



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ Η ΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΟΔΗΓΩΝ ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΤΟΥΣ



ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΣΙΓΑΛΑΣ

Επιβλέπων: ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ, ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΕΜΠ

Αθήνα, Δεκέμβριος 2003

Οι εφαρμογές των νέων τεχνολογιών στην οδική ασφάλεια και η στάση των οδηγών απέναντί τους

Σιγάλας Ελευθέριος

ΣΥΝΟΨΗ

Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας είναι η διερεύνηση της στάσης των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Αρχικά εξετάστηκαν τα Σύγχρονα Συστήματα Υποστήριξης του Οδηγού και αναλύθηκαν τα χαρακτηριστικά τους. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε επεξεργασία των αποτελεσμάτων της πανευρωπαϊκής έρευνας SARTRE 3 για τους Έλληνες οδηγούς. Η ανάλυση με τη μέθοδο της ανάλυσης διακριτότητας επέτρεψε τη συσχέτιση της στάσης των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες με τον αριθμό των ατυχημάτων, στα οποία έχουν εμπλακεί οι οδηγοί αυτοί καθώς και τον καθορισμό των κρίσιμων παραμέτρων της συσχέτισης αυτής. Η ανάλυση παραγόντων επέτρεψε την ομαδοποίηση των ερωτήσεων που είναι καθοριστικές για τη συμπεριφορά των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Κύριο συμπέρασμα της παρούσας διερεύνησης είναι η σαφώς θετική στάση των Ελλήνων οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες, καθώς και η θετικότερη στάση εκείνων των οδηγών που έχουν εμπλακεί σε οδικό ατύχημα.

Applications of new technologies on road safety and related attitude of Greek drivers

Sigalas Lefteris

ABSTRACT

The objective of this Diploma Thesis is the investigation of driver attitude towards new technologies. Initially, Advanced Driver Assistance Systems were considered and their characteristics were analysed. Subsequently, the elaboration of the results from the pan-european survey SARTRE 3 took place. The use of discriminant analysis allowed for the correlation of driver attitude towards new technologies with the number of accidents these drivers were involved, as well for the identification of critical parameters of this correlation. The factor analysis allowed for the grouping of questions critical for driver behaviour towards new technologies. Basic finding of this investigation is the clearly positive position of Greek drivers towards new technologies, as well as their more positive attitude of drivers being involved in road accidents.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο στόχος της Διπλωματικής αυτής εργασίας είναι η διερεύνηση της **στάσης των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες** και πιο συγκεκριμένα απέναντι στα Σύγχρονα Συστήματα Υποστήριξης του Οδηγού (ΣΣΥΟ). Αρχικά εξετάστηκαν τα ΣΣΥΟ και αναλύθηκαν τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους. Η περιγραφή τους επέτρεψε την καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Τα ΣΣΥΟ ταξινομήθηκαν σε τρεις κατηγορίες σύμφωνα με τη χρησιμότητα και τις λειτουργίες τους.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν προήλθαν από την πανευρωπαϊκή έρευνα **SARTRE 3** που πραγματοποιήθηκε το Δεκέμβριο του 2002 σε 25 χώρες της Ευρώπης. Η παρούσα εργασία εξέτασε τις απαντήσεις των 1000 Ελλήνων οδηγών που συμμετείχαν στην έρευνα. Από τις 64 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου επιλέχθηκαν εκείνες που αφορούν στα γενικά προσωπικά χαρακτηριστικά των οδηγών, τις νέες τεχνολογίες και την οδική ασφάλεια. Πραγματοποιήθηκε κατάλληλη επιλογή και επεξεργασία των στοιχείων αυτών, με στόχο την καλύτερη παραγωγή αποτελεσμάτων. Χρησιμοποιήθηκαν τα προγράμματα MS EXCEL και SPSS για τους σκοπούς της εργασίας.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε **συσχέτιση των ερωτήσεων που αφορούν στις νέες τεχνολογίες με τις ερωτήσεις που αναφέρονται στη συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα**. Τα αποτελέσματα αυτών των συσχετίσεων εμφανίζουν ότι υπάρχει υψηλός βαθμός αποδοχής όλων των συστημάτων εκτός από εκείνα που αφορούν στην ηλεκτρονική αναγνώριση και αστυνόμευση του οχήματος. Στις περιπτώσεις ατυχημάτων με υλικές ζημιές μόνο, οι οδηγοί δείχνουν τη μειωμένη επιθυμία για τα περισσότερα συστήματα. Αντιθέτως, οι οδηγοί που συμμετείχαν σε ατυχήματα με τραυματισμούς εμφανίζουν έντονη αύξηση της αποδοχής τους για όλα τα ΣΣΥΟ.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε επιλογή των στατιστικών μεθόδων που κρίθηκαν ως καταλληλότερες για την επεξεργασία των δεδομένων. Χρησιμοποιήθηκαν τελικά, δύο στατιστικές μέθοδοι, η **ανάλυση διακριτότητας** και η **ανάλυση παραγόντων**. Η ανάλυση διακριτότητας αφορούσε στη στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες και τον συσχετισμό αυτής της στάσης με την οδική ασφάλεια. Οι μεταβλητές που τελικώς έγιναν αποδεκτές από τα πρότυπα που αναπτύχθηκαν με την **ανάλυση διακριτότητας** παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Αποτελέσματα Ανάλυσης Διακριτότητας.	
Εμπλοκές σε ατύχημα, στο οποίο κάποιος τραυματίστηκε και χρειάστηκε ιατρική περίθαλψη (ερ. 41).	Εμπλοκές σε ατύχημα με μόνο υλικές ζημιές τα τρία τελευταία χρόνια (ερ. 42).
Φύλο.	
Ετήσια χιλιόμετρα.	
Ηλικία.	-
Συσκευή προειδοποίησης κυκλοφοριακής συμφοράς (ερ. 30β).	
Σύστημα πλοήγησης ώστε να βρίσκει ο οδηγός τη διαδρομή για τον προορισμό του (ερ. 30α).	Μετρητής αλκοόλ για έλεγχο αν ο οδηγός έχει πει και αποτροπή οδήγησης σε περίπτωση υπέρβασης του νόμιμου ορίου (ερ. 30δ).
Σύστημα που αποτρέπει τον οδηγό από την υπέρβαση των ορίων ταχύτητας (ερ. 30γ).	Συσκευή περιορισμού ταχύτητας επί των οχημάτων που να αποτρέπουν τους οδηγούς από την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας (ερ. 31α).
Σύστημα προσδιορισμού κόπωσης και εξαναγκασμού για διάλειμμα (ερ. 30ε).	Χρήση μαύρου κουτιού για την εξακρίβωση της αιτίας του ατυχήματος (ερ. 31β).
Ηλεκτρονική αναγνώριση του οχήματος που θα χρησιμοποιείται και για την αστυνόμευση (ερ. 31ε).	Χρήση μαύρου κουτιού για την καταγραφή της οδικής συμπεριφοράς του οδηγού που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την αστυνομία ως αποδεικτικό στοιχείο επικίνδυνης συμπεριφοράς (ερ. 31γ).

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακριτότητας εμφανίζουν ικανοποιητικά ποσοστά ταξινόμησης, 61.1% για τα ατυχήματα με τραυματισμούς και 62.9% για τα ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές.

Μέσω της ανάλυσης παραγόντων αναζητήθηκαν οι παράγοντες που καθορίζουν τη στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Η **ανάλυση παραγόντων** υπέδειξε ότι μεταξύ των ερωτήσεων που ζητήθηκαν από τους οδηγούς να απαντήσουν, τέσσερις παράγοντες είναι αρκετοί για να μελετηθεί η στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Ποσοστό **72.7%** περιγράφει ικανοποιητικά τη διακύμανση ως εξής:

Ο έλεγχος της οδήγησης επεξηγεί το 22.58% της διασποράς και ερμηνεύει την ανάγκη των οδηγών να νιώθουν προστατευμένοι. Περιλαμβάνει αρκετά ΣΣΥΟ, όπως εκείνα που περιορίζουν την ταχύτητα, αποτρέπουν την οδήγηση σε περίπτωση υπερβολικής κατανάλωσης αλκοόλ και μεγάλου βαθμού κόπωσης.

Η αναγνώριση του οχήματος με ποσοστό επεξήγησης 17.14%, συμβάλλει στην επικοινωνία του οχήματος με το οδικό δίκτυο, όπου αυτή είναι δυνατή. Ακόμη, με την ηλεκτρονική αναγνώριση των οχημάτων, οργανώνεται καλύτερα η κυκλοφορία και βελτιώνεται η οδική ασφάλεια.

Η καταγραφή της συμπεριφοράς των οδηγών επεξηγεί το 16.65% της διασποράς. Η τεχνολογία του μαύρου κουτιού χρησιμοποιείται συχνά σε συστήματα αυτού του τύπου. Λειτουργεί θετικά στην οδική ασφάλεια, γιατί οι οδηγοί γνωρίζουν ότι σε περίπτωση ατυχήματος θα υπάρχουν αποδείξεις για τυχόν λάθη στην οδήγησή των ίδιων αλλά και των άλλων οδηγών, με συνέπεια να οδηγούν πιο συντηρητικά.

Η πληροφόρηση των οδηγών έχει τη μεγαλύτερη αποδοχή από τους οδηγούς. Επεξηγεί το 16.32% της διασποράς και αναφέρεται σε όλα τα ΣΣΥΟ που παρέχουν πληροφορίες στους οδηγούς κατά την οδήγηση. Η διευκόλυνση που προσφέρει στους οδηγούς είναι μεγάλη. Ενημερώνει για τον κυκλοφοριακό φόρτο, εντοπίζει εναλλακτικές διαδρομές και βελτιώνει την κυκλοφορία.

Με βάση τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας εξάχθηκαν συμπεράσματα, όπως παρουσιάζονται παρακάτω.

Οι Έλληνες οδηγοί αντιμετωπίζουν θετικά τις νέες τεχνολογίες. Θεωρούν ότι αυτές θα διευκολύνουν την οδήγηση και θα αυξήσουν την ασφάλεια στο οδικό δίκτυο. Σε κάθε ατύχημα που συμβαίνει, διακρίνονται τρεις περιπτώσεις αναλύοντας τη στάση του οδηγού που συμμετέχει σε αυτό. Πρώτη περίπτωση αποτελεί, να θεωρεί ο οδηγός ότι το ατύχημα οφείλεται σε κάποιο βαθμό σε δικό του λάθος. Είναι επόμενο, να πιστεύει στην αποφυγή του ατυχήματος αν το όχημά του ήταν εφοδιασμένο με τα κατάλληλα συστήματα. Θεωρεί την τεχνολογία ως ικανή να τον προστατεύσει από κάποια σφάλματα, στα οποία μπορεί να υποπέσει κατά τη διάρκεια της οδήγησης.

Στη δεύτερη περίπτωση, όταν εμπλέκονται περισσότερα από ένα οχήματα στο ατύχημα, ο οδηγός θεωρεί ότι το λάθος δεν οφείλεται στον ίδιο, αλλά σε κάποιον άλλο οδηγό. Νιώθει αδικημένος και άτυχος επειδή το λάθος δεν το διέπραξε εκείνος. Συνεπώς, για να εξασφαλίσει ότι την επόμενη φορά δεν θα του συμβεί κάποιο παρόμοιο γεγονός, επιθυμεί την ύπαρξη ΣΣΥΟ, τα οποία να μπορούν να επέμβουν στον έλεγχο του δικού του οχήματος και αυτού του δεύτερου οδηγού. Σκοπός του είναι η μεγαλύτερη ασφάλεια και αυτό θεωρεί πως δύναται να επιτευχθεί με τον έλεγχο και πολλές φορές περιορισμό των επιλογών των οδηγών.

Τέλος, τρίτη περίπτωση αποτελεί η απόδοση της αιτίας του ατυχήματος στο προβληματικό οδικό δίκτυο. Ο οδηγός γνωρίζει ότι η ανακατασκευή ή διόρθωση του δικτύου αποτελεί δύσκολο ή τουλάχιστον χρονοβόρο έργο. Μέχρι να μπορέσουν να

υλοποιηθούν οι απαραίτητες αλλαγές, νιώθει την ανάγκη της τεχνολογίας για να τον προστατεύσει με την κατάλληλη πληροφόρηση αλλά και άμεσο έλεγχο του οχήματος όπου αυτό κριθεί απαραίτητο. **Επομένως σε όλες τις περιπτώσεις ο οδηγός αντιμετωπίζει θετικά τις νέες τεχνολογίες.** Διακρίνει σε αυτές τη διευκόλυνση και την ασφάλεια. Επιπλέον είναι διατεθειμένος να παραχωρήσει ένα μέρος από την ανωνυμία του κατά την οδήγηση προκειμένου να νιώθει πιο ασφαλής.

Η συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα με τραυματισμούς αυξάνει την αποδοχή όλων των ΣΣΥΟ από τους οδηγούς σε μεγάλο βαθμό. Οι οδηγοί που συμμετείχαν σε ατυχήματα με τραυματισμούς συνειδητοποιούν, ότι ίσως το ατύχημά τους να είχε αποφευχθεί αν το όχημά τους ήταν εφοδιασμένο με ΣΣΥΟ. Επομένως, είναι διατεθειμένοι για οποιαδήποτε βοήθεια για τον έλεγχο του οχήματος και αυστηρότερη αστυνόμευση, εφόσον θα αύξανε την οδική ασφάλεια. Αρκετά ΣΣΥΟ έχουν σχεδιαστεί με αυτό τον σκοπό, με αποτέλεσμα να είναι επιθυμητά από τους οδηγούς.

Η συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές παρουσιάζει αυξημένη αποδοχή για ορισμένα ΣΣΥΟ μόνο. Οι οδηγοί αυτοί επιθυμούν να δέχονται πληροφορίες σε ό,τι αφορά στην οδήγησή τους, και είναι υπέρ της καταγραφής της οδηγικής συμπεριφοράς τους. Εμφανίζουν μειωμένη αποδοχή όμως των ΣΣΥΟ που σχετίζονται με την ηλεκτρονική αναγνώριση του οχήματος. Συνεπώς επειδή δεν θεωρούν ότι η ηλεκτρονική αναγνώριση θα μπορούσε να συμβάλει στην αποφυγή των ατυχημάτων, προτιμούν περισσότερο την ανωνυμία τους.

Η ηλεκτρονική αναγνώριση και αστυνόμευση του οχήματος δεν αντιμετωπίζεται θετικά από το σύνολο των οδηγών. Συγκρίνοντας την αποδοχή των συστημάτων αυτών με τη μεγάλη αποδοχή των υπόλοιπων ΣΣΥΟ, είναι δυνατόν η αποδοχή αυτή να χαρακτηριστεί ως άρνηση της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Μόνο οι οδηγοί που είχαν ατυχήματα με τραυματισμούς την επιθυμούν πολύ, το οποίο πιθανώς οφείλεται στο ότι είναι διατεθειμένοι να «παρακολουθούνται» περισσότερο για χάρη της ασφάλειάς τους.

Η συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα εξαρτάται από τα προσωπικά χαρακτηριστικά τους και τη στάση τους απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Το φύλο των οδηγών, τα χιλιόμετρα που διανύουν και η στάση τους απέναντι στη συσκευή προειδοποίησης κυκλοφοριακής συμφόρησης χαρακτηρίζουν τα ατυχήματα που έχουν είτε τραυματισμούς, είτε υλικές ζημιές μόνο. Επίσης, τα συστήματα περιορισμού της ταχύτητας αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την οδική ασφάλεια. Το σύστημα που αποτρέπει την οδήγηση σε περίπτωση υπερβολικής κατανάλωσης αλκοόλ και η χρήση μαύρου κουτιού επηρεάζουν κυρίως τα ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές.

Οι καθοριστικοί παράγοντες για τη συμπεριφορά των οδηγών είναι **ο έλεγχος της οδήγησης, η αναγνώριση του οχήματος, η καταγραφή της συμπεριφοράς και η πληροφόρησή τους**. Ο κυριότερος παράγοντας για τον προσδιορισμό της συμπεριφοράς των οδηγών είναι ο έλεγχος της οδήγησης, γεγονός το οποίο συμφωνεί με τη διεθνή βιβλιογραφία. Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει πολύ σημαντικά ΣΣΥΟ, όπως σύστημα περιορισμού της ταχύτητας, μετρητή αλκοόλ για έλεγχο και αποτροπή της οδήγησης και σύστημα προσδιορισμού κόπωσης.

Η στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες εξαρτάται από τις εμπειρίες τους μέχρι σήμερα. Ο σημερινός βαθμός διείσδυσης των ΣΣΥΟ στη ζωή των οδηγών και η εξοικειώσή τους με αυτά, αποτελούν παράγοντες που πιθανώς επηρεάζουν τα αποτελέσματα. Οι Έλληνες οδηγοί δεν έχουν μεγάλη επαφή με αυτά τα συστήματα και δεν είναι τόσο εξοικειωμένοι με την τεχνολογία όσο οι υπόλοιποι Δυτικοευρωπαίοι. Η έλλειψη εμπειρίας σε παρόμοια συστήματα είναι πολύ πιθανό να δημιουργεί ένα μεγαλύτερο ενθουσιασμό στους Έλληνες οδηγούς. Θεωρούν ότι τα ΣΣΥΟ θα καταφέρουν να λύσουν αποτελεσματικά όλα τους τα προβλήματα. Με τη χρήση όμως, πιθανώς να παρατηρήσουν ότι τα συστήματα αυτά δεν αντιμετωπίζουν το σύνολο των θεμάτων οδικής ασφάλειας. Επομένως, **δεν είναι απίθανο να ελαττωθεί το ενδιαφέρον των οδηγών καθώς εξοικειώνονται σταδιακά με αυτά**.

Οι μέθοδοι της ανάλυσης διακριτότητας και ανάλυσης παραγόντων έδωσαν σαφή και ικανοποιητικά αποτελέσματα, χρησιμοποιώντας ως δεδομένα τις απαντήσεις των Ελλήνων οδηγών στα ερωτήματα της έρευνας SARTRE 3. Συνεπώς, **οι δύο αυτές μέθοδοι ανάλυσης κρίνονται κατάλληλες για τη μελέτη της στάσης των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες, ιδιαίτερα όσον αφορά στην ομαδοποίηση των οδηγών**.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

σελίδα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Γενική Ανασκόπηση	1
1.2 Στόχοι	1
1.3 Μεθοδολογία	2
1.4 Δομή	3
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	4
2.1 ΣΣΥΟ Πριν το ατύχημα	4
2.1.1 Συστήματα πλοήγησης	4
2.1.1.1 Πλοήγηση αυξημένων δυνατοτήτων	4
2.1.1.2 Ολοκληρωμένη πλοήγηση	5
2.1.1.3 Πληροφόρηση οδηγού σε πραγματικό χρόνο	5
2.1.2 Έλεγχος κατά μήκος κίνησης	6
2.1.2.1 Έξυπνη προσαρμογή ταχύτητας	6
2.1.2.2 Έλεγχος ταχύτητας κρουαζιέρας	6
2.1.3 Έλεγχος εγκάρσιας κίνησης	6
2.1.3.1 Αποφυγή αποχώρησης από το δρόμο / λωρίδα	6
2.1.4 Επικοινωνία ανθρώπου – μηχανής	7
2.1.4.1 Αυτόματες συναλλαγές	7
2.1.5 Παρακολούθηση οδηγού	7
2.1.5.1 Παρακολούθηση εγρήγορσης οδηγού	7
2.1.5.2 Παρακολούθηση υγείας οδηγού	8
2.1.6 Παρακολούθηση της κατάστασης του οχήματος	8
2.1.6.1 Ταχογράφος (συσκευή καταγραφής δεδομένων)	8
2.1.7 Γενικός έλεγχος	8
2.1.7.1 Ελεγκτής προσπέρασης	8
2.1.7.2 Ευφυή Συστήματα Οχήματος Δρόμου	9
2.1.8 Αποφυγή συγκρούσεων	9
2.1.8.1 Αποφυγή νωτομετωπικής σύγκρουσης	9
2.1.8.2 Ανίχνευση εμποδίου / πεζού	10
2.1.8.3 Αποφυγή σύγκρουσης σε διασταύρωση	10
2.2 ΣΣΥΟ - Κατά το ατύχημα	10
2.2.1 Έξυπνα συστήματα συγκράτησης	10
2.3 ΣΣΥΟ - Μετά το ατύχημα	11
2.3.1 Συστήματα ειδοποίησης	11

3 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	11
3.1 Έρευνα SARTRE 3	11
3.2 Επεξεργασία στοιχείων	12
4 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	17
4.1 Συσχέτιση ερωτήσεων	17
4.2 Χρησιμότητα συστημάτων	18
4.3 Αποδοχή συστημάτων	21
5 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	24
5.1 Μέθοδοι ανάλυσης	24
5.2 Επιλεγείσες Μέθοδοι	25
5.2.1 Ανάλυση Διακριτότητας. Γενική Περιγραφή της Μεθόδου	25
5.2.3 Ανάλυση Παραγόντων. Γενική Περιγραφή της Μεθόδου	27
6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	31
6.1 Εφαρμογή Μεθοδολογίας	31
6.2 Ανάλυση Διακριτότητας	31
6.2.1 Εφαρμογή Ανάλυσης Διακριτότητας	31
6.2.2 Αποτελέσματα Ανάλυσης Διακριτότητας	35
6.2.3 Περιγραφή Αποτελεσμάτων Ανάλυσης Διακριτότητας	41
6.3 Ανάλυση Παραγόντων	42
6.3.1 Επιλογή μεταβλητών	42
6.3.2 Αποτελέσματα Ανάλυσης Παραγόντων	44
7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	47
7.1 Σύνοψη αποτελεσμάτων	47
7.2 Συνολικά συμπεράσματα	49
7.3 Προτάσεις	52
8 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	54
9 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	54
9.1 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. Ερωτηματολόγιο έρευνας SARTRE 3	
9.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. Ανάλυση Διακριτότητας	
9.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ. Ανάλυση Παραγόντων	

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενική Ανασκόπηση

Τις τελευταίες δεκαετίες η τεχνολογία έχει προοδεύσει σε μεγάλο βαθμό. Τα αποτελέσματα της εξέλιξης αυτής γίνονται εμφανή στις περισσότερες πτυχές της καθημερινής ζωής. Έτσι και στον τομέα των συγκοινωνιών υπάρχουν πολλά **Σύγχρονα Συστήματα Υποστήριξης του Οδηγού (ΣΣΥΟ)**, τα οποία προσφέρουν αξιόλογες βελτιώσεις στην οδική ασφάλεια και διευκολύνουν τους οδηγούς. Για παράδειγμα, υπάρχουν πολλά πληροφοριακά συστήματα που κατευθύνουν τον οδηγό στον προορισμό του ή τον προειδοποιούν για την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Άλλα συστήματα περιορίζουν την μέγιστη ταχύτητα ή τον βοηθούν να διατηρήσει μία συγκεκριμένη ταχύτητα της επιλογής του.

1.2 Στόχοι

Στόχος αυτής της εργασίας είναι η **διερεύνηση της στάσης των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες**. Ανεξάρτητα από τη σπουδαιότητα του κάθε συστήματος για τη βελτίωση της ασφάλειας και τη μείωση των ατυχημάτων, εξετάζεται η αντιμετώπιση των οδηγών ως προς την υιοθέτηση των ΣΣΥΟ.

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν πολλές εργασίες που να εξετάζουν τη στάση των οδηγών απέναντι σε αυτά τα συστήματα, διότι η εφαρμογή τους είναι αρκετά πρόσφατη και με περιορισμένη διείσδυση στην αγορά αυτοκινήτου. Τα τελευταία χρόνια έχει ξεκινήσει η προώθησή τους για λόγους ασφάλειας και διευκόλυνσης των οδηγών. Συνεπώς, **η εργασία αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί για τη μελλοντική ανάπτυξη και προώθηση των ΣΣΥΟ**.

Η παρούσα εργασία επιχειρεί να προσδιορίσει με ποιό τρόπο σχετίζεται η στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες με τη συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη **δημιουργία μαθηματικού προτύπου**, το οποίο συσχετίζει τα χαρακτηριστικά του οδηγού και τη στάση του απέναντι στις νέες τεχνολογίες, με τη συμμετοχή του σε ατυχήματα.

Τα μαθηματικά πρότυπα επιτρέπουν τη διάκριση των οδηγών με βάση τη στάση τους απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Η ανάπτυξη αυτών των προτύπων θα προσδιορίσει τα χαρακτηριστικά των οδηγών που επηρεάζουν την πιθανότητα συμμετοχής τους σε ατυχήματα. Είναι δυνατόν με αυτό τον τρόπο, να διαχωριστούν οι οδηγοί σε κατηγορίες, ώστε να παραχθούν σημαντικά συμπεράσματα.

1.3 Μεθοδολογία

Συνέχεια της εισαγωγής, ακολουθεί η βιβλιογραφική ανασκόπηση στην οποία περιγράφονται τα ΣΣΥΟ. Πραγματοποιείται **ταξινόμηση των συστημάτων** αυτών, σύμφωνα με τη λειτουργία τους κατά την οδήγηση και το ατύχημα. Τα περισσότερα αφορούν στη στιγμή πριν το ατύχημα και γενικά κατά την οδήγηση.

Τα δεδομένα που αξιοποιούνται σε αυτή την εργασία προέρχονται από την πανευρωπαϊκή έρευνα **SARTRE 3** (Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe, Κοινωνική στάση απέναντι στην επικινδυνότητα της οδικής κυκλοφορίας στην Ευρώπη), η οποία πραγματοποιήθηκε το Δεκέμβριο του 2002 σε 25 χώρες της Ευρώπης. Η έρευνα αυτή εξετάζει τη στάση των οδηγών απέναντι στην οδική ασφάλεια και διεξήχθη στην Ελλάδα για δεύτερη φορά. Η παρούσα εργασία εξέτασε τις απαντήσεις των 1,000 Ελλήνων οδηγών που συμμετείχαν στην έρευνα. Από τις ερωτήσεις της έρευνας επιλέχθηκαν εκείνες που αναφέρονται στις νέες τεχνολογίες και σε θέματα οδικής ασφάλειας.

Η **επεξεργασία των δεδομένων** αυτών πραγματοποιήθηκε με τις μεθόδους ανάλυσης διακριτότητας και ανάλυσης παραγόντων. Η μέθοδος της ανάλυσης διακριτότητας επέτρεψε τη συσχέτιση της στάσης των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες με τον αριθμό των ατυχημάτων, στα οποία έχουν εμπλακεί οι οδηγοί αυτοί. Στόχο της μεθόδου της ανάλυσης παραγόντων αποτέλεσε η ομαδοποίηση των ερωτήσεων που αφορούν στις νέες τεχνολογίες με σκοπό την αναζήτηση της συμπεριφοράς των οδηγών.

1.4 Δομή

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί την **εισαγωγή της εργασίας**. Αναφέρεται γενικά στο θέμα της εργασίας και περιγράφει τα στάδια που ακολουθήθηκαν ώστε να πραγματοποιηθεί η διαδικασία της ανάλυσης.

Το **δεύτερο κεφάλαιο** περιέχει την **βιβλιογραφική ανασκόπηση**. Περιγράφονται τα ΣΣΥΟ, όπου κατατάσσονται σε κατηγορίες και γίνεται παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών τους.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται η διαδικασία της **συλλογής και επεξεργασίας στοιχείων**. Παρουσιάζεται η έρευνα SARTRE 3, η οποία αποτέλεσε την πηγή των δεδομένων της εργασίας. Έπειτα, παρουσιάζεται η επεξεργασία των στοιχείων, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν αυτά στα επόμενα κεφάλαια.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** εξετάζεται η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στη στάση των οδηγών απέναντι στα ΣΣΥΟ και στον **αριθμό των ατυχημάτων**. Παρουσιάζεται η διαφορά που έχουν στη στάση τους οι οδηγοί, ανάλογα με τα ατυχήματα που έχουν συμμετάσχει.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** αναλύεται το **θεωρητικό υπόβαθρο**, πάνω στο οποίο βασίστηκε η ανάλυση των στοιχείων της συμπεριφοράς των Ελλήνων οδηγών. Αρχικά, αναφέρονται οι σχετικές με το αντικείμενο στατιστικές μεθοδολογίες. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι μέθοδοι της ανάλυσης διακριτότητας και της ανάλυσης παραγόντων, οι οποίες επελέγησαν τελικά.

Το **έκτο κεφάλαιο** περιέχει τα **αποτελέσματα** της στατιστικής επεξεργασίας. Παρουσιάζεται η διαδικασία με την οποία επεξεργάστηκαν τα δεδομένα, η εφαρμογή των μεθόδων ανάλυσης και η επιλογή των προτύπων που θα χρησιμοποιηθούν για τα συμπεράσματα.

Τέλος, στο **έβδομο κεφάλαιο** διατυπώνονται τα κυριότερα **συμπεράσματα**, που προέκυψαν από τα προηγούμενα κεφάλαια, καθώς και η διαδικασία με την οποία εξήχθησαν. Κλείνοντας το κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι προτάσεις που θεωρούνται οι πιο σημαντικές για το αντικείμενο της εργασίας.

Θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής αυτής εργασίας, Δρ. Γιώργο Γιαννή για την καθοδήγηση και την συμβολή του. Επίσης τον Δρ. Ιωάννη Γκόλια και τον Δρ. Ματθαίο Καρλαύτη για τις εποικοδομητικές συμβουλές τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Η στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες είναι δυνατή μόνο με τον σαφή προσδιορισμό των νέων τεχνολογιών. Συνεπώς, για να πραγματοποιηθεί σωστή ανάλυση του αντικειμένου της εργασίας και να εξαχθούν τα κατάλληλα συμπεράσματα, είναι σημαντική η παρουσίαση αυτών των **Σύγχρονων Συστημάτων Υποστήριξης του Οδηγού (ΣΣΥΟ)**.

Η ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας έχει ως αποτέλεσμα τη συνεχή δημιουργία συστημάτων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα οχήματα και γενικότερα στο οδικό δίκτυο. **Νέες τεχνολογίες** κάνουν δυνατή την βελτίωση αυτών των συστημάτων αλλά και την κατασκευή νέων.

Για την καλύτερη παρουσίαση τους, τα ΣΣΥΟ ταξινομούνται σε **τρεις κατηγορίες**. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα συστήματα που χρησιμοποιούνται κατά την οδήγηση και γενικά πριν το ατύχημα. Η δεύτερη παρουσιάζει τα συστήματα που επενεργούν κατά τη φάση του ατυχήματος. Τέλος, η Τρίτη κατηγορία εξετάζει εκείνα που λειτουργούν μετά το ατύχημα.

2.1 ΣΣΥΟ Πριν το ατύχημα

2.1.1 Συστήματα πλοήγησης

2.1.1.1 Πλοήγηση αυξημένων δυνατοτήτων (enhanced navigation, navigation routing)

Περιγραφή: Το σύστημα αυτό παρέχει πληροφορίες για τη θέση του οχήματος και τη διαδρομή που διανύει. Μπορεί να ενημερώνει τον οδηγό για τη βέλτιστη διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσει σύμφωνα με τις προτιμήσεις του. Προχωρημένες εκδόσεις πιθανόν να έχουν ζωντανή παρουσίαση της κυκλοφορίας. Είναι ακόμη δυνατό να δέχεται πληροφορίες μέσω GSM.

Τεχνολογία: Έχει ήδη αναπτυχθεί και είναι διαθέσιμη.

Κατάσταση Αγοράς: Αναμένεται όλο και περισσότερα οχήματα να διαθέτουν το σύστημα από το εργοστάσιο.

2.1.1.2 **Ολοκληρωμένη πλοήγηση (integrated navigation)**

Περιγραφή: Παρέχει στον οδηγό πληροφορίες για την οδήγηση, σήμανση, προειδοποιήσεις και αυτόματες λειτουργίες όταν ο οδηγός πλησιάζει το όριο ταχύτητας, προδίνεται προτιμώμενο δρομολόγιο ή υπάρχει κίνδυνος σύγκρουσης. Επίσης μπορεί να προειδοποιεί για υπερβολική ταχύτητα σε στροφές και διασταυρώσεις.

Τεχνολογία: Το σύστημα προσφέρει στον οδηγό επέκταση της εικόνας που έχει γύρω από το όχημα. Υπάρχουν αισθητήρες για αποφυγή σύγκρουσης, αναγνώρισης οδοστρώματος και συσκευές που βασίζονται στο GPS.

Κατάσταση Αγοράς: Εξαρτάται από το κόστος του συστήματος. Θεωρείται αρκετά σημαντικό σύστημα ώστε να τοποθετηθεί σε όλα τα οχήματα.

2.1.1.3 **Πληροφόρηση οδηγού σε πραγματικό χρόνο (Real time traffic and traveller information)**

Περιγραφή: Τα συστήματα αυτά θα έχουν πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων μέσα στο όχημα και θα δέχονται πληροφορίες από την υποδομή του οδικού δικτύου. Οι πληροφορίες αυτές θα αφορούν σε στοιχεία για τη θέση και πορεία του οχήματος, προσφερόμενες υπηρεσίες στο οδικό δίκτυο, θέματα ασφαλείας, επικίνδυνα σημεία, κυκλοφοριακό φόρτο, κατασκευαστικά έργα και κατάσταση επιφάνειας οδοστρώματος. Πιο εξελιγμένα συστήματα θα μπορούν σύμφωνα με όλες αυτές τις πληροφορίες να αντιδρούν και να επιλέγουν τη βέλτιστη διαδρομή για τον οδηγό.

Τεχνολογία: Το σύστημα για τις πληροφορίες για την οδό και την κυκλοφορία είναι διαθέσιμο.

Κατάσταση Αγοράς: Πρόσφατα διαθέσιμο, εφαρμόζεται στην Ολλανδία με χρέωση προς το παρόν.

2.1.2 Έλεγχος κατά μήκος κίνησης (longitudinal control)

2.1.2.1 Έξυπνη προσαρμογή ταχύτητας (intelligent speed adaptation)

Περιγραφή: Το σύστημα μπορεί να ελέγξει την ταχύτητα του οχήματος με επιβράδυνσή του όπου χρειάζεται.

Τεχνολογία: Η εφαρμογή του μπορεί να επιτευχθεί είτε με την μέτρηση της ταχύτητας μέσω στατικών αισθητήρων που τοποθετούνται σε πινακίδες, είτε με την επικοινωνία του οχήματος με κάποιο κέντρο ελέγχου.

Κατάσταση Αγοράς: Η αποδοχή του συστήματος είναι μικρή από τους οδηγούς. Σε πρώτη φάση μπορεί να εφαρμοστεί σε μεγάλα φορτηγά.

2.1.2.2 Έλεγχος ταχύτητας κρουαζιέρας (advanced cruise control)

Περιγραφή: Ο έλεγχος της ταχύτητας του οχήματος επιτυγχάνεται είτε με σταθερή ταχύτητα που έχει επιλέξει ο οδηγός, είτε με αυτόματη μεταβολή της ταχύτητας. Το σύστημα υπολογίζει τις ταχύτητες των οχημάτων που κινούνται στο ίδιο ρεύμα και ρυθμίζει κατάλληλα την ταχύτητα ώστε να διατηρούνται οι ασφαλείς αποστάσεις.

Τεχνολογία: Είναι διαθέσιμη και εξελίσσεται συνεχώς.

Κατάσταση Αγοράς: Το σύστημα που διατηρεί σταθερή την ταχύτητα εφαρμόζεται εδώ και πολλά χρόνια. Ο «έξυπνος» έλεγχος της ταχύτητας ξεκινάει να εφαρμόζεται το τελευταίο διάστημα σε ορισμένα μοντέλα αυτοκινήτων.

2.1.3 Έλεγχος εγκάρσιας κίνησης (lateral control)

2.1.3.1 Αποφυγή αποχώρησης από το δρόμο / λωρίδα (road / lane departure)

Περιγραφή: Το σύστημα αυτό προειδοποιεί για τη σωστή πορεία του οχήματος, ελέγχοντας τη γεωμετρία της οδού και την ταχύτητα. Πιο εξελιγμένα συστήματα θα μπορούν να επέμβουν στο χειρισμό του οχήματος όπου κρίνεται απαραίτητο.

Τεχνολογία: Η τεχνολογία αυτών των συστημάτων βασίζεται σε οπτο-ηλεκτρονικές τεχνικές. Μαγνητικοί αισθητήρες θα ελέγχουν τη θέση του οχήματος.

Κατάσταση Αγοράς: Η πρώτη γενιά συστημάτων εντάσσεται στα οχήματα και αναμένεται εξέλιξή τους.

2.1.4 **Επικοινωνία ανθρώπου – μηχανής**

2.1.4.1 **Αυτόματες συναλλαγές – ηλεκτρονική πληρωμή διοδίων (automated transactions – electronic toll collection)**

Περιγραφή: Τα συστήματα αυτά προσφέρουν ηλεκτρονικές συναλλαγές χωρίς στάση του οχήματος όπως πληρωμή διοδίων, χώρων στάθμευσης και λειτουργιών αναγνώρισης του οχήματος. Χρησιμοποιείται η «έξυπνη κάρτα», χωρίς να έρχεται σε άμεση επαφή με τα μηχανήματα. Ένας διαφορετικός τρόπος συλλογής των τελών είναι ο δορυφορικός εντοπισμός του οχήματος και η χρέωση σύμφωνα με τη διαδρομή και τη θέση του.

Τεχνολογία: Η τεχνική είναι δοκιμασμένη και αναπτύσσεται για την καλύτερη ένταξη του συστήματος στα οχήματα.

Κατάσταση Αγοράς: Η ηλεκτρονική χρέωση από απόσταση στα διόδια λειτουργεί σε πολλές χώρες. Οι υπόλοιπες εφαρμογές είναι υπό ανάπτυξη.

2.1.5 **Παρακολούθηση οδηγού**

2.1.5.1 **Παρακολούθηση εγρήγορσης οδηγού (driver vigilance monitoring)**

Περιγραφή: Παρακολουθεί τον οδηγό και έχει τη δυνατότητα προειδοποίησης σε περίπτωση που παρατηρηθεί ότι ο οδηγός δεν βρίσκεται σε εγρήγορση, λόγω κούρασης, ζαλάδας, κατάχρησης οινοπνεύματος ή ακόμη και αρρώστιας.

Τεχνολογία: Το σύστημα χωρίζεται σε τρία υποσυστήματα, τα οποία είναι η αναγνώριση, η διάγνωση και η επιλογή δράσης. Για την αναγνώριση υπάρχουν αισθητήρες που ελέγχουν το όχημα και τον οδηγό.

Κατάσταση Αγοράς: Το σύστημα αυτό είναι χρήσιμο να τοποθετηθεί πρώτα στα επαγγελματικά οχήματα.

2.1.5.2 Παρακολούθηση υγείας οδηγού (driver health monitoring)

Περιγραφή: Τα συστήματα που παρακολουθούν την υγεία των ανθρώπων επεκτείνονται σε όλους τους χώρους. Ενταγμένα στα οχήματα θα έχουν τη δυνατότητα να εμποδίζουν τον οδηγό να κινήσει το όχημα, όταν θεωρούν ότι ο οδηγός δεν είναι ικανός να χειριστεί το όχημά του.

Τεχνολογία: Η τελευταία πρόοδος της τεχνολογίας υποστηρίζει αυτά τα συστήματα με αισθητήρες και τηλεματική.

Κατάσταση Αγοράς: Δεν έχει ενταχθεί ακόμη στην παραγωγή εξαιτίας της νέας τεχνολογίας.

2.1.6 Παρακολούθηση της κατάστασης του οχήματος (vehicle status monitoring)

2.1.6.1 Ταχογράφος (συσκευή καταγραφής δεδομένων) (tachograph (data recorder))

Περιγραφή: Ο ταχογράφος καταγράφει πληροφορίες για την κατάσταση του οχήματος κατά την κίνησή του. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνουν τις δραστηριότητες του οδηγού, το χρονοδιάγραμμα κίνησης του οχήματος, την ταχύτητα και ελέγχει για συγκεκριμένα γεγονότα, όπως πολλές συνεχόμενες ώρες οδήγησης, υπέρβαση του ορίου ταχύτητας, και άλλα.

Τεχνολογία: Η υπάρχουσα τεχνολογία επιτρέπει την ψηφιακή αποθήκευση των δεδομένων και την κρυπτογράφησή τους προς αποφυγή αλλοιώσεων.

Κατάσταση Αγοράς: Η εφαρμογή του συστήματος είναι ευρεία και συνεχώς βελτιώνεται με νέες μεθόδους.

2.1.7 Γενικός έλεγχος

2.1.7.1 Ελεγκτής προσπέρασης (overtake checker)

Περιγραφή: Το σύστημα παρέχει στον οδηγό πληροφορίες για τις περιοχές στα πλαϊνά και στο πίσω μέρος του οχήματος όταν προσπερνάει άλλα οχήματα..

Τεχνολογία: Ασύρματη επικοινωνία ανάμεσα στα οχήματα και συστήματα εντοπισμού της ακριβούς θέσης των οχημάτων εφιστούν δυνατό το σύστημα.

Κατάσταση Αγοράς: Βρίσκεται ακόμη σε στάδιο δοκιμών.

2.1.7.2 Ευφυή Συστήματα Οχήματος Δρόμου (Intelligent Vehicle Highway Systems – platooning) Κίνηση σε στίχους (platooning) Οδικό τρένο (road train)

Περιγραφή: Είναι δυνατή η κίνηση οχημάτων χωρίς καθόλου οδηγούς όταν αυτά κινούνται σε στίχους. Το πρώτο όχημα χρειάζεται οδηγό για την κίνησή του, ενώ τα υπόλοιπα ακολουθούν το αρχικό.

Τεχνολογία: Χρησιμοποιείται οπτικός αισθητήρας για τον υπολογισμό της απόστασης και η επικοινωνία επιτυγχάνεται ασύρματα μεταξύ του κυρίως οχήματος και των υπολοίπων.

Κατάσταση Αγοράς: Η εφαρμογή του συστήματος εντοπίζεται μόνο σε αυτοκινητόδρομους και με χαμηλές ταχύτητες της τάξης των 85 χλμ/ώρα.

2.1.8 Αποφυγή συγκρούσεων

2.1.8.1 Αποφυγή νωτομετωπικής σύγκρουσης (Rear-end collision avoidance – pre-crash sensing)

Περιγραφή: Το σύστημα εντοπίζει την παρουσία και ταχύτητα των οχημάτων στη λωρίδα που κινείται το όχημα και προειδοποιεί τον οδηγό όταν υπολογίζει ότι μπορεί να επέλθει σύγκρουση με τα άλλα οχήματα.

Τεχνολογία: Στους αυτοκινητόδρομους μπορεί να επιτευχθεί με την ύπαρξη ραντάρ ή οπτικών αισθητήρων. Στους υπόλοιπους δρόμους χρειάζεται άλλο είδος αισθητήρων, το οποίο να αναγνωρίζει αν το προπορευόμενο όχημα βρίσκεται στη λωρίδα κυκλοφορίας του οχήματος.

Κατάσταση Αγοράς: Αναμένεται η είσοδος του συστήματος στην αγορά σε λίγα χρόνια. Τη μεγαλύτερη απόδοση θα έχει το σύστημα, αν τοποθετηθεί σε όλα τα οχήματα.

2.1.8.2 Ανίχνευση εμποδίου / πεζού (obstacle / pedestrian detection)

Περιγραφή: Το σύστημα θα προειδοποιεί τον οδηγό για πεζούς, οχήματα και εμπόδια σε κοντινή απόσταση από την πορεία του οχήματος. Συστήματα, τα οποία θα βασίζονται στον οπτικό έλεγχο βρίσκονται ακόμη υπό ανάπτυξη.

Τεχνολογία: Γίνονται έρευνες πάνω στο συγκεκριμένο σύστημα, χωρίς να μπορεί ακόμη να τεθεί σε εφαρμογή.

Κατάσταση Αγοράς: Δεν υπάρχει ακόμη εφαρμογή του συστήματος, αλλά θα έχει μεγάλη χρησιμότητα με την ολοκλήρωσή του.

2.1.8.3 Αποφυγή σύγκρουσης σε διασταύρωση (intersection collision avoidance)

Περιγραφή: Το πρόβλημα των συγκρούσεων στις διασταυρώσεις είναι αρκετά πολύπλοκο. Το σύστημα αυτό θα προειδοποιεί για τις πιθανές συγκρούσεις. Προϋπόθεση αποτελεί η κατάλληλη υποδομή στα οχήματα για την επικοινωνία μεταξύ τους και για τον υπολογισμό της πρόθεσης του οδηγού για ελιγμό με βάση τη μεταβολή της ταχύτητας και της πορείας του οχήματος.

Τεχνολογία: Χρησιμοποιούνται κάμερες που εντοπίζουν κοντινά οχήματα ή εμπόδια. Επίσης, αναπτύσσεται επικοινωνία μεταξύ των οχημάτων.

Κατάσταση Αγοράς: Αρκετοί κατασκευαστές αυτοκινήτων έχουν πειραματιστεί με παρόμοια συστήματα. Τα προβλήματα που έχουν προκύψει, δεν έχουν λυθεί όλα και δεν είναι εφαρμόσιμο το σύστημα.

2.2 ΣΣΥΟ - Κατά το ατύχημα

2.2.1 Έξυπνα συστήματα συγκράτησης (smart restraints)

Περιγραφή: Πρώτος στόχος είναι να κατανεμηθεί η ενέργεια της σύγκρουσης σύμφωνα με τη σοβαρότητα του ατυχήματος. Δεύτερος είναι τη στιγμή πριν από τη σύγκρουση να τοποθετηθούν οι επιβάτες στη θέση με

τη μικρότερη δυνατή πιθανότητα τραυματισμού. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τους αερόσακους και τη μετακίνηση του καθίσματος στην ιδανική θέση.

Τεχνολογία: Υπάρχουν αισθητήρες που μετρούν την επιτάχυνση. Εκτός από τη συνεχή βελτίωσή τους, κατασκευάζονται νέου τύπου αισθητήρες, οι οποίοι θα κάνουν πιο αποτελεσματικό το σύστημα, αναλύοντας την κατάσταση πριν τη σύγκρουση.

Κατάσταση Αγοράς: Η πρώτη γενιά συστημάτων εφαρμόζεται στα οχήματα. Χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για την αξιοπιστία του.

2.3 ΣΣΥΟ - Μετά το ατύχημα

2.3.1 Συστήματα ειδοποίησης (alerting systems)

Περιγραφή: Τα συστήματα ειδοποίησης βασίζονται στην κινητή τηλεφωνία και τις υπηρεσίες οδικής βοήθειας. Απαιτούν την ενεργοποίησή τους από τον οδηγό μέσω επιλογών άμεσης ανάγκης.

Τεχνολογία: Τα περισσότερα συστήματα χρησιμοποιούν GPS, GSM και δορυφορικής τεχνολογίας επικοινωνίες.

Κατάσταση Αγοράς: Πολλοί κατασκευαστές αυτοκινήτων προσφέρουν οδική βοήθεια για επιπτώσεις ανάγκης. Υπάρχει ποικιλία συστημάτων στην αγορά.

ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

3.1 Έρευνα SARTRE 3

Για την επίτευξη του στόχου της παρούσας διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιήθηκε το **ερωτηματολόγιο της πανευρωπαϊκής έρευνας SARTRE 3** (Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe, Κοινωνική στάση απέναντι στην επικινδυνότητα της οδικής κυκλοφορίας στην Ευρώπη), το οποίο περιέχει ερωτήσεις που αφορούν στις νέες τεχνολογίες.

Η έρευνα SARTRE ξεκίνησε στις αρχές του 1990. Ερευνητές από πολλές χώρες της Ευρώπης συνεργάστηκαν με **σκοπό τη διερεύνηση της στάσης και της συμπεριφοράς των οδηγών**. Ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν σε πολλές χώρες με την ίδια μεθοδολογία σε όλες. Σε πρώτο στάδιο η μελέτη επικεντρώθηκε στις διαφορές που παρουσιάζει η συμπεριφορά των οδηγών διαφορετικών χωρών. Στη συνέχεια, αναζητήθηκε η σχέση που μπορεί να έχουν οι απαντήσεις μεταξύ τους, ώστε να προκύψουν οι κατάλληλοι δείκτες συμπεριφοράς.

Η πρώτη έρευνα SARTRE διήρκεσε το Δεκέμβριο του 1991. Η δεύτερη έρευνα SARTRE 2 πραγματοποιήθηκε το Δεκέμβριο του 1996 σε 19 χώρες. Απώτερο **σκοπό των ερευνών** αποτέλεσε η συνεισφορά στην οδική ασφάλεια με τη σύγκριση της στάσης και συμπεριφοράς των οδηγών κάθε χώρας με τις γειτονικές της.

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε για το ερευνητικό πρόγραμμα SARTRE 3, διεξάχθηκε σε 25 χώρες της Ευρώπης κατά το έτος 2002. Συμμετείχαν άτομα που είχαν άδεια οδήγησης. Τα **ερωτηματολόγια** συμπληρώθηκαν με τη μεσολάβηση των ερευνητών, οι οποίοι έθεσαν τις ερωτήσεις στους οδηγούς. Έπειτα, ακολούθησε η καταχώρηση των κωδικοποιημένων απαντήσεων σε φύλλο εργασίας του MS EXCEL. Κάθε γραμμή του πίνακα αποτελείται από μία καταχώρηση και κάθε στήλη αναφέρεται σε μία συγκεκριμένη ερώτηση. Η εργασία αυτή αφορά στη στάση των **Ελλήνων οδηγών**, οπότε χρησιμοποιήθηκαν οι 1,000 καταχωρήσεις που τους αφορούν. Το σύνολο των ερωτήσεων ανέρχεται σε 64.

Η έρευνα αυτή ήταν αρκετά σύνθετη και σημαντική ώστε να μπορέσουν οι ερωτηθέντες να συμπληρώσουν μόνοι τους τα ερωτηματολόγια. Δόθηκαν οι **κατάλληλες επεξηγήσεις** και λύθηκαν όποιες απορίες είχαν οι ερωτηθέντες με σκοπό την απόκτηση όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστων απαντήσεων.

3.2 Επεξεργασία στοιχείων

Ως πηγή για την επεξεργασία των στοιχείων χρησιμοποιήθηκε το αρχείο του **MS EXCEL** που αναφέρεται παραπάνω και περιέχει τις απαντήσεις των 1,000 Ελλήνων οδηγών. Οι απαντήσεις των ερωτήσεων που επεξεργάζονται είναι είτε ειδικής μορφής για τις προσωπικής φύσης ερωτήσεις, είτε έχουν διαβαθμίσεις για την προτίμηση των οδηγών (Πολύ, Αρκετά, Λίγο, Καθόλου, Δεν Γνωρίζω).

Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν από την έρευνα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη αφορά στα προσωπικά στοιχεία των ερωτηθέντων και εξετάστηκαν οι εξής:

- Ηλικία. Η ηλικία κάθε οδηγού που απάντησε στις ερωτήσεις της έρευνας. Ακέραια μεταβλητή μετρημένη σε έτη.
- Φύλο. Το φύλο κάθε οδηγού που απάντησε στις ερωτήσεις της έρευνας. Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμή 1 για άνδρα και 2 για γυναίκα.
- Περιοχή. Το γεωγραφικό διαμέρισμα στο οποίο διαμένει ο οδηγός.
- Μέγεθος πόλης. Το μέγεθος της πόλης που κατοικεί ο οδηγός.
- Απασχόληση. Η απάντηση στην ερώτηση «**Τι επαγγέλλεστε;**». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 0 έως 9, ανάλογα με το επάγγελμα του κάθε ερωτηθέντος οδηγού.
- Ετήσια χιλιόμετρα. Η απάντηση στην ερώτηση «**Περίπου πόσα συνολικά χιλιόμετρα οδηγήσατε στους τελευταίους 12 μήνες;**». Ακέραια μεταβλητή μετρημένη σε χιλιόμετρα.

Η δεύτερη κατηγορία αφορά στις υπόλοιπες ερωτήσεις, από τις οποίες η εργασία αυτή εξετάζει κυρίως εκείνες που έχουν σχέση με τις νέες τεχνολογίες και τον αριθμό ατυχημάτων.

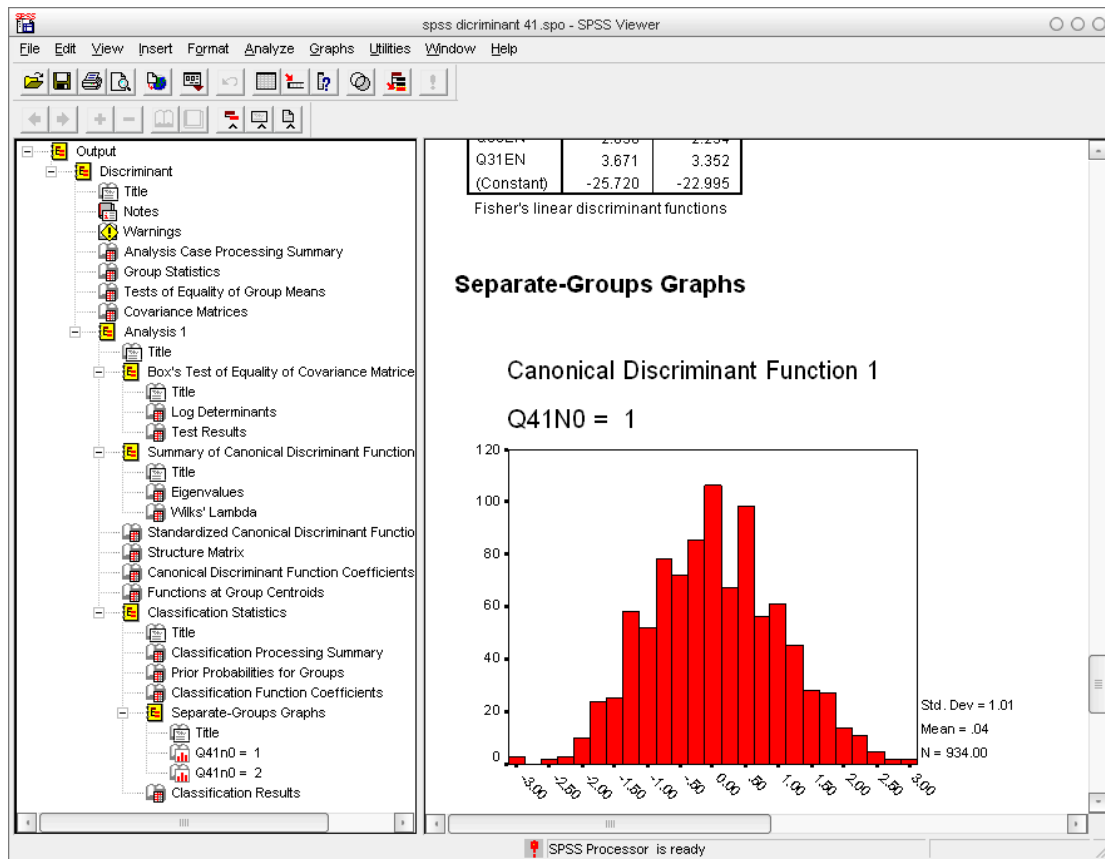
- Q30α. Η απάντηση στην ερώτηση «Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα σύστημα πλοήγησης ώστε να βρίσκετε τη διαδρομή για τον προορισμό σας;».
- Q30β. Η απάντηση στην ερώτηση «Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας μία συσκευή προειδοποίησης κυκλοφοριακής συμφόρησης;».
- Q30γ. Η απάντηση στην ερώτηση «Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα σύστημα που να σας αποτρέπει από την υπέρβαση των ορίων ταχύτητας;».
- Q30δ. Η απάντηση στην ερώτηση «Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα μετρητή αλκοόλ για έλεγχο αν ο οδηγός έχει πει και αποτροπή οδήγησης σε περίπτωση υπέρβασης του νόμιμου ορίου;».
- Q30ε. Η απάντηση στην ερώτηση «Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα σύστημα προσδιορισμού κόπωσης και εξαναγκασμού για διάλειμμα;».
- Q31α. Η απάντηση στην ερώτηση «Πόσο θετικοί θα είσαστε για τις συσκευές περιορισμού ταχύτητας επί των οχημάτων που να αποτρέπουν τους οδηγούς από την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας;».
- Q31β. Η απάντηση στην ερώτηση «Πόσο θετικοί θα είσαστε για τη χρήση μαύρου κουτιού για την εξακρίβωση της αιτίας του ατυχήματος;».
- Q31γ. Η απάντηση στην ερώτηση «Πόσο θετικοί θα είσαστε για τη χρήση μαύρου κουτιού για την καταγραφή της οδικής συμπεριφοράς του οδηγού που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την αστυνομία ως αποδεικτικό στοιχείο επικίνδυνης συμπεριφοράς;».
- Q31δ. Η απάντηση στην ερώτηση «Πόσο θετικοί θα είσαστε για την ηλεκτρονική αναγνώριση του οχήματός σας που να δίνει πρόσβαση στις υπηρεσίες (GPS, Διόδια);».
- Q31ε. Η απάντηση στην ερώτηση «Πόσο θετικοί θα είσαστε για την ηλεκτρονική αναγνώριση του οχήματός σας που θα χρησιμοποιείται και για την αστυνόμευση;».
- Q41. Η απάντηση στην ερώτηση «Τα τελευταία τρία χρόνια, σε πόσα ατυχήματα εμπλακήκατε σαν οδηγός οχήματος στα οποία εσείς ή κάποιος άλλος τραυματίστηκε και χρειάστηκε ιατρική περίθαλψη;».

- **Q42.** Η απάντηση στην ερώτηση «**Τα τελευταία τρία χρόνια, σε πόσα ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές εμπλακήκατε σαν οδηγός οχήματος;**».

Για την καλύτερη εφαρμογή των μεθόδων στατιστικής, έγινε **περαιτέρω επεξεργασία** των απαντήσεων που συμμετέχουν στην ανάλυση. Προστέθηκαν στήλες δίπλα σε κάθε μία από τις ερωτήσεις που ενδιέφεραν, στις οποίες έγινε ομαδοποίηση των απαντήσεων. Για τις απαντήσεις «Πολύ» και «Αρκετά» δόθηκε ο χαρακτηρισμός «1» και για τις «Λίγο» και «Καθόλου» ο χαρακτηρισμός «2» με σκοπό το διαχωρισμό σε θετική και αρνητική στάση. Στις ερωτήσεις 41 και 42 που αφορούν σε αριθμό ατυχημάτων έγινε διαχωρισμός στους οδηγούς που δεν είχαν ατυχήματα και στους υπόλοιπους. Η **ομαδοποιήσεις** αυτές είχαν στόχο τη διεξαγωγή περισσότερων δοκιμών ώστε να προκύψουν τα βέλτιστα αποτελέσματα.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	DD	DE	DF	DG	DH
	Count	No	Lang	Region	Town size	Sex	Age	Occup	Km	Q1a(10)	Q1b(11)	Q31a(101)	Q31an	Q31b(102)	Q31bn	Q31c(103)
1	9	25	15	92	3072866	1	39	5	150000	3	2	2	1	1	1	2
2	9	26	15	92	3072866	1	36	5	999999	2	2	1	1	2	1	2
3	9	27	15	92	3072866	1	55	3	100000	1	1	2	1	1	1	2
4	9	28	15	92	3072866	1	33	5	100000	3	1	3	2	2	1	1
5	9	29	15	92	3072866	1	33	11	90000	2	1	2	1	1	1	2
6	9	31	15	92	3072866	2	60	9	100000	3	2	2	1	1	1	2
7	9	32	15	92	3072866	2	38	5	150000	2	1	3	2	2	1	1
8	9	33	15	92	3072866	1	58	2	200000	1	1	3	2	2	1	2
9	9	34	15	92	3072866	1	54	8	100000	1	1	2	1	1	1	4
10	9	35	15	92	3072866	1	63	8	90000	1	1	2	1	1	1	1
11	9	36	15	92	3072866	1	48	3	80000	1	1	1	1	1	1	1
12	9	37	15	92	3072866	1	53	3	300000	1	2	4	2	2	1	2
13	9	38	15	92	3072866	1	30	3	550000	2	2	2	1	2	1	2
14	9	39	15	92	3072866	2	24	5	25000	1	1	2	1	1	1	1
15	9	40	15	92	3072866	2	54	9	20000	1	2	1	1	1	1	1
16	9	41	15	92	3072866	1	42	5	150000	1	1	2	1	1	1	2

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε έλεγχος των δεδομένων ώστε να αποφευχθεί η ύπαρξη τιμών εκτός ορίων. Έγινε **ειδική μορφοποίηση** του φύλλου εργασίας του MS EXCEL και διαγραφή των περιττών στοιχείων με σκοπό τη χρησιμοποίησή του από το πρόγραμμα **SPSS**. Το SPSS είναι εξειδικευμένο πρόγραμμα στατιστικής που καλύπτει όλες τις ανάγκες για ανάλυση και επεξεργασία στοιχείων.



ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

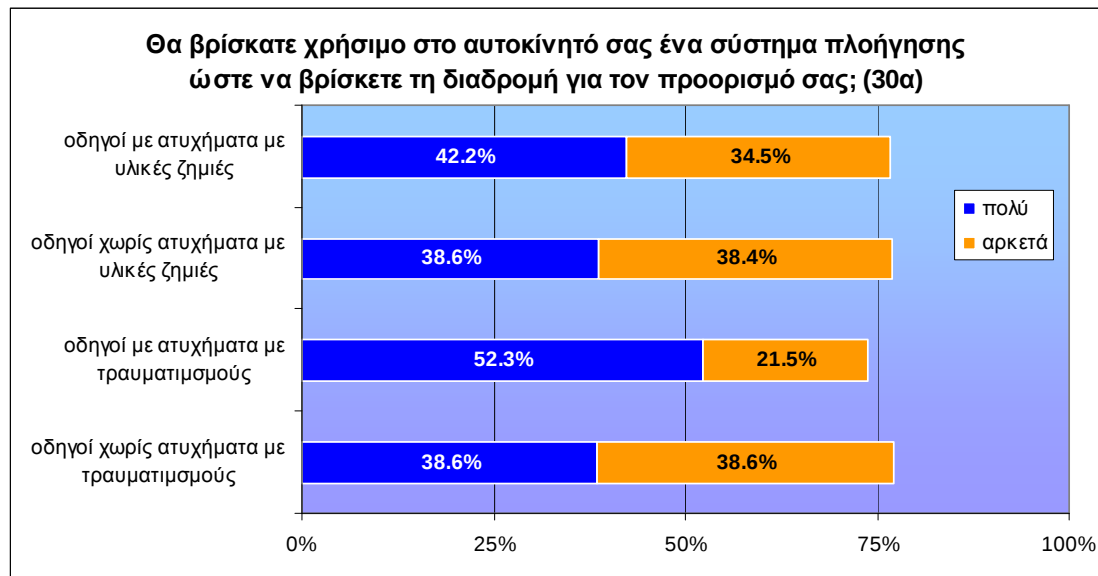
4.1 Συσχέτιση ερωτήσεων

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η **σχέση που υπάρχει μεταξύ της στάσης των οδηγών απέναντι στα ΣΣΥΟ και του αριθμού των ατυχημάτων** που αυτοί έχουν συμμετάσχει. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται οι απαντήσεις από την έρευνα SARTRE 3 με στατιστική επεξεργασία. Χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα MS Excel για την ομαδοποίηση των απαντήσεων σε πίνακες και την περαιτέρω δημιουργία γραφημάτων από αυτούς.

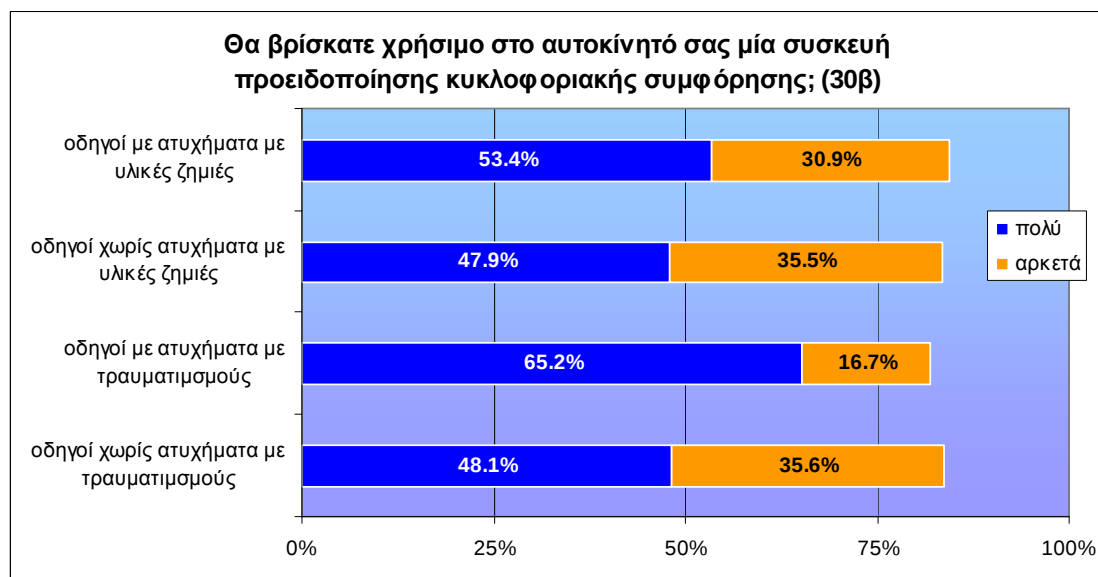
Για κάθε μία από τις ερωτήσεις που αφορούν στις νέες τεχνολογίες, σχηματίστηκε ένα **γράφημα**. Στον οριζόντιο άξονα παρουσιάζεται η θετική στάση των οδηγών, εκφρασμένη ως ποσοστό επί του συνόλου των οδηγών. Με μπλε χρώμα σχεδιάζεται το ποσοστό των οδηγών που απάντησε «πολύ» στην υπό εξέταση ερώτηση και με πορτοκαλί εκείνο που απάντησε «αρκετά». Στον κάθετο άξονα τοποθετούνται οι κατηγοριοποιημένες απαντήσεις των ερωτήσεων 41 και 42 που αφορούν στη συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα. Η ερώτηση 41 αναφέρεται στα ατυχήματα με τραυματισμούς και η ερώτηση 42 στα ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές. Η κάθε ερώτηση διαχωρίζεται σε οδηγούς με ατυχήματα και οδηγούς χωρίς, ώστε να παρουσιαστεί η διαφορετική στάση τους.

Με τα συγκεκριμένα γραφήματα **γίνεται φανερός ο επηρεασμός** της συμμετοχής των οδηγών σε ατυχήματα στην στάση τους απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή ποιοτικότερων συμπερασμάτων.

4.2 Χρησιμότητα συστημάτων

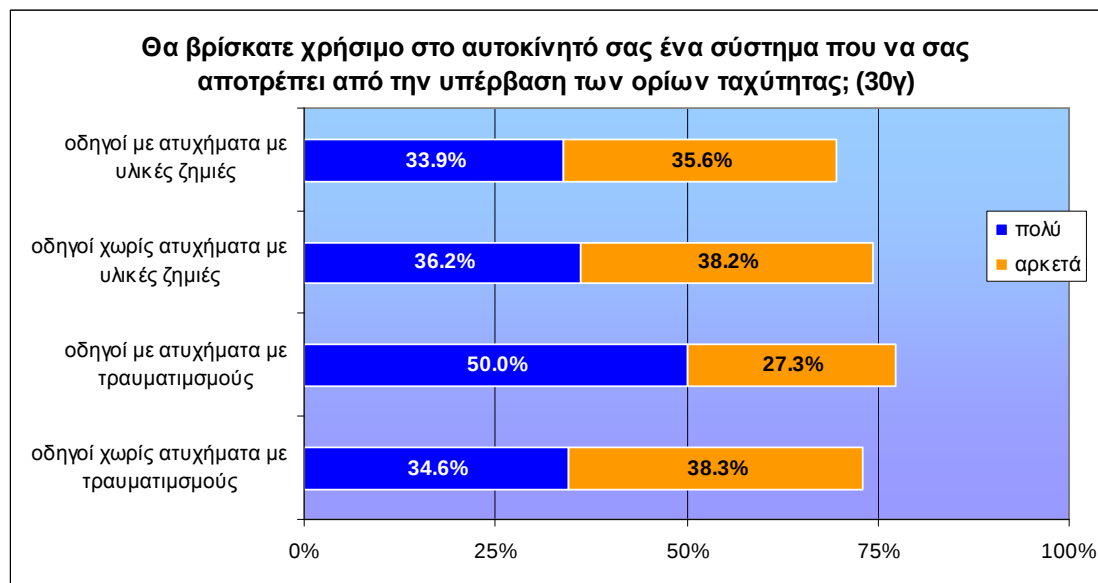


Στο παραπάνω γράφημα εμφανίζεται **αυξημένη προτίμηση** των οδηγών στα **συστήματα πλοήγησης** όταν αυτοί έχουν συμμετάσχει σε ατύχημα με υλικές ζημιές και πολύ περισσότερο σε ατύχημα με τραυματισμούς. Σε όλες τις περιπτώσεις το 75% περίπου των οδηγών είναι θετικοί προς τα συστήματα πλοήγησης.

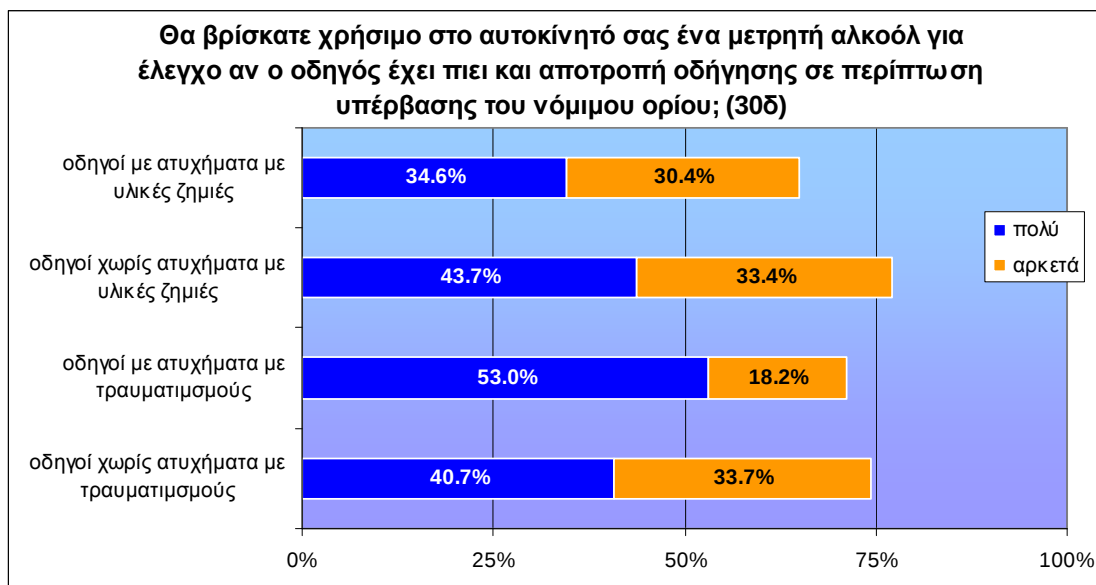


Η προτίμηση των οδηγών σε συσκευή **κυκλοφοριακής συμφόρησης** είναι αρκετά μεγάλη. Όπως παρατηρήθηκε και στο προηγούμενο γράφημα, οι οδηγοί που μετείχαν σε ατυχήματα βρίσκουν **πολύ μεγάλη χρησιμότητα** σε αυτό το σύστημα με

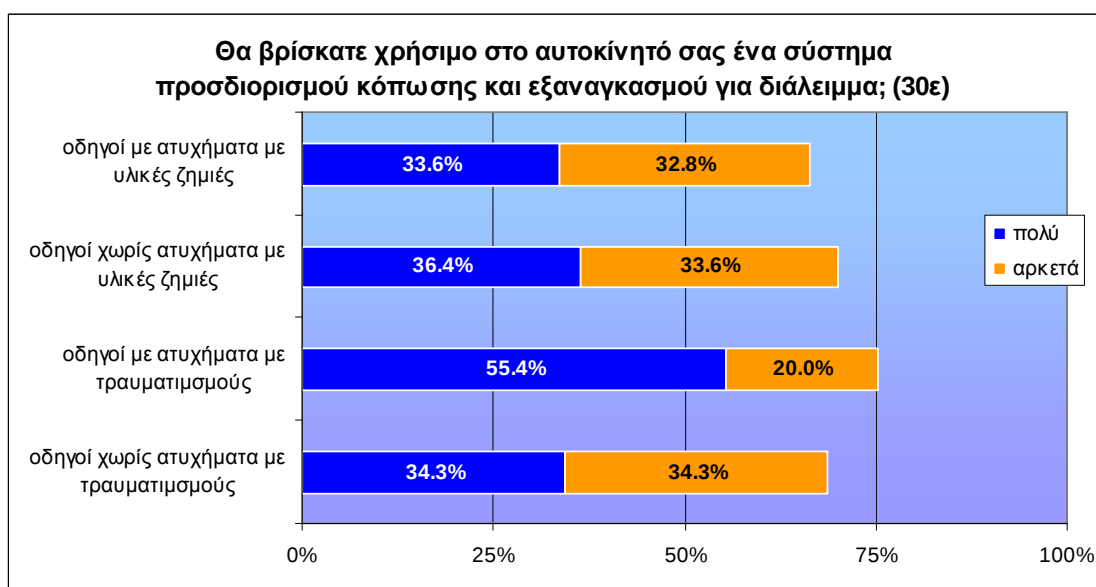
κορύφωση το 65.2% των οδηγών που είχαν ατύχημα με τραυματισμό να το επιθυμούν πολύ.



Στο συσχετισμό της ερώτησης 30γ με τη συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα εμφανίζεται ότι η επιθυμία των οδηγών να **περιορίζεται η ταχύτητά** τους από ένα σύστημα, είναι μεγαλύτερη όταν αυτοί είχαν **ατύχημα με τραυματισμούς**. Αντιθέτως στα ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές υπάρχει μικρή μείωση της επιθυμίας των οδηγών για τέτοιο σύστημα, θεωρώντας ίσως ότι η ταχύτητά τους δεν αποτελεί την αιτία του ατυχήματος.

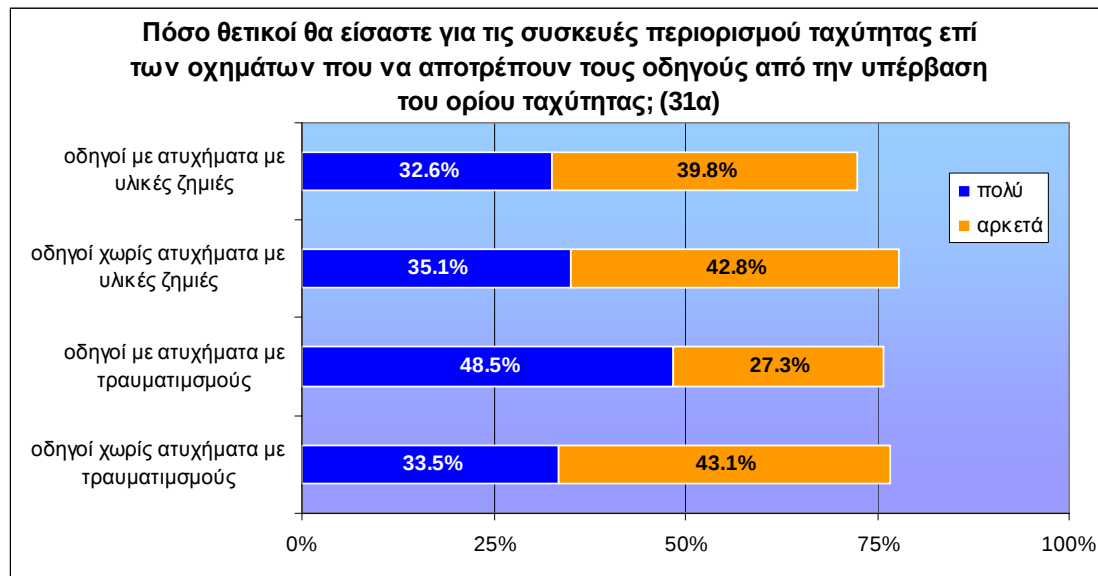


Για την ύπαρξη **μετρητή αλκοόλ** και την αποτροπή της οδήγησης σε περίπτωση υπέρβασης του νόμιμου ορίου, υπάρχει γενικά **μεγάλο ποσοστό αποδοχής** από τους οδηγούς. Στην περίπτωση των ατυχημάτων με τραυματισμούς είναι πάλι αισθητή η αυξημένη επιθυμία των οδηγών για το σύστημα, ενώ στα ατυχήματα με **υλικές ζημιές** μόνο, οι οδηγοί το **επιθυμούν λιγότερο**.

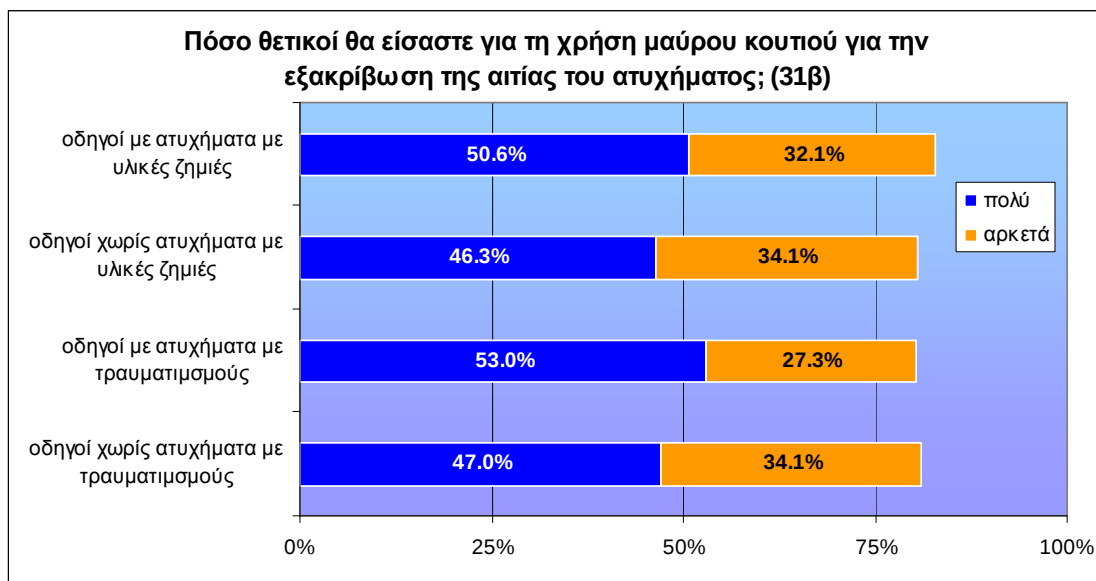


Το σύστημα **προσδιορισμού κόπωσης και εξαναγκασμού για διάλειμμα** θεωρείται πολύ σημαντικό κυρίως για εκείνους τους οδηγούς που είχαν **ατύχημα με τραυματισμούς**. Οι οδηγοί δεν θεωρούν ότι το σύστημα αυτό θα τους αποτρέψει από τα ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές.

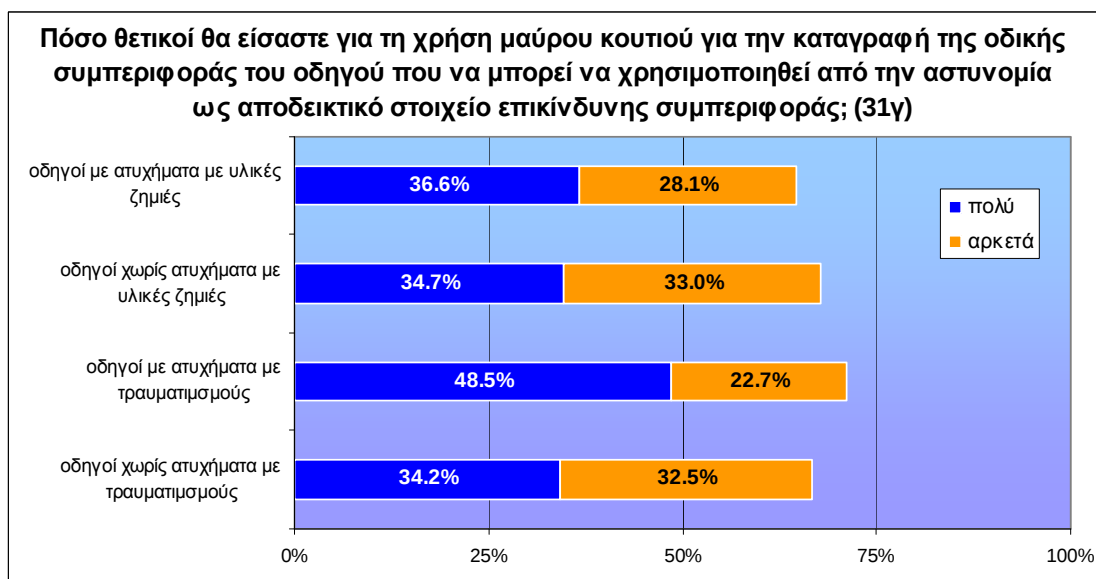
4.3 Αποδοχή συστημάτων



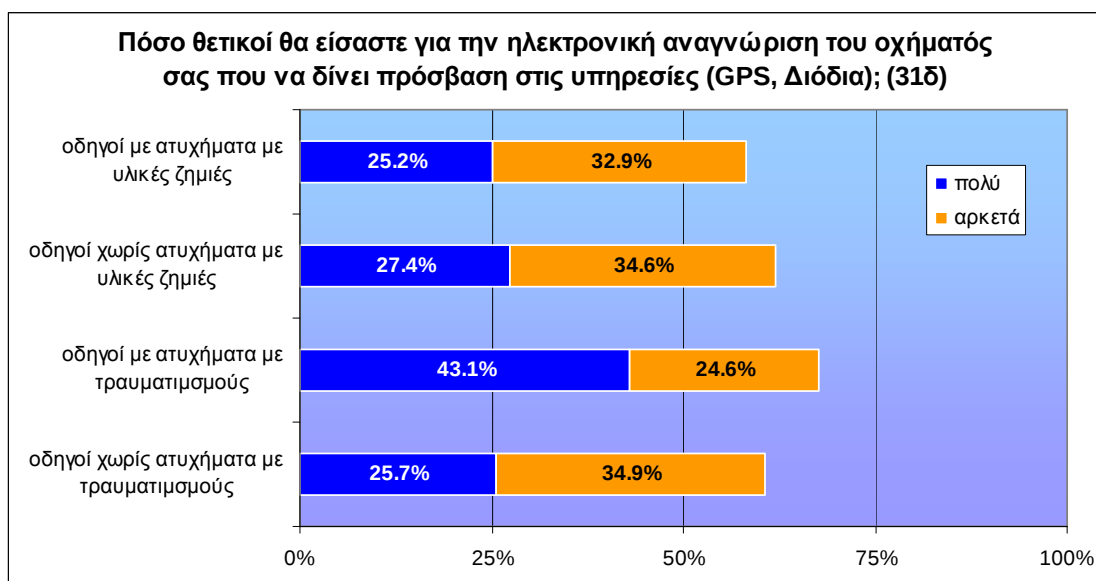
Οι οδηγοί είναι θετικοί γενικά ως προς τις **συσκευές περιορισμού ταχύτητας**. Οι συμμετέχοντες σε **ατυχήματα με τραυματισμούς** θεωρούν ότι και αυτό το σύστημα μπορεί να βοηθήσει στην αύξηση της οδικής ασφάλειας, παρουσιάζοντας μεγαλύτερη αποδοχή του. Οι οδηγοί με ατυχήματα με υλικές ζημιές εμφανίζουν μικρή μείωση αντίθετα.



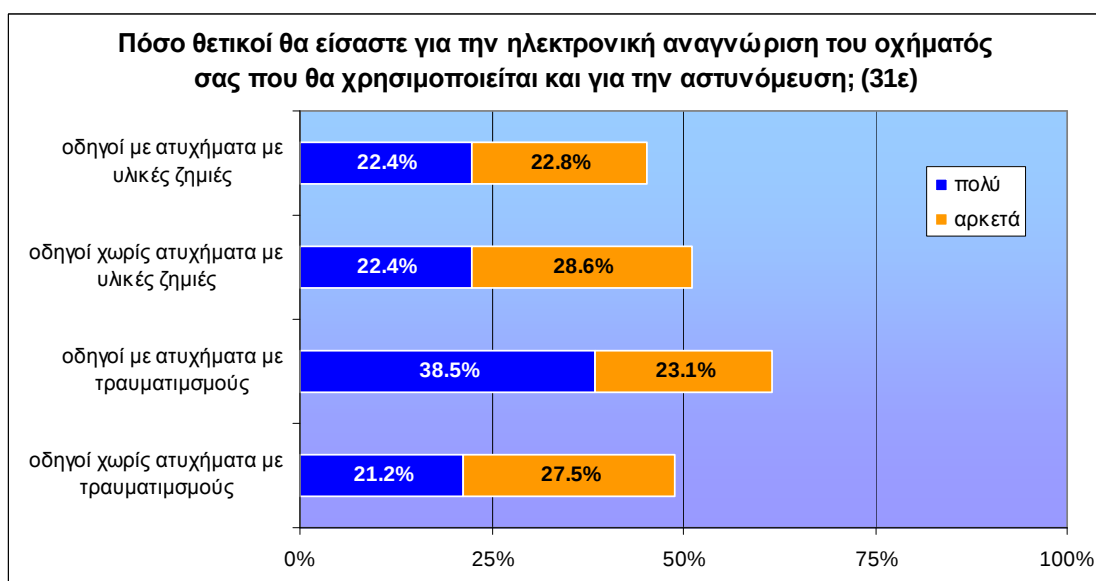
Αρκετά **αυξημένη αποδοχή** υπάρχει από όλους τους οδηγούς για τη χρήση **μαύρου κουτιού στην περίπτωση ατυχήματος**. Σε όλες τις περιπτώσεις ατυχημάτων οι οδηγοί επιθυμούν περισσότερο το συγκεκριμένο σύστημα.



Στην περίπτωση που το **μαύρο κουτί καταγράφει την συμπεριφορά** του οδηγού και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την αστυνομία, οι οδηγοί είναι μεν **θετικοί** ως προς την αποδοχή του συστήματος αλλά λιγότερο δε από την προηγούμενη περίπτωση. Στην περίπτωση του ατυχήματος με τραυματισμό αυξάνει αρκετά η αποδοχή τους.



Η **ηλεκτρονική αναγνώριση** του οχήματος που δίνει πρόσβαση σε διάφορες υπηρεσίες **δεν δέχεται μεγάλης αποδοχής** από τους οδηγούς, εκτός της περίπτωσης που οι οδηγοί είχαν ατυχήματα με τραυματισμούς.



Όταν η **ηλεκτρονική αναγνώριση** του οχήματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την **αστυνόμευση**, οι οδηγοί εμφανίζουν **τη μικρότερη αποδοχή** από όλα τα συστήματα. Οι οδηγοί που συμμετείχαν σε ατυχήματα με τραυματισμούς είναι όπως στις περισσότερες περιπτώσεις πιο θετικοί από τους υπόλοιπους.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

5.1 Μέθοδοι ανάλυσης

Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκε ένα μέρος της στάσης των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Για το σκοπό της παρούσας εργασίας κρίθηκε απαραίτητη η **στατιστική επεξεργασία των δεδομένων με εξειδικευμένες μεθόδους**, οι οποίες θα εξάγουν χρήσιμα αποτελέσματα.

Αρχικά εξετάστηκαν 3 μέθοδοι ανάλυσης. Πιο συγκεκριμένα, αυτές είναι η Ανάλυση Διακριτότητας, η Ανάλυση Ομαδοποίησης και η Ανάλυση Παραγόντων. Έπειτα από διερεύνηση των χαρακτηριστικών τους, κρίθηκε ότι η **Ανάλυση Διακριτότητας και η Ανάλυση Παραγόντων είναι οι πιο κατάλληλες** για το σκοπό της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ανάλυση Διακριτότητας (Discriminant analysis)

Η Ανάλυση Διακριτότητας χρησιμοποιείται όταν ένα δείγμα πληθυσμού είναι χωρισμένο σε μία ή περισσότερες ομάδες με βάση κάποιες μεταβλητές και τα μέλη κάθε ομάδας είναι γνωστά. Με την Ανάλυση Διακριτότητας προσδιορίζονται οι μεταβλητές, οι οποίες παίζουν τον σημαντικότερο ρόλο στην κατάταξη των μελών σε κάποια από τις ομάδες και επομένως με τη χρήση της Ανάλυσης Διακριτότητας είναι δυνατό να αναπτυχθεί μια διαδικασία βάσει της οποίας θα είναι δυνατή η κατάταξη άλλων δειγμάτων του ίδιου πληθυσμού σε μία εκ των ομάδων.

Ανάλυση παραγόντων (Factor analysis)

Η Ανάλυση Παραγόντων χρησιμοποιείται σε ένα σύνολο βαθμολογούμενων συνήθως μεταβλητών προκειμένου να διαπιστωθεί αν υπάρχουν κάποιοι γενικότεροι παράγοντες οι οποίοι να μπορούν να εκφράσουν τις σχέσεις, αν υπάρχουν, μεταξύ αυτών των μεταβλητών.

5.2 Επιλεγείσες Μέθοδοι

5.2.1. Ανάλυση Διακριτότητας. Γενική Περιγραφή της Μεθόδου.

Ένας από τους πρωταρχικούς στόχους της στατιστικής επεξεργασίας ήταν να διερευνηθεί αν κάποια από τα προσωπικά χαρακτηριστικά των ατόμων του δείγματος όπως για παράδειγμα, το φύλο, η ηλικία, η εμπειρία στην οδήγηση, η οικογενειακή κατάσταση, το επάγγελμα και το μορφωτικό επίπεδο είναι σημαντικά στη στάση των Ελλήνων οδηγών απέναντι στη χρήση των ΣΣΥΟ. Για να ικανοποιηθεί ο συγκεκριμένος στόχος, μία από τις στατιστικές μεθόδους που χρησιμοποιήθηκε είναι η Ανάλυση Διακριτότητας (Discriminant Analysis).

Το πρόβλημα που προκύπτει στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας έχει ως εξής. Με βάση ένα σύνολο ανεξάρτητων μεταβλητών γίνεται προσπάθεια να διακριθούν κάποιες ομάδες οδηγών με παρόμοια αντίληψη ως προς τη χρήση των ΣΣΥΟ. Τα διαθέσιμα στοιχεία είναι οι τιμές των μεταβλητών για περιπτώσεις που η κατάταξη σε κάποια συγκεκριμένη ομάδα είναι γνωστή, δηλαδή για περιπτώσεις οδηγών με γνωστές απόψεις αναφορικά με τη χρήση των ΣΣΥΟ. Επιπλέον, είναι επιθυμητός ο εντοπισμός των ανεξάρτητων μεταβλητών, οι οποίες είναι οι πιο **σημαντικές για το διαχωρισμό των ομάδων**. Τέλος, ζητούμενο είναι να αναπτυχθεί μια διαδικασία μέσω της οποίας θα είναι εφικτή η πρόβλεψη της αντίληψης των οδηγών σε θέματα γύρω από τη χρήση των ΣΣΥΟ, όταν είναι γνωστά κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και κάποιες απόψεις τους. Η στατιστική τεχνική που χρησιμοποιείται συνήθως προκειμένου να διερευνηθούν προβλήματα τέτοιου είδους είναι η Ανάλυση Διακριτότητας.

Κατά την εφαρμογή της Ανάλυσης Διακριτότητας προκύπτουν στοιχεία περιγραφικής στατιστικής και έλεγχοι σημαντικότητας που παρέχουν βασικές πληροφορίες για τις κατανομές των μεταβλητών και βοηθούν στον καθορισμό των διαφορών ανάμεσα στις ομάδες. Παρόλα αυτά στη συγκεκριμένη ανάλυση, όπως και σε άλλες στατιστικές διαδικασίες πολυμεταβλητών, έμφαση δίνεται στο να αναλύονται οι μεταβλητές ταυτόχρονα. Με τον τρόπο αυτό εξάγονται σημαντικά συμπεράσματα για τις μεταξύ τους σχέσεις.

Η λογική που διέπει την Ανάλυση Διακριτότητας είναι αρκετά απλή. Σχηματίζεται ένας γραμμικός συνδυασμός των **ανεξάρτητων μεταβλητών** και χρησιμοποιείται ως βάση για να τοποθετηθούν οι διάφορες περιπτώσεις σε ομάδες. Οι πληροφορίες που εμπεριέχονται στις πολλαπλές μεταβλητές συνοψίζονται σε έναν και μόνο δείκτη. Για παράδειγμα, με την εύρεση ενός ζυγισμένου μέσου όρου μεταβλητών, όπως το φύλο του οδηγού, η ηλικία του, η απασχόληση και το μορφωτικό του επίπεδο μπορεί να υπολογιστεί ένας δείκτης, βάση του οποίου χωρίζονται οι οδηγοί που συμμετέχουν σε εμπλοκές σε ατύχημα από τους υπόλοιπους (SPSS Base 10.0 Applications's Guide, 1999).

Η γραμμική εξίσωση διακριτότητας έχει την ακόλουθη μορφή:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n, \quad (5.1.),$$

Όπου X: οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών

B: σταθερές- παράμετροι που εκτιμούνται από τα δεδομένα

Y: η τιμή του δείκτη της Ανάλυσης Διακριτότητας

Αν η παραπάνω συνάρτηση δημιουργήθηκε για να ξεχωρίσει τους οδηγούς που συμμετέχουν σε εμπλοκές σε ατύχημα από εκείνους που όχι, οι δύο ομάδες που προκύπτουν πρέπει να διαφέρουν στις τιμές Y. Για το σκοπό αυτό, οι παράμετροι επιλέγονται έτσι ώστε οι τιμές των συναρτήσεων διακριτότητας να διαφέρουν όσο το δυνατό περισσότερο ανάμεσα στις ομάδες ή με τέτοιο τρόπο ώστε για κάθε τιμή του δείκτη διακριτότητας, ο λόγος

$$\frac{\text{Άθροισμα τετραγώνων ανάμεσα στις ομάδες}}{\text{Άθροισμα τετραγώνων μέσα στην ομάδα}} \quad (5.2)$$

να είναι ο μέγιστος. Για κάθε άλλο γραμμικό συνδυασμό των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση, ο παραπάνω λόγος θα είναι μικρότερος.

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας των δεδομένων με την Ανάλυση Διακριτότητας προκύπτει ένας πίνακας, στον οποίο παρουσιάζεται το ακριβές ποσοστό των περιπτώσεων που έχουν ταξινομηθεί σωστά βάσει των ανεξάρτητων μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν για την πρόβλεψη. Το ποσοστό αυτό θεωρείται μέτρο της αποτελεσματικότητας της συνάρτησης διακριτότητας. Επιπλέον, για να

εκτιμηθεί σωστά η αποτελεσματικότητα της μεθόδου, είναι σημαντικό να συγκριθεί το παρατηρούμενο **ποσοστό επιτυχημένης τοποθέτησης σε ομάδες** με το αντίστοιχο που θα προέκυπτε αν η ταξινόμηση γινόταν στην τύχη. Τέλος, άλλος ένας δείκτης της επιτυχημένης εφαρμογής της μεθόδου είναι οι τιμές του δείκτη διακριτότητας για τις ομάδες. Συγκεκριμένα όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του λόγου της σχέσης (5.2.) τόσο καλύτερη θεωρείται η συνάρτηση που έχει προκύψει.

Η Ανάλυση Διακριτότητας εφαρμόζεται και σε περιπτώσεις που τα μέλη του δείγματος είναι επιθυμητό να χωριστούν όχι σε δύο, αλλά σε τρεις ομάδες. Οι βασικές αρχές για την εφαρμογή της μεθόδου παραμένουν ίδιες. Όταν όμως υπάρχουν τρεις ομάδες, υπολογίζονται δύο συναρτήσεις διακριτότητας. Ο λόγος της σχέσης (5.2.) σε αυτή την περίπτωση είναι ο μεγαλύτερος δυνατός για την πρώτη συνάρτηση, ενώ για τη δεύτερη είναι ο αμέσως μικρότερος.

$$\frac{\text{Άθροισμα τετραγώνων μέσα στην ομάδα}}{\text{Συνολικό άθροισμα τετραγώνων}} \quad (5.3)$$

Σε αυτή τη μέθοδο η πρώτη μεταβλητή που εισάγεται στην ανάλυση έχει τη μεγαλύτερη αποδεκτή τιμή αναφορικά με το κριτήριο επιλογής. Στο επόμενο βήμα η τιμή του κριτηρίου επανεξετάζεται για όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές που αποκλείστηκαν προηγουμένως από το πρότυπο και εισάγεται εκ νέου εκείνη με τη μεγαλύτερη αποδεκτή τιμή. Συγχρόνως εξετάζεται αν η πρώτη μεταβλητή ικανοποιεί το κριτήριο απόρριψης και αν ισχύει αυτό απορρίπτεται από το πρότυπο. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται σε κάθε βήμα και τερματίζεται όταν πλέον καμία μεταβλητή δεν ικανοποιεί το κριτήριο αποδοχής ή απόρριψης (SPSS Professional Statistics 10.0, 1999).

5.2.3. Ανάλυση Παραγόντων. Γενική Περιγραφή της Μεθόδου.

Κύριες συνιστώσες και συνηθισμένες αναλύσεις παραγόντων τοποθετούνται συχνά κάτω από το φάσμα της Ανάλυσης Παραγόντων (Factor Analysis). Παρόλο που βασίζονται σε διαφορετικά πρότυπα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα ίδια δεδομένα, ενώ και τα δύο παράγουν παρόμοια αποτελέσματα. Οι διαδικασίες αυτές χρησιμοποιούνται συχνά σε διερευνητικές αναλύσεις δεδομένων για:

- Μελέτη των συσχετίσεων ανάμεσα σε έναν μεγάλο αριθμό από αλληλοσυσχετισμένες και ποσοτικές μεταβλητές ομαδοποιώντας τις σε μερικούς παράγοντες. Μετά την ομαδοποίηση οι μεταβλητές μέσα σε κάθε παράγοντα είναι πιο στενά συσχετισμένες με μεταβλητές του ίδιου παράγοντα από ότι με μεταβλητές άλλων παραγόντων.
- Ερμηνεία κάθε παράγοντα σύμφωνα με τη σημασία των μεταβλητών. Για παράδειγμα, οι απαντήσεις σε μία ομάδα ερωτήσεων που ομαδοποιούνται μαζί, μπορεί να αποτελέσει μέτρο της ικανοποίησης του ερωτηθέντος με ένα προϊόν.
- Σύμπτυξη πολλών μεταβλητών από λίγους παράγοντες. Το εξειδικευμένο λογιστικό πρόγραμμα μπορεί να υπολογίσει μια διαβάθμιση για κάθε παράγοντα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μεταβλητή εισόδου για t-test, παλινδρόμηση, ανάλυση διακύμανσης, ανάλυση διακριτότητας κ.ο.κ.

Για το λόγο αυτό η Ανάλυση Παραγόντων βοηθά κάποιον να εξηγήσει και να κατανοήσει τη δομή του πίνακα συσχέτισης (Correlation Matrix).

Βήματα στην Ανάλυση Παραγόντων

Υπάρχουν τέσσερα κύρια βήματα στην Ανάλυση Παραγόντων, τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω: (SPSS Professional Statistics 10.0, 1999).

1. Υπολογίζεται ο πίνακας συσχέτισης. Αν μία μεταβλητή έχει πολύ μικρή συσχέτιση με όλες τις άλλες, μπορεί να απαλειφθεί στο επόμενο τρέξιμο. Ούτως η άλλως πάντως πρέπει να ελεγχθεί η βαρύτητά της.
2. Εκτιμάται η βαρύτητα των παραγόντων. Εδώ, αποφασίζεται αν η μέθοδος της εξαγωγής των παραγόντων αποτελεί κύρια συνιστώσα ή μία από τις μεθόδους απαλοιφής της Ανάλυσης Παραγόντων. Συνίσταται το ξεκίνημα με κύριες συνιστώσες.
3. Η κάθε βαρύτητα εναλλάσσεται για να γίνει περισσότερο αποφασημένη. Η μέθοδος εναλλαγής κάνει τη βαρύτητα κάθε παράγοντα είτε μεγάλη, είτε μικρή, όχι όμως ενδιάμεση. Έπειτα δε από

την παρουσίαση των αποτελεσμάτων αυτών, ίσως υπάρξει απαίτηση για λιγότερους παράγοντες από ότι αν η επιλογή γινόταν ερήμην των αποτελεσμάτων.

4. Σε κάθε περίπτωση, τα αποτελέσματα μπορούν να εμφανιστούν για κάθε παράγοντα και να αποθηκευτούν για χρήση ως μεταβλητές εισόδου σε άλλες διαδικασίες. Μπορεί επίσης να γίνει χρήση αποτελεσμάτων που έχουν σωθεί, για τον προσδιορισμό των ακραίων τιμών των μεταβλητών.

Ενώ οι συνιστώσες είναι γραμμικοί συνδυασμοί των παρατηρούμενων μεταβλητών, οι παράγοντες είναι γραμμικοί συνδυασμοί των μη παρατηρούμενων μεταβλητών. Το σύνηθες μοντέλο της Ανάλυσης Παραγόντων εκφράζει κάθε μία μεταβλητή σαν λειτουργία κοινών παραγόντων σε διάφορες μεταβλητές, με έναν παράγοντα μοναδικό στη μη εξαρτημένη μεταβλητή:

$$Z_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \dots + a_{jm}F_m + U_j \quad (5.5.)$$

Όπου:

Z_j = η j-στη μη εξαρτημένη μεταβλητή

F_i = οι κοινοί παράγοντες

m = ο αριθμός των παραγόντων που είναι κοινές σε όλες τις μεταβλητές

U_j = ο παράγοντας που είναι μοναδικός στη μεταβλητή Z_j

a_{ji} = η βαρύτητα των παραγόντων

Ιδεατά, ο αριθμός των παραγόντων m , θα είναι μικρός και η κατανομή των μοναδικών παραγόντων θα είναι επίσης μικρή. Η βαρύτητα του κάθε παράγοντα a_{ji} για κάθε μεταβλητή θα πρέπει να είναι είτε πολύ μεγάλη, είτε πολύ μικρή, έτσι ώστε κάθε μεταβλητή να συνδέεται με έναν ελάχιστο αριθμό παραγόντων. Για το λόγο αυτό είναι επιθυμητή η εξήγηση των παρατηρούμενων συσχετίσεων με τη χρήση όσο το δυνατόν λιγότερων παραγόντων. Οι μοναδικοί παράγοντες (U_j) πρέπει να είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους και με τους κοινούς παράγοντες.

Πρακτικές Εφαρμογές: Η Ανάλυση Παραγόντων είναι πολύ χρήσιμη στις εξής περιπτώσεις:

- Όταν υπάρχει ανάγκη πολλές μεταβλητές να αντικατασταθούν από λίγα αποτελέσματα για καλύτερη περιγραφή.
- Όταν υπάρχει ανάγκη για εύρεση σχέσεων που σε διαφορετική περίπτωση θα φαίνονταν ανεξέλεγκτες σε μία ομάδα δεδομένων με πολλές μεταβλητές.
- Όταν υπάρχει ανάγκη για εύρεση αποτελέσματος σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι άμεσα ορατό και υπολογίσιμο.

Στην Ανάλυση Παραγόντων, το κενό μεταξύ θεωρίας και πράξης μπορεί να είναι τεράστιο. Η Ανάλυση Παραγόντων, περισσότερο από κάθε στατιστική μέθοδο, έχει υποστηρικτές αλλά και ‘εχθρούς’. Η όλη ιδέα σε ότι αφορά στην Ανάλυση Παραγόντων στηρίζεται στην κατανόηση ότι είναι αναγκαία η συνεχής επανάληψη της όλης διαδικασίας της, αλλάζοντας επιλογές κάθε φορά έως ότου τα αποτελέσματα που θα προκύψουν να παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες για το ζητούμενο πρόβλημα.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

6.1 Εφαρμογή Μεθοδολογίας

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν οι στατιστικές μέθοδοι Ανάλυση Διακριτότητας (Discriminant Analysis) και Ανάλυση Παραγόντων (Factor Analysis), οι οποίες εφαρμόστηκαν με στόχο την εξαγωγή αποτελεσμάτων σε πρώτη φάση και συμπερασμάτων στη συνέχεια. Τα αναλυτικά αποτελέσματα των μεθόδων παρατίθενται στο Παράρτημα. Η **στατιστική επεξεργασία** είχε τους εξής στόχους:

- Ανάλυση της **στάσης των οδηγών** απέναντι στις νέες τεχνολογίες και συσχετισμό αυτής της τάσης με την οδική ασφάλεια.
- Διερεύνηση των **παραγόντων που καθορίζουν τη στάση των οδηγών** απέναντι στις νέες τεχνολογίες.

6.2 Ανάλυση Διακριτότητας

6.2.1 Εφαρμογή Ανάλυσης Διακριτότητας

Η παρούσα διπλωματική εργασία εφαρμόζει ως πρώτη μεθοδολογία την **Ανάλυση Διακριτότητας** για Έλληνες οδηγούς. Το δείγμα αφορά σε 1000 άτομα τα οποία συμμετείχαν στην έρευνα. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία χρησιμοποιείται όταν ένα δείγμα πληθυσμού είναι χωρισμένο σε μία ή περισσότερες ομάδες με βάση κάποιες μεταβλητές και τα μέλη κάθε ομάδας είναι γνωστά. Αποτελεί χαρακτηριστικό της Ανάλυσης Διακριτότητας ο προσδιορισμός εκείνων των μεταβλητών, που παίζουν τον σημαντικότερο ρόλο στην κατάταξη των μελών σε κάποια από τις ομάδες. Συνεπώς, με τη χρήση της Ανάλυσης Διακριτότητας είναι δυνατό να αναπτυχθεί μια διαδικασία, βάσει της οποίας θα είναι δυνατή η κατάταξη άλλων δειγμάτων του ίδιου πληθυσμού σε μία εκ των ομάδων.

Σε πρώτη φάση, από τα δεδομένα που προέκυψαν από τις απαντήσεις στα ερωτηματολόγια της διεθνούς έρευνας SARTRE 3, επιχειρείται να καθοριστούν τα

στοιχεία εκείνα που είναι πιο σημαντικά στον καθορισμό της στάσης των Ελλήνων οδηγών στις νέες τεχνολογίες σε σχέση με την οδική ασφάλεια. Ως μέτρο της οδικής ασφάλειας επιλέχθηκε η **συχνότητα εμπλοκής των οδηγών σε ατυχήματα**, στα οποία είτε κάποιος τραυματίστηκε και χρειάστηκε ιατρική περίθαλψη, είτε υπήρξαν μόνο υλικές ζημιές. Οι ερωτήσεις που δίνουν απάντηση στο παραπάνω ζήτημα είναι οι **ερωτήσεις Q41 και Q42** αντίστοιχα, οι οποίες και επιλέχθηκαν ως **εξαρτημένες μεταβλητές** κατά την εφαρμογή της Ανάλυσης Διακριτότητας. Πιο συγκεκριμένα, η ερώτηση Q41 διατυπώνεται ως εξής: «Τα τελευταία τρία χρόνια, σε πόσα ατυχήματα εμπλακήκατε σαν οδηγός οχήματος στα οποία εσείς ή κάποιος άλλος τραυματίστηκε και **χρειάστηκε ιατρική περίθαλψη**;». Ενώ η ακριβής διατύπωση της ερώτησης Q42 έχει ως εξής: «Τα τελευταία τρία χρόνια, σε πόσα ατυχήματα με **μόνο υλικές ζημιές** εμπλακήκατε σαν οδηγός οχήματος;». Οι απαντήσεις των δύο παραπάνω ερωτήσεων ομαδοποιήθηκαν στους οδηγούς που είχαν ατυχήματα και σε αυτούς που δεν είχαν.

Στη συνέχεια, επιλέχθηκαν από το ερωτηματολόγιο οι ερωτήσεις που αφορούν στα βασικά **χαρακτηριστικά των οδηγών**, στις **νέες τεχνολογίες** καθώς και αυτές που κρίθηκαν **σχετικές με το αντικείμενο** της έρευνας. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι ερωτήσεις που εξετάστηκαν ως **ανεξάρτητες μεταβλητές** για την εφαρμογή της Ανάλυσης Διακριτότητας:

- Ηλικία. Η ηλικία κάθε οδηγού που απάντησε στις ερωτήσεις της έρευνας. Ακέραια μεταβλητή μετρημένη σε έτη.
- Φύλο. Το φύλο κάθε οδηγού που απάντησε στις ερωτήσεις της έρευνας. Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμή 1 για άνδρα και 2 για γυναίκα.
- Απασχόληση. Η απάντηση στην ερώτηση «**Τι επαγγέλλεστε**;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 0 έως 9, ανάλογα με το επάγγελμα του κάθε ερωτηθέντος οδηγού.
- Ετήσια χιλιόμετρα. Η απάντηση στην ερώτηση «**Περίπου πόσα συνολικά χιλιόμετρα οδηγήσατε στους τελευταίους 12 μήνες**;». Ακέραια μεταβλητή μετρημένη σε εκατομμύρια χιλιόμετρα.
- Q12. Η απάντηση στην ερώτηση «**Τα τελευταία τρία χρόνια έχετε τιμωρηθεί με πρόστιμο ή άλλο τρόπο επειδή υπερβήκατε το όριο**».

ταχύτητας;» Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 3.

- Q28β. Η απάντηση στην ερώτηση «Υπάρχει η πιθανότητα να εφαρμοστούν παρόμοιοι μεταξύ τους κανόνες οδήγησης στις χώρες της Ευρώπης. Με στόχο αυτή τη σύγκλιση θα ήσασταν υπέρ ή κατά της εφαρμογής της απαίτησης οι κατασκευαστές οχημάτων να μετατρέπουν τα οχήματα έτσι ώστε να περιορίζεται η μέγιστη ταχύτητά τους;» Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q30α. Η απάντηση στην ερώτηση «Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα σύστημα πλοήγησης ώστε να βρίσκετε τη διαδρομή για τον προορισμό σας;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q30β. Η απάντηση στην ερώτηση «Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας μία συσκευή προειδοποίησης κυκλοφοριακής συμφόρησης;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q30γ. Η απάντηση στην ερώτηση «Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα σύστημα που να σας αποτρέπει από την υπέρβαση των ορίων ταχύτητας;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q30δ. Η απάντηση στην ερώτηση «Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα μετρητή αλκοόλ για έλεγχο αν ο οδηγός έχει πει και αποτροπή οδήγησης σε περίπτωση υπέρβασης του νόμιμου ορίου;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q30ε. Η απάντηση στην ερώτηση «Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα σύστημα προσδιορισμού κόπωσης και εξαναγκασμού για διάλειμμα;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q31α. Η απάντηση στην ερώτηση «Πόσο θετικοί θα είσαστε για τις συσκευές περιορισμού ταχύτητας επί των οχημάτων που να αποτρέπουν τους οδηγούς από την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.

- Q31β. Η απάντηση στην ερώτηση «Πόσο θετικοί θα είσαστε για τη χρήση μαύρου κουτιού για την εξακρίβωση της αιτίας του ατυχήματος;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q31γ. Η απάντηση στην ερώτηση «Πόσο θετικοί θα είσαστε για τη χρήση μαύρου κουτιού για την καταγραφή της οδικής συμπεριφοράς του οδηγού που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την αστυνομία ως αποδεικτικό στοιχείο επικίνδυνης συμπεριφοράς;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q31δ. Η απάντηση στην ερώτηση «Πόσο θετικοί θα είσαστε για την ηλεκτρονική αναγνώριση του οχήματός σας που να δίνει πρόσβαση στις υπηρεσίες (GPS, Διόδια);». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q31ε. Η απάντηση στην ερώτηση «Πόσο θετικοί θα είσαστε για την ηλεκτρονική αναγνώριση του οχήματός σας που θα χρησιμοποιείται και για την αστυνόμευση;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q44. Η απάντηση στην ερώτηση «Ποιό είναι το επίπεδο των σπουδών σας;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 4.
- Q45. Η απάντηση στην ερώτηση «Πως θα περιγράφατε την περιοχή που ζείτε;». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.
- Q49. Η απάντηση στην ερώτηση «Το όχημα που οδηγείτε για το επάγγελμά σας είναι κυρίως [αυτοκίνητο, ταξί, μικρό φορτηγό, λεωφορείο/πούλμαν, φορτηγό<3.5 τόνων, φορτηγό>3.5 τόνων, άλλο];». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 7.
- Q50. Η απάντηση στην ερώτηση «Το αυτοκίνητο που οδηγείτε συνήθως έχει κινητήρα [κάτω των 1000cc, από 1000 έως 1299cc, από 1300 έως 1999cc, 2000cc και άνω, άγνωστο];». Διακριτή διατεταγμένη μεταβλητή που παίρνει τιμές από 1 έως και 5.

Οι απαντήσεις των ερωτήσεων που είναι της μορφής [πολύ, αρκετά, λίγο, καθόλου, δεν γνωρίζω] εξετάστηκαν με δύο τρόπους. Ο πρώτος αφορά στη χρήση και των τεσσάρων επιπέδων αποδοχής (πολύ, αρκετά, λίγο, καθόλου) από τους οδηγούς. Με τον δεύτερο τρόπο έγινε **ομαδοποίηση** των δύο πρώτων απαντήσεων, πολύ και

αρκετά, σε μία απάντηση, και των 2 επόμενων απαντήσεων, λίγο και καθόλου, σε μία δεύτερη.

6.2.2 Αποτελέσματα Ανάλυσης Διακριτότητας

Η μέθοδος της ανάλυσης διακριτότητας εφαρμόστηκε αρκετές φορές με διαφορετικούς συνδυασμούς ερωτήσεων. Με κάθε ένα συνδυασμό ερωτήσεων προέκυπταν στοιχεία για την επιρροή που έχει η κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή στο συγκεκριμένο πρότυπο. Πραγματοποιήθηκαν δοκιμές κατά τις οποίες προστίθεντο ή αφαιρούνταν μεταβλητές για την κατάληξη στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Η τελική επιλογή του προτύπου προέκυψε βάση συγκεκριμένων κριτηρίων, τα οποία αποτελούνται από τα εξής:

- Ποσοστό επιτυχίας προτύπου
- Εξηγησιμότητα παραμέτρων
- Ενδιαφέρον παραμέτρων

Συνεπώς, συλλέχθηκαν αρκετά αποτελέσματα, ώστε να γίνει καλύτερη κρίση της επιλογής των μεταβλητών που θα χρησιμοποιηθούν για το τελικό αποτέλεσμα. Η συγκεκριμένη διαδικασία πραγματοποιήθηκε για την επιλογή των δύο προτύπων, τα οποία εφαρμόστηκαν στη συνέχεια.

Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας με στοιχεία από αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου για χαρακτηριστικές εφαρμογές της εξετάζοντας την ερώτηση 41 ως εξαρτημένη μεταβλητή.

Ερώτηση 41 (εμπλοκές σε ατύχημα, στο οποίο κάποιος τραυματίστηκε και χρειάστηκε ιατρική περίθαλψη) ως εξαρτημένη μεταβλητή

Ανεξάρτητες μεταβλητές	Ποσοστό επιτυχίας
Φύλο, Ηλικία, Απασχόληση, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	61.2%
Ηλικία, Απασχόληση, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	58.6%
Φύλο, Απασχόληση, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	57.3%
Φύλο, Ηλικία, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	60.7%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	53.8%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30δ, 31α, 31β, 31γ, 31ε	52.3%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30δ, 31α, 31β, 31γ, 31δ	47.9%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30δ, 31α, 31β, 31γ	42.3%
Φύλο, Ηλικία, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε	59.5%
Φύλο, Ηλικία, Χιλιόμετρα, 30α, 30γ, 30δ, 30ε	58.7%
Φύλο, Ηλικία, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30δ, 30ε	59.0%
Φύλο, Ηλικία, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30ε	58.8%
Φύλο, Ηλικία, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ	57.7%
Φύλο, Ηλικία, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30ε	58.3%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30ε	44.2%
Φύλο, Ηλικία, 30α, 30β, 30ε	58.3%
Ηλικία, 30α, 30β, 30ε	54.2%
Φύλο, Ηλικία, 30α, 30β, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	60.3%
Φύλο, Ηλικία, 30α, 30β, 30ε, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	60.5%
Φύλο, Ηλικία, 30α, 30β, 30ε, 31γ, 31δ, 31ε	60.1%
Φύλο, Ηλικία, 30α, 30β, 30ε, 31δ, 31ε	60.1%
Φύλο, Ηλικία, 30α, 30β, 30ε, 31ε	60.4%
Φύλο, Ηλικία, 30α, 30β, 30ε, 31β, 31ε	60.0%
Φύλο, Ηλικία, 30α, 30β, 30ε, 31γ, 31ε	60.4%
Φύλο, Ηλικία, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30ε, 31ε	60.5%
Φύλο, Ηλικία, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30ε, 31ε	61.1%

Τελικά προκύπτει από τη εφαρμογή της μεθόδου, ότι για την **ερώτηση 41**, δηλαδή στις εμπλοκές σε ατύχημα, στο οποίο κάποιος τραυματίστηκε και χρειάστηκε **ιατρική περίθαλψη**, τα στοιχεία που θεωρούνται σημαντικά είναι τα εξής:

1. Το **φύλο** του οδηγού.
2. Η **ηλικία** του οδηγού.
3. Τα **ετήσια χιλιόμετρα** που διανύει ο οδηγός.
4. Το **σύστημα πλοήγησης** ώστε να βρίσκει ο οδηγός τη διαδρομή για τον προορισμό του. (Ερώτηση 30α)
5. Η **συσκευή προειδοποίησης** κυκλοφοριακής συμφοράς. (Ερώτηση 30β)
6. Το σύστημα που αποτρέπει τον οδηγό από την **υπέρβαση των ορίων ταχύτητας**. (Ερώτηση 30γ)
7. Το σύστημα **προσδιορισμού κόπωσης** και εξαναγκασμού για διάλειμμα. (Ερώτηση 30ε)
8. Η **ηλεκτρονική αναγνώριση** του οχήματος που θα χρησιμοποιείται και για την **αστυνόμευση**. (Ερώτηση 31ε)

Ο συνδυασμός των παραπάνω μεταβλητών κρίθηκε ως ο πλέον καθοριστικός, μιας και από τις δοκιμές με άλλους συνδυασμούς μεταβλητών, τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν λιγότερο ικανοποιητικά. Πιο συγκεκριμένα, το ποσοστό επιτυχούς ταξινόμησης που αντιστοιχεί στο **ποσοστό επιτυχίας** της Ανάλυσης Διακριτότητας ανέρχεται στο **61.1%**, ποσοστό που κρίνεται ικανοποιητικό. Παρακάτω παρατίθεται ενδεικτικός πίνακας με τα αποτελέσματα της εφαρμογής της Ανάλυσης Διακριτότητας σε ότι αφορά στις απαντήσεις των Ελλήνων οδηγών στην ερώτηση 41. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι οι πίνακες με τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικότερα στο Παράρτημα που βρίσκεται στο τέλος της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Πιν. 6-1 Αποτελέσματα Ανάλυσης Διακριτότητας ερώτησης 41.

	Οδηγοί χωρίς ατυχήματα με τραυματισμούς	Οδηγοί με ατυχήματα με τραυματισμούς
Φύλο	10.896	10.227
Ηλικία	0.351	0.317
Εκ. Χιλιόμετρα	11.628	11.591
Ερώτηση 30α	0.938	1.258
Ερώτηση 30β	3.253	3.555
Ερώτηση 30γ	5.137	4.833
Ερώτηση 30ε	2.658	2.254
Ερώτηση 31ε	3.671	3.352
(σταθερά)	-25.720	-22.995

Στη συνέχεια, ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με την **ερώτηση 42** ως ανεξάρτητη μεταβλητή. Παρουσιάζεται ο πίνακας με **χαρακτηριστικές μετρήσεις** από την μέθοδο.

Ερώτηση 42 (εμπλοκές σε ατύχημα, με μόνο υλικές ζημιές τα τρία τελευταία χρόνια) ως εξαρτημένη μεταβλητή

Ανεξάρτητες μεταβλητές	Ποσοστό επιτυχίας
Φύλο, Ηλικία, Απασχόληση, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	61.2%
Ηλικία, Απασχόληση, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	61.0%
Φύλο, Απασχόληση, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	61.3%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	62.0%
Φύλο, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	61.3%
Φύλο, Ηλικία, Χιλιόμετρα, 30α, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	61.3%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	62.1%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30γ, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	61.8%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30δ, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	62.1%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30ε, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	61.0%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30δ, 31α, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	62.2%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30δ, 31β, 31γ, 31δ, 31ε	62.1%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30δ, 31α, 31γ, 31δ, 31ε	61.5%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30δ, 31α, 31β, 31γ, 31ε	63.0%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30δ, 31α, 31β, 31γ, 31δ	62.0%
Φύλο, Χιλιόμετρα, 30β, 30δ, 31α, 31β, 31γ	62.9%
Φύλο, Ηλικία, 30β, 30δ, 31α, 31β, 31γ	59.2%
Φύλο, Ηλικία, 30α, 30β, 30ε, 31ε	55.5%

Από την εφαρμογή της μεθόδου για την **ερώτηση 42**, η οποία αφορά στις εμπλοκές σε ατύχημα με **μόνο υλικές ζημιές** τα τρία τελευταία χρόνια, προκύπτει από την εφαρμογή της Ανάλυσης Διακριτότητας ότι τα πλέον καθοριστικά στοιχεία αναλύονται στα εξής:

1. Το **φύλο** του οδηγού.
2. Τα **ετήσια χιλιόμετρα** που διανύει ο οδηγός.

3. Η συσκευή προειδοποίησης **κυκλοφοριακής συμφόρησης**. (Ερώτηση 30β)
4. Ένα **μετρητή αλκοόλ** για έλεγχο αν ο οδηγός έχει πει και **αποτροπή οδήγησης** σε περίπτωση υπέρβασης του νόμιμου ορίου. (Ερώτηση 30δ)
5. Η συσκευή **περιορισμού ταχύτητας** επί των οχημάτων που να αποτρέπουν τους οδηγούς από την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας. (Ερώτηση 31α)
6. Η χρήση **μαύρου κουτιού** για την εξακρίβωση της αιτίας του ατυχήματος. (Ερώτηση 31β)
7. Η χρήση **μαύρου κουτιού** για την καταγραφή της οδικής συμπεριφοράς του οδηγού που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την **αστυνομία** ως αποδεικτικό στοιχείο επικίνδυνης συμπεριφοράς. (Ερώτηση 31γ)

Ο συνδυασμός των παραπάνω μεταβλητών κρίθηκε ως ο πλέον καθοριστικός, μιας και από τις δοκιμές με άλλους συνδυασμούς μεταβλητών, τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν λιγότερο ικανοποιητικά. Πιο συγκεκριμένα, το ποσοστό επιτυχούς ταξινόμησης που αντιστοιχεί στο **ποσοστό επιτυχίας** της Ανάλυσης Διακριτότητας ανέρχεται στο **62.9%**, ποσοστό που κρίνεται ικανοποιητικό. Παρακάτω παρατίθεται ενδεικτικός πίνακας με τα αποτελέσματα της εφαρμογής της Ανάλυσης Διακριτότητας σε ότι αφορά στις απαντήσεις των Ελλήνων οδηγών στην ερώτηση 42. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι οι πίνακες με τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικότερα στο Παράρτημα που βρίσκεται στο τέλος της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Πιν. 6-2 Αποτελέσματα Ανάλυσης Διακριτότητας ερώτησης 42.

	Οδηγοί χωρίς ατυχήματα με υλικές ζημιές	Οδηγοί με ατυχήματα με υλικές ζημιές
Φύλο	8.487	8.450
Εκ. Χιλιόμετρα	10.630	12.365
Ερώτηση 30β	4.731	4.474
Ερώτηση 30δ	2.795	3.460
Ερώτηση 31α	3.293	3.486
Ερώτηση 31β	3.075	2.719
Ερώτηση 31γ	1.747	1.892
(σταθερά)	-16.152	-16.959

6.2.3 Περιγραφή Αποτελεσμάτων Ανάλυσης Διακριτότητας

Με την εφαρμογή της μεθόδου της Ανάλυσης Διακριτότητας προέκυψαν οι **σημαντικές ερωτήσεις** που επηρεάζουν τη συχνότητα εμπλοκής των οδηγών σε οδικά ατυχήματα.

Αρχικά, διακρίνεται ότι βασικά στοιχεία, όπως το **φύλο** του οδηγού, η **ηλικία** του και τα **ετήσια χιλιόμετρα** που διανύει, συνιστούν στον προσδιορισμό των ατυχημάτων. Αποτελεί χαρακτηριστική διαφορά των δύο φύλων ότι οι γυναίκες είναι πιο συντηρητικές και γενικά διακινδυνεύουν λιγότερο, με αποτέλεσμα να οδηγούν με μεγαλύτερη σύνεση και να προκαλούν λιγότερα ατυχήματα. Όσον αφορά στην ηλικία του οδηγού, είναι αναμενόμενο οι νεαρότεροι οδηγοί να προκαλούν περισσότερα ατυχήματα κυρίως λόγω της απειρίας που τους διακατέχει αλλά και της μειωμένης αίσθησης του κινδύνου. Οι ηλικιωμένοι οδηγοί μπορεί να προκαλέσουν ατυχήματα εξαιτίας των μειωμένων αντανακλαστικών τους, ενώ συνήθως τα ατυχήματα αυτά έχουν αυξημένες πιθανότητες να περιέχουν τραυματισμούς λόγω της μειωμένης σωματικής αντοχής των οδηγών. Τα ετήσια χιλιόμετρα που διανύει ο οδηγός είναι σημαντικά διότι όταν είναι μεγάλος ο αριθμός τους, ο οδηγός έχει μεγάλη πείρα από την οδήγηση, το οδικό δίκτυο και τη συμπεριφορά των άλλων οδηγών ώστε να αναγνωρίζει ευκολότερα τις πιθανές συμπλοκές και να τις αποφεύγει.

Η ερώτηση 30α αναφέρεται σε **σύστημα πλοήγησης** ώστε να βρίσκει ο οδηγός τη διαδρομή για τον προορισμό του. Αποτελεί γεγονός ότι πολλά ατυχήματα προκαλούνται από την έλλειψη προσοχής που δείχνουν οι οδηγοί. Ένας λόγος που προκαλεί αυτή την έλλειψη προσοχής είναι η σύγχυση που προκαλείται στον οδηγό όταν έχει χάσει τον προσανατολισμό του. Συνεπώς, όπως μας δείχνουν τα αποτελέσματα, οι οδηγοί που είχαν ατυχήματα είτε με τραυματισμούς είτε μόνο με υλικές ζημιές είναι πολύ πιο θετικοί στην ύπαρξη συστήματος πλοήγησης. Παρομοίως και η ερώτηση 30β, η οποία αναφέρεται σε συσκευή προειδοποίησης **κυκλοφοριακής συμφόρησης**, αντιμετωπίζεται θετικότερα από τους οδηγούς που είχαν εμπλακεί σε ατυχήματα, διότι θεωρούν ότι η συσκευή αυτή τους βοηθάει στο να φτάσουν στον προορισμό τους με ασφάλεια.

Η αποτροπή του οδηγού από την **υπέρβαση των ορίων ταχύτητας**, ερευνάται με την ερώτηση 30γ, η οποία μας φανερώνει ότι οι οδηγοί που είχαν συμμετάσχει σε

ατυχήματα είναι θετικοί ως προς αυτό τον έλεγχο, γεγονός που εμφανίζει την επιθυμία των οδηγών να «προστατεύονται» από στιγμές που χάνουν την προσοχή τους. Επίσης, η ερώτηση 30ε, η οποία εξετάζει την ύπαρξη συστήματος προσδιορισμού κόπωσης και εξαναγκασμού για διάλειμμα, παρουσιάζει ότι οι περισσότεροι οδηγοί που είχαν ατυχήματα βρίσκουν πολύ χρήσιμο ένα τέτοιο σύστημα.

Τέλος, η ερώτηση 31ε μελετά την **ηλεκτρονική αναγνώριση** του οχήματος που θα χρησιμοποιείται και για την **αστυνόμευση**. Οι οδηγοί που είτε δεν έχουν ατυχήματα, είτε έχουν μόνο με υλικές ζημιές, δεν επιθυμούν ένα τέτοιο σύστημα. Αντιθέτως, οι οδηγοί που είχαν ατυχήματα με τραυματισμούς πιστεύουν ότι με την ύπαρξή του θα υπάρχει μείωση των ατυχημάτων.

6.3 Ανάλυση Παραγόντων

Μέσω της ανάλυσης παραγόντων (factor analysis), καταβλήθηκε προσπάθεια να αναλυθούν και να ερμηνευθούν οι παράγοντες εκείνοι, οι οποίοι καθορίζουν τη στάση των οδηγών απέναντι στα εξελεγμένα τεχνολογικά συστήματα υποστήριξης οδηγού. **Η μέθοδος της ανάλυσης παραγόντων** χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να καταστεί δυνατή η ερμηνεία των σχέσεων ανάμεσα σε αλληλοσυσχετιζόμενες μεταβλητές, με τη χρήση ενός σχετικά μικρού αριθμού παραγόντων. Η σημασία του κάθε παράγοντα εκτιμήθηκε με βάση το ποσοστό της συνολικής διασποράς η οποία επεξηγείται από τον παράγοντα αυτό. Η εξαγωγή (extraction) των παραγόντων έγινε με τη μέθοδο των κύριων συστατικών (principal components), ενώ η περιστροφή (rotation) των αποτελεσμάτων, διαδικασία η οποία βοηθά στην βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων, έγινε με τη μέθοδο varimax.

6.3.1 Επιλογή μεταβλητών

Από την έρευνα του SARTRE 3 επιλέχθηκαν οι ερωτήσεις που έχουν σχέση με **τα γενικά χαρακτηριστικά των οδηγών, τις νέες τεχνολογίες και την οδική ασφάλεια**. Ως μεταβλητές στην ανάλυση παραγόντων χρησιμοποιήθηκαν οι κωδικοποιημένες απαντήσεις των οδηγών στις εξής ερωτήσεις:

- **Ηλικία.** Η ηλικία κάθε οδηγού που απάντησε στις ερωτήσεις της έρευνας.
- **Φύλο.** Το φύλο κάθε οδηγού που απάντησε στις ερωτήσεις της έρευνας.
- **«Τι επαγγέλλεστε;».**
- «Περίπου πόσα συνολικά χιλιόμετρα οδηγήσατε στους τελευταίους 12 μήνες;». Ακέραια μεταβλητή μετρημένη σε χιλιόμετρα.
- **12)** Τα τελευταία τρία χρόνια έχετε τιμωρηθεί με πρόστιμο ή άλλο τρόπο επειδή υπερβήκατε το όριο ταχύτητας;
- **28β)** Υπάρχει η πιθανότητα να εφαρμοστούν παρόμοιοι μεταξύ τους κανόνες οδήγησης στις χώρες της Ευρώπης. Με στόχο αυτή τη σύγκλιση θα ήσασταν υπέρ ή κατά της εφαρμογής της απαίτησης οι κατασκευαστές οχημάτων να μετατρέπουν τα οχήματα έτσι ώστε **να περιορίζεται η μέγιστη ταχύτητά τους;**
- **30α)** Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα **σύστημα πλοήγησης** ώστε να βρίσκετε τη διαδρομή για τον προορισμό σας;
- **30β)** Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας μία συσκευή **προειδοποίησης κυκλοφοριακής συμφόρησης;**
- **30γ)** Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα σύστημα που να σας αποτρέπει από την **υπέρβαση των ορίων ταχύτητας;**
- **30δ)** Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα **μετρητή αλκοόλ** για έλεγχο αν ο οδηγός έχει πει και **αποτροπή οδήγησης** σε περίπτωση υπέρβασης του νόμιμου ορίου;
- **30ε)** Θα βρίσκατε χρήσιμο στο αυτοκίνητό σας ένα σύστημα **προσδιορισμού κόπωσης και εξαναγκασμού για διάλειμμα;**
- **31α)** Πόσο θετικοί θα είσαστε για τις **συσκευές περιορισμού ταχύτητας** επί των οχημάτων που να αποτρέπουν τους οδηγούς από την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας;
- **31β)** Πόσο θετικοί θα είσαστε για τη χρήση **μαύρου κουτιού** για την εξακρίβωση της **αιτίας του ατυχήματος;**
- **31γ)** Πόσο θετικοί θα είσαστε για τη χρήση **μαύρου κουτιού** για την καταγραφή της οδικής συμπεριφοράς του οδηγού που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την αστυνομία ως **αποδεικτικό στοιχείο επικίνδυνης συμπεριφοράς;**

- **31δ)** Πόσο θετικοί θα είσαστε για την **ηλεκτρονική αναγνώριση** του οχήματός σας που να δίνει **πρόσβαση στις υπηρεσίες** (GPS, Διόδια);
- **31ε)** Πόσο θετικοί θα είσαστε για την **ηλεκτρονική αναγνώριση** του οχήματός σας που θα χρησιμοποιείται και για την **αστυνόμευση**;
- **44)** Ποιό είναι το **επίπεδο των σπουδών** σας;
- **45)** Πως θα περιγράφατε την **περιοχή** που ζείτε;

6.3.2 Αποτελέσματα Ανάλυσης Παραγόντων

Η εφαρμογή της ανάλυσης παραγόντων στα δεδομένα των παραπάνω ερωτήσεων έδωσε τα εξής αποτελέσματα:

Πιν. 6-3 Αποτελέσματα Ανάλυσης Παραγόντων				
Ερώτηση	Παράγοντας 1	Παράγοντας 2	Παράγοντας 3	Παράγοντας 4
30α	0.191	0.088	0.154	0.854
30β	0.249	0.079	0.047	0.859
30γ	0.765	0.113	0.110	0.238
30δ	0.747	0.090	0.086	0.181
30ε	0.757	0.136	0.082	0.153
31α	0.582	0.097	0.507	0.005
31β	0.054	0.177	0.887	0.182
31γ	0.239	0.394	0.696	0.050
31δ	0.087	0.853	0.208	0.117
31ε	0.192	0.859	0.203	0.054

Πιν. 6-4 Ποσοστά διασποράς		
Παράγοντας	% διασποράς	Αθροιστικό %
1. Έλεγχος της οδήγησης	22.58	22.58
2. Αναγνώριση του οχήματος	17.14	39.72
3. Καταγραφή της συμπεριφοράς	16.65	56.38
4. Πληροφόρηση των οδηγών	16.32	72.70

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δείχνουν ότι **τέσσερις παράγοντες είναι αρκετοί για την επεξήγηση του 72.7% της διακύμανσης**. Ο πρώτος παράγοντας επεξηγεί το 22.58% της διασποράς και αφορά στον έλεγχο της οδήγησης. Ο δεύτερος παράγοντας επεξηγεί το 17.14% της διασποράς και περιλαμβάνει την αναγνώριση του οχήματος. Ο τρίτος παράγοντας επεξηγεί το 16.65% της διασποράς και αποτελείται από την καταγραφή της συμπεριφοράς. Ο τέταρτος παράγοντας επεξηγεί το 16.32% της διασποράς και αφορά στην πληροφόρηση των οδηγών.

Έλεγχος της οδήγησης (παράγοντας 1)

Ο έλεγχος της οδήγησης επεξηγεί το **22.58%** της διασποράς. Αποτελεί ένα πολύ σημαντικό παράγοντα που ερμηνεύει την ανάγκη των οδηγών να νιώθουν προστατευμένοι. Τα περισσότερα ατυχήματα οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα. Ακόμη και στις περιπτώσεις που υπάρχουν κακοτεχνίες ή λάθη στην κατασκευή των οδών, ένας οδηγός σε εγρήγορση μπορεί ευκολότερα να αποφύγει ένα ατύχημα από κάποιον που είναι κουρασμένος ή έχει κάνει κατανάλωση αλκοόλ. Συνεπώς, με τον έλεγχο της οδήγησης, οι οδηγοί αποζητούν τη μείωση του ανθρώπινου λάθους, είτε αυτό αφορά στους ίδιους είτε στους υπόλοιπους οδηγούς. Αναγνωρίζουν εν μέρει ότι μπορεί κάποιες φορές να υπερεκτιμήσουν τις δυνατότητές τους, οπότε επιθυμούν το όχημά τους να τους επισημαίνει την κατάστασή τους ή ακόμη και να τους απαγορεύει την οδήγηση.

Αναγνώριση του οχήματος (παράγοντας 2)

Ο δεύτερος παράγοντας επεξηγεί το **17.14%** της διασποράς και εκφράζει την αναγνώριση του οχήματος. Τα οφέλη από την αναγνώριση είναι σημαντικά. Κατ' αρχήν το όχημα επικοινωνεί με συγκεκριμένα σημεία του οδικού δικτύου, όπως τα διόδια. Έτσι, ο οδηγός γλιτώνει αρκετό χρόνο με την ηλεκτρονική αναγνώριση και μειώνεται η κυκλοφοριακή συμφόρηση. Το έργο της τροχαίας και της αστυνομίας γίνεται πολύ ευκολότερο. Με την άμεση αναγνώριση του οχήματος, οι παραβάτες εντοπίζονται άμεσα και αξιόπιστα. Ως αποτέλεσμα, οι οδηγοί υπακούουν στους νόμους με μεγαλύτερη συνέπεια και υπάρχει αυξημένη ασφάλεια στο οδικό δίκτυο.

Καταγραφή της συμπεριφοράς (παράγοντας 3)

Ο παράγοντας 3 μας βοηθάει να κατανοήσουμε την συμπεριφορά των οδηγών. Επεξηγεί το **16.65%** της διασποράς. Οι περισσότεροι οδηγοί που οδηγούν επικίνδυνα πιστεύουν ότι η οδήγησή τους κυμαίνεται μέσα στα πλαίσια που τους επιβάλλει το συγκεκριμένο οδικό δίκτυο και ο κυκλοφοριακός φόρτος, αγνοώντας όμως τους κινδύνους που προκαλεί η οδήγησή τους. Συνήθως θεωρούν ότι τα λάθη οφείλονται στους άλλους οδηγούς. Επομένως είναι θετικοί ως προς την ύπαρξη του «μαύρου κουτιού», είτε αυτό χρησιμοποιηθεί για την εξακρίβωση της αιτίας ενός ατυχήματος, είτε απλώς ως αποδεικτικό στοιχείο επικίνδυνης συμπεριφοράς.

Πληροφόρηση των οδηγών (παράγοντας 4)

Με τον τελευταίο παράγοντα να επεξηγεί το **16.32%** της διασποράς, παρουσιάζεται ως σημαντική η πληροφόρηση των οδηγών. Ο παράγοντας αυτός εξετάζει μία κατηγορία συσκευών νέας τεχνολογίας, η οποία παρέχει στον οδηγό πολλών ειδών πληροφορίες. Το σύστημα πλοήγησης ώστε να βρίσκει ο οδηγός τη διαδρομή για τον προορισμό του και η συσκευή προειδοποίησης κυκλοφοριακής συμφόρησης ορίζουν την πληροφόρηση του οδηγού. Το σύστημα πλοήγησης προσφέρει σημαντική διευκόλυνση στον οδηγό, γλιτώνει τον οδηγό από άσκοπες διαδρομές και βελτιώνει τον κυκλοφοριακό φόρτο. Η συσκευή προειδοποίησης κυκλοφοριακής συμφόρησης δίνει τη δυνατότητα στον οδηγό για εναλλακτικές διαδρομές εξοικονομώντας χρόνο και συνεπώς βελτιώνει την κυκλοφορία.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1 Σύνοψη αποτελεσμάτων

Ο στόχος της εργασίας ήταν η μελέτη της **στάσης των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες** και πιο συγκεκριμένα τα Σύγχρονα Συστήματα Υποστήριξης του Οδηγού (ΣΣΥΟ). Αρχικά εξετάστηκαν τα ΣΣΥΟ και αναλύθηκαν τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους. Η περιγραφή τους βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων και τη διεξαγωγή συμπερασμάτων. Τα ΣΣΥΟ ταξινομήθηκαν σε τρεις κατηγορίες σύμφωνα με τη χρησιμότητα και τις λειτουργίες τους.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν προήλθαν από την πανευρωπαϊκή έρευνα **SARTRE 3** που πραγματοποιήθηκε το Δεκέμβριο του 2002 σε 25 χώρες της Ευρώπης. Η παρούσα εργασία εξέτασε τις απαντήσεις των 1000 Ελλήνων οδηγών που συμμετείχαν στην έρευνα. Από τις 64 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου επιλέχθηκαν εκείνες που αφορούν στα γενικά προσωπικά χαρακτηριστικά των οδηγών, τις νέες τεχνολογίες και την οδική ασφάλεια. Πραγματοποιήθηκε κατάλληλη επιλογή και επεξεργασία των στοιχείων αυτών, με στόχο την καλύτερη παραγωγή αποτελεσμάτων. Χρησιμοποιήθηκαν τα προγράμματα MS EXCEL και SPSS για τους σκοπούς της εργασίας.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε **συσχέτιση των ερωτήσεων που αφορούν στις νέες τεχνολογίες με τις ερωτήσεις που αναφέρονται στη συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα**. Τα αποτελέσματα αυτών των συσχετίσεων εμφανίζουν ότι υπάρχει υψηλός βαθμός αποδοχής όλων των συστημάτων εκτός από εκείνα που αφορούν στην ηλεκτρονική αναγνώριση και αστυνόμευση του οχήματος. Στις περιπτώσεις ατυχημάτων με υλικές ζημιές μόνο, οι οδηγοί δείχνουν τη μειωμένη επιθυμία για τα περισσότερα συστήματα. Αντιθέτως, οι οδηγοί που συμμετείχαν σε ατυχήματα με τραυματισμούς εμφανίζουν έντονη αύξηση της αποδοχής τους για όλα τα ΣΣΥΟ.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε επιλογή των στατιστικών μεθόδων που κρίθηκαν ως καταλληλότερες για την επεξεργασία των δεδομένων. Χρησιμοποιήθηκαν τελικά, δύο στατιστικές μέθοδοι, η **ανάλυση διακριτότητας** και η **ανάλυση παραγόντων**. Η

ανάλυση διακριτότητας αφορούσε στη στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες και τον συσχετισμό αυτής της στάσης με την οδική ασφάλεια. Οι μεταβλητές που τελικώς έγιναν αποδεκτές από τα πρότυπα που αναπτύχθηκαν με την **ανάλυση διακριτότητας** παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πιν. 7.1 Αποτελέσματα Ανάλυσης Διακριτότητας.	
Εμπλοκές σε ατύχημα, στο οποίο κάποιος τραυματίστηκε και χρειάστηκε ιατρική περίθαλψη (ερ. 41).	Εμπλοκή σε ατύχημα με μόνο υλικές ζημιές τα τρία τελευταία χρόνια (ερ. 42).
Φύλο.	
Ετήσια χιλιόμετρα.	
Ηλικία.	-
Συσκευή προειδοποίησης κυκλοφοριακής συμφόρησης (ερ. 30β).	
Σύστημα πλοήγησης ώστε να βρίσκει ο οδηγός τη διαδρομή για τον προορισμό του (ερ. 30α).	Μετρητής αλκοόλ για έλεγχο αν ο οδηγός έχει πει και αποτροπή οδήγησης σε περίπτωση υπέρβασης του νόμιμου ορίου (ερ. 30δ).
Σύστημα που αποτρέπει τον οδηγό από την υπέρβαση των ορίων ταχύτητας (ερ. 30γ).	Συσκευή περιορισμού ταχύτητας επί των οχημάτων που να αποτρέπουν τους οδηγούς από την υπέρβαση του ορίου ταχύτητας (ερ. 31α).
Σύστημα προσδιορισμού κόπωσης και εξαναγκασμού για διάλειμμα (ερ. 30ε).	Χρήση μαύρου κουτιού για την εξακρίβωση της αιτίας του ατυχήματος (ερ. 31β).
Ηλεκτρονική αναγνώριση του οχήματος που θα χρησιμοποιείται και για την αστυνόμευση (ερ. 31ε).	Χρήση μαύρου κουτιού για την καταγραφή της οδικής συμπεριφοράς του οδηγού που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την αστυνομία ως αποδεικτικό στοιχείο επικίνδυνης συμπεριφοράς (ερ. 31γ).

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακριτότητας εμφανίζουν ικανοποιητικά ποσοστά ταξινόμησης, 61.1% για τα ατυχήματα με τραυματισμούς και 62.9% για τα ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές.

Μέσω της ανάλυσης παραγόντων αναζητήθηκαν οι παράγοντες που καθορίζουν τη στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Η **ανάλυση παραγόντων** υπέδειξε

ότι μεταξύ των ερωτήσεων που ζητήθηκαν από τους οδηγούς να απαντήσουν, τέσσερις παράγοντες είναι αρκετοί για να μελετηθεί η στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Ποσοστό **72.7%** περιγράφει ικανοποιητικά τη διακύμανση ως εξής:

Ο έλεγχος της οδήγησης επεξηγεί το 22.58% της διασποράς και ερμηνεύει την ανάγκη των οδηγών να νιώθουν προστατευμένοι. Περιλαμβάνει αρκετά ΣΣΥΟ, όπως εκείνα που περιορίζουν την ταχύτητα, αποτρέπουν την οδήγηση σε περίπτωση υπερβολικής κατανάλωσης αλκοόλ και μεγάλου βαθμού κόπωσης.

Η αναγνώριση του οχήματος με ποσοστό επεξήγησης 17.14%, συμβάλλει στην επικοινωνία του οχήματος με το οδικό δίκτυο, όπου αυτή είναι δυνατή. Ακόμη, με την ηλεκτρονική αναγνώριση των οχημάτων, οργανώνεται καλύτερα η κυκλοφορία και βελτιώνεται η οδική ασφάλεια.

Η καταγραφή της συμπεριφοράς των οδηγών επεξηγεί το 16.65% της διασποράς. Η τεχνολογία του μαύρου κουτιού χρησιμοποιείται συχνά σε συστήματα αυτού του τύπου. Λειτουργεί θετικά στην οδική ασφάλεια, γιατί οι οδηγοί γνωρίζουν ότι σε περίπτωση ατυχήματος θα υπάρχουν αποδείξεις για τυχόν λάθη στην οδήγησή των ίδιων αλλά και των άλλων οδηγών, με συνέπεια να οδηγούν πιο συντηρητικά.

Η πληροφόρηση των οδηγών έχει τη μεγαλύτερη αποδοχή από τους οδηγούς. Επεξηγεί το 16.32% της διασποράς και αναφέρεται σε όλα τα ΣΣΥΟ που παρέχουν πληροφορίες στους οδηγούς κατά την οδήγηση. Η διευκόλυνση που προσφέρει στους οδηγούς είναι μεγάλη. Ενημερώνει για τον κυκλοφοριακό φόρτο, εντοπίζει εναλλακτικές διαδρομές και βελτιώνει την κυκλοφορία.

7.2 Συνολικά συμπεράσματα

Με βάση τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας εξάχθηκαν συμπεράσματα, όπως παρουσιάζονται παρακάτω.

1. **Οι Έλληνες οδηγοί αντιμετωπίζουν θετικά τις νέες τεχνολογίες.** Θεωρούν ότι αυτές θα διευκολύνουν την οδήγηση και θα αυξήσουν την ασφάλεια στο οδικό δίκτυο. Σε κάθε ατύχημα που συμβαίνει, διακρίνονται τρεις περιπτώσεις αναλύοντας τη στάση του οδηγού που συμμετέχει σε αυτό. Πρώτη περίπτωση

αποτελεί, να θεωρεί ο οδηγός ότι το ατύχημα οφείλεται σε κάποιο βαθμό σε δικό του λάθος. Είναι επόμενο, να πιστεύει στην αποφυγή του ατυχήματος αν το όχημά του ήταν εφοδιασμένο με τα κατάλληλα συστήματα. Θεωρεί την τεχνολογία ως ικανή να τον προστατεύσει από κάποια σφάλματα, στα οποία μπορεί να υποπέσει κατά τη διάρκεια της οδήγησης.

Στη δεύτερη περίπτωση, όταν εμπλέκονται περισσότερα από ένα οχήματα στο ατύχημα, ο οδηγός θεωρεί ότι το λάθος δεν οφείλεται στον ίδιο, αλλά σε κάποιον άλλο οδηγό. Νιώθει αδικημένος και άτυχος επειδή το λάθος δεν το διέπραξε εκείνος, Συνεπώς, για να εξασφαλίσει ότι την επόμενη φορά δεν θα του συμβεί κάποιο παρόμοιο γεγονός, επιθυμεί την ύπαρξη ΣΣΥΟ, τα οποία να μπορούν να επέμβουν στον έλεγχο του δικού του οχήματος και αυτού του δεύτερου οδηγού. Σκοπός του είναι η μεγαλύτερη ασφάλεια και αυτό θεωρεί πως δύναται να επιτευχθεί με τον έλεγχο και πολλές φορές περιορισμό των επιλογών των οδηγών.

Τέλος, τρίτη περίπτωση αποτελεί η απόδοση της αιτίας του ατυχήματος στο προβληματικό οδικό δίκτυο. Ο οδηγός γνωρίζει ότι η ανακατασκευή ή διόρθωση του δικτύου αποτελεί δύσκολο ή τουλάχιστον χρονοβόρο έργο. Μέχρι να μπορέσουν να υλοποιηθούν οι απαραίτητες αλλαγές, νιώθει την ανάγκη της τεχνολογίας για να τον προστατεύσει με την κατάλληλη πληροφόρηση αλλά και άμεσο έλεγχο του οχήματος όπου αυτό κριθεί απαραίτητο. **Επομένως σε όλες τις περιπτώσεις ο οδηγός αντιμετωπίζει θετικά τις νέες τεχνολογίες.** Διακρίνει σε αυτές τη διευκόλυνση και την ασφάλεια. Επιπλέον είναι διατεθειμένος να παραχωρήσει ένα μέρος από την ανωνυμία του κατά την οδήγηση προκειμένου να νιώθει πιο ασφαλής.

- 2. Η συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα με τραυματισμούς αυξάνει την αποδοχή όλων των ΣΣΥΟ** από τους οδηγούς σε μεγάλο βαθμό. Οι οδηγοί που συμμετείχαν σε ατυχήματα με τραυματισμούς συνειδητοποιούν, ότι ίσως το ατύχημά τους να είχε αποφευχθεί αν το όχημά τους ήταν εφοδιασμένο με ΣΣΥΟ. Επομένως, είναι διατεθειμένοι για οποιαδήποτε βοήθεια για τον έλεγχο του οχήματος και αυστηρότερη αστυνόμευση, εφόσον θα αύξανε την οδική ασφάλεια. Αρκετά ΣΣΥΟ έχουν σχεδιαστεί με αυτό τον σκοπό, με

αποτέλεσμα να είναι επιθυμητά από τους οδηγούς.

3. **Η συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές παρουσιάζει αυξημένη αποδοχή για ορισμένα ΣΣΥΟ μόνο.** Οι οδηγοί αυτοί επιθυμούν να δέχονται πληροφορίες σε ό,τι αφορά στην οδήγησή τους, και είναι υπέρ της καταγραφής της οδηγικής συμπεριφοράς τους. Εμφανίζουν μειωμένη αποδοχή όμως των ΣΣΥΟ που σχετίζονται με την ηλεκτρονική αναγνώριση του οχήματος. Συνεπώς επειδή δεν θεωρούν ότι η ηλεκτρονική αναγνώριση θα μπορούσε να συμβάλει στην αποφυγή των ατυχημάτων, προτιμούν περισσότερο την ανωνυμία τους.
4. **Η ηλεκτρονική αναγνώριση και αστυνόμευση του οχήματος δεν αντιμετωπίζεται θετικά** από το σύνολο των οδηγών. Συγκρίνοντας την αποδοχή των συστημάτων αυτών με τη μεγάλη αποδοχή των υπόλοιπων ΣΣΥΟ, είναι δυνατόν η αποδοχή αυτή να χαρακτηριστεί ως άρνηση της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Μόνο οι οδηγοί που είχαν ατυχήματα με τραυματισμούς την επιθυμούν πολύ, το οποίο πιθανώς οφείλεται στο ότι είναι διατεθειμένοι να «παρακολουθούνται» περισσότερο για χάρη της ασφάλειάς τους.
5. **Η συμμετοχή των οδηγών σε ατυχήματα εξαρτάται από τα προσωπικά χαρακτηριστικά τους και τη στάση τους απέναντι στις νέες τεχνολογίες.** Το φύλο των οδηγών, τα χιλιόμετρα που διανύουν και η στάση τους απέναντι στη συσκευή προειδοποίησης κυκλοφοριακής συμφόρησης χαρακτηρίζουν τα ατυχήματα που έχουν είτε τραυματισμούς, είτε υλικές ζημιές μόνο. Επίσης, τα συστήματα περιορισμού της ταχύτητας αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την οδική ασφάλεια. Το σύστημα που αποτρέπει την οδήγηση σε περίπτωση υπερβολικής κατανάλωσης αλκοόλ και η χρήση μαύρου κουτιού επηρεάζουν κυρίως τα ατυχήματα με μόνο υλικές ζημιές.
6. Οι καθοριστικοί παράγοντες για τη συμπεριφορά των οδηγών είναι **ο έλεγχος της οδήγησης, η αναγνώριση του οχήματος, η καταγραφή της συμπεριφοράς και η πληροφόρησή τους.** Ο κυριότερος παράγοντας για τον προσδιορισμό της συμπεριφοράς των οδηγών είναι ο έλεγχος της οδήγησης,

γεγονός το οποίο συμφωνεί με τη διεθνή βιβλιογραφία. Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει πολύ σημαντικά ΣΣΥΟ, όπως σύστημα περιορισμού της ταχύτητας, μετρητή αλκοόλ για έλεγχο και αποτροπή της οδήγησης και σύστημα προσδιορισμού κόπωσης.

7. Η στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες εξαρτάται από τις εμπειρίες τους μέχρι σήμερα. Ο σημερινός βαθμός διείσδυσης των ΣΣΥΟ στη ζωή των οδηγών και η εξοικειώσή τους με αυτά, αποτελούν παράγοντες που πιθανώς επηρεάζουν τα αποτελέσματα. Οι Έλληνες οδηγοί δεν έχουν μεγάλη επαφή με αυτά τα συστήματα και δεν είναι τόσο εξοικειωμένοι με την τεχνολογία όσο οι υπόλοιποι Δυτικοευρωπαίοι. Η έλλειψη εμπειρίας σε παρόμοια συστήματα είναι πολύ πιθανό να δημιουργεί ένα μεγαλύτερο ενθουσιασμό στους Έλληνες οδηγούς. Θεωρούν ότι τα ΣΣΥΟ θα καταφέρουν να λύσουν αποτελεσματικά όλα τους τα προβλήματα. Με τη χρήση όμως, πιθανώς να παρατηρήσουν ότι τα συστήματα αυτά δεν αντιμετωπίζουν το σύνολο των θεμάτων οδικής ασφάλειας. Επομένως, **δεν είναι απίθανο να ελαττωθεί το ενδιαφέρον των οδηγών καθώς εξοικειώνονται σταδιακά με αυτά.**
8. Οι μέθοδοι της ανάλυσης διακριτότητας και ανάλυσης παραγόντων έδωσαν σαφή και ικανοποιητικά αποτελέσματα, χρησιμοποιώντας ως δεδομένα τις απαντήσεις των Ελλήνων οδηγών στα ερωτήματα της έρευνας SARTRE 3. Συνεπώς, **οι δύο αυτές μέθοδοι ανάλυσης κρίνονται κατάλληλες για τη μελέτη της στάσης των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες, ιδιαίτερα όσον αφορά στην ομαδοποίηση των οδηγών.**

7.3 Προτάσεις

Τα ευρήματα αυτής της διπλωματικής εργασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προωθηθούν τα ΣΣΥΟ κατά τρόπο που οι χρήστες θα τα αποδεχθούν ευκολότερα και γρηγορότερα. **Πρέπει να αξιοποιηθεί η θετική στάση** που παρουσιάζουν οι οδηγοί απέναντι στις νέες τεχνολογίες, αφενός για τη δική τους διευκόλυνση, αφετέρου για

τη μείωση των ατυχημάτων. Η Πολιτεία πρέπει να αξιοποιήσει αυτή τη στάση των οδηγών και να προωθήσει την εφαρμογή τους με όσα μέσα διαθέτει.

Συγκεκριμένες κατηγορίες οδηγών εμφανίζουν αυξημένη αποδοχή των ΣΣΥΟ. Συνεπώς, με τη χρήση των συμπερασμάτων της παρούσας εργασίας, μπορεί να καταστρωθούν οι κατάλληλες **στρατηγικές για την αποτελεσματική αποδοχή των νέων τεχνολογιών** από τους οδηγούς.

Όλα τα ΣΣΥΟ δεν έχουν τον ίδιο βαθμό αποδοχής από τους οδηγούς. Τα συστήματα που αφορούν στην πληροφόρηση συναντούν τη θετικότερη ανταπόκριση από τους οδηγούς. Αντίθετα, οι οδηγοί δείχνουν να αντιμετωπίζουν λιγότερο θετικά τα συστήματα που αστυνομεύουν. Επομένως, **πρέπει να δοθεί έμφαση σε εκείνα που διατηρούν την ανωνυμία των οδηγών.**

Είναι σημαντικό να πραγματοποιούνται **έρευνες για τη στάση των οδηγών απέναντι στις νέες τεχνολογίες ανά τακτά χρονικά διαστήματα**, ώστε να παρακολουθείται η μεταβολή στη στάση τους. Έτσι θα μπορούν να εντοπιστούν οποιεσδήποτε αλλαγές της στάσης αυτής και να δράσει η πολιτεία με τον κατάλληλο τρόπο για να συνεχιστεί η επιτυχημένη εφαρμογή των ΣΣΥΟ.

Η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία θα μπορούσε να αξιοποιηθεί για τη **σύγκριση της μεταβολής της συμπεριφοράς οδηγών άλλων χωρών**. Πολλές χώρες της Ευρώπης έχουν θέσει σε εφαρμογή αρκετά από τα ΣΣΥΟ και οι οδηγοί τους έχουν σημαντικό βαθμό εξοικείωσης με αυτά. Συνεπώς, θα ήταν χρήσιμο, να εξεταστεί η μεταβολή της αποδοχής των ΣΣΥΟ που παρουσιάζουν οι οδηγοί των άλλων χωρών, πριν και μετά την εφαρμογή των συστημάτων αυτών. Έτσι θα είναι δυνατόν να συγκριθούν τα αποτελέσματα αυτά με τη στάση των Ελλήνων οδηγών σήμερα, και να είναι δυνατή μία πρόβλεψη για την πιθανή μεταβολή της συμπεριφοράς τους, αφού αρχίσουν να αποκτούν εμπειρίες από την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Φραντζεσκάκης Ι.Μ. και Γκόλιας Ι.Κ., «**Οδική Ασφάλεια**», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 1994, Έκδοση 2^η.
- Αργυροπούλου Μ.Χ., «**Διερεύνηση των Απόψεων και της Συμπεριφοράς Ελλήνων Ηλικιωμένων Οδηγών σε Θέματα Οδικής Ασφάλειας σε Αστικές Οδούς**», Διπλωματική Εργασία, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής Ε.Μ.Π., Αθήνα, Σεπτέμβριος 1997.
- Κανελλαΐδης Γ., «**Συμβολή στη Διερεύνηση της Επιλογής του Συγκοινωνιακού Μέσου σε Υπεραστικές Μετακινήσεις και της Αντίληψης της Ασφάλειας**», Διδακτορική Διατριβή, Ε.Μ.Π., Αθήνα 1982.
- Παπαγιάννη Σ. και Παπακοσμά Ε., «**Διερεύνηση της Αντίληψης Οδηγών Νεαρής Ηλικίας για το Επίπεδο Ασφαλείας Αστικής Οδού**», Διπλωματική Εργασία, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής Ε.Μ.Π., Αθήνα, Μάρτιος 2002.
- Περιμένη Ε. και Σταυριανοπούλου Θ., «**Διερεύνηση της Συσχέτισης του Δείκτη Αλκοολαιμίας Οδηγών με τη Δεδηλωμένη Πρόθεσή τους για Οδήγηση**», Διπλωματική Εργασία, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής Ε.Μ.Π. , Αθήνα, Μάρτιος 2002.
- Κοκολάκης Γ. και Σπηλιώτης Ι., «**Εισαγωγή στη Θεωρία Πιθανοτήτων και Στατιστική**», Εκδόσεις Συμεών, 1991.
- Χάλκος Γ., «**Στατιστική: Θεωρία Εφαρμογές και Χρήση Στατιστικών Προγραμμάτων σε Η/Υ**», Αθήνα, 2000.
- Μπένος Β., Αν.Καθηγητής Πανεπιστημίου Πειραιώς, «**Μεθοδολογία Αξιοποιήσεως των Αποτελεσμάτων της Δειγματοληψίας**», Εκδόσεις Α.Σταμούλης, Πειραιάς 1991.

ΛΙΕΘΝΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- HARRISON M. WADSWORTH, “**Handbook of Statistical Methods for Engineers and Scientists**”, Mc Graw-Hill, Second Edition 1998.

- SARTRE 2 reports, **“The Attitude and Behaviour of European Car Drivers to Road Safety. Part 1-Report on principal results”**, project on SARTRE, April 1998.
- SARTRE 3 reports, **“The Attitude and Behaviour of European Car Drivers to Road Safety”**, project on SARTRE, 2002
- J. Golias, G. Yannis, C. Antoniou, **“A classification of driver assistance systems according to their impact on road safety and traffic efficiency”**, Department of Transportation Planning and Engineering of the NTUA.
- ADVISORS Project, **“Problem identification, User Needs and Inventory of ADAS”**, ADVISORS, 2000.
- Martine Wahl, **“CARSENSE deliverable D4.a-ARCHITECTURE”**, CARSENSE European project, 2000.
- Dr. J. Langheim, **“CARSENSE – New environment sensing for advanced driver assistance systems”**, CARSENSE Consortium.
- CARTHY, T., PACKHAM, D., **“Risk and safety on the roads: perceptions and attitudes”**. Basingstoke: AA Foundation for Road Safety Research, 1993.
- ECMT, **“Advertising that conflicts with road safety aims”**, Paris, 1989.
- ETSC, **“Reducing traffic injuries through vehicle safety improvements-the role of car design”**, Brussels, 1993.
- SWOV, **“Towards a sustainable safe traffic system in the Netherlands”**, Institute for Road Safety Research, 1993.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. Ερωτηματολόγιο έρευνας SARTRE 3

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. Ανάλυση Διακριτότητας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ. Ανάλυση Παραγόντων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Ανάλυση Διακριτότητας

Discriminant

Analysis Case Processing Summary

Unweighted Cases		N	Percent
Valid		1000	100.0
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	.0
	At least one missing discriminating variable	0	.0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	0	.0
	Total	0	.0
Total		1000	100.0

Group Statistics

Q41N0		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)	
				Unweighted	Weighted
1	SEX	1.2548	.43599	934	934.000
	AGE	41.6081	14.33778	934	934.000
	KM	.1503	.15488	934	934.000
	Q30AN	1.1970	.45805	934	934.000
	Q30BN	1.1488	.38780	934	934.000
	Q30CN	1.2548	.46456	934	934.000
	Q30EN	1.2976	.48255	934	934.000
	Q31EN	1.4411	.58405	934	934.000
2	SEX	1.1818	.38865	66	66.000
	AGE	36.7879	11.04747	66	66.000
	KM	.1568	.15423	66	66.000
	Q30AN	1.2424	.46610	66	66.000
	Q30BN	1.1818	.38865	66	66.000
	Q30CN	1.2273	.42228	66	66.000
	Q30EN	1.2273	.45726	66	66.000
	Q31EN	1.3636	.51549	66	66.000
Total	SEX	1.2500	.43323	1000	1000.000
	AGE	41.2900	14.19032	1000	1000.000
	KM	.1507	.15477	1000	1000.000
	Q30AN	1.2000	.45849	1000	1000.000
	Q30BN	1.1510	.38775	1000	1000.000
	Q30CN	1.2530	.46174	1000	1000.000
	Q30EN	1.2930	.48102	1000	1000.000
	Q31EN	1.4360	.57986	1000	1000.000

Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
SEX	.998	1.752	1	998	.186
AGE	.993	7.157	1	998	.008
KM	1.000	.109	1	998	.742
Q30AN	.999	.605	1	998	.437
Q30BN	1.000	.446	1	998	.504
Q30CN	1.000	.219	1	998	.640
Q30EN	.999	1.320	1	998	.251
Q31EN	.999	1.101	1	998	.294

Pooled Within-Groups Matrices^a

		SEX	AGE	KM	Q30AN	Q30BN	Q30CN
Covariance	SEX	.188	-1.195	-1.671E-02	-1.799E-03	-2.607E-03	-1.841E-02
	AGE	-1.195	200.132	5.470E-02	-.372	-.298	-1.361
	KM	-1.671E-02	5.470E-02	2.398E-02	1.930E-03	1.680E-03	-7.973E-04
	Q30AN	-1.799E-03	-.372	1.930E-03	.210	.109	7.463E-02
	Q30BN	-2.607E-03	-.298	1.680E-03	.109	.150	7.100E-02
	Q30CN	-1.841E-02	-1.361	-7.973E-04	7.463E-02	7.100E-02	.213
	Q30EN	-9.586E-03	-1.035	3.683E-03	6.773E-02	6.202E-02	.106
	Q31EN	-1.237E-02	-1.393	5.833E-03	5.713E-02	3.840E-02	7.170E-02
Correlation	SEX	1.000	-.195	-.249	-.009	-.016	-.092
	AGE	-.195	1.000	.025	-.057	-.054	-.208
	KM	-.249	.025	1.000	.027	.028	-.011
	Q30AN	-.009	-.057	.027	1.000	.612	.352
	Q30BN	-.016	-.054	.028	.612	1.000	.396
	Q30CN	-.092	-.208	-.011	.352	.396	1.000
	Q30EN	-.046	-.152	.049	.307	.333	.477
	Q31EN	-.049	-.170	.065	.215	.171	.268

Pooled Within-Groups Matrices^a

		Q30EN	Q31EN
Covariance	SEX	-9.586E-03	-1.237E-02
	AGE	-1.035	-1.393
	KM	3.683E-03	5.833E-03
	Q30AN	6.773E-02	5.713E-02
	Q30BN	6.202E-02	3.840E-02
	Q30CN	.106	7.170E-02
	Q30EN	.231	8.108E-02
	Q31EN	8.108E-02	.336
Correlation	SEX	-.046	-.049
	AGE	-.152	-.170
	KM	.049	.065
	Q30AN	.307	.215
	Q30BN	.333	.171
	Q30CN	.477	.268
	Q30EN	1.000	.291
	Q31EN	.291	1.000

a. The covariance matrix has 998 degrees of freedom.

Covariance Matrices^a

Q41N0		SEX	AGE	KM	Q30AN	Q30BN	Q30CN
1	SEX	.190	-1.231	-1.712E-02	-2.022E-03	-3.665E-03	-1.891E-02
	AGE	-1.231	205.572	6.216E-02	-.341	-.246	-1.390
	KM	-1.712E-02	6.216E-02	2.399E-02	1.570E-03	2.056E-03	-7.814E-04
	Q30AN	-2.022E-03	-.341	1.570E-03	.210	.110	7.515E-02
	Q30BN	-3.665E-03	-.246	2.056E-03	.110	.150	7.351E-02
	Q30CN	-1.891E-02	-1.390	-7.814E-04	7.515E-02	7.351E-02	.216
	Q30EN	-6.259E-03	-1.046	3.658E-03	6.670E-02	6.391E-02	.106
	Q31EN	-1.285E-02	-1.481	5.084E-03	5.449E-02	3.610E-02	6.861E-02
2	SEX	.151	-.669	-1.085E-02	1.399E-03	1.259E-02	-1.119E-02
	AGE	-.669	122.047	-5.233E-02	-.825	-1.038	-.951
	KM	-1.085E-02	-5.233E-02	2.379E-02	7.100E-03	-3.713E-03	-1.026E-03
	Q30AN	1.399E-03	-.825	7.100E-03	.217	9.371E-02	6.713E-02
	Q30BN	1.259E-02	-1.038	-3.713E-03	9.371E-02	.151	3.497E-02
	Q30CN	-1.119E-02	-.951	-1.026E-03	6.713E-02	3.497E-02	.178
	Q30EN	-5.734E-02	-.874	4.051E-03	8.252E-02	3.497E-02	.101
	Q31EN	-5.594E-03	-.137	1.657E-02	9.510E-02	7.133E-02	.116
Total	SEX	.188	-1.172	-1.672E-02	-2.002E-03	-2.753E-03	-1.827E-02
	AGE	-1.172	201.365	5.271E-02	-.385	-.307	-1.352
	KM	-1.672E-02	5.271E-02	2.395E-02	1.947E-03	1.692E-03	-8.076E-04
	Q30AN	-2.002E-03	-.385	1.947E-03	.210	.109	7.447E-02
	Q30BN	-2.753E-03	-.307	1.692E-03	.109	.150	7.087E-02
	Q30CN	-1.827E-02	-1.352	-8.076E-04	7.447E-02	7.087E-02	.213
	Q30EN	-9.259E-03	-1.013	3.651E-03	6.747E-02	6.182E-02	.106
	Q31EN	-1.201E-02	-1.369	5.796E-03	5.686E-02	3.820E-02	7.176E-02

Covariance Matrices^a

Q41N0		Q30EN	Q31EN
1	SEX	-6.259E-03	-1.285E-02
	AGE	-1.046	-1.481
	KM	3.658E-03	5.084E-03
	Q30AN	6.670E-02	5.449E-02
	Q30BN	6.391E-02	3.610E-02
	Q30CN	.106	6.861E-02
	Q30EN	.233	8.078E-02
	Q31EN	8.078E-02	.341
2	SEX	-5.734E-02	-5.594E-03
	AGE	-.874	-.137
	KM	4.051E-03	1.657E-02
	Q30AN	8.252E-02	9.510E-02
	Q30BN	3.497E-02	7.133E-02
	Q30CN	.101	.116
	Q30EN	.209	8.531E-02
	Q31EN	8.531E-02	.266
Total	SEX	-9.259E-03	-1.201E-02
	AGE	-1.013	-1.369
	KM	3.651E-03	5.796E-03
	Q30AN	6.747E-02	5.686E-02
	Q30BN	6.182E-02	3.820E-02
	Q30CN	.106	7.176E-02
	Q30EN	.231	8.133E-02
	Q31EN	8.133E-02	.336

a. The total covariance matrix has 999 degrees of freedom.

Analysis 1

Box's Test of Equality of Covariance Matrices

Log Determinants

Q41N0	Rank	Log Determinant
1	8	-8.891
2	8	-10.610
Pooled within-groups	8	-8.943

The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.

Test Results

Box's M	59.259
F	Approx. 1.574
df1	36
df2	42435.275
Sig.	.016

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Summary of Canonical Discriminant Functions

Eigenvalues

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.018 ^a	100.0	100.0	.134

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.982	17.997	8	.021

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
SEX	.533
AGE	.869
KM	.010
Q30AN	-.270
Q30BN	-.216
Q30CN	.259
Q30EN	.357
Q31EN	.341

Structure Matrix

	Function
	1
AGE	.626
SEX	.310
Q30EN	.269
Q31EN	.246
Q30AN	-.182
Q30BN	-.156
Q30CN	.110
KM	-.077

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
SEX	1.231
AGE	.061
KM	.067
Q30AN	-.588
Q30BN	-.556
Q30CN	.560
Q30EN	.743
Q31EN	.587
(Constant)	-5.246

Unstandardized coefficients

Functions at Group Centroids

Q41N0	Function
	1
1	3.590E-02
2	-.508

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Classification Statistics

Classification Processing Summary

Processed		1000
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0
	At least one missing discriminating variable	0
Used in Output		1000

Prior Probabilities for Groups

Q41N0	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
1	.500	934	934.000
2	.500	66	66.000
Total	1.000	1000	1000.000

Classification Function Coefficients

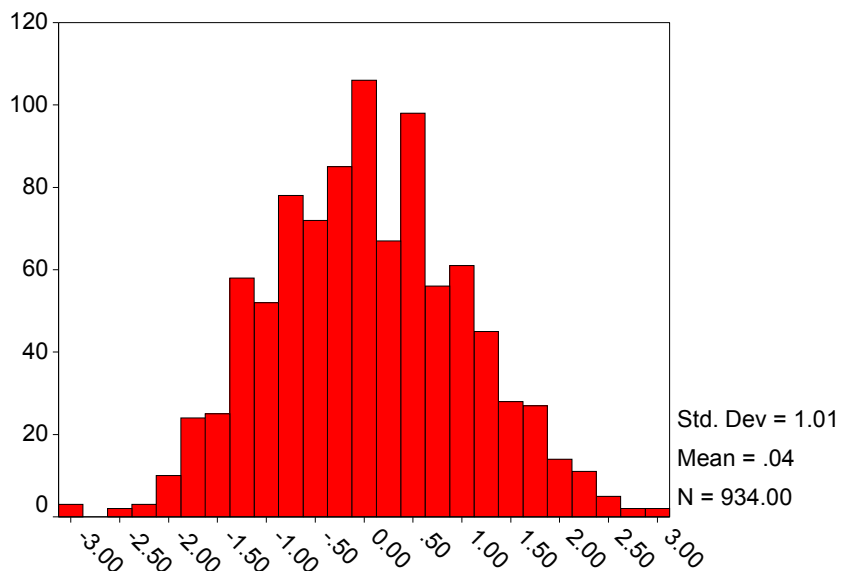
	Q41N0	
	1	2
SEX	10.896	10.227
AGE	.351	.317
KM	11.628	11.591
Q30AN	.938	1.258
Q30BN	3.253	3.555
Q30CN	5.137	4.833
Q30EN	2.658	2.254
Q31EN	3.671	3.352
(Constant)	-25.720	-22.995

Fisher's linear discriminant functions

Separate-Groups Graphs

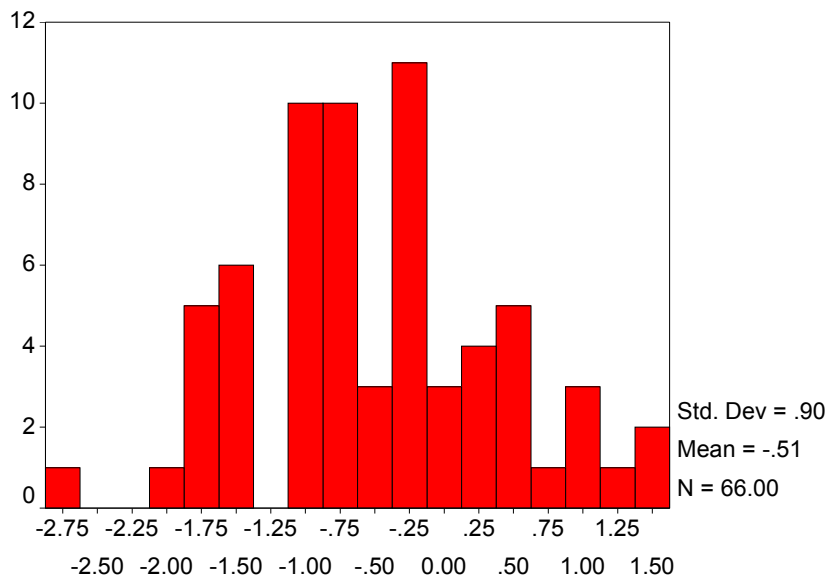
Canonical Discriminant Function 1

Q41N0 = 1



Canonical Discriminant Function 1

Q41N0 = 2



Classification Results^a

			Predicted Group Membership		Total
			1	2	
Original	Count	Q41N0 1	567	367	934
		2	22	44	66
	%	1	60.7	39.3	100.0
		2	33.3	66.7	100.0

a. 61.1% of original grouped cases correctly classified.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Ανάλυση Παραγόντων

Discriminant

Analysis Case Processing Summary

Unweighted Cases		N	Percent
Valid		1000	100.0
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0	.0
	At least one missing discriminating variable	0	.0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	0	.0
	Total	0	.0
Total		1000	100.0

Group Statistics

Q42N0		Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)	
				Unweighted	Weighted
1	SEX	1.2608	.43937	763	763.000
	KM	.1402	.14272	763	763.000
	Q30BN	1.1507	.39296	763	763.000
	Q30DN	1.2189	.43237	763	763.000
	Q31AN	1.2084	.43148	763	763.000
	Q31BN	1.1796	.41684	763	763.000
	Q31CN	1.2988	.49654	763	763.000
2	SEX	1.2152	.41182	237	237.000
	KM	.1845	.18474	237	237.000
	Q30BN	1.1519	.37128	237	237.000
	Q30DN	1.3502	.47805	237	237.000
	Q31AN	1.2700	.45434	237	237.000
	Q31BN	1.1730	.37904	237	237.000
	Q31CN	1.3418	.49281	237	237.000
Total	SEX	1.2500	.43323	1000	1000.000
	KM	.1507	.15477	1000	1000.000
	Q30BN	1.1510	.38775	1000	1000.000
	Q30DN	1.2500	.44688	1000	1000.000
	Q31AN	1.2230	.43756	1000	1000.000
	Q31BN	1.1780	.40802	1000	1000.000
	Q31CN	1.3090	.49575	1000	1000.000

Tests of Equality of Group Means

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
SEX	.998	2.007	1	998	.157
KM	.985	14.996	1	998	.000
Q30BN	1.000	.002	1	998	.967
Q30DN	.984	15.852	1	998	.000
Q31AN	.996	3.600	1	998	.058
Q31BN	1.000	.047	1	998	.829
Q31CN	.999	1.358	1	998	.244

Pooled Within-Groups Matrices^a

		SEX	KM	Q30BN	Q30DN	Q31AN
Covariance	SEX	.187	-1.637E-02	-2.746E-03	-1.344E-02	-1.728E-02
	KM	-1.637E-02	2.362E-02	1.684E-03	4.600E-03	3.697E-04
	Q30BN	-2.746E-03	1.684E-03	.150	5.633E-02	3.538E-02
	Q30DN	-1.344E-02	4.600E-03	5.633E-02	.197	6.993E-02
	Q31AN	-1.728E-02	3.697E-04	3.538E-02	6.993E-02	.191
	Q31BN	-8.571E-03	8.348E-04	3.519E-02	4.374E-02	7.152E-02
	Q31CN	-1.292E-02	1.965E-03	3.540E-02	5.885E-02	7.977E-02
Correlation	SEX	1.000	-.246	-.016	-.070	-.091
	KM	-.246	1.000	.028	.067	.006
	Q30BN	-.016	.028	1.000	.327	.209
	Q30DN	-.070	.067	.327	1.000	.361
	Q31AN	-.091	.006	.209	.361	1.000
	Q31BN	-.048	.013	.222	.242	.401
	Q31CN	-.060	.026	.184	.268	.368

Pooled Within-Groups Matrices^a

		Q31BN	Q31CN
Covariance	SEX	-8.571E-03	-1.292E-02
	KM	8.348E-04	1.965E-03
	Q30BN	3.519E-02	3.540E-02
	Q30DN	4.374E-02	5.885E-02
	Q31AN	7.152E-02	7.977E-02
	Q31BN	.167	.118
	Q31CN	.118	.246
Correlation	SEX	-.048	-.060
	KM	.013	.026
	Q30BN	.222	.184
	Q30DN	.242	.268
	Q31AN	.401	.368
	Q31BN	1.000	.585
	Q31CN	.585	1.000

a. The covariance matrix has 998 degrees of freedom.

Covariance Matrices^a

Q42N0		SEX	KM	Q30BN	Q30DN	Q31AN	Q31BN	Q31CN
1	SEX	.193	-1.535E-02	-2.616E-03	-7.291E-03	-2.293E-02	-7.521E-03	-1.111E-02
	KM	-1.535E-02	2.037E-02	4.051E-03	9.872E-04	1.142E-03	6.190E-04	1.021E-03
	Q30BN	-2.616E-03	4.051E-03	.154	6.014E-02	3.679E-02	3.196E-02	3.627E-02
	Q30DN	-7.291E-03	9.872E-04	6.014E-02	.187	6.588E-02	4.726E-02	5.787E-02
	Q31AN	-2.293E-02	1.142E-03	3.679E-02	6.588E-02	.186	7.671E-02	8.069E-02
	Q31BN	-7.521E-03	6.190E-04	3.196E-02	4.726E-02	7.671E-02	.174	.126
	Q31CN	-1.111E-02	1.021E-03	3.627E-02	5.787E-02	8.069E-02	.126	.247
2	SEX	.170	-1.967E-02	-3.165E-03	-3.331E-02	9.655E-04	-1.196E-02	-1.877E-02
	KM	-1.967E-02	3.413E-02	-5.958E-03	1.626E-02	-2.125E-03	1.532E-03	5.010E-03
	Q30BN	-3.165E-03	-5.958E-03	.138	4.404E-02	3.084E-02	4.564E-02	3.261E-02
	Q30DN	-3.331E-02	1.626E-02	4.404E-02	.229	8.299E-02	3.238E-02	6.200E-02
	Q31AN	9.655E-04	-2.125E-03	3.084E-02	8.299E-02	.206	5.478E-02	7.681E-02
	Q31BN	-1.196E-02	1.532E-03	4.564E-02	3.238E-02	5.478E-02	.144	9.317E-02
	Q31CN	-1.877E-02	5.010E-03	3.261E-02	6.200E-02	7.681E-02	9.317E-02	.243
Total	SEX	.188	-1.672E-02	-2.753E-03	-1.451E-02	-1.777E-02	-8.509E-03	-1.326E-02
	KM	-1.672E-02	2.395E-02	1.692E-03	5.647E-03	8.633E-04	7.815E-04	2.307E-03
	Q30BN	-2.753E-03	1.692E-03	.150	5.631E-02	3.536E-02	3.516E-02	3.538E-02
	Q30DN	-1.451E-02	5.647E-03	5.631E-02	.200	7.132E-02	4.354E-02	5.981E-02
	Q31AN	-1.777E-02	8.633E-04	3.536E-02	7.132E-02	.191	7.138E-02	8.017E-02
	Q31BN	-8.509E-03	7.815E-04	3.516E-02	4.354E-02	7.138E-02	.166	.118
	Q31CN	-1.326E-02	2.307E-03	3.538E-02	5.981E-02	8.017E-02	.118	.246

a. The total covariance matrix has 999 degrees of freedom.

Analysis 1

Box's Test of Equality of Covariance Matrices

Log Determinants

Q42N0	Rank	Log Determinant
1	7	-15.003
2	7	-14.485
Pooled within-groups	7	-14.801

The ranks and natural logarithms of determinants printed are those of the group covariance matrices.

Test Results

Box's M		79.936
F	Approx.	2.823
	df1	28
	df2	696496.5
	Sig.	.000

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Summary of Canonical Discriminant Functions

Eigenvalues

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.034 ^a	100.0	100.0	.181

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.967	32.964	7	.000

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
SEX	-.037
KM	.618
Q30BN	-.232
Q30DN	.684
Q31AN	.195
Q31BN	-.337
Q31CN	.168

Structure Matrix

	Function
	1
Q30DN	.687
KM	.668
Q31AN	.327
SEX	-.244
Q31CN	.201
Q31BN	-.037
Q30BN	.007

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

Canonical Discriminant Function Coefficients

	Function
	1
SEX	-.084
KM	4.022
Q30BN	-.597
Q30DN	1.542
Q31AN	.447
Q31BN	-.826
Q31CN	.338
(Constant)	-1.757

Unstandardized coefficients

Functions at Group Centroids

Q42N0	Function
	1
1	-.102
2	.329

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Classification Statistics

Classification Processing Summary

Processed		1000
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0
	At least one missing discriminating variable	0
Used in Output		1000

Prior Probabilities for Groups

Q42N0	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
1	.500	763	763.000
2	.500	237	237.000
Total	1.000	1000	1000.000

Classification Function Coefficients

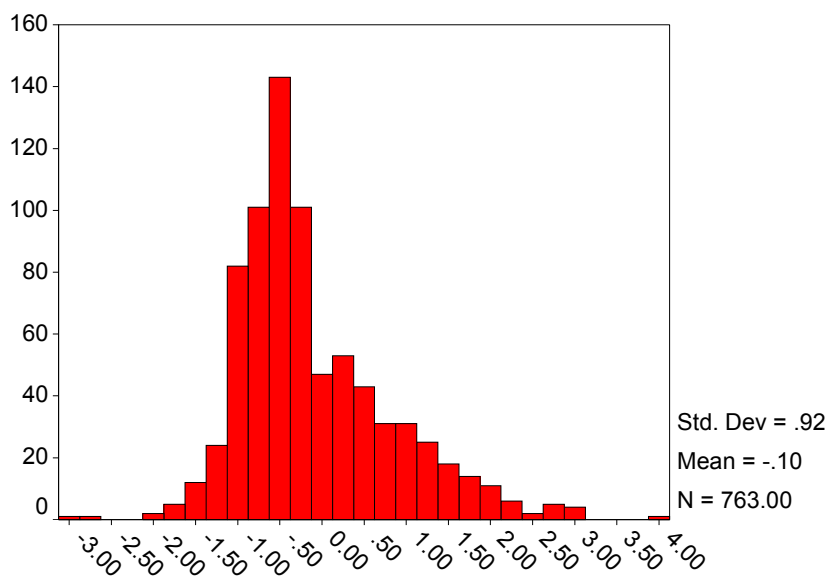
	Q42N0	
	1	2
SEX	8.487	8.450
KM	10.630	12.365
Q30BN	4.731	4.474
Q30DN	2.795	3.460
Q31AN	3.293	3.486
Q31BN	3.075	2.719
Q31CN	1.747	1.892
(Constant)	-16.152	-16.959

Fisher's linear discriminant functions

Separate-Groups Graphs

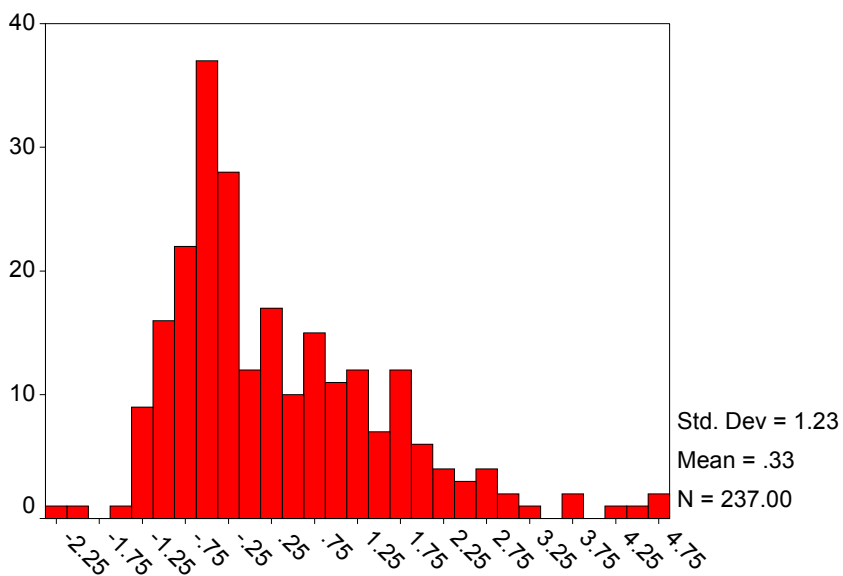
Canonical Discriminant Function 1

Q42N0 = 1



Canonical Discriminant Function 1

Q42N0 = 2



Classification Results^a

			Predicted Group Membership		Total
			1	2	
Original	Count	Q42N0 1	518	245	763
		2	126	111	237
	%	1	67.9	32.1	100.0
		2	53.2	46.8	100.0

a. 62.9% of original grouped cases correctly classified.