή ή οδηγώ προς την αντίθετη κατεύθυνση της κυκλοφορίας	1,000	0,698
Κάνω ακούσια λάθος στην αλλαγή ταχυτήτων ή αλλάζω στην λάθος ταχύτητα	1,000	0,701

Ο Πίνακας 1.5 με τίτλο «Component Matrix» εμφανίζει το φορτίο κάθε μεταβλητής σε κάθε συνιστώσα. Αυτό που παρατηρείται είναι πως όλες οι μεταβλητές που εξετάστηκαν στο ερωτηματολόγιο κάνουν υψηλό loading στην πρώτη συνιστώσα που είναι η ισχυρότερη πριν την περιστροφή.

Πίνακας 1.5 Component Matrix

Component Matrix					
	Συνιστώσα				
	1	2	3	4	5
Κάνω ακούσια λάθος στροφή ή οδηγώ προς την αντίθετη κατεύθυνση της κυκλοφορίας	0,711				
Πλησιάζοντας ένα διασταύρωση, δεν προσέχω ένα αυτοκίνητο που έρχεται κατά την οδήγηση λόγω απροσεξίας	0,705				
Δίνω σήμα για μετακίνηση προς μία κατεύθυνση, και μη ηθελημένα κάνω κατευθύνομαι προς την αντίθετη κατεύθυνση	0,692				
Δεν αντιλαμβάνομαι ότι υπάρχει ένα αντικείμενο ή ένα αυτοκίνητο πίσω μου και μη ηθελημένα προσκρούω σε αυτό	0,687				
Περνώ από ένα φανάρι που έχει ήδη ανάψει κόκκινο επειδή ακολουθούσα το αυτοκίνητο μπροστά μου	0,681				
Συνειδητοποιώ ότι ήμουν απρόσεκτος και δεν πρόσεξα ένα φανάρι κυκλοφορίας	0,669				
Πρέπει να κάνω περισσότερες στροφές από ό,τι απαιτείται για να φτάσω σε ένα μέρος	0,664				
Έχω σκοπό να πάω σε ένα συγκεκριμένο μέρος και ξαφνικά συνειδητοποιώ ότι	0,661				

κατευθύνομαι προς κάποιο άλλο μέρος					
Ξεχνώ ότι έχω ανοιχτά τα φώτα πλήρους δέσμης μέχρι να μου το επισημάνει ένας άλλος οδηγός	0,650				
Πλησιάζοντας σε μια στροφή, δεν αντιλαμβάνομαι ότι ένας πεζός διασχίζει τον δρόμο	0,650				
Πλησιάζοντας μια διασταύρωση, αντί να κοιτάζω από την πλευρά που έρχονται τα οχήματα, κοιτάζω στην αντίθετη κατεύθυνση	0,637				
Για ένα σύντομο διάστημα ξεχνάω προς τα πού κατευθύνομαι	0,635				
Προσπαθώ να χρησιμοποιήσω μία παροχή του αυτοκινήτου, αλλά χρησιμοποιώ κάποια άλλη αντί αυτού (π.χ. ανάβω τα φώτα αντί για τους υαλοκαθαριστήρες)	0,633				
Ξαφνικά διαπιστώνω ότι έχω χάσει ή παρερμηνεύσει το δρόμο για έναν γνωστό προορισμό	0,622				
Προσπαθώ να κινήσω το αυτοκίνητο προς τα εμπρός και δεν συνειδητοποιώ ότι δεν έχω βάλει πρώτη ταχύτητα	0,619	0,506			
Κάνω ακούσια λάθος στην αλλαγή ταχυτήτων ή αλλάζω στην λάθος ταχύτητα	0,601				
Ένας άλλος οδηγός μου χτυπά την κόρνα για να συνειδητοποιήσω ότι το φανάρι έχει ανάψει πράσινο	0,599				
Δεν αντιλαμβάνομαι ότι το όχημα μπροστά μου έχει επιβραδύνει και πρέπει να φρενάρω απότομα για να αποφύγω ένα ατύχημα	0,574				
Όταν κατευθύνομαι προς έναν γνωστό προορισμό, περνάω από αυτόν επειδή ήμουν απρόσεκτος	0,574	-0,434			

Ο Πίνακας 1.6 με τίτλο «Rotated Component Matrix» απεικονίζει ποιες μεταβλητές (στοιχεία του ερωτηματολογίου) κάνουν loading στις πέντε συνιστώσες που εξήχθησαν, έπειτα από την περιστροφή. Ουσιαστικά η περιστροφή οδηγεί κάθε μεταβλητή να ενταχθεί στη συνιστώσα εκείνη με την οποία έχει πιο ισχυρή σχέση.

Με βάση την παραπάνω διαδικασία, προέκυψαν τα Loadingstwon 5 συνιστωσών, οι οποίες διαφαίνονται στον παρακάτω πίνακα και μέσω αυτών μπορούμε να συσχετίσουμε κάθε συνιστώσα με τον αντίστοιχο τίτλο ως εξής:

Component 1: Απροσεξία και αποσπασματική προσοχή

Περιλαμβάνει τις εξής ερωτήσεις του δείγματος:

- Δεν αντιλαμβάνομαι ότι το όχημα μπροστά μου έχει επιβραδύνει και πρέπει να φρενάρω απότομα για να αποφύγω ένα ατύχημα
- Ένας άλλος οδηγός μου χτυπά την κόρνα για να συνειδητοποιήσω ότι το φανάρι έχει ανάψει πράσινο
- Συνειδητοποιώ ότι ήμουν απρόσεκτος και δεν πρόσεξα ένα φανάρι κυκλοφορίας
- Ξεχνώ ότι έχω ανοιχτά τα φώτα πλήρους δέσμης μέχρι να μου το επισημάνει ένας άλλος οδηγός
- Περνώ από ένα φανάρι που έχει ήδη ανάψει κόκκινο επειδή ακολουθούσα το αυτοκίνητο μπροστά μου

Component 2: Έλλειψη αντίληψης του περιβάλλοντος και του χώρου γύρω από το όχημα.

Περιλαμβάνει τις εξής ερωτήσεις του δείγματος:

- Κάνω ακούσια λάθος στροφή ή οδηγώ προς την αντίθετη κατεύθυνση της κυκλοφορίας
- Δεν αντιλαμβάνομαι ότι υπάρχει ένα αντικείμενο ή ένα αυτοκίνητο πίσω μου και μη ηθελημένα προσκρούω σε αυτό
- Πλησιάζοντας σε μια στροφή, δεν αντιλαμβάνομαι ότι ένας πεζός διασχίζει τον δρόμο

Component 3: Απώλεια προσανατολισμού/Σύγχυση

Περιλαμβάνει τις εξής ερωτήσεις του δείγματος:

- Όταν κατευθύνομαι προς έναν γνωστό προορισμό, περνάω από αυτόν επειδή ήμουν απρόσεκτος
- Ξαφνικά διαπιστώνω ότι έχω χάσει ή παρερμηνεύσει το δρόμο για έναν γνωστό

- Δίνω σήμα για μετακίνηση προς μία κατεύθυνση, και μη ηθελημένα κάνω κατευθύνομαι προς την αντίθετη κατεύθυνση
- Πλησιάζοντας μια διασταύρωση, αντί να κοιτάζω από την πλευρά που έρχονται τα οχήματα, κοιτάζω στην αντίθετη κατεύθυνση
- Πλησιάζοντας ένα διασταύρωση, δεν προσέχω ένα αυτοκίνητο που έρχεται κατά την οδήγηση λόγω απροσεξίας

Component 4: Αδυναμία συγκέντρωσης για άφιξη στον προορισμό

Περιλαμβάνει τις εξής ερωτήσεις του δείγματος:

- Έχω σκοπό να πάω σε ένα συγκεκριμένο μέρος και ξαφνικά συνειδητοποιώ ότι κατευθύνομαι προς κάποιο άλλο μέρος
- Για ένα σύντομο διάστημα ξεχνάω προς τα πού κατευθύνομαι
- Πρέπει να κάνω περισσότερες στροφές από ό,τι απαιτείται για να φτάσω σε ένα μέρος

Component 5: Έλλειψη αντίληψης του εσωτερικού χώρου του οχήματος

Περιλαμβάνει τις εξής ερωτήσεις του δείγματος:

- Προσπαθώ να κινήσω το αυτοκίνητο προς τα εμπρός και δεν συνειδητοποιώ ότι δεν έχω βάλει πρώτη ταχύτητα
- Κάνω ακούσια λάθος στην αλλαγή ταχυτήτων ή αλλάζω στην λάθος ταχύτητα
- Προσπαθώ να χρησιμοποιήσω μία παροχή του αυτοκινήτου, αλλά χρησιμοποιώ κάποια άλλη αντί αυτού (π.χ. ανάβω τα φώτα αντί για τους υαλοκαθαριστήρες)

Αυτές οι ετικέτες περιγράφουν τις συνιστώσες με βάση τις ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή των δεδομένων και τα αποτελέσματα της ανάλυσης που πραγματοποιήθηκε.

Παρακάτω παρατίθενται σε μορφή πίνακα, οι ερωτήσεις του ARDES χωρισμένες στις αντίστοιχες συνιστώσες και τα αντίστοιχα factor loadings για κάθε ερώτηση στις πέντε κύριες συνιστώσες.

Τα φορτία (factor loadings) που αναφέρονται δίπλα από κάθε ερώτηση αντιπροσωπεύουν τη συσχέτιση της συγκεκριμένης ερώτησης με τη συνιστώσα στην οποία

ανήκει. Όσο μεγαλύτερο είναι το φορτίο, τόσο πιο σημαντική είναι η συσχέτιση ανάμεσα στην ερώτηση και τη συνιστώσα.

Πίνακας 1.6 Rotated Component Matrix Factor Loadings

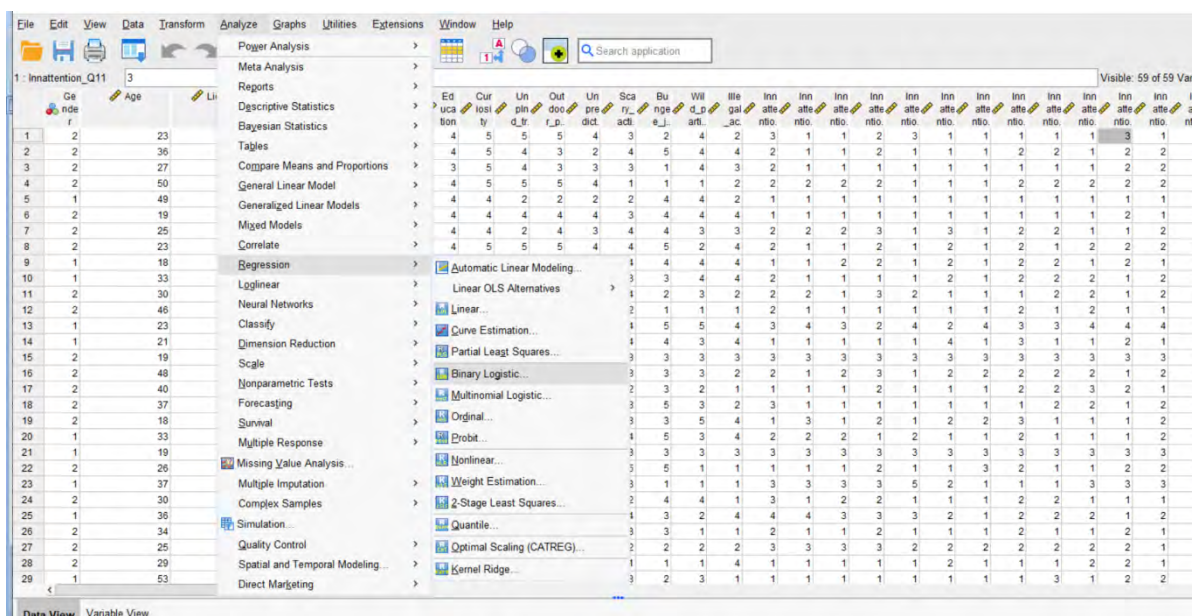
Rotated Component Matrix		
	Συνιστώσα	Factor Loading
Δεν αντιλαμβάνομαι ότι το όχημα μπροστά μου έχει επιβραδύνει και πρέπει να φρενάρω απότομα για να αποφύγω ένα ατύχημα	1: Απροσεξία και αποσπασματική προσοχή	0,686
Ένας άλλος οδηγός μου χτυπά την κόρνα για να συνειδητοποιήσω ότι το φανάρι έχει ανάψει πράσινο		0,660
Συνειδητοποιώ ότι ήμουν απρόσεκτος και δεν πρόσεξα ένα φανάρι κυκλοφορίας		0,639
Ξεχνώ ότι έχω ανοιχτά τα φώτα πλήρους δέσμης μέχρι να μου το επισημάνει ένας άλλος οδηγός		0,498
Περνώ από ένα φανάρι που έχει ήδη ανάψει κόκκινο επειδή ακολουθούσα το αυτοκίνητο μπροστά μου		0,472
Κάνω ακούσια λάθος στροφή ή οδηγώ προς την αντίθετη κατεύθυνση της κυκλοφορίας	2: Έλλειψη αντίληψης του περιβάλλοντος και του χώρου γύρω από το όχημα.	0,698
Δεν αντιλαμβάνομαι ότι υπάρχει ένα αντικείμενο ή ένα αυτοκίνητο πίσω μου και μη ηθελημένα προσκρούω σε αυτό		0,659
Πλησιάζοντας σε μια διασταύρωση, δεν αντιλαμβάνομαι ότι ένας πεζός διασχίζει τον δρόμο		0,500
Όταν κατευθύνομαι προς έναν γνωστό προορισμό, περνάω από αυτόν επειδή ήμουν απρόσεκτος	3: Απώλεια προσανατολισμού/Σύγχυση	0,748
Ξαφνικά διαπιστώνω ότι έχω χάσει ή παρερμηνεύσει το δρόμο για έναν γνωστό		0,662
Δίνω σήμα για μετακίνηση προς μία κατεύθυνση, και μη ηθελημένα κάνω κατευθύνομαι προς την αντίθετη κατεύθυνση		0,634
Πλησιάζοντας μια διασταύρωση, αντί να κοιτάζω από την πλευρά που έρχονται τα οχήματα, κοιτάζω στην αντίθετη κατεύθυνση		0,559
Πλησιάζοντας μία διασταύρωση, δεν προσέχω ένα αυτοκίνητο που έρχεται κατά την οδήγηση λόγω απροσεξίας		0,486
Έχω σκοπό να πάω σε ένα συγκεκριμένο μέρος και ξαφνικά συνειδητοποιώ ότι κατευθύνομαι προς κάποιο άλλο μέρος	4: Αδυναμία συγκέντρωσης για άφιξη στον προορισμό	0,687
Για ένα σύντομο διάστημα ξεχνάω προς τα πού κατευθύνομαι		0,661

Πρέπει να κάνω περισσότερες στροφές από ό,τι απαιτείται για να φτάσω σε ένα μέρος		0,637
Προσπαθώ να κινήσω το αυτοκίνητο προς τα εμπρός και δεν συνειδητοποιώ ότι δεν έχω βάλει πρώτη ταχύτητα	5: Έλλειψη αντίληψης του εσωτερικού χώρου του οχήματος	0,801
Κάνω ακούσια λάθος στην αλλαγή ταχυτήτων ή αλλάζω στην λάθος ταχύτητα		0,766
Προσπαθώ να χρησιμοποιήσω μία παροχή του αυτοκινήτου, αλλά χρησιμοποιώ κάποια άλλη αντί αυτού (π.χ. ανάβω τα φώτα αντί για τους υαλοκαθαριστήρες)		0,474

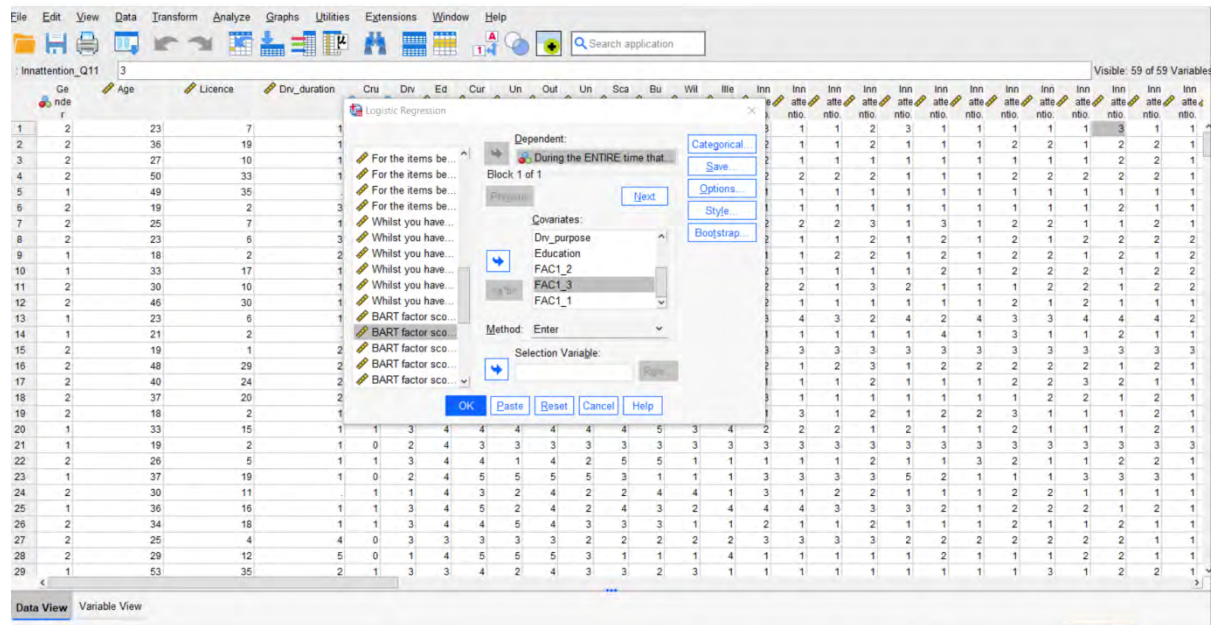
6.3 Εφαρμογή Διωνυμικής Λογιστικής Παλινδρόμησης

Σε συνέχεια της ομαδοποίησης των ερωτήσεων του ARDES, πραγματοποιήθηκε μέσω του SPSS η διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση. Αναλυτικότερα, ορίστηκε ως εξαρτημένη μεταβλητή η ερώτηση «Στη διάρκεια της περιόδου που οδηγείτε, έχετε εμπλακεί ποτέ σε ατύχημα;» με δυαδική απάντηση «Ναι» και «Όχι». Ως ανεξάρτητες μεταβλητές ορίστηκαν οι 5 συνιστώσες του ARDES, οι δημογραφικές ερωτήσεις καθώς και οι ερωτήσεις που μαρτυρούν την προσωπικότητα των ατόμων.

Η παραπάνω διαδικασία απεικονίζεται παρακάτω σε βήματα, όπως αυτά πραγματοποιήθηκαν στο SPSS.

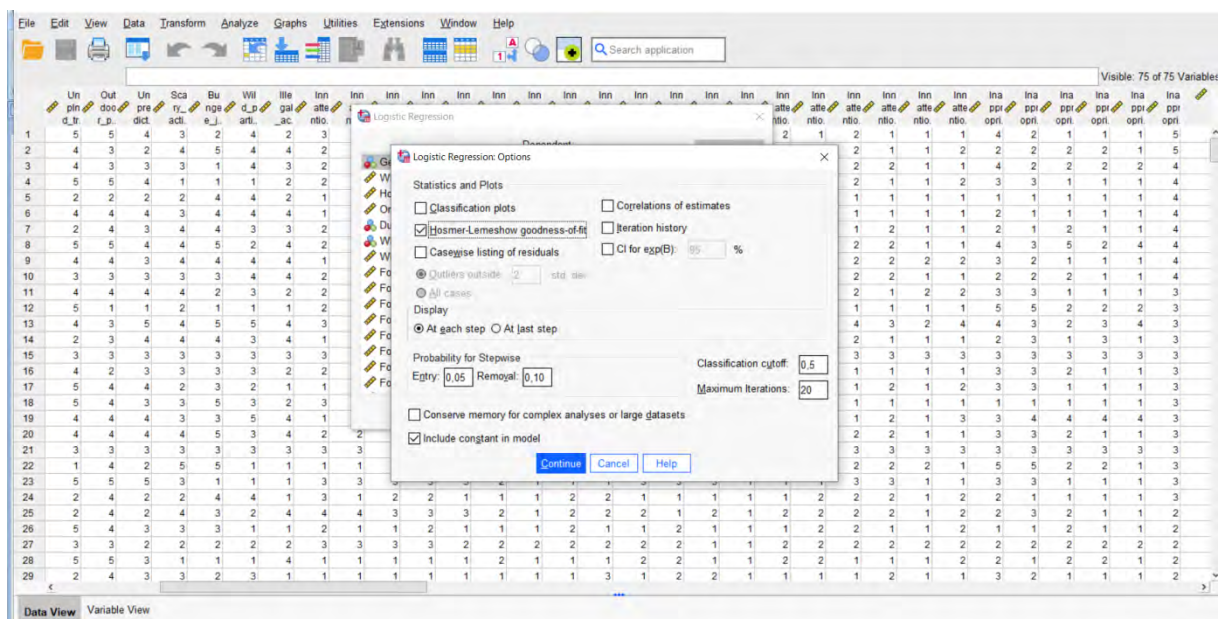


Εικόνα 5.7 Εκκίνηση της διωνυμικής λογιστικής στο SPSS



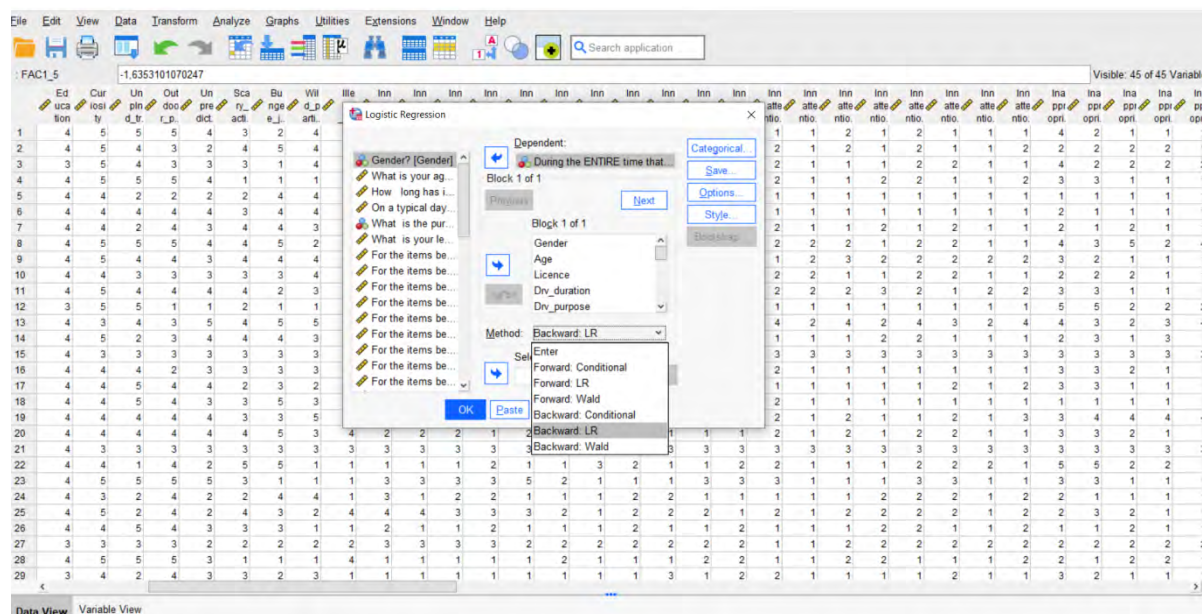
Εικόνα 5.8 Ορισμός εξαρτημένης μεταβλητής και ανεξάρτητων μεταβλητών

Έπειτα, στην ετικέτα Options επιλέχθηκε το Hosmer-Lemeshow test το οποίο ελέγχει τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή ότι οι προβλέψεις που γίνονται από το μοντέλο ταιριάζουν απόλυτα με τις παρατηρούμενες μεταβλητές, με αυτές που αναμένονται στο γραμμικό μοντέλο.



Εικόνα 5.9 Εφαρμογή Hosmer-LemeshowTest

Τέλος, για την εξαγωγή μόνο των ερωτήσεων με σημαντικότητα $\text{Sig.} < 0,1$, δηλαδή των ερωτήσεων οι οποίες επηρεάζουν την εμπλοκή του ερωτηθέντα σε ατύχημα επιλέχθηκε ως μέθοδος η Backward LR Method η οποία απορρίπτει μέσω πολλαπλών βημάτων τις μη στατιστικά σημαντικές ερωτήσεις του δείγματος.



Εικόνα 5.10 Εφαρμογή Backward LR Method

6.3.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΩΝΥΜΙΚΗΣ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

Κατόπιν εφαρμογής των παραπάνω στη διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση, εξήχθησαν τα παρακάτω αποτελέσματα.

Αρχικά, στην εικόνα 5.11εξετάζεται αν το μοντέλο είναι στατιστικά σημαντικό ($p < 0.05$), κάτι το οποίο ισχύει. Για την αρνητική τιμή της χ^2 συμπεραίνουμε ότι έχει μειωθεί στο προηγούμενο βήμα.

Εικόνα 5.11Αξιολόγησησημαντικότηταςτουμοντέλου

Omnibus Tests of Model Coefficients			
	Chi-square	df	Sig.
Step 15	-1,728	1	<0,189
Block	107,427	5	<0,001
Model	107,427	5	<0,001

Έπειτα, στον Πίνακα 1.7 όπου γίνεται μία σύνοψη του μοντέλου, αναφέρονται τα Cox&Snell R Square και Nagelkerke R SquareTestστα οποία απεικονίζουν την επεξήγηση της

διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής η οποία εν προκειμένω κυμαίνεται μεταξύ 0,272 και 0,362.

Πίνακας 1.7 Σύνοψη του μοντέλου

Model Summary			
Step	-2 Loglikelihood	Cox&Snell R Square	Nagelkerke R Square
15	362,382a	0,272	0,362

Στη εικόνα 5.12 διαφαίνονται τα αποτελέσματα του Hosmer-Lemeshow Test. Για το 15^ο βήμα της διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης παρατηρείται ότι $\chi^2(8)=6,334$, $p>0.05$, ένα αποτέλεσμα που υποδηλώνει πως τα δεδομένα ταιριάζουν πράγματι καλά στο μοντέλο.

Εικόνα 5.12 Hosmer-LemeshowTest

Hosmer and LemeshowTest			
Step	Chi-square	Df	Sig.
15	6,334	8	0,757

Στον Πίνακα 1.8 απεικονίζεται το που το μοντέλο ταξινομεί πιο σωστά ένα συγκεκριμένο ποσοστό περιπτώσεων. Στο 15^ο βήμα της διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης, έπειτα από την προσθήκη των ανεξάρτητων μεταβλητών, το μοντέλο ταξινομεί σωστά το 72% του δείγματος. Στην ίδια στήλη απεικονίζεται και το ποσοστό των απαντήσεων που έχει προβλεφθεί σωστά. Στο 15^ο βήμα, στο μοντέλο το 80,1% των οδηγών που έχει εμπλακεί σε ατύχημα είχε προβλεφθεί από το μοντέλο ότι θα έχει εμπλακεί σε ατύχημα. Αντίστοιχα, το 64,2% των οδηγών που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα επίσης έχει προβλεφθεί από το μοντέλο σωστά.

Πίνακας 1.8 Ταξινόμηση περιπτώσεων

ClassificationTable					
Observed			Predicted		
			Στη διάρκεια της περιόδου που οδηγείτε, έχετε εμπλακεί ποτέ σε ατύχημα;		PercentageCorrect
			Όχι	Ναι	
Step 15	Στη διάρκεια της περιόδου που οδηγείτε, έχετε	Όχι	133	33	80,1
		Ναι	62	111	64,2

	εμπλακεί ποτέ σε ατύχημα;				
	OverallPercentage				72,0

Καταληκτικά, η εικόνα 5.13 Variables in the Equation αποτελεί την ένδειξη στατιστικής σημαντικότητας των ανεξάρτητων μεταβλητών. Διακρίνεται από τον παρακάτω πίνακα ότι τα χρόνια εμπειρίας στην οδήγηση, τα άτομα που δε μπορούν να μένουν πολλές ώρες στο σπίτι, τα άτομα που προτιμούν ως τρόπο διασκέδασης τα ξέφρενα πάρτι και τα άτομα που υπάγονται στην πρώτη συνιστώσα του ARDES (ήτοι τα άτομα με αποσπασματική προσοχή) αποτελούν σημαντικούς προσδιοριστικούς παράγοντες της εξαρτημένης μεταβλητής, δηλαδή την εμπλοκή των οδηγών σε ατύχημα.

Εικόνα 5.13 Variables in the Equation

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 15	Χρόνια εμπειρίας στην οδήγηση	0,150	0,020	54,396	1	<0,001	1,161
	Δε μου αρέσει να κάθομαι πολλές ώρες συνεχόμενα στο σπίτι	0,204	0,113	3,268	1	0,071	1,226
	Μου αρέσει να πηγαίνω σε ξέφρενα πάρτι	0,229	0,103	4,911	1	0,027	1,257
	Component 1: Απροσεξία και αποσπασματική προσοχή	0,206	0,128	2,595	1	0,100	1,229
	Constant	-2,568	0,527	23,713	1	0,000	0,077

Κεφάλαιο 7 Συμπεράσματα

Η οδήγηση αποτελεί μία ενέργεια η οποία απαιτεί όχι μόνο την πλήρη προσοχή του οδηγού αλλά και την ταυτόχρονη εστίαση της προσοχής του σε πολλά σκέλη της οδηγικής διαδικασίας. Κατά συνέπεια, όταν ένα δευτερευούσης σημασίας γεγονός (παράλληλη ενέργεια, εξωτερικό γεγονός, οπτική απόσπαση κ.α.) καταλάβει την προσοχή του οδηγού, διαταράσσεται η διενέργεια της οδήγησης. Στις περιπτώσεις αυτές, αυξάνεται ραγδαία η πιθανότητα εμπλοκής σε ατύχημα.

Η έλλειψη προσοχής αποτελεί ένα εκ γενετής χαρακτηριστικό ορισμένων ανθρώπων το οποίο επεκτείνεται σε όλες τις δραστηριότητες της ζωής του και κατά συνέπεια και στην οδήγηση. Στην προκειμένη περίπτωση, η καταπολέμηση του αιτίου πρόκλησης των ατυχημάτων, καθίσταται εξαιρετικά δύσκολη έως και ακατόρθωτη ως ένα βαθμό δεδομένου ότι μεγάλο ποσοστό των ανθρώπων δεν αναγνωρίζει ως χαρακτηριστικό του την ελλειμματική προσοχή.

Για το λόγο αυτό, η μέθοδος αυτό-αξιολόγησης του ARDES σε συνδυασμό με δημογραφικά στοιχεία και στοιχεία προσωπικότητας αποτέλεσαν έναν κατατοπιστικό και αναγνωριστικό εργαλείο για τον εντοπισμό του αιτίου στην παρούσα έρευνα.

Η ανάλυση κυρίων συνιστωσών ήταν κατάλληλη για τους σκοπούς αυτής της μελέτης όχι μόνο επειδή επέτρεψε την αποτελεσματική διαχείριση ενός μεγάλου αριθμού παραμέτρων, αλλά επίσης επειδή οι συμπεριφορικοί παράγοντες αυτό-αξιολόγησης μπορούσαν να ομαδοποιηθούν και να διαχωριστούν μεταξύ τους, προσφέροντας έτσι μια πιο καθαρή εικόνα των παραγόντων που επηρεάζουν τη συχνότητα της πρόκλησης ατυχημάτων. Εάν δεν εφαρμοζόταν η ανάλυση κυρίων συνιστωσών - όπως συμβαίνει σε άλλες μελέτες - η εφαρμογή της λογιστικής παλινδρόμησης δεν θα οδηγούσε εύκολα σε απλά και καλά δομημένα αποτελέσματα.

Με βάση αυτήν την ανάλυση κυρίων συνιστωσών, εφαρμόστηκε ένα μοντέλο διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης για να υπολογιστεί η πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος, εξαρτώμενη από τις βαθμολογίες των παραγόντων και άλλες σημαντικές παραμέτρους, όπως η ηλικία, το φύλο, η οδηγική εμπειρία, η προσωπικότητα των ατόμων κ.λπ.

Ολοκληρώνοντας την έρευνα και την ανάλυση, παρήχθησαν προκαταρκτικά αποτελέσματα για την εγκυρότητα και αξιοπιστία του ARDES, την αξιολόγηση των ατομικών διαφορών στην προδιάθεση για λάθη που σχετίζονται με την προσοχή κατά την οδήγηση. Επιπλέον, επιβεβαιώθηκε ότι τα χρόνια εμπειρίας στην οδήγηση επηρεάζουν την εμπλοκή των ατόμων σε τροχαία ατυχήματα κάτι το οποίο ήταν αναμενόμενο.

Το βασικό συμπέρασμα το οποίο επικυρώνει τη συσχέτιση της προσωπικότητας των ατόμων με την εμπλοκή σε ατύχημα είναι ότι υπήρχαν ερωτήσεις ανεξάρτητες από την οδηγική συμπεριφορά οι οποίες αποδείχθηκαν στατιστικά σημαντικές για την εμπλοκή του ερωτηθέντα σε ατύχημα. Αναλυτικότερα, ένα άτομο που δε θέλει να μένει πολλές ώρες συνεχόμενα στο σπίτι θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μία ενθουσιώδης και περιπετειώδης προσωπικότητα. Ένα τέτοιο χαρακτηριστικό μαρτυρά την περιέργεια του ατόμου, την ανάγκη του για νέες εμπειρίες και ίσως και την υπερκινητικότητά του. Επιπλέον, ένα άτομο που του αρέσει να πηγαίνει σε ξέφρενα πάρτι, υποδηλώνει έναν άνθρωπο που του αρέσει να ακούει δυνατή μουσική, να γνωρίζει νέους ανθρώπους και να ζει ριψοκίνδυνα. Όλα αυτά τα συμπεριφορικά χαρακτηριστικά έχουν αντίκτυπο και στην οδηγική συμπεριφορά όπως αυτό αποδείχτηκε. Για το λόγο αυτό, είναι πολύ σημαντικό, οι στατιστικές έρευνες που πραγματοποιούνται, να επιδιώκουν να αντιμετωπίζουν το άτομο σαν οντότητα και όχι αποκλειστικά σαν οδηγό.

Επιπλέον, όπως αποδείχτηκε και παραπάνω, η έλλειψη προσοχής σαν μη επίκτητο χαρακτηριστικό είναι πιθανό να έχει εμπλακεί σε ατύχημα. Συμπερασματικά, τα άτομα τα οποία πάσχουν από ελλειμματική προσοχή, διατρέχουν υψηλό κίνδυνο να εμπλακούν σε τροχαίο ατύχημα.

Όλοι οι τύποι ανθρώπων που προαναφέρθηκαν, δε θα πρέπει να αποκλείονται από την οδηγική διαδικασία. Ο βασικός σκοπός της παρούσας έρευνας, αναφορικά με την αναζήτηση των αιτίων που προκαλούνται οδικά ατυχήματα τα οποία σχετίζονται με τον

οδηγό, είναι η παράθεση προτάσεων τέτοιων ώστε η οδήγηση να είναι προσβάσιμη σε όλους τους ανθρώπους με τη μέγιστη παροχή της οδικής ασφάλειας και της προστασίας όλων των χρηστών της οδού.

Τα παραπάνω εργαλεία μπορούν να φανούν χρήσιμα όταν εφαρμόζονται για επιστημονικούς και αξιολογικούς σκοπούς. Μπορούν να μετρηθούν άμεσα οι ατομικές διαφορές της προσωπικότητας των οδηγών, οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν για τη μελέτη των ψυχολογικών συσχετίσεων αυτών των φαινομένων, είτε με ψυχομετρική είτε με πειραματική προσέγγιση. Αναφορικά με το ARDES, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως μέσο αξιολόγησης για τον εντοπισμό ατόμων με υψηλή προδιάθεση για λάθη κατά την οδήγηση. Αυτό θα βοηθήσει επίσης στην ανάπτυξη παρεμβάσεων που επικεντρώνονται στην έλλειψη προσοχής. Συνολικά, συμπεραίνεται ότι ο ARDES αποτελεί ένα απλό και χρήσιμο εργαλείο με σημαντικό δυναμικό για την προαγωγή της μελέτης της έλλειψης προσοχής καθώς και την ανάπτυξη παρεμβάσεων για τη μείωση των συνεπειών της έλλειψης προσοχής του οδηγού στην οδική ασφάλεια, δηλαδή την πρόκληση ατυχημάτων.

Τα ευρήματα αυτής της μελέτης αποδεικνύουν την χρησιμότητα των μέτρων που στοχεύουν στο να ενημερωθούν οι οδηγοί για τους κινδύνους της οδήγησης, και ιδιαίτερα για τον κίνδυνο της απόσπασης της συγκέντρωσης από τη διαδικασία της οδήγησης. Επιπλέον, οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης που απευθύνονται σε νεότερους οδηγούς και οδηγούς με υψηλές βαθμολογίες επικίνδυνης οδηγικής συμπεριφοράς θα μπορούσαν να φανούν επωφελείς για την ασφάλεια των οδηγών.

Επιπλέον, οι επαγγελματίες των κέντρων κινητικότητας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης για να εντοπίσουν οδηγούς με υψηλό κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων. Για παράδειγμα, αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι υπάρχει δυνατότητα ανάπτυξης εκπαιδευτικών προγραμμάτων τα οποία να είναι προσαρμοσμένα στους οδηγούς που είναι πιο ευάλωτοι στην έλλειψη προσοχής και να τους ενθαρρύνουν να βελτιώσουν τη συμπεριφορά τους κατά την οδήγηση και να ευαισθητοποιηθούν. Ένα επιπλέον όφελος θα μπορούσε να προκύψει από την εφαρμογή της αξιολόγησης της προσωπικότητας στην αξιολόγηση της καταλληλότητας για οδήγηση κατά την απόκτηση ή την ανανέωση του διπλώματος οδήγησης.

Αναφορικά με την επιρροή της παρούσης διπλωματικής εργασίας στην οδική υποδομή, θα μπορούσαν να προταθούν σχέδια χάραξης οδών με επικλήσεις σε τακτικά χρονικά διαστήματα και να αποφεύγονται οι ευθύγραμμες χαράξεις οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν μηχανική οδήγηση και ενίσχυση της έλλειψης προσοχής του οδηγού κρατώντας τον πάντα σε εγρήγορση και συγκεντρωμένο στην οδηγική διαδικασία. Επιπλέον, η εφαρμογή συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων σε όλο το μήκος των οδών με σκοπό την προστασία όλων των οδηγών ακόμα και στα «ασφαλή σημεία» των οδών θα μπορούσε να αποτελέσει ένα μέτρο πλεονάζουσας ασφαλείας.

Εν κατακλείδι, η παρούσα έρευνα η οποία διαφοροποιεί την έννοια της απόσπασης προσοχής με την έλλειψη προσοχής κατά την οδήγηση μπορεί να επεκταθεί και να χρησιμοποιηθεί ως βάση για ανάπτυξη συστημάτων επαγρύπνησης των οδηγών εντός του οχήματος (π.χ. εγκατάσταση στο όχημα που θα αντιλαμβάνεται την απόσπαση του βλέμματος του οδηγού και θα τον προειδοποιεί με ηχητικό σήμα), ενίσχυση της νομοθεσίας, και τακτικές επιμορφωτικές επιδείξεις στα πλαίσια ανανέωσης της άδειας οδήγησης.

Κεφάλαιο 8 Βιβλιογραφία

Agresti. (1996). *An introduction to Categorical Data Analysis*. New York: John Wiley and Sons.

Alan Stevens, R. M. (2001). In-vehicle distraction and fatal accidents in England and Wales. Στο *Accident Analysis & Prevention* (σσ. 539-545).

Barragán, D. R. (2016). Validation of the attention-related driving errors scale (ARDES) in an English-speaking sample. Στο *Human factors* (σσ. 1262-1274).

Bartholomew, D. (2010). Principal Components Analysis. Στο E. B. Penelope Peterson, *International Encyclopedia of Education (Third Edition)* (σσ. 374-377).

Chan, M. &. (2015). Emotion matters: Implications for distracted driving. *Safety Science* , σσ. 302-309.

Collett. (2003). *Modelling Binary Data 2nd Editio*. London: Champan & Hall.

Elsa Peña-Suárez a, J.-L. P.-F.-R. (2016). Assessment of proneness to distraction: English adaptation and validation of the Attention-Related Driving Errors Scale (ARDES) and cross-cultural equivalence. Στο *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* (σσ. 357-365).

Jennifer L. Green, S. E. (2023). Descriptive statistics. Στο F. R. Robert J Tierney, *International Encyclopedia of Education (Fourth Edition)* (σσ. 723-733).

Junhee Lee, Y. J. (2009). *Perspective of the Human Body in Sasang Constitutional Medicine* .

Kutilla, M. (2006). *“Methods for Machine Vision Based Driver Monitoring Applications”*. Toronto, Canada.

Ledesma, R. D.-R. (2015). Individual differences in driver inattention: the attention-related driving errors scale. Στο *Traffic injury prevention* (σσ. 142-150).

Lemeshow, H. D. (2000). *Applied Logistic Regression 2nd Edition*. New Jersey: John Wiley and Sons.

Luigi Tinella a, S. K. (2022). Associations between personality and driving behavior are mediated by mind-wandering tendency: A cross-national comparison of Australian and Italian drivers. Στο *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* (σσ. 265-275).

Matúš Šucha, D. Č. (2016). Driver Personality as a Valid Predictor of Risky Driving. Στο *Transportation Research Procedia* (σσ. 4286-4295).

Michael A. Regan a, C. H. (2011). Driver distraction and driver inattention: Definition, relationship and taxonomy. Στο *Accident Analysis & Prevention* (σσ. 1771-1781).

Morgane Evin, A. H.-M. (2022). Personality trait prediction by machine learning using physiological data and driving behavior. Στο *Machine Learning with Applications*.

N.H.T.S.A. (2008). *Overview of the National Highway Traffic Safety Administration's Driver Distraction Program*. Washington DC: U.S. Department of Transportation.

National Highway Traffic Safety Administration. (2009). *An examination of driver distraction as recorded in NHTSA databases*.

P Van Elslande, K. F. (2007). *Analyzing 'human functional failures' in road accidents*. Final report. Deliverable D, 5.

Papantoniou P., P. E. (2017). Review of driving performance parameters critical for distracted driving research. *Transportation Research Procedia* 25 , 1796-1805.

Parker, D. W. (1995). Behavioural characteristics and involvement in different types of traffic accident. Στο *Accident Analysis & Prevention* (σσ. 571-581).

Peña-Suárez, E. P.-R. (2016). Assessment of proneness to distraction: English adaptation and validation of the Attention-Related Driving Errors Scale (ARDES) and cross-cultural equivalence. Στο *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour* (σσ. 357-365).

Qu, W. G. (2015). Assessing dangerous driving behavior during driving inattention: Psychometric adaptation and validation of the Attention-Related Driving Errors Scale in China. Στο *Accident Analysis & Prevention* (σσ. 172-177).

Reason, J. M. (1990). Errors and violations on the roads: a real distinction?. *Ergonomics*.

Roca, J. P.-R. (2013). Assessing individual differences in driving inattention: Adaptation and validation of the Attention-Related Driving Errors Scale to Spain. Στο *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour* (σσ. 43-51).

Safety, A. F. (2009). *Aggressive Driving: Research Update*. AAA Foundation for Traffic Safety.

Safety, A. F. (2009). *Aggressive Driving: Research Update*.

Shuang Guo, N. A. (2022). Psychometric properties of driver self-image inventory for Chinese drivers and its associations with personality and driving style. Στο *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* (σσ. 236-244).

Taubman-Ben-Ari, O. M. (2004). The multidimensional driving style inventory—scale construct and validation. Στο *Accident Analysis & Prevention* (σσ. 323-332).

Treat, J. R. (1980). HSRI Research Review. *A study of precrash factors involved in traffic accidents*.

Westlake, E. J. (2012). Perceptions of driver distraction among teenage drivers. Στο *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour* (σσ. 15(6), 644-653).

(2014). The effect that mind-wandering has on driving performance. *Human factors*. Στο M. R. Yanko, *Driving with the wandering mind* (σσ. 260-269).

Zhao, X. &. (2019). An analysis of the relationship between driver characteristics and driving safety using structural equation models. *Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour* , σσ. 529-545.

Αδαμόπουλος, Λ. Δ. (1999). *ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ*. Αθήνα: Ινστιτούτο τεχνολογίας υπολογιστών και εκδόσεων .

Πετρίδης, Δ. (2015). *Ανάλυση πολυμεταβλητών τεχνικών [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

