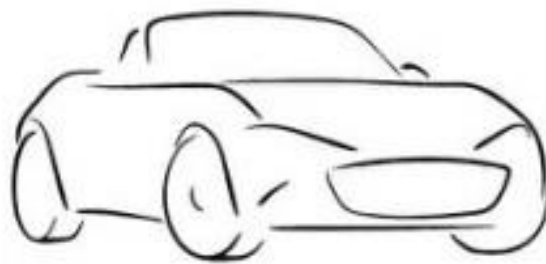


ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ



Μαυρουδή Στυλιανή | Α.Μ. 2015019024

Επιβλέπων Καθηγητής: Τσαφάρáκης Στέλιος, Επίκουρος Καθηγητής

Χανιά, Φεβρουάριος 2017

Πρόλογος

Η παρούσα διατριβή εκπονήθηκε προς απόκτηση του διπλώματος του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Ειδίκευσης της σχολής Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης, στην κατεύθυνση της Οργάνωσης και Διοίκησης.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μέτρηση των καταναλωτικών προτιμήσεων για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου. Πέρα από τη θεωρητική ανάλυση, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο σχεδιασμό και την υλοποίηση της έρευνας που αφορά τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, μέσω της οποίας συλλέγονται δεδομένα και διεξάγονται συμπεράσματα σχετικά με τις προτιμήσεις των καταναλωτών σε νέες προτάσεις οχημάτων. Δεδομένου ότι ο τομέας αυτός έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον των αυτοκινητοβιομηχανιών τα τελευταία χρόνια, η διεξαγωγή ερευνών επάνω στο θέμα των εναλλακτικών καυσίμων μπορεί να αποφέρει σημαντικά οφέλη και κέρδη στις αντίστοιχες επιχειρήσεις.

Η εργασία περιλαμβάνει ερευνητική προσπάθεια, η οποία εστιάζει στα εξής πεδία:

- Βιβλιογραφική ανασκόπηση
- Ανάλυση θεωρητικού υπόβαθρου
- Παρουσίαση και αποσαφήνιση μεθοδολογικού πλαισίου
- Σχεδιασμό της έρευνας και συλλογή δεδομένων μέσω ερωτηματολογίων
- Εξαγωγή αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων

Συγκεκριμένα, στο πρώτο κεφάλαιο της διατριβής παρουσιάζονται κάποια εισαγωγικά στοιχεία, που αφορούν την περιγραφή της διαδικασίας και των εναλλακτικών οχημάτων, ενώ στο δεύτερο κεφάλαιο παρατίθεται ένα σύντομο θεωρητικό υπόβαθρο, σχετικά με τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε παγκόσμιο επίπεδο επάνω στην μέτρηση των καταναλωτικών προτιμήσεων για οχήματα εναλλακτικού καυσίμου.

Στα τρίτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση της θεωρητικής έννοιας της καταναλωτικής συμπεριφοράς, η οποία καθορίζει τις προτιμήσεις των καταναλωτών και στη συνέχεια, στο τέταρτο κεφάλαιο, γίνεται παρουσίαση της μεθόδου Conjoint Analysis, που αποτελεί την επιλεγόμενη μέθοδο για την μέτρηση των καταναλωτικών προσεγγίσεων, καθώς και η επιλογή της πλέον κατάλληλης προσέγγισης της μεθόδου για την παρούσα έρευνα.

Στη συνέχεια, ακολουθεί το κεφάλαιο που περιλαμβάνει την ανάλυση της διαδικασίας της έρευνας και του σχεδιασμού του ερωτηματολογίου, ενώ στο έκτο κεφάλαιο ακολουθούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα.

Στο έβδομο και το όγδοο κεφάλαιο πραγματοποιούνται επιπλέον αναλύσεις, οι οποίες αφορούν τη συσταδοποίηση των καταναλωτών σε ομάδες βάσει των κοινών τους προτιμήσεων και τον έλεγχο ύπαρξης εξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών μέσω της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης, αντίστοιχα.

Τέλος, παρατίθενται τα γενικά συμπεράσματα που αποκτήθηκαν από την μέτρηση των καταναλωτικών προτιμήσεων για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, ενώ στη συνέχεια γίνονται προτάσεις με τις οποίες θα ήταν ενδιαφέρον να ασχοληθούν επόμενοι μελετητές.

Ευχαριστίες

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, οφείλω να ευχαριστήσω θερμά για τη σημαντική συμβολή, πνευματική και ψυχική, που μου παρείχαν:

Τον κ. Τσαφαράκη Στέλιο, Επίκουρο Καθηγητή της Σχολής Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης και επιβλέποντα της παρούσας διατριβής, για την καθοδήγηση και τη βοήθεια που μου προσέφερε με τη συνεργασία του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της έρευνας. Οι πολύτιμες συμβουλές και παρατηρήσεις του συνέβαλαν στην επιτυχή ολοκλήρωσή της.

Τους καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών της σχολής Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης, για τις γνώσεις και τη συνεργασία που προσέφεραν κατά τη διάρκεια της φοίτησής μου.

Τους φίλους μου για την υπομονή και τη στήριξη που μου προσέφεραν.

Τους γονείς μου, Πρόδρομο και Αναστασία, και την αδερφή μου, Σοφία, για την πολύτιμη συμπαράσταση και υποστήριξη που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Τους ευχαριστώ θερμά που είναι τόσα χρόνια σύμμαχοι στις προσπάθειές μου.

Περιεχόμενα

Περίληψη	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή	13
1.1 Περιγραφή της διαδικασίας	13
1.2 Οχήματα εναλλακτικού καυσίμου	14
1.2.1 Βενζινοκίνητα/Πετρελαιοκίνητα οχήματα	14
1.2.2 Οχήματα εναλλακτικού καυσίμου	15
1.2.3 Υβριδικά οχήματα	17
1.2.4 Ηλεκτρικά οχήματα	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Βιβλιογραφική ανασκόπηση	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Συμπεριφορά καταναλωτή	27
3.1 Ορισμός	27
3.2 Διαδικασία λήψης απόφασης αγοράς από τον καταναλωτή	27
3.3 Μέθοδοι μελέτης συμπεριφοράς και προτιμήσεων καταναλωτή	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Μέτρηση καταναλωτικών προτιμήσεων	31
4.1 Ορισμός της Conjoint Analysis	31
4.2 Διαδικασία της Conjoint Analysis	32
4.3 Προσεγγίσεις της Conjoint Analysis	34
4.4 Επιλογή προσέγγισης της Conjoint Analysis	35
4.5 Choice-Based Conjoint Analysis (CBC)	37
4.6 Adaptive Choice-Based Conjoint Analysis (ACBC)	38
4.6.1 Χαρακτηριστικά και επίπεδα σε μία έρευνα ACBC	39
4.6.2 Σχεδιασμός έρευνας ACBC	40
4.6.3 Περιβαλλοντική στάση και οδηγική συμπεριφορά καταναλωτών	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Σχεδιασμός της έρευνας και του ερωτηματολογίου	52
5.1 Επιλογή χαρακτηριστικών και επιπέδων	52
5.2 Συμπεριλαμβάνοντας την επιλογή “NONE”	54

5.3	Απαγορεύσεις	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Αποτελέσματα έρευνας		59
6.1	Δημογραφικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά	59
6.2	Περιβαλλοντική συμπεριφορά και υιοθέτηση τεχνολογίας	62
6.3	Στοιχεία οχήματος ιδιοκτησίας και οδηγική συμπεριφορά	66
6.3.1	Έλεγχος ανεξαρτησίας (χ^2)	72
6.4	Αποτελέσματα της Conjoint Analysis	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Συσταδοποίηση		84
7.1	Ορισμός συσταδοποίησης	84
7.2	Αλγόριθμος συσταδοποίησης	85
7.3	Αλγόριθμος k-means	86
7.4	Διαδικασία αλγορίθμου k-means	87
7.5	Ψευδοκώδικας αλγορίθμου k-means	88
7.6	Υλοποίηση k-means στη Matlab	90
7.7	Αποτελέσματα συσταδοποίησης	90
7.8	Προτάσεις νέων προϊόντων	98
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης (MANOVA)		102
8.1	Ορισμός της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης	102
8.2	Αποτελέσματα πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης	102
8.2.1	Αποτελέσματα ανάλυσης MANOVA με ανεξάρτητη μεταβλητή τα δημογραφικά χαρακτηριστικά	104
8.2.2	Αποτελέσματα ανάλυσης MANOVA με ανεξάρτητη μεταβλητή τα στοιχεία αυτοκινήτου του καταναλωτή	109
8.3	Πολυμεταβλητή πολλαπλή παλινδρόμηση	111
Συμπεράσματα		115
Βιβλιογραφία		117
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ		122

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 2.1:	Συγκεντρωτική μελέτη ερευνών επάνω στη μέτρηση καταναλωτικών προτιμήσεων για οχήματα εναλλακτικού καυσίμου	20
Πίνακας 4.1:	Ποσοστό χρήσης προσεγγίσεων της Conjoint Analysis	35
Πίνακας 5.1:	Χαρακτηριστικά και επίπεδα οχημάτων έρευνας	52
Πίνακας 5.2:	Δημιουργία απαγορεύσεων μεταξύ επιπέδων και χαρακτηριστικών των οχημάτων της έρευνας	56
Πίνακας 6.1:	Αποτελέσματα δημογραφικών και κοινωνικών χαρακτηριστικών των καταναλωτών	59
Πίνακας 6.2:	Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας (χ^2)	72
Πίνακας 6.3:	Αποτελέσματα Conjoint Analysis για τις μέσες σημαντικότητες των χαρακτηριστικών	73
Πίνακας 6.4:	Αποτελέσματα Conjoint Analysis για τις μέσες χρησιμότητες των επιπέδων	74
Πίνακας 7.1:	Μέσοι όροι συνάρτησης Silhouette για όλους τους αριθμούς συστάδων	94
Πίνακας 7.2:	Σημαντικότητες χαρακτηριστικών για κάθε συστάδα	95
Πίνακας 7.3:	Προτιμήσεις κάθε συστάδας στα χαρακτηριστικά του οχήματος	99
Πίνακας 7.4:	Προτάσεις προϊόντων για κάθε συστάδα καταναλωτών	100
Πίνακας 7.5:	Τελική πρόταση προϊόντος με βάση τις συνολικές προτιμήσεις των καταναλωτών	101
Πίνακας 8.1:	Αποτελέσματα πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης με ανεξάρτητη μεταβλητή τα δημογραφικά χαρακτηριστικά	106
Πίνακας 8.2:	Αποτελέσματα πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης με ανεξάρτητη μεταβλητή τα στοιχεία των αυτοκινήτων	110
Πίνακας 8.3:	Αποτελέσματα πολυμεταβλητής πολλαπλής παλινδρόμησης με ανεξάρτητη μεταβλητή τα περιβαλλοντικά ζητήματα	112
Πίνακας 8.4:	Αποτελέσματα πολυμεταβλητής πολλαπλής παλινδρόμησης με ανεξάρτητη μεταβλητή την περιβαλλοντική ρύπανση	112
Πίνακας 8.5:	Αποτελέσματα πολυμεταβλητής πολλαπλής παλινδρόμησης με ανεξάρτητη μεταβλητή την οικολογική συνείδηση	113
Πίνακας 8.6:	Αποτελέσματα πολυμεταβλητής πολλαπλής παλινδρόμησης με ανεξάρτητη μεταβλητή την υιοθέτηση νέας τεχνολογίας	114

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα πραγματεύεται το ζήτημα των οχημάτων εναλλακτικού καυσίμου, καθώς και τις προτιμήσεις των καταναλωτών επάνω σε οχήματα διαφόρων τύπων, μέσω της συγκέντρωσης δεδομένων με χρήση της μεθόδου δεδηλωμένης προτίμησης. Η έρευνα εφαρμόζεται μέσω ενός ερωτηματολογίου, το οποίο περιλαμβάνει προτάσεις βενζινοκίνητων/πετρελαιοκίνητων, ηλεκτρικών, υβριδικών και εναλλακτικού καυσίμου οχημάτων. Κάθε ερωτώμενος καλείται να επιλέξει τα οχήματα προτίμησής του, μέσα από ένα πλήθος διαφοροποιημένων προτεινόμενων επιλογών, με ορισμένα χαρακτηριστικά και επίπεδα.

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη διεξαγωγή της έρευνας είναι η Conjoint Analysis, ενώ η επεξεργασία των αποτελεσμάτων γίνεται με χρήση του λογισμικού της Sawtooth (Sawtooth Software), από το οποίο και εξάγονται συμπεράσματα. Επιπλέον, μέσω του λογισμικού της Matlab γίνεται τμηματοποίηση της αγοράς, με χρήση του αλγορίθμου k-means επάνω στη σημαντικότητα και τη χρησιμότητα που αποδίδουν οι καταναλωτές στα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα του προϊόντος, αντίστοιχα. Τέλος, πραγματοποιείται και ένας αριθμός στατιστικών ελέγχων, όπως αυτός του ελέγχου ανεξαρτησίας (χ^2) και της πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης (MANOVA) μέσω του προγράμματος SPSS, από τις οποίες προκύπτουν συμπεράσματα σχετικά με την ύπαρξη εξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στην έρευνα.

Πέρα από την ανάλυση της ερευνητικής διαδικασίας, στην παρούσα έρευνα αναλύεται εκτενώς το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο που σχετίζεται με τη μέτρηση των καταναλωτικών προτιμήσεων, καθώς επίσης παρουσιάζεται λεπτομερώς η θεωρητική προσέγγιση της μεθόδου Conjoint Analysis.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1| Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή της διαδικασίας

Με την πάροδο των τελευταίων χρόνων, ολοένα και περισσότερες εταιρείες του κλάδου της αυτοκινητοβιομηχανίας επενδύουν μερίδια των κεφαλαίων τους σε ενέργειες Έρευνας και Ανάπτυξης (E&A) για τη δημιουργία ανταγωνιστικών εναλλακτικών λύσεων απέναντι στα οχήματα βενζίνης και πετρελαίου. Οι εναλλακτικές αυτές προτάσεις περιλαμβάνουν διάφορα είδη οχημάτων, όπως ηλεκτρικά, υβριδικά, φυσικού αερίου, καθώς και οχήματα καυσίμων. Έναν προφανή λόγο για την προσπάθεια εύρεσης εναλλακτικών λύσεων αποτελεί ο φόβος για ενδεχόμενη εξάντληση των παγκόσμιων πόρων πετρελαίου. Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί αύξηση της ευαισθητοποίησης του κοινού σχετικά με τα προβλήματα που προκύπτουν από τη ρύπανση που προκαλούν οι εκπεμπόμενοι ρύποι των οχημάτων σε πολλές πυκνοκατοικημένες περιοχές, καθώς επίσης και το γεγονός ότι το εκπεμπόμενο μονοξείδιο από τα αυτοκίνητα επηρεάζει τα στρώματα του όζοντος σε παγκόσμιο επίπεδο.

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η δυνητική ζήτηση των καταναλωτών για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, βάσει των δεδομένων που συλλέγονται από τη διεξαγωγή έρευνας δεδηλωμένης προτίμησης. Σε αυτή την κατηγορία ερευνών, οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν τις προτιμήσεις τους επάνω σε υποθετικά προϊόντα, τα οποία διαθέτουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

Για την εκπόνηση της παρούσας έρευνας, εφαρμόζεται μια σειρά από συγκεκριμένες διαδικασίες. Αρχικά, αφού πρώτα καλυφθεί πλήρως το απαιτούμενο θεωρητικό υπόβαθρο, πραγματοποιείται η προκαταρτική ανάλυση της έρευνας, κατά την οποία καθορίζονται οι στόχοι με τη μεγαλύτερη δυνατή σαφήνεια. Συγκεκριμένα, γίνεται η επιλογή των χαρακτηριστικών στα οποία θα αναλυθεί το εξεταζόμενο προϊόν, καθώς και τα επίπεδα που θα περιλαμβάνει το καθένα.

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται η διεξαγωγή της έρευνας, μέσω της σύνταξης του ερωτηματολογίου, της οργάνωσης του δικτύου δημοσκοπήσης, καθώς και της πραγματοποίησης πιλοτικής έρευνας σε ένα μικρό δείγμα ερωτώμενων, ώστε να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις πριν την τελική διεξαγωγή της έρευνας. Η έρευνα σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε βασισμένη σε χρήση υπολογιστή (Computer-Based) με χρήση της μεθόδου Adaptive Choice-Based Conjoint Analysis και διαδόθηκε μέσω διαδικτύου σε ένα καταναλωτικό δείγμα 161 ατόμων. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό της Sawtooth Software, το οποίο δημιουργεί με δυναμικό τρόπο διαδοχικές ομάδες υποθετικών προφίλ, από τα οποία ο χρήστης καλείται να επιλέξει το περισσότερο προτιμητέο για αυτόν. Με αυτόν τον τρόπο πραγματοποιείται η μέτρηση των καταναλωτικών προτιμήσεων με μια εικονική προσομοίωση της πραγματικής αγοραστικής διαδικασίας, η οποία μειώνει το φόρτο του ερωτώμενου και προσαρμόζεται δυναμικά στις επιλογές του.

Επόμενο στάδιο της διαδικασίας αποτελούν οι αναλύσεις, οι οποίες αφορούν την εφαρμογή μεθόδων περιγραφικής στατιστικής και τη χρήση του αλγορίθμου k-means, με στόχο το διαχωρισμό των καταναλωτών σε ομάδες, ανάλογα με τα κοινά χαρακτηριστικά και τις κοινές προτιμήσεις τους. Τέλος, ακολουθούν τα αποτελέσματα της έρευνας και οι προτάσεις για πιθανή βελτίωση ή/και διατήρηση των χαρακτηριστικών του προϊόντος.

1.2 Οχήματα εναλλακτικού καυσίμου

Ως οχήματα εναλλακτικού καυσίμου ορίζονται τα οχήματα τα οποία λειτουργούν χρησιμοποιώντας διαφορετικά καύσιμα πετρελαίου, σε σχέση με αυτά που χρησιμοποιούνται κατά κόρον τις τελευταίες δεκαετίες, όπως είναι η βενζίνη και το πετρέλαιο ντίζελ. Επιπλέον, στα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου συγκαταλέγονται και οχήματα τα οποία χρησιμοποιούν ανεπτυγμένες τεχνολογίες για την τροφοδότηση της μηχανής τους. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα ηλεκτρικά οχήματα, τα υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα, καθώς και τα οχήματα ηλιακής ενέργειας. Για παράδειγμα, τα υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα, δεν χρησιμοποιούν κάποιο είδος εναλλακτικού καυσίμου, ωστόσο μέσω ανεπτυγμένων τεχνολογιών στις ηλεκτρικές μπαταρίες και τους κινητήρες/γεννήτριες, επιτυγχάνουν μία περισσότερο αποδοτική χρήση του πετρελαϊκού καυσίμου. Άλλες προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης στον τομέα των εναλλακτικών μορφών ενέργειας εστιάζουν στην ανάπτυξη εξ'ολοκλήρου ηλεκτρικών οχημάτων και οχημάτων κυψελών καυσίμου, καθώς ακόμη και στην αποθηκευμένη ενέργεια του πεπιεσμένου αέρα.

Εξαιτίας ενός συνδυασμού παραγόντων, όπως είναι οι περιβαλλοντικές ανησυχίες, οι υψηλές τιμές του πετρελαίου και οι πιθανότητες εξάντλησης του πετρελαίου, η ανάπτυξη καθαρότερων εναλλακτικών καυσίμων και προηγμένων συστημάτων ισχύος για τα αυτοκίνητα έχει γίνει μια υψηλή προτεραιότητα για πολλές κυβερνήσεις, καθώς και για πολλούς κατασκευαστές αυτοκινήτων σε όλο τον κόσμο.

Στην παρούσα έρευνα, οι κατηγορίες εναλλακτικών οχημάτων που παρουσιάστηκαν στους ερωτώμενους ως πιθανές επιλογές αγοράς είναι αυτές των βενζινοκίνητων/πετρελαιοκίνητων οχημάτων, των ηλεκτρικών οχημάτων, των υβριδικών οχημάτων και των οχημάτων εναλλακτικού καυσίμου. Ακολουθεί σύντομη περιγραφή της κάθε κατηγορίας.

1.2.1 Βενζινοκίνητα / Πετρελαιοκίνητα οχήματα

Τα οχήματα που χρησιμοποιούν ως καύσιμο τη βενζίνη ή το πετρέλαιο ντίζελ αποτελούν τα πιο διαδεδομένα οχήματα των τελευταίων δεκαετιών. Αρχικά, το μεγαλύτερο μέρος των καταναλωτών αγόραζε οχήματα με βενζινοκινητήρες, τα οποία είχαν σχεδόν την αποκλειστικότητα του μεριδίου αγοράς, κυρίως στις χώρες της Ευρώπης. Με την πάροδο του χρόνου, εμφανίστηκαν οχήματα που διέθεταν πετρελαιοκινητήρες, τα οποία υπόσχονταν πολύ καλές αποδόσεις με μειωμένα έξοδα καυσίμων. Έτσι, τα ντιζελοκίνητα αυτοκίνητα άρχισαν να αποκτούν σημαντικό μερίδιο της αγοράς, δεδομένου ότι έχουν μικρότερη κατανάλωση από τα βενζινοκίνητα και, συγχρόνως, παράγουν λιγότερα αέρια θερμοκηπίου. Η μεγαλύτερη τους οικονομία οφείλεται στο υψηλότερο ενεργειακό περιεχόμενο ανά λίτρο του καυσίμου ντίζελ και την εσωτερική αποτελεσματικότητα του ντιζελοκινητήρα. Αν και η υψηλότερη πυκνότητα του πετροντίζελ καταλήγει σε εκπομπή περισσότερων αέριων θερμοκηπίου ανά λίτρο συγκρινόμενο με τη βενζίνη, η κατά 20-40% καλύτερη οικονομία καυσίμου που επιτυγχάνεται από τα σύγχρονα ντιζελοκίνητα αυτοκίνητα αντισταθμίζει τις υψηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και, τελικά, ένα ντιζελοκίνητο όχημα εκπέμπει 10-20% λιγότερα αέρια θερμοκηπίου συγκριτικά με τα βενζινοκίνητα οχήματα. Οι κινητήρες ντίζελ με βιοντίζελ προσφέρουν σημαντικά μειωμένες τιμές εκπομπών συγκρινόμενοι με το πετροντίζελ ή με βενζινοκινητήρες, ενώ διατηρούν τα περισσότερα από τα πλεονεκτήματα εξοικονόμησης καυσίμου συγκρινόμενοι με βενζινοκίνητα οχήματα. Όμως, οι αυξημένοι λόγοι συμπίεσης

σημαίνουν ότι υπάρχουν αυξημένες εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO_x). Αυτό, συνδυαζόμενο με το βιολογικό άζωτο στο βιοντίζελ, κάνει τις εκπομπές NO_x το κύριο μειονέκτημα των ντιζελοκινητήρων σε σύγκριση με τους βενζινοκινητήρες.¹

1.2.2 Οχήματα εναλλακτικού καυσίμου

Τα τελευταία χρόνια, ένας διαρκώς αυξανόμενος αριθμός ερευνητών πιστεύει ότι τα εναλλακτικά καύσιμα θα έχουν έναν διευρυμένο ρόλο στα οχήματα του μέλλοντος. Η άποψη αυτή εδραιώνεται με την πάροδο του χρόνου, λόγω τριών βασικών ζητημάτων. Αρχικά, συγκριτικά με τις υπόλοιπες κατηγορίες οχημάτων, τα εναλλακτικά καύσιμα χαρακτηρίζονται από χαμηλότερους εκπεμπόμενους ρύπους, οι οποίοι ευθύνονται για φαινόμενα όπως η αιθαλομίχλη, η μόλυνση του αέρα και η υπερθέρμανση του πλανήτη. Τα ποσοστά ρύπανσης ενός οχήματος εναλλακτικού καυσίμου είναι αισθητά μικρότερα από αυτά των βενζινοκίνητων και πετρελαιοκίνητων οχημάτων.

Επιπλέον, τα περισσότερα εναλλακτικά καύσιμα δεν προέρχονται από πεπερασμένες πηγές ορυκτών καυσίμων, γεγονός που τα καθιστά ανεξάντλητα και βιώσιμα. Για την ακρίβεια, τα περισσότερα προέρχονται από την εγχώρια αγορά, μειώνοντας έτσι την εξάρτηση μιας χώρας από την εισαγωγή πετρελαίου, ενώ άλλα προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ως αποτέλεσμα, εκτός από τα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη, τα εναλλακτικά καύσιμα μπορούν να συμβάλλουν και στην ενεργειακή ανεξαρτησία των εθνών.²

Βάσει αυτών των ζητημάτων, το 1992, η Πράξη Ενεργειακής Πολιτικής των ΗΠΑ (U.S. Energy Policy Act) εντόπισε τα καλύτερα οκτώ εναλλακτικά καύσιμα, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν ως πλήρεις ή μερικές εναλλακτικές λύσεις στη θέση της βενζίνης και του πετρελαίου ντίζελ.³ Ακολουθούν τα συγκεκριμένα οκτώ εναλλακτικά καύσιμα με τα βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα χρήσης τους.

Αιθανόλη

Η αιθανόλη (C₂H₆O) αποτελεί ένα εναλλακτικό καύσιμο που παράγεται από τη ζύμωση και την απόσταξη καλλιιεργειών, όπως το καλαμπόκι, το κριθάρι ή το σιτάρι. Μπορεί να αναμιχθεί με τη βενζίνη για να αυξήσει τα επίπεδα οκτανίου και να βελτιώσει την ποιότητα των εκπομπών. *Πλεονεκτήματα:* η αιθανόλη αποτελείται από ανανεώσιμα υλικά. *Μειονεκτήματα:* η χρήση της αιθανόλης έχει αρνητικό αντίκτυπο στις τιμές και τη διαθεσιμότητα των τροφίμων από τα οποία παράγεται.

Φυσικό Αέριο

Το φυσικό αέριο είναι ένα εναλλακτικό καύσιμο καθαρής καύσης και είναι ήδη ευρέως διαθέσιμο σε πολλές χώρες, μέσω δικτύων που παρέχουν φυσικό αέριο σε σπίτια και επιχειρήσεις. *Πλεονεκτήματα:* Αυτοκίνητα και φορτηγά με ειδικά σχεδιασμένες μηχανές παράγουν λιγότερες επιβλαβείς εκπομπές, συγκριτικά με τη βενζίνη ή το πετρέλαιο ντίζελ.

¹ Ανάρτηση από : https://en.wikipedia.org/wiki/Diesel_fuel

² Ανάρτηση από : <https://www.fueleconomy.gov/feg/current.shtml>

³ Ανάρτηση από : <https://cleantechnica.com/2012/03/08/top-eight-alternative-fuels/>

Μειονεκτήματα: η παραγωγή φυσικού αερίου δημιουργεί μεθάνιο (CH_4), ένα αέριο του θερμοκηπίου που είναι 21 φορές χειρότερο για την υπερθέρμανση του πλανήτη από ό,τι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2).

Ηλεκτρισμός

Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται εγχώρια από μια ποικιλία πηγών, όπως ο άνθρακας, το φυσικό αέριο, η πυρηνική ενέργεια και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η τροφοδότηση αυτοκινήτων με ηλεκτρική ενέργεια δεν προκαλεί εκπομπές καυσαερίων, ωστόσο, σήμερα, μεγάλο μέρος της ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από άνθρακα ή φυσικό αέριο, αφήνοντας ένα κακό αποτύπωμα άνθρακα στο περιβάλλον. Ακολουθεί εκτενέστερη αναφορά στα ηλεκτρικά οχήματα σε επόμενη παράγραφο.

Υδρογόνο

Το υδρογόνο (H) μπορεί να αναμειχθεί με φυσικό αέριο για να δημιουργήσει ένα εναλλακτικό καύσιμο για οχήματα που χρησιμοποιούν ορισμένα είδη κινητήρων εσωτερικής καύσης. Το υδρογόνο χρησιμοποιείται, επίσης, σε οχήματα κυψελών καυσίμου τα οποία κινούνται με ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από την αντίδραση του υδρογόνου με το οξυγόνο. *Πλεονεκτήματα:* η χρήση υδρογόνου ως καύσιμο προκαλεί μηδενικές εκπομπές ρύπων. *Μειονεκτήματα:* επιφέρει υψηλό κόστος, παρατηρείται έλλειψη υποδομής διανομής πρατηρίων καθώς και δυσκολία τοποθέτησής τους.

Προπάνιο

Το προπάνιο (C_3H_8), γνωστό και ως υγραέριο ή LPG, είναι ένα υποπροϊόν της επεξεργασίας του φυσικού αερίου και της διύλισης του αργού πετρελαίου. Αν και είναι ευρέως χρησιμοποιούμενο στον τομέα της εστίασης και της θέρμανσης, το προπάνιο αποτελεί επίσης ένα δημοφιλές εναλλακτικό καύσιμο για τα οχήματα. *Πλεονεκτήματα:* το προπάνιο παράγει λιγότερες εκπομπές ρύπων από τη βενζίνη, και διαθέτει μια πολύ ανεπτυγμένη υποδομή για τη μεταφορά, την αποθήκευση και τη διανομή του. *Μειονεκτήματα:* η παραγωγή φυσικού αερίου δημιουργεί μεθάνιο (CH_4), ένα αέριο του θερμοκηπίου που συμβάλλει 21 φορές περισσότερο στην υπερθέρμανση του πλανήτη, σε σχέση με το CO_2 .

Βιοντίζελ

Το βιοντίζελ είναι ένα εναλλακτικό καύσιμο που βασίζεται σε φυτικά έλαια ή ζωικά λίπη, ακόμα και σε αυτά που ανακυκλώνονται μετά από χρήση. Οι κινητήρες των οχημάτων μπορούν να μετατραπούν έτσι ώστε να καίνε το βιοντίζελ στην καθαρή μορφή του, και το βιοντίζελ μπορεί επίσης να αναμειχθεί με το πετρέλαιο ντίζελ και να χρησιμοποιηθεί σε μη τροποποιημένους κινητήρες. *Πλεονεκτήματα:* Το βιοντίζελ είναι ασφαλές, βιοδιασπώμενο, μειώνει τους ατμοσφαιρικούς ρύπους που σχετίζονται με τις εκπομπές των οχημάτων, όπως τα αιωρούμενα σωματίδια, το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και τους υδρογονάνθρακες (C_xH_y). *Μειονεκτήματα:* η υποδομή παραγωγής και διανομής είναι περιορισμένη.

Μεθανόλη

Η μεθανόλη (CH_3O), επίσης γνωστή ως ξύλο αλκοόλης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτικό καύσιμο σε οχήματα ευέλικτου καυσίμου, τα οποία έχουν σχεδιαστεί να λειτουργούν σε M85, ένα μείγμα από 85 τοις εκατό μεθανόλη και 15 τοις εκατό βενζίνη, αν και οι αυτοκινητοβιομηχανίες δεν κατασκευάζουν πλέον τέτοιου τύπου οχήματα. *Πλεονεκτήματα:* Η μεθανόλη μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εναλλακτικό καύσιμο στο μέλλον ως μία πηγή υδρογόνου που απαιτείται για τα οχήματα κυψελών καυσίμου. *Μειονεκτήματα:* οι αυτοκινητοβιομηχανίες δεν κατασκευάζουν πλέον οχήματα μεθανόλης.

Καύσιμα P-Series

Τα καύσιμα P-σειράς (P-Series) είναι ένα μείγμα αιθανόλης, φυσικού αερίου και μεθυλοτετραυδροφουρανίου (MeTHF), ενός συν-διαλύτη που παράγεται από βιομάζα. Τα καύσιμα P-σειράς είναι καθαρά, υψηλών οκτανίων εναλλακτικά καύσιμα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οχήματα ευέλικτων καυσίμων. *Πλεονεκτήματα:* μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνα ή σε ανάμιξη με βενζίνη σε οποιαδήποτε αναλογία με απλή προσθήκη τους σε δεξαμενή. *Μειονεκτήματα:* Οι κατασκευαστές δεν παράγουν οχήματα ευέλικτων καυσίμων.

1.2.3 Υβριδικά οχήματα

Τα πρώτα υβριδικά μοντέλα, το Honda Insight και το Toyota Prius, κυκλοφόρησαν το 1999, ενώ σήμερα υπάρχουν περίπου 40 μοντέλα διαθέσιμα. Η χρήση ηλεκτρισμού για τη μερική κίνηση των οχημάτων έχει σημαντικές επιπτώσεις στην κατανάλωση και τις εκπομπές καυσαερίων. Η μπαταρία των οχημάτων αυτών επαναφορτίζεται μέσω του συστήματος πέδησης και τον βενζινοκινητήρα, καθώς κατά την πέδηση η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική, οπότε δε χρειάζεται φόρτιση. Τα οχήματα αυτά διαθέτουν δύο κινητήρες, οι οποίοι συνδέονται στο σασμάν του οχήματος και είναι υπεύθυνοι για την κίνησή του. Η λειτουργία του υβριδικού ενεργοποιείται εντός της πόλης και για χαμηλές ταχύτητες, ενώ σε περιπτώσεις υψηλών ταχυτήτων χρησιμοποιείται ο κλασικός κινητήρας εσωτερικής καύσης.

Στα πλεονεκτήματα αυτής της κατηγορίας περιλαμβάνονται η μειωμένη κατανάλωση, οι μειωμένες εκπομπές ρύπων και τα μειωμένα τέλη κυκλοφορίας. Όσον αφορά την μειωμένη κατανάλωση, τα οχήματα της συγκεκριμένης κατηγορίας, σε αντίθεση με τα συμβατικά οχήματα, διαθέτουν δύο κινητήρες. Η κατανάλωση, ωστόσο, του καυσίμου επηρεάζεται άμεσα από τον τρόπο οδήγησης, καθώς μία οδήγηση με υψηλά αναπτυσσόμενες ταχύτητες, θα προκαλούσε αντίστοιχη κατανάλωση με αυτή ενός συμβατικού οχήματος.

Όσον αφορά τις εκπομπές ρύπων, όπως είναι αναμενόμενο, λόγω της μετατροπής της κινητικής ενέργειας σε ηλεκτρική, τα οχήματα της συγκεκριμένης κατηγορίας εκπέμπουν λιγότερους ρύπους (CO_2) από τα συμβατικά, γεγονός που ωφελεί την προσπάθεια αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου. Τέλος, η συγκεκριμένη κατηγορία οχημάτων έχει σχετικά λιγότερα τέλη κυκλοφορίας από τα συμβατικά οχήματα. Πιο συγκεκριμένα, στην Ελλάδα, τα οχήματα τέτοιας κατηγορίας ανάλογα τον κυβισμό τους μπορούν να απαλλαγούν

από την φορολογία ή να πληρώσουν το μισό από τα τέλη ενός συμβατικού οχήματος ίδιου κυβισμού⁴.

1.2.4 Ηλεκτρικά οχήματα

Στην κατηγορία των ηλεκτρικών οχημάτων ανήκουν τα οχήματα που χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια για την κίνησή τους, η οποία αποθηκεύεται σε επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές (μπαταρίες). Η διαφορά τους με τα υβριδικά οχήματα είναι ότι στη συγκεκριμένη κατηγορία τα οχήματα δεν διαθέτουν κινητήρα εσωτερικής καύσης και η κίνηση τους εξαρτάται εξ' ολοκλήρου από τους ηλεκτρικούς κινητήρες. Επιπλέον, η συγκεκριμένη κατηγορία οχημάτων έχει υψηλότερο συντελεστή ενεργειακής απόδοσης από όλες τις κατηγορίες συμβατικών οχημάτων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων.

Ως κυριότερο πλεονέκτημα μπορεί να θεωρηθεί το γεγονός ότι τα συγκεκριμένα οχήματα δεν παράγουν κανένα είδος ρύπου, δεδομένου ότι δεν χρησιμοποιούν κανένα είδος καυσίμου. Επίσης, η ρύπανση που προκαλούν σε μακροχρόνια βάση είναι ελάχιστη σε σχέση με αυτή των υπολοίπων, γεγονός που ευνοεί τον μετριασμό της θέρμανσης του πλανήτη (φαινόμενο του θερμοκηπίου). Όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά, τα οχήματα αυτής της κατηγορίας επιτυγχάνουν αρκετά σταθερή ροπή από την ακινησία έως το μέγιστο όριο στροφών, δεν απαιτούν τακτικές αλλαγές λαδιών, δεν εκπέμπουν ρύπους μιας και δεν έχουν σύστημα εξαγωγής καυσαερίων και διάταξη εξάτμισης, δεν απαιτούν αντικατάσταση ή ακόμα και συντήρηση σε μηχανικά μέρη, όπως σύστημα ανάφλεξης, πιστόνια, βαλβίδες ή εκκεντροφόρους, δεδομένου τα οχήματα αυτά δεν διαθέτουν αυτά τα στοιχεία, και τέλος, έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν έως και στις 14000 στροφές/λεπτό, αριθμό πολύ υψηλότερο από τον αντίστοιχο των οχημάτων που χρησιμοποιούν βενζινοκινητήρες.

Όσον αφορά τα μειονεκτήματα της συγκεκριμένης κατηγορίας, το βασικότερο είναι ο μεγάλος χρόνος επαναφόρτισης της μπαταρίας. Τα ηλεκτρικά οχήματα χρειάζονται ως και 6 ώρες για να φορτίσουν πλήρως και να χρησιμοποιηθούν ξανά. Βέβαια, πλέον έχουν κατασκευαστεί ηλεκτρικά οχήματα που απαιτούν λιγότερο από μια ώρα για να φορτίσουν. Επιπλέον, τα οχήματα αυτά έχουν υψηλή τιμή πώλησης μιας και οι δαπάνες που απαιτούνται για την κατασκευή τους είναι πολύ μεγάλες, καθώς επίσης και οι μπαταρίες που χρησιμοποιούν έχουν συνήθως 3 με 5 χρόνια ζωής. Τέλος, ένα ακόμη μειονέκτημα αυτή της κατηγορίας οχημάτων είναι η περιορισμένη διανυόμενη απόσταση που μπορούν να πραγματοποιήσουν, έπειτα από μία πλήρη φόρτιση της μπαταρίας τους. Πιο συγκεκριμένα, τα περισσότερα χιλιόμετρα που έχει καταφέρει να διανύσει ένα ηλεκτρικό όχημα με μία μόνο φόρτιση είναι τα 504km. Αυτό το ρεκόρ έχει επιτευχθεί από το ηλεκτροκίνητο όχημα της Tesla Roadster το 2009, όπου κατάφερε με μια μόνο φόρτιση να διανύσει απόσταση 504km με μέση ταχύτητα 56km/h.⁵

⁴ Ανάρτηση από:

http://www.flowmagazine.gr/article/view/ta_5_pio_fthina_uvridika_autokinita_kai_ta_atou_tous/category/environment

⁵ Ανάρτηση από: https://el.wikipedia.org/wiki/Ηλεκτρικό_αυτοκίνητο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2| Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1980, αρκετές μελέτες έχουν αφιερωθεί στον τομέα της μέτρησης των καταναλωτικών προτιμήσεων για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου. Οι μελέτες αυτές συμβάλλουν στο να γνωρίσουμε ποιοι είναι οι καθοριστικοί παράγοντες που ρυθμίζουν τις προτιμήσεις των καταναλωτών, καθώς επίσης και σε ποιους παράγοντες οφείλεται η διεύθυνση των οχημάτων εναλλακτικού καυσίμου στην αγορά.

Στην παρούσα εργασία, έχει διεξαχθεί μία συγκεντρωτική μελέτη, στην οποία χρησιμοποιήθηκε ένα δείγμα άρθρων που αφορούν τη διαδικασία μέτρησης των καταναλωτικών προτιμήσεων για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, καθώς και τα χαρακτηριστικά των οχημάτων που χρησιμοποιούνται σε κάθε μελέτη. Η συγκέντρωση και η εξέταση αυτών των άρθρων βοηθά στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τα χαρακτηριστικά των οχημάτων που συναντώνται συχνότερα στις μελέτες για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου. Τα συμπεράσματα για τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα χαρακτηριστικά των οχημάτων κρίνονται ιδιαίτερα σημαντικά για τη διεξαγωγή της παρούσας μελέτης, καθώς καθορίζουν τα χαρακτηριστικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στο ερωτηματολόγιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Στον πίνακα που παρατίθεται παρακάτω, δίνονται στις δυο πρώτες στήλες οι χρονολογίες και οι συγγραφείς των μελετών που ασχολούνται με το θέμα της μέτρησης καταναλωτικών προτιμήσεων για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, ενώ στις επόμενες στήλες σημειώνονται για την κάθε μελέτη τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του οχήματος που χρησιμοποιούνται.

Πίνακας 2.1: Συγκεντρωτική μελέτη ερευνών επάνω στη μέτρηση καταναλωτικών προτιμήσεων για οχήματα εναλλακτικού καυσίμου

Έτος	Συγγραφέας	Χαρακτηριστικά												
			Οικονομικά					Τεχνικά				Υποδομής		Πολιτικής
		Τύπος Καυσίμου *	Τιμή Αγοράς	Τιμή Καυσίμου (€/£ ανά lt)	Κατανάλωση Καυσίμου	Κόστος Συντήρησης	Ετήσιο Λειτουργικό Κόστος	Χρόνος ανεφοδιασμού/φόρτισης	Οδηγικό Εύρος	Απόδοση Οχήματος	Εκπομπές Ρύπων	Διαθεσιμότητα Καυσίμου	Διαθεσιμότητα Service	Κίνητρα
1981	Beggs et al.		x	x					x					
1985	Calfee J.		x			x	x		x					
1993	Bunch et al.		x	x					x		x	x		
1995	Bunch et al.		x	x				x	x		x	x		
1996	Dagsvik et al.	El, Hy, LPG, G	x		x				x	x				
1998	Ewing G., Sarigöllü E.		x			x	x	x	x		x			
2000	Brawnstone D., Bunch S. D., Train K.,	G, CNG, M, El	x	x					x	x	x	x	x	
2004	Batley et al.		x	x		x	x		x		x	x		
2007	Ahn J., Jeong G., Yeonbae K.	G, D, CNG, LPG, Hy		x		x			x	x				
2007	Potoglou, D., Kanaroglou, P. S.		x	x	x					x	x	x		x
2008	Mau et al.		x	x					x			x		
2010	Zhang, T., Gensler, S., Garcia, R.	G, D, El, Hy, PHEV	x	x					x					

2010	Caulfield et al.		x								x			x
2011	Hackbarth, A., Madlener R.	G, D, NG, Hy, PHEV, El, B, H	x	x				x	x		x	x		x
2011	Khachatryan H., Joireman J., Casavant K.	G, E, FCEV,		x							x		x	
2011	Maness M., Cirillo C.	G, Hy, El	x		x				x		x			
2011	Nixon H., Saphores J.	G, Hy, CNG, H, El	x	x				x	x		x			x
2011	Qian L., Soopramanien D.	G, Hy, El	x				x		x			x		x
2011	Musti S., Kockelman K. M.		x	x	x									
2011	Mabit S. L., Fosgerau M.		x	x	x				x	x				
2011	Hidrue et al.		x	x				x	x		x			
2012	Hoen A., Koetse M.	Hy, PHEV, FCEV, El,	x				x	x	x					x
2012	Hess S., Fowler M., Adler, T.		x	x	x				x	x		x		x
2013	-	P, D, Hy, El, LPG, CNG, Bi	x	x		x					x	x		x
2013	Hackbarth A., Madlener R.	NG, Hy, PHEV, El, FCEV	x	x				x	x		x	x		x
2013	Jensen A. F., Cherchi E., Mabit S. L.	BEV	x	x	x				x		x	x		
2013	Rasouli S., Timmermans H.	BEV	x	x	x			x	x			x		
2014	Glerum A., Stankovikj L., Bierlaire M.	BEV	x	x	x									
2015	Shin J., Bhat C., You D., Garikapati V., Pendyala R.	G, D, Hy,El	x	x								x		

2015	Feitsma G.	PHEV	x				x	x	x					x
2015	Ščasný M., Zvěřinová I., Czajkowski M.	G, D, El, Hy,	x				x	x	x					x
2015	Helveston J., Liu Y., McDonnell Feit E., Fuchs E., Klampfl E., Michalek J.	G, D, Hy, El, PHEV,	x				x	x		x				
2015	Valeri E., Danielis R.		x	x	x				x	x		x		
2016	Nigro N., Morrison G.	El, D, Bi, H, RNG					x				x	x		x
2016	Liao F., Eric Molin E., Bert van Wee	G, B, El BEV, El, FCV, HEV PHEV,	x				x	x	x	x	x			
<p>* Όπου:</p> <p>El: Ηλεκτρικό, Hy: Υβριδικό, LPG: Προπάνιο, G: Βενζίνη, D: Πετρέλαιο, CNG: Συμπιεσμένο Φυσικό Αέριο, NG: Φυσικό αέριο, M: Μεθανόλη, PHEV: συνδυασμός ηλεκτρικού και υβριδικού, B: Βιοκαύσιμο, H: Υδρογόνο, E: Αιθανόλη, FCEV: Ηλεκτρικό Κυψέλης Καυσίμου, Bi: Βιοντίζελ, RNG: Ανανεώσιμο Φυσικό Αέριο</p>														

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον παραπάνω πίνακα, οι μελέτες που αφορούν τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου περιλαμβάνουν οικονομικά και τεχνικά χαρακτηριστικά, καθώς επίσης και χαρακτηριστικά που αφορούν την υποδομή και την πολιτική αγοράς του οχήματος.

Οι κατηγορίες αυτές, καθώς και τα χαρακτηριστικά που περιλαμβάνει η κάθε μία, παραθέτονται αναλυτικά στη συνέχεια της ενότητας.

Οικονομικά Χαρακτηριστικά:

Τα οικονομικά χαρακτηριστικά αναφέρονται στους διάφορους τύπους νομισματικού κόστους αγοράς και χρήσης του οχήματος. Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία είναι:

- η τιμή αγοράς του οχήματος,
- το κόστος αγοράς του καυσίμου,
- η κατανάλωση του καυσίμου,
- το κόστος συντήρησης του οχήματος,
- καθώς και το ετήσιο λειτουργικό κόστος του οχήματος

Η τιμή αγοράς ενός οχήματος είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο χαρακτηριστικό στις μελέτες μέτρησης καταναλωτικών προτιμήσεων. Ωστόσο, παρατηρήθηκε ότι οι προτιμήσεις στις τιμές διαφέρουν μεταξύ των πληθυσμών. Σύμφωνα με τους Rasouli και Timmermans (2013), παρατηρείται μία ιδιαίτερα έντονη ανομοιογένεια στις προτιμήσεις των καταναλωτών

σχετικά με την τιμή αγοράς, όταν για παράδειγμα, η τιμή ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι πολύ υψηλότερη από την αντίστοιχη ενός συμβατικού αυτοκινήτου. Επιπλέον, αρκετές μελέτες ανακάλυψαν μια επίδραση στα εισοδήματα των καταναλωτών, καθώς παρατηρήθηκε ότι τα άτομα με υψηλά εισοδήματα είναι λιγότερο ευαίσθητα στις τιμές σε σχέση με τα άτομα χαμηλότερου εισοδήματος. Σημαντικό ρόλο στον παράγοντα της τιμής παίζει, επίσης, το προτιμώμενο μέγεθος ενός αυτοκινήτου, καθώς και τα έτη που έχουν περάσει από την χρονολογία κατασκευής του. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τις μελέτες, οι καταναλωτές που επιλέγουν μεταχειρισμένα αυτοκίνητα, θεωρούν την τιμή πώλησης τους ως τον κύριο παράγοντα επιλογής.⁶ Τέλος, αυτοί που επηρεάζονται λιγότερο από την τιμή είναι οι καταναλωτές οι οποίοι ενδιαφέρονται περισσότερο για την πρακτική πλευρά του οχήματος αντί για τον σχεδιασμό του.⁷

Το κόστος καυσίμου αποτελεί τον τρίτο σε σειρά σημαντικότητας παράγοντα όσον αφορά τα χαρακτηριστικά ενός οχήματος εναλλακτικού καυσίμου. Οι καταναλωτές τείνουν να επηρεάζονται αισθητά από τα χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν την οικονομία τους και για αυτόν το λόγο ένα χαρακτηριστικό, όπως αυτό του κόστους καυσίμου, αποτελεί βασικό παράγοντα στην τελική επιλογή οχήματος. Ωστόσο, το χαρακτηριστικό αυτό εμφανίζεται σε πολλές περιπτώσεις με ελαφρώς διαφορετικές μορφές. Σε αρκετές μελέτες χρησιμοποιείται ως χαρακτηριστικό το κόστος ενέργειας, είτε με τη μορφή κόστους ανά χιλιόμετρον είτε με την κατανάλωση των καυσίμων σε συνδυασμό με την τιμή των καυσίμων.⁸ Μερικές μελέτες περιλαμβάνουν, επίσης, τις δαπάνες συντήρησης ενός οχήματος⁹, ή τις συνδυάζουν με το κόστος της ενέργειας ως ένα συνδυασμένο χαρακτηριστικό του κόστους.¹⁰ Επιπλέον, συχνά συναντάται ως χαρακτηριστικό και το ετήσιο κόστος λειτουργίας ενός οχήματος, σε περιπτώσεις κυρίως όπου προτιμάται ο συνυπολογισμός όλων των οικονομικών χαρακτηριστικών μαζί, χωρίς να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση σε επιμέρους στοιχεία. Πολλές μελέτες, ωστόσο, προωθούν το χαμηλό κόστος ενέργειας που χαρακτηρίζει τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, γεγονός το οποίο τους δίνει ένα ισχυρό πλεονέκτημα έναντι των συμβατικών οχημάτων.¹¹

⁶ Hoen, A., Koetse, J. M. (2014). A choice experiment on alternative fuel vehicle preferences of private car owners in the Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 61. 199–215.

⁷ Glerum, A., Stankovikj, L., Bierlaire, M. (2014). Forecasting the demand for electric vehicles: Accounting for attitudes and perceptions. *Transportation Science* 48(4). 483–499.

⁸ Musti, S., Kockelman, K. M. (2011). Evolution of the household vehicle fleet: Anticipating fleet composition, PHEV adoption and GHG emissions in Austin, Texas. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 45(8). 707–720.

⁹ Hess, S., Fowler, M., Adler, T. (2012). A joint model for vehicle type and fuel type choice: Evidence from a cross-nested logit study. *Transportation* 39(3). 593–625.

¹⁰ Mabit, S. L., Fosgerau, M. (2011). Demand for alternative-fuel vehicles when registration taxes are high. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 16(3). 225–231.

¹¹ Mock, P., Yang, Z. (2014). Driving electrification. The International Council on Clean Transportation: Washington, DC.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά περιγράφουν τις τεχνικές προδιαγραφές του ίδιου του οχήματος. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνουν :

- τον απαιτούμενο χρόνο ανεφοδιασμού ή επαναφόρτισης της μπαταρίας του οχήματος,
- το οδηγικό του εύρος,
- τους εκπεμπόμενους ρύπους,
- καθώς και την συνολική απόδοση του οχήματος.

Ο όρος «οδηγικό εύρος» αναφέρεται στην απόσταση που μπορεί να διανύσει ένα όχημα βάσει συγκεκριμένης ποσότητας καυσίμου (συνήθως 1 lt). Το χαρακτηριστικό αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τους καταναλωτές, καθώς, όπως φαίνεται και από την μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, είναι το δεύτερο στοιχείο που εξετάζουν όταν πρόκειται να προβούν στην αγορά ενός οχήματος. Επιπλέον, ιδιαίτερη έμφαση στο οδηγικό εύρος δίνεται σε περιπτώσεις σύγκρισης μεταξύ των εναλλακτικών καυσίμων, καθώς οι καταναλωτές τείνουν να προτιμούν τα οχήματα των οποίων τα καύσιμα παρέχουν ένα μεγάλο οδηγικό εύρος, με απώτερο στόχο την οικονομία στα καύσιμα. Βάσει των άρθρων που μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία, παρατηρείται ότι τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα είναι αυτά που παρουσιάζουν τη μικρότερη αυτονομία σε σχέση με τα υπόλοιπα, λόγω της ανάγκης για συχνή φόρτιση της μπαταρίας, γεγονός που αποτελεί και το πιο διαδεδομένο εμπόδιο για την ευρεία υιοθέτηση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

Ο χρόνος ανεφοδιασμού ή επαναφόρτισης της μπαταρίας έχει ιδιαίτερη σημασία κυρίως για τη μέτρηση των καταναλωτικών προτιμήσεων, όσον αφορά τα ηλεκτρικά οχήματα. Όπως παρατηρείται και από τον παραπάνω πίνακα, το χαρακτηριστικό αυτό περιλαμβάνεται σε πολλές από τις μελέτες που έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα, χωρίς ωστόσο να γίνεται λόγος για το διαχωρισμό του χρόνου φόρτισης σε «αργό» και «γρήγορο». Ο χρόνος επαναφόρτισης εξαρτάται από την ισχύ της θέσης φόρτισης και τη χωρητικότητα της μπαταρίας. Σε συνθήκες καθημερινής χρήσης, ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο εκτελεί «αργή» φόρτιση στο σπίτι ή στην εργασία, που διαρκεί περίπου 6 με 8 ώρες έως ότου φορτιστεί πλήρως. Όσο για την επαναφόρτιση κατά τη διάρκεια μεγάλων ταξιδιών, η «γρήγορη» φόρτιση μπορεί να γεμίσει την μπαταρία έως και 80% μέσα σε 15 με 30 λεπτά. Με άλλα λόγια, ο χρόνος φόρτισης ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με τις συνθήκες.

Η απόδοση του οχήματος συνήθως εκπροσωπείται από την ισχύ του κινητήρα, τον χρόνο επιτάχυνσης ή την μέγιστη ταχύτητα. Οι καταναλωτές τείνουν, σύμφωνα με τις μελέτες, να προτιμούν την καλύτερη απόδοση. Ωστόσο, ο χρόνος επιτάχυνσης έχει βρεθεί να είναι ασήμαντος σύμφωνα με τους Mabit και Fosgerau (2011), δεδομένου ότι οι ετερογενείς προτιμήσεις μεταξύ του πληθυσμού οδηγούν σε μία αλληλοεξουδετέρωση: Οι άνδρες έχουν μια σημαντική προτίμηση στην μεγαλύτερη επιτάχυνση, ενώ οι γυναίκες προτιμούν μία πιο αργή επιτάχυνση.^{12,13}

Επίσης ένας από τους πολύ σημαντικούς παράγοντες στην επιλογή αυτοκινήτου από τους καταναλωτές είναι αυτός που αφορά τους εκπεμπόμενους ρύπους. Όπως παρατηρείται και

¹² Potoglou, D., Kanaroglou, P. S. (2007). Household demand and willingness to pay for clean vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 12(4). 264–274.

¹³ Valeri, E., Danielis, R. (2015). Simulating the market penetration of cars with alternative fuel powertrain technologies in Italy. *Transport Policy* 37. 44–56.

από τον πίνακα, σχεδόν σε όλες τις έρευνες οι εκπεμπόμενοι ρύποι αποτελούν βασικό χαρακτηριστικό για ένα όχημα, ακόμα και σε περιπτώσεις που η μελέτη αφορά εξολοκλήρου ηλεκτρικά αυτοκίνητα, τα οποία δεν εκπέμπουν ρύπους κατά την οδήγηση, παρα μόνο κατά τη διαδικασία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Οι υπόλοιπες μελέτες είτε χρησιμοποιούν απευθείας τις εκπομπές CO₂ ανά διανυόμενο χιλιόμετρο είτε το ποσοστό ρύπων σε σχέση με ένα βενζινοκίνητο όχημα.

Χαρακτηριστικά Υποδομής:

Τα χαρακτηριστικά της υποδομής εστιάζουν στην ύπαρξη ή/και διαθεσιμότητα των πρατηρίων καυσίμων για τα συμβατικά οχήματα ή των σταθμών φόρτισης μπαταρίας για τα ηλεκτρικά οχήματα. Ωστόσο, παρατηρείται μία έλλειψη ομοφωνίας σχετικά με αυτά τα χαρακτηριστικά. Πιο αναλυτικά, μερικές από τις εξεταζόμενες μελέτες δείχνουν την πυκνότητα των σταθμών φόρτισης σε σχέση με τα πρατήρια καυσίμων, οι Rasouli και Timmermans χρησιμοποιούν την απόσταση της κατοικίας του ερωτώμενου σε σχέση με τον πλησιέστερο σταθμό φόρτισης/πρατήριο καυσίμων, ενώ άλλοι παρουσιάζουν την ύπαρξη ενός σταθμού φόρτισης ή πρατηρίου βενζίνης σε διάφορα σημεία, όπως είναι το σπίτι, η εργασία, τα εμπορικά κέντρα κλπ.

Στις περισσότερες μελέτες το χαρακτηριστικό αυτό θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς η ύπαρξη πολλών εγκαταστάσεων φόρτισης ή πρατηρίων καυσίμων συμβάλλουν όχι μόνο στην εξοικονόμηση χρόνου και κόστους για τους χρήστες, αλλά και στην αυτονομία τους, δεδομένου ότι τους ανακουφίζουν από το άγχος της αναζήτησης. Ωστόσο, όπως είναι αναμενόμενο, διαφορετικές ομάδες ατόμων έχουν διαφορετικές προτιμήσεις ως προς την τοποθεσία των εγκαταστάσεων. Για παράδειγμα, σύμφωνα με τους Jensen et al. (2013), άτομα που πραγματοποιούν επαγγελματικά υπεραστικά ταξίδια εκτιμούν πολύ περισσότερο την τοποθέτηση εγκαταστάσεων κοντά στον χώρο εργασίας τους σε σχέση με άλλους, καθώς επίσης προτιμούν μία υψηλότερη πυκνότητα σταθμών φόρτισης.¹⁴

Αξίζει, ωστόσο, να σημειωθεί και εδώ ότι σε καμία από τις μελέτες που εξετάστηκαν δεν γίνεται διαφοροποίηση μεταξύ των «αργών» και «γρήγορων» σταθμών φόρτισης, όσον αφορά τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο, οι σταθμοί αυτοί εξυπηρετούν διαφορετικούς σκοπούς. Συγκεκριμένα, οι «αργοί» σταθμοί φόρτισης βρίσκονται κυρίως σε δημόσιους χώρους, όπως είναι χώροι εργασίας ή εμπορικά κέντρα, όπου η στάθμευση γίνεται για μεγάλες χρονικές περιόδους, ενώ οι σταθμοί «ταχείας» φόρτισης βρίσκονται κυρίως στις εθνικές οδούς, έτσι ώστε να υποστηρίξουν μεγάλα ταξίδια με ηλεκτρικά οχήματα.

Στα χαρακτηριστικά υποδομής συμπεριλαμβάνεται, επίσης, και η διαθεσιμότητα εγκαταστάσεων για τη συντήρηση και τον τεχνικό έλεγχο του οχήματος. Ωστόσο, όπως παρατηρείται από τον παραπάνω πίνακα, σε μόλις δύο μελέτες γίνεται λόγος για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, γεγονός που το καθιστά ασήμαντο σε σχέση με τα υπόλοιπα στοιχεία που αναλύονται στις μελέτες.

¹⁴ Potoglou, D., Kanaroglou, P. S. (2007). Household demand and willingness to pay for clean vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 12(4), 264–274.

Χαρακτηριστικά Πολιτικής:

Τα χαρακτηριστικά που αφορούν τις πολιτικές πώλησης των οχημάτων περιλαμβάνουν, ουσιαστικά, τα διάφορα κίνητρα με τα οποία οι κατασκευαστικές εταιρείες στοχεύουν στην προώθηση της υιοθέτησης ενός οχήματος εναλλακτικού καυσίμου. Εάν η παράμετρος προτίμησης για ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό πολιτικής στην τελική επιλογή μοντέλου είναι σημαντική, τότε η πολιτική μπορεί να θεωρηθεί ως δυνητικά αποτελεσματική.¹⁵ Στα άρθρα που μελετήθηκαν, οι πολιτικές που συναντήθηκαν περισσότερο αφορούσαν τη μείωση τιμών, είτε με τη μορφή φόρου είτε με τη μορφή λειτουργικού κόστους ή κόστους από την καθημερινή μετακίνηση. Επιπλέον, ως μία μορφή κινήτρου για την αγορά ενός οχήματος χρησιμοποιήθηκε και η παροχή εγγύησης.

Όσον αφορά την πολιτική μείωσης των τιμών, παρατηρείται ότι η μείωση του φόρου αγοράς είναι σημαντική σε όλες τις περιπτώσεις, ενώ η μείωση της τιμής αγοράς είναι λιγότερο σημαντική. Σύμφωνα με τους Hess et al. (2012), μια μείωση φόρου ύψους 1000€ είναι ιδιαίτερα σημαντική, ενώ η μείωση της τιμής αγοράς κατά 1000€ δεν θεωρείται εξίσου σημαντική. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην υψηλότερη συμβολική αξία που συνδέεται με ένα αυτοκίνητο υψηλότερης χρηματικής αξίας.

Όσον αφορά τις πολιτικές σχετικά με τη μείωση του λειτουργικού κόστους του οχήματος, παρατηρείται ότι οι καταναλωτές δεν ενθαρρύνονται από τις μικρές οικονομικές διευκολύνσεις που τους δίνονται. Έτσι, η ετήσια μείωση του φόρου φαίνεται να είναι η μόνη σημαντική πολιτική, ενώ τα κίνητρα για δωρεάν χώρο στάθμευσης και μείωση των διοδίων είναι αισθητά λιγότερο σημαντικά στις μελέτες που εξετάστηκαν. Η αποτελεσματικότητα των διαφορετικών τρόπων μείωσης του φόρου αντικατοπτρίζει τη διαφορά στην αντίληψη των ανθρώπων όταν έχουν απέναντι τους φόρους σε σχέση με άλλα έξοδα.

Τέλος, σημαντικό κίνητρο αποτελεί και η ύπαρξη εγγύησης για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου. Συγκεκριμένα, στις μελέτες που θίγουν αυτό το θέμα, παρατηρείται μία θετική επίδραση μεταξύ της ύπαρξης εγγύησης και της υιοθέτησης των οχημάτων εναλλακτικού καυσίμου, ιδιαίτερα όσον αφορά τα ηλεκτρικά οχήματα. Η διάκριση αυτή των ηλεκτρικών οχημάτων συμβαίνει, κυρίως, λόγω του ότι οι καταναλωτές είναι περισσότερο επιφυλακτικοί με τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας, με αποτέλεσμα να υπάρχει μια διστακτικότητα στην αγορά ηλεκτρικών οχημάτων. Ωστόσο, ενέργειες όπως η ύπαρξη δοκιμαστικής περιόδου για την μπαταρία πριν την αγορά και απόδοση εγγύησης για τυχόν εμφάνιση προβλημάτων μετά την αγορά, συμβάλλουν στην θετική επίδραση του συγκεκριμένου χαρακτηριστικού ως προς την τελική αποδοχή και αγορά του οχήματος.

¹⁵ Liao, F., Molin, E., Bert van Wee. (2016). Consumer preferences for electric vehicles: a literature review. *Transport Reviews*. 1464-5327.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3| Συμπεριφορά καταναλωτή

3.1 Ορισμός

Στη σύγχρονη κοινωνία, ο τρόπος ζωής υποβάλλει συνεχώς τους καταναλωτές σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων ως προς το ποιά αγαθά ή υπηρεσίες θα πρέπει να καταναλώσουν, έτσι ώστε να επιτύχουν την πλήρη ικανοποίηση των αναγκών τους από αυτά. Για να το πετύχουν αυτό, πρέπει οι επιλογές τους να γίνονται βάσει ορισμένων κανόνων ορθολογικής συμπεριφοράς.

Η «συμπεριφορά του καταναλωτή» ή αλλιώς «καταναλωτική συμπεριφορά» αποτελεί τη μελέτη για το πώς καθορίζονται οι προτιμήσεις των καταναλωτών. Ο επίσημος ορισμός της συμπεριφοράς του καταναλωτή δίνεται από την American Marketing Association, η οποία την ορίζει ως «τη δυναμική του συναισθήματος και της γνώσης, της συμπεριφοράς και του περιβάλλοντος μέσω της οποίας οι άνθρωποι διεξάγουν συναλλαγές στη ζωή τους».¹⁶

Η μελέτη της συμπεριφοράς του καταναλωτή ουσιαστικά απαντά στα ερωτήματα για το «πώς», «πού», «πότε» και «γιατί» προβαίνει σε αγορά ή απόρριψη ενός προϊόντος ένας δυνητικός αγοραστής.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά του καταναλωτή και κατ' επέκταση τις προτιμήσεις του, είναι οι εξής:¹⁷

- Πολιτιστικοί παράγοντες (αξίες κουλτούρα- υποκουλτούρα, κοινωνική τάξη κ.ο.κ)
- Προσωπικοί παράγοντες (δημογραφία, τρόπος ζωής, απασχόληση, οικογενειακή κατάσταση, προσωπικότητα)
- Ψυχολογικοί παράγοντες (χαρακτήρας, μνήμη, ανάγκες, επιρροή από περιβάλλον, επιρροή από αξία «μάρκας» κ.ο.κ)
- Οικονομικοί παράγοντες

3.2 Διαδικασία λήψης απόφασης αγοράς από τον καταναλωτή

Οι καταναλωτές για να καθορίσουν τις προτιμήσεις τους και να πάρουν μία απόφαση σχετικά με την αγορά ή όχι ενός προϊόντος ακολουθούν μια συγκεκριμένη διαδικασία. Η διαδικασία λήψης απόφασης ενεργοποιείται από τις ανικανοποίητες ανάγκες του καταναλωτή, οι οποίες προέρχονται είτε από καθημερινά φυσιολογικά αισθήματα (π.χ ανάγκη για φαγητό, νερό, ξεκούραση, διασκέδαση), είτε από κάποιο τυχαίο γεγονός (πχ. διαφήμιση προϊόντος, βλάβη συσκευής).

Βασικό περιορισμό αυτής της διαδικασίας αποτελεί το γεγονός ότι δεν μπορεί να επιτευχθεί ταυτόχρονη ικανοποίηση όλων των αναγκών. Έτσι, η διαδικασία λήψης απόφασης αγοράς από τον καταναλωτή περιγράφεται από κάποια συγκεκριμένα στάδια.

¹⁶ Bennett, P.D. (1995), Dictionary of Marketing Terms, American Marketing Association, Chicago, IL.

¹⁷ Coleman Richard P. (1983). The Continuing Significance of Social Class to Marketing, Journal of Consumer Research, Vol. 10, No. 3.



Εικόνα 1: Διαδικασία λήψης απόφασης αγοράς

Όπως παρουσιάζεται και στην παραπάνω εικόνα, το πρώτο στάδιο της διαδικασίας αποτελείται από την αναγνώριση της ανάγκης. Όπως προαναφέρθηκε, οι ανικανοποίητες ανάγκες του καταναλωτή προέρχονται τόσο από καθημερινά φυσιολογικά αισθήματα, όσο και από τυχαία γεγονότα. Απαραίτητο είναι, λοιπόν, ο καταναλωτής να βρίσκεται σε θέση να αναγνωρίσει και να ικανοποιήσει τις ανάγκες που είναι πιο έντονες σε μια δεδομένη περίοδο. Στη συνέχεια, αφού έχουν διευκρινιστεί οι ανάγκες που βρίσκονται σε προτεραιότητα, πραγματοποιείται μία αναζήτηση πληροφοριών για το επιθυμητό προϊόν ή την υπηρεσία. Η άντληση αυτών των πληροφοριών μπορεί να γίνει από διάφορες πηγές, όπως:

- Προσωπικές πηγές: Πληροφορίες από μέλη της οικογένειας, φίλους και μέλη της ομάδας αναφοράς του καταναλωτή.
- Εμπορικές πηγές: Πληροφορίες από γραφεία παροχής υπηρεσιών, εμπόρους, κατασκευαστές, λιανοπωλητές, διαφημίσεις και διαφημιστικά φυλλάδια, πληροφορίες συσκευασιών και ετικετών, διάφορες πληροφορίες καταστημάτων (όπως επιδείξεις και προσφορές).
- Δημόσιες πηγές: Μη εμπορικοί και επαγγελματικοί οργανισμοί και άτομα που προσφέρουν συμβουλές σε καταναλωτές, όπως γιατροί, δικηγόροι, κυβερνητικές υπηρεσίες, ταξιδιωτικά γραφεία, κλπ.

Στο τρίτο στάδιο της διαδικασίας λήψης απόφασης αγοράς, οι καταναλωτές επεξεργάζονται τις πληροφορίες που έχουν συλλέξει και αξιολογούν τις εναλλακτικές τους λύσεις. Τα κύρια χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούν οι καταναλωτές για να αξιολογήσουν εναλλακτικά προϊόντα και υπηρεσίες είναι τα εξής:

- Χαρακτηριστικά κόστους: Τιμή αγοράς, κόστος λειτουργίας, κόστος επισκευών, κόστος εγκατάστασης, κόστος επιπλέον ή προαιρετικών αγορών, δυνατότητα ανταλλαγής, πιθανή αξία μεταπώλησης.

- Χαρακτηριστικά επιδόσεων: Ανθεκτικότητα, ποιότητα υλικών, κατασκευή, αξιοπιστία, λειτουργικές επιδόσεις (π.χ. επιτάχυνση, θρεπτική αξία, γεύση), αποδοτικότητα, ασφάλεια.
- Κοινωνικά χαρακτηριστικά: Φήμη μάρκας, κοινωνικό κύρος, κοινωνικότητα μεταξύ φίλων, δημοτικότητα μεταξύ μελών της οικογένειας, μόδα, στυλ.
- Χαρακτηριστικά διαθεσιμότητας: Διαθεσιμότητα από τοπικά καταστήματα, όροι πίστωσης, ποιότητα υπηρεσιών από τον τοπικό πωλητή, χρόνος παράδοσης.

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά μπορούν να αξιοποιηθούν από έρευνες μάρκετινγκ για τη δημιουργία εναλλακτικών λύσεων με βάση τις προτιμήσεις των καταναλωτών. Μία τέτοια μεθοδολογία είναι η Conjoint Analysis (ή αλλιώς Ανάλυση Συζυγιών), η οποία θα αναλυθεί σε επόμενο κεφάλαιο.

Αφού έχει αναγνωρισθεί η ανάγκη του καταναλωτή, έχουν συλλεχθεί οι απαιτούμενες πληροφορίες και έχουν αξιολογηθεί οι διαθέσιμες εναλλακτικές επιλογές, ο καταναλωτής είναι σε θέση να πραγματοποιήσει την αγορά εκείνου του προϊόντος ή της υπηρεσίας που θα ικανοποιήσει την ανάγκη του. Μετά από το στάδιο πραγματοποίησης της αγοράς του προϊόντος ή της υπηρεσίας, ακολουθεί η τελική αξιολόγηση αυτής της αγοράς.

Για το στάδιο της αξιολόγησης του αποτελέσματος, αξίζει να σημειωθεί ότι οι αποφάσεις των καταναλωτών, σχεδόν πάντα, συνοδεύονται από υψηλές προσδοκίες και την ελπίδα ότι έκαναν την καλύτερη επιλογή, έτσι ώστε να ικανοποιηθεί η ανάγκη τους. Οι προσδοκίες σχετίζονται με το βαθμό της ωφέλειας που θα έχουν από την αγορά και τη χρήση του προϊόντος που τελικά επιλέχθηκε. Αν οι προσδοκίες των καταναλωτών ικανοποιούνται σε μεγάλο βαθμό τότε η ικανοποίηση από το προϊόν είναι μεγάλη, και αντίστροφα.

Το τμήμα του μάρκετινγκ μιας επιχείρησης επιβάλλεται να γνωρίζει ότι η καλλιέργεια υπέρμετρων προσδοκιών για ένα προϊόν, το οποίο δεν θα μπορεί να τις ικανοποιήσει, θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός δυσαρεστημένου πελάτη, που θα δυσφημίσει το προϊόν και θα στραφεί, όπως είναι φυσικό, στον ανταγωνισμό.¹⁸

3.3 Μέθοδοι μελέτης συμπεριφοράς και προτιμήσεων καταναλωτή

Η μελέτη της συμπεριφοράς του καταναλωτή, των προτιμήσεών του καθώς και των τελικών επιλογών του, αποτελεί συχνά ένα απαραίτητο στάδιο για την εκπόνηση μεγάλου αριθμού ερευνών, σε διάφορες επιστήμες. Οι μέθοδοι με τις οποίες γίνεται η παραπάνω μελέτη μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης (stated preference) και τις μεθόδους αποκαλυπτόμενης προτίμησης (revealed preference).

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι μέθοδοι εκείνες που καταγράφουν τις απόψεις του κοινού, συνήθως απέναντι σε κάποια υποθετική κατάσταση, η οποία δεν έχει εφαρμοστεί ποτέ στο παρελθόν. Αυτός είναι ο μόνος τρόπος να μελετηθεί η στάση που προτίθεται να κρατήσει

¹⁸ Αμάνιος, Α. (2012). Αγοραστική Συμπεριφορά Καταναλωτή. [Διαδίκτυο]. Ανάρτηση από: <http://antamathess.blogspot.gr/2012/05/9.html#axzz3IBeuYBNJ>.

το κοινό απέναντι σε αυτή την κατάσταση, αφού δεν μπορούν να γίνουν μετρήσεις και παρατηρήσεις, δεδομένου ότι η κατάσταση αυτή δεν υφίσταται.

Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι μέθοδοι που καταγράφουν τη συμπεριφορά και τις επιλογές του κοινού γύρω από υπάρχοντα εναλλακτικά σενάρια.

Η παρούσα εργασία ασχολήθηκε με τη μέτρηση και την ανάλυση των καταναλωτικών προτιμήσεων για οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, μέσω μίας μεθόδου που ανήκει στην δεύτερη κατηγορία προσεγγίσεων, δηλαδή στην αποκαλυπτόμενη προτίμηση. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται Conjoint Analysis (Ανάλυση Συζυγιών) και αποτελεί την πιο δημοφιλή τεχνική μέτρησης καταναλωτικών προτιμήσεων. Εκτενέστερη ανάλυση της μεθόδου γίνεται στο επόμενο κεφάλαιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4| Μέτρηση καταναλωτικών προτιμήσεων

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, η μελέτη της συμπεριφοράς του καταναλωτή, των προτιμήσεων και τελικά των επιλογών του, αποτελεί συχνά ένα απαραίτητο στάδιο για την εκπόνηση μεγάλου αριθμού ερευνών σε διάφορες επιστήμες. Οι μέθοδοι με τις οποίες γίνεται η παραπάνω μελέτη μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης και τις μεθόδους αποκαλυπτόμενης προτίμησης.

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η θεωρία της μεθόδου της Conjoint Analysis, η οποία αποτελεί την πιο δημοφιλή τεχνική μέτρησης καταναλωτικών προτιμήσεων και η οποία ανήκει στην κατηγορία μεθόδων αποκαλυπτόμενης προτίμησης.

4.1 Ορισμός της Conjoint Analysis

Η Conjoint Analysis ή Ανάλυση Συζυγιών (CA), είναι μια πολυμεταβλητή στατιστική μέθοδος, η οποία αποτελεί την πιο διαδεδομένη τεχνική για τη μέτρηση των καταναλωτικών προτιμήσεων σε προϊόντα και υπηρεσίες. Σήμερα, η CA χρησιμοποιείται σε πολλές κοινωνικές και εφαρμοσμένες επιστήμες, όπως το μάρκετινγκ, τη διαχείριση προϊόντων (product management) και την επιχειρησιακή έρευνα. Συχνά χρησιμοποιείται σε έρευνες αποδοχής νέων προϊόντων εκ μέρους των καταναλωτών, καθώς και για την εκτίμηση της επιρροής της διαφήμισης στο σχεδιασμό προϊόντων ή υπηρεσιών.

Οι πληροφορίες που χρειαζόμαστε για κάθε προϊόν ή υπηρεσία είναι οι παράγοντες ή τα χαρακτηριστικά στα οποία αναλύεται το προϊόν και τα επίπεδα ανά χαρακτηριστικό. Κάθε προϊόν θεωρείται ότι αποτελείται από διάφορα χαρακτηριστικά, όπου κάθε χαρακτηριστικό λαμβάνει διάφορα επίπεδα, (π.χ. ένας ερευνητής μπορεί να αναλύσει το χαρακτηριστικό «χρώμα» στα επίπεδα «άσπρο», «μαύρο», «κόκκινο» κτλ). Ο ερευνητής καταχωρεί τις μερικές αξίες των επιπέδων του χαρακτηριστικού μέσω διαφορετικών συνδυασμών προϊόντων ή υπηρεσιών (προφίλ ή σενάρια), προκειμένου να προβλέψει το πώς οι καταναλωτές θα επιλέξουν μεταξύ μιας πλειάδας διαφορετικών επιλογών.¹⁹

Σε μία υποθετική έρευνα, ένας αριθμός ερωτώμενων (δείγμα έρευνας) αξιολογεί εναλλακτικά υποθετικά σενάρια που προκύπτουν από τους συνδυασμούς συγκεκριμένων χαρακτηριστικών και τιμών, τα οποία είναι γνωστά και ως «προφίλ προϊόντων». Η CA μπορεί και υπολογίζει για κάθε ερωτώμενο τις προτιμήσεις του για όλες τις τιμές των χαρακτηριστικών που αποτελούν το προϊόν και από τις μερικές αξίες των καταναλωτών στα χαρακτηριστικά προκύπτει η σημαντικότητα αυτών. Βασίζεται στην υπόθεση ότι οι καταναλωτές αξιολογούν τη συνολική αντιλαμβανόμενη αξία (χρησιμότητα) ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας συνδυάζοντας τις επιμέρους αξίες που λαμβάνουν από τα διαφορετικά χαρακτηριστικά του προϊόντος.

¹⁹ Green, P.E., Krieger, A.M., Wind, Y. (2001). Thirty Years of Conjoint Analysis: Reflections and Prospects. Interfaces, 31 (May-June). S56-S73.

Η μέθοδος CA αρχικά εφαρμόστηκε στη μαθηματική ψυχολογία και αναπτύχθηκε από τον καθηγητή του μάρκετινγκ, Paul Green, του πανεπιστημίου της Pennsylvania. Μεταξύ των εξεχόντων πρωτοπόρων στη μέθοδο της CA είναι ο καθηγητής V. "Seenu" Srinivasan του πανεπιστημίου Stanford, που ανέπτυξε τη διαδικασία κατάταξης ταξινομημένων δεδομένων χρησιμοποιώντας γραμμικό προγραμματισμό (LINMAP), καθώς και μια προσέγγιση απευθείας αξιολόγησης αξίας ή σημαντικότητας (Self-Explication Approach). Επίσης, αξιοσημείωτοι είναι ο Richard Johnson, ιδρυτής της "Sawtooth Software", που στη δεκαετία του 1980 ανέπτυξε την τεχνική της προσαρμοσμένης CA (Adaptive Conjoint Analysis) και ο Jordan Louviere του πανεπιστημίου της Iowa που επινόησε και ανέπτυξε τεχνικές προσέγγισης της CA βασισμένες στις επιλογές (Choice-Based Techniques), καθώς και συσχετιζόμενες τεχνικές, όπως η MaxDiff.

Η CA ανήκει στην ερευνητική παράδοση που βλέπει τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες ως δέσμες χαρακτηριστικών. Σε αυτή την κατεύθυνση, οι αναλυτές της CA προσπαθούν να αναπτύξουν τις πιο κατάλληλες περιγραφές των εναλλακτικών «προσφορών» και με τη χρήση μοντέλων προσπαθούν να υπολογίσουν τη μερική αξία του κάθε επιπέδου του χαρακτηριστικού. Άλλες μέθοδοι που ανήκουν σε αυτή την παράδοση είναι η Lancasterian (Lancaster, 1991), οι μέθοδοι hedonic (Triplett, 2006), οι πολυδιάστατες κλιμακώσεις και τα υποδείγματα τυχαίας χρησιμότητας (Baltas, Doyle, 2001).

4.2 Διαδικασία της Conjoint Analysis

Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η διαδικασία που ακολουθείται για την εφαρμογή της μεθόδου της CA μπορεί να περιγραφεί από 3 βασικά στάδια, τα οποία είναι τα εξής:

1. Σχεδίαση (Design)

Βήμα 1.1: Επιλογή χαρακτηριστικών που σχετίζονται με την κατηγορία του προϊόντος.

Βήμα 1.2: Επιλογή των επιπέδων για κάθε χαρακτηριστικό.

Βήμα 1.3: Δημιουργία προφίλ προϊόντων προς αξιολόγηση.

2. Συλλογή δεδομένων (Data collection)

Βήμα 2.1: Σχεδιασμός διαδικασίας συλλογής δεδομένων.

Βήμα 2.2: Επιλογή μεθόδου αξιολόγησης προφίλ.

3. Εξερεύνηση της απόφασης (Decision exploration)

Βήμα 3.1: Τμηματοποίηση καταναλωτών με βάση τους βαθμούς αξίας.

Βήμα 3.2: Προσομοίωση της αγοράς.

Βήμα 3.3: Βελτιστοποίηση του προϊόντος.

Το πρώτο στάδιο της διαδικασίας αφορά τη σχεδίαση της ανάλυσης. Αρχικά, γίνεται η επιλογή των χαρακτηριστικών βάση της κατηγορίας του προϊόντος ή της υπηρεσίας που εξετάζεται. Για το σκοπό αυτό μπορούν να πραγματοποιηθούν καταναλωτικές έρευνες, συζητήσεις με ομάδες ανάπτυξης ή ακόμα και να χρησιμοποιηθούν δεδομένα παρόμοιων ερευνών, έτσι ώστε να προσδιοριστούν τα κυριότερα χαρακτηριστικά, τα οποία θα είναι τα πλέον κατάλληλα για να συμπεριληφθούν στην έρευνα.

Στη συνέχεια, γίνεται η επιλογή των επιπέδων των χαρακτηριστικών, τα οποία θα πρέπει να σχετίζονται με τα υφιστάμενα προϊόντα ή τις υπηρεσίες της αγοράς. Το στάδιο αυτό χρήζει ιδιαίτερης προσοχής, καθώς ο αριθμός των χαρακτηριστικών που θα επιλεγούν καθορίζει τον αριθμό των επιπέδων και κατ' επέκταση επηρεάζει τον αριθμό των προφίλ που θα αξιολογηθούν από τους ερωτηθέντες. Επομένως, για να διευκολυνθεί και να ελαχιστοποιηθεί το έργο της αξιολόγησης του ερωτώμενου, ο αριθμός των χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι περιορισμένος, έτσι ώστε να διευκολύνεται να δώσει απαντήσεις. Σύμφωνα με έρευνες, τα χαρακτηριστικά που επιλέγονται δεν πρέπει να ξεπερνούν σε σύνολο τα 30. Ο ερωτώμενος θα πρέπει να αξιολογεί ένα μικρό μέρος των διαφορετικών συνδυασμών προφίλ, γιατί σε διαφορετική περίπτωση όχι μόνο θα υπάρχει μεγάλος φόρτος για τον ίδιο, αλλά και χαμηλή αξιοπιστία απαντήσεων για την έρευνα.

Στο τέλος του πρώτου σταδίου της CA δημιουργούνται τα προφίλ που θα αξιολογηθούν από τους ερωτηθέντες. Για τη δημιουργία των προφίλ, υπάρχουν 3 βασικές κατηγορίες σχεδίασης, οι οποίες συμβάλλουν στον τρόπο εμφάνισης των χαρακτηριστικών και των επιπέδων, και οι οποίες είναι οι εξής:

- Κλασματικός Παραγοντικός Σχεδιασμός (Factional Factorial Design): δημιουργία ενός σημαντικά μικρότερου αριθμού προφίλ, χωρίς να υπολογίζονται οι επιπτώσεις στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών (main effects)
- Ορθογώνιος Σχεδιασμός (Orthogonal Design). Δημιουργία μειωμένου αριθμού προφίλ με ισορροπημένη εμφάνιση επιπέδων (Balanced Design)
- Blocking Design: Δημιουργία διαφορετικών ομάδων προφίλ. Εφαρμόζεται ορθογώνιος σχεδιασμός εντός της ομάδας και μεταξύ των ομάδων. Κάθε ερωτώμενος αξιολογεί το προφίλ μιας ομάδας, ενώ παράλληλα γίνεται προσπάθεια διατήρησης ίσου αριθμού αξιολογήσεων στις ομάδες.

Το δεύτερο στάδιο της CA αφορά τη διαδικασία συλλογής δεδομένων. Αρχικά, γίνεται η επιλογή του τρόπου που θα διεξαχθεί η έρευνα, μέσα από ένα πλήθος επιλογών, όπως είναι η εντόπια έρευνα αγοράς με χρήση ερωτηματολογίων, η τηλεφωνική επικοινωνία, η επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή η χρήση προγραμμάτων λογισμικού (ηλεκτρονική αναπαράσταση προϊόντων). Στη συνέχεια, γίνεται επιλογή της μεθόδου αξιολόγησης των προφίλ, μέσα από ένα πλήθος επιλογών, οι οποίες παραθέτονται στην επόμενη παράγραφο.

Το τελευταίο στάδιο της διαδικασίας της CA αφορά την εξερεύνηση της απόφασης. Αρχικά, πραγματοποιείται η τμηματοποίηση των καταναλωτών, βάσει των βαθμών αξίας, ενώ στη συνέχεια γίνεται μία προσομοίωση της αγοράς. Τέλος, πραγματοποιείται μία αξιολόγηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων, έτσι ώστε να διευκρινιστούν τα χαρακτηριστικά που

επηρεάζουν την επιλογή του καταναλωτή και να παρθούν κατάλληλες αποφάσεις, οι οποίες θα οδηγήσουν στην βελτιστοποίηση του προϊόντος.^{20,21}

4.3 Προσεγγίσεις της Conjoint Analysis

Η CA αποτελεί ένα από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα ποσοτικά εργαλεία στον τομέα της έρευνας του μάρκετινγκ. Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες της Sawtooth Software, υπολογίζεται ότι διεξάγονται κάθε χρόνο 10 με 13 χιλιάδες έρευνες της CA. Όταν η συγκεκριμένη τεχνική χρησιμοποιείται σωστά, παρέχει χρήσιμα και αξιόπιστα αποτελέσματα. Υπάρχουν πολλές προσεγγίσεις της μεθόδου, έτσι ώστε ο κάθε ερευνητής να μπορεί να επιλέξει την κατάλληλη για την έρευνά του.

Η εταιρεία Sawtooth Software αναπτύσσει διαφορετικές προσεγγίσεις της CA από το 1985. Οι παλαιότερες προσεγγίσεις περιλαμβάνουν σενάρια αξιολόγησης προϊόντων, με χρήση κλίμακας διαστήματος (π.χ. από το 1 έως το 9) ή με βαθμωτή κλίμακα 100 σημείων. Οι πιο πρόσφατες προσεγγίσεις ζητούν από τους ερωτώμενους να επιλέξουν προϊόντα από ένα πλήθος σεναρίων ή από μενού επιλογών. Αν και αρκετοί εξακολουθούν να χρησιμοποιούν τις παλαιότερες προσεγγίσεις, οι οποίες βασίζονται στην αξιολόγηση και αποδεικνύουν ότι μπορούν να λειτουργήσουν καλά όταν σχεδιάζονται και εκτελούνται σωστά, οι περισσότεροι ερευνητές σήμερα ευνοούν τις προσεγγίσεις που βασίζονται στην επιλογή.

Σε γενικές γραμμές, η μέθοδος που επιλέγεται είναι αυτή που αντανακλά επαρκώς το πώς οι αγοραστές λαμβάνουν αντίστοιχες αποφάσεις στην πραγματική αγορά. Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο τις συνθήκες ανταγωνισμού, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο περιγράφονται τα προϊόντα και οι υπηρεσίες ή ακόμα και τον τρόπο με τον οποίο προβάλλονται. Για να επιλεχθεί η κατάλληλη μέθοδος της CA πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν πολλοί παράμετροι, όπως:

- ο αριθμός των χαρακτηριστικών,
- η πολυπλοκότητα των χαρακτηριστικών,
- ο τρόπος συνέντευξης του δείγματος (ηλεκτρονική συσκευή ή χαρτί),
- το μέγεθος του δείγματος,
- ο χρόνος συλλογής δείγματος,
- το κόστος της έρευνας.

²⁰ Curry, J. (1996). Understanding Conjoint Analysis in 15 Minutes. Sawtooth Software RESEARCH PAPER SERIES.

²¹ Orme, B. (2010). Getting Started with Conjoint Analysis: Strategies for Product Design and Pricing Research. Second Edition. Madison. Wis.: Research Publishers LLC.

Μερικές από τις πιο γνωστές και χρησιμοποιούμενες προσεγγίσεις της CA είναι οι ακόλουθες:

Οι κλασικές προσεγγίσεις αξιολόγησης (Classic Ratings-Based Systems)

- CVA (Traditional Ratings-Based Conjoint)
- Προσαρμοστική Ανάλυση (Adaptive Conjoint Analysis -ACA).

Προσεγγίσεις επιλογής του περισσότερο προτιμητέου (Choice Based Conjoint - CBC)

- Προσέγγιση Πλήρους Προφίλ (Full-Profile CBC).
- Προσέγγιση Μερικού Προφίλ (Partial-Profile CBC).
- Αξιολόγηση Παραχωρήσεων Μεταξύ Χαρακτηριστικών (Adaptive CBC - ACBC)
- Επιλογή-Βάση-Μενού (Menu-Based Choice - MBC)

Πίνακας 4.1: Ποσοστό χρήσης προσεγγίσεων της Conjoint Analysis²²

Προσέγγιση της Conjoint Analysis	Ποσοστό Χρήσης
CBC (Choice-Based Conjoint)	78%
ACBC (Adaptive Choice-Based Conjoint)	12%
ACA (Adaptive Conjoint Analysis)	5%
MBC (Menu-Based Choice)	3%
CVA (Traditional Ratings-Based Conjoint)	2%

4.4 Επιλογή προσέγγισης της Conjoint Analysis

Η επιλογή της μεθόδου της CA είναι μία ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία, καθώς πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και τα δεδομένα της έρευνας που πρόκειται να διεξαχθεί. Συγκεκριμένα, είναι απαραίτητο να επιλεγεί μία μέθοδος, η οποία θα αντανakλά επαρκώς το πώς οι αγοραστές λαμβάνουν τις αποφάσεις στην πραγματική αγορά. Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο το ανταγωνιστικό πλαίσιο, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο τα προϊόντα ή οι υπηρεσίες περιγράφονται, εμφανίζονται και αγοράζονται.

Οι βασικοί τομείς που επηρεάζουν την απόφαση του ερευνητή για την επιλογή της Conjoint μεθόδου είναι οι εξής:

²² Orme, B. (2013). Which Conjoint Method Should I Use? Sawtooth Software. Research Paper Series. Sawtooth Software, Inc.

- Ο αριθμός των χαρακτηριστικών:

Ο αριθμός των χαρακτηριστικών που περιλαμβάνονται σε μία έρευνα μέτρησης καταναλωτικών προτιμήσεων έχει ιδιαίτερη σημασία, καθώς παίζει καθοριστικό ρόλο στην τελική επιλογή της μεθόδου. Ένας μεγάλος αριθμός χαρακτηριστικών μπορεί να αποκλείσει ορισμένες από τις μεθόδους της CA. Αναλυτικότερα, η μέθοδος CBC πλήρους προφίλ (Full-Profile Approach) ενδεχομένως να μην λειτουργήσει σε μεγάλο αριθμό χαρακτηριστικών, ενώ η CBC μερικού προφίλ (Partial-Profile Approach) μπορεί να αποτελεί μία καλύτερη λύση, χωρίς ωστόσο να λείπουν τα προβλήματα και από τη συγκεκριμένη προσέγγιση. Σε περιπτώσεις μελετών στις οποίες πρέπει να συμπεριληφθούν αρκετά χαρακτηριστικά (οκτώ ή παραπάνω), η μέθοδος ACA (Adaptive Conjoint Analysis) θεωρείται, για πολλά χρόνια, μία μοναδική προσέγγιση. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, η Προσαρμοστική CBC (ACBC) έχει αποδειχθεί εξαιρετικά αποτελεσματική για μελέτες της Conjoint, οι οποίες συμπεριλαμβάνουν την τιμή στα χαρακτηριστικά τους, καθώς επίσης διαθέτουν από 5 μέχρι 15 χαρακτηριστικά. Η ACBC μπορεί να χειριστεί ακόμα περισσότερα χαρακτηριστικά, εάν ζητηθεί εξ' αρχής από τους ερωτώμενους να απορρίψουν αυτά που θεωρούν μηδενικής σημασίας. Στην περίπτωση των 10 ή λιγότερων χαρακτηριστικών, εφικτή είναι και η χρήση του συστήματος CVA (Conjoint Value Analysis), το οποίο παρουσιάζει ζεύγη σεναρίων ολοκληρωμένων προφίλ ή σεναρία προϊόντων ένα προς ένα, τα οποία οι ερωτώμενοι καλούνται να ταξινομήσουν ή βαθμολογήσουν.

- Τρόπος συνέντευξης:

Σε πολλές περιπτώσεις, οι ερωτώμενοι, οι οποίοι αποτελούν και το δείγμα της έρευνας, δεν έχουν πρόσβαση σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Έτσι, αν η έρευνα πρέπει να διαδοθεί με έντυπη μορφή (εκτυπωμένη σε χαρτί), θεωρείται χρησιμότερη η εφαρμογή της CBC μεθόδου. Ωστόσο, και η CVA μέθοδος αποτελεί μία πιθανή επιλογή σε περιπτώσεις ερευνών που ο τρόπος συνέντευξης των συμμετεχόντων δεν είναι ιδιαίτερα εύκολος, με αποτέλεσμα να απευθύνονται σε μικρό δείγμα πληθυσμού.

- Μέγεθος δείγματος:

Αν η έρευνα απευθύνεται σε ένα δείγμα καταναλωτών σχετικά μικρού μεγέθους (περίπου 100 ερωτώμενοι), η μέθοδος CBC αποτελεί μία εναλλακτική, η οποία ωστόσο θα πρέπει να γίνει με προσοχή. Ένα από τα μειονεκτήματα των ερωτηματολογίων της CBC είναι ότι οδηγούν σε αραιά δεδομένα. Ο υπολογισμός των μερικών αξιών των χρησιμοτήτων απαιτεί μεγαλύτερο αριθμό δείγματος σε σχέση με την ACBC ανάλυση. Η ACBC, καθώς και παλαιότερες προσεγγίσεις που βασίζονται στην αξιολόγηση (όπως οι ACA και CVA), είναι σε θέση να σταθεροποιήσουν τις εκτιμήσεις χρησιμοποιώντας σχετικά μικρότερα δείγματα απ' ό,τι η CBC. Το τυπικό δείγμα για μία CBC ανάλυση αποτελείται από 300 μέχρι 500 ερωτώμενους. Σε δείγματα κάτω των 100 συμμετεχόντων, οι ερευνητές πιθανόν να δυσκολευτούν να χρησιμοποιήσουν τη CBC αποτελεσματικά, αλλά αυτό εξαρτάται από τον αριθμό των χαρακτηριστικών και των επιπέδων της μελέτης. Αν η έρευνα πρέπει να γίνει σε έντυπη μορφή και σε πολύ μικρό μέγεθος δείγματος (π.χ. 30 ερωτώμενοι), η CVA αποτελεί τη βέλτιστη επιλογή.

- Χρόνος συνέντευξης:

Εάν ο χρόνος που είναι διαθέσιμος για τη συμπλήρωση των ερωτήσεων της Conjoint είναι μόλις λίγα λεπτά, η CBC αποτελεί μία καλή εναλλακτική λύση για την επιλογή της μεθόδου, αν και μπορεί να προκαλέσει την ανάγκη για αύξηση του δείγματος, δεδομένου ότι οι πληροφορίες που θα προκύψουν από κάθε ερωτώμενο θα είναι περιορισμένες. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι συνεντεύξεις της ACBC είναι πιο ελκυστικές για τους καταναλωτές από ό,τι οι συνεντεύξεις της CBC, αλλά διαρκούν 2 με 3 φορές περισσότερο σε χρόνο. Συγκεκριμένα, η ACBC μέθοδος είναι εφικτή στις περιπτώσεις όπου τα λεπτά που απαιτούνται για τη συμπλήρωση των ερωτήσεων είναι τουλάχιστον οκτώ.

- Έρευνα τιμολόγησης:

Σε περιπτώσεις όπου μία έρευνα συμπεριλαμβάνει την παράμετρο της τιμής παρατηρείται, γενικά, η προτίμηση χρήσης των μεθόδων CBC και ACBC.

- Μενού:

Εάν το προϊόν ή η υπηρεσία που εξετάζεται μπορεί να αγοραστεί μέσω ενός μενού πολλαπλών επιλογών, τότε η CBC αποτελεί την πλέον κατάλληλη τεχνική για εφαρμογή στην έρευνα (υποθέτοντας μεγάλα μεγέθη δείγματος, μεγάλο προϋπολογισμό για την ανάλυση και έμπειρο επάνω σε μελέτες της CA ερευνητή).

Στην παρούσα έρευνα, τα χαρακτηριστικά τα οποία συμπεριλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο είναι συνολικά 11 και τα επίπεδα αυτών κυμαίνονται από 3 έως 5. Το γεγονός αυτό συμβάλλει στην απαίτηση περισσότερου χρόνου για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, δεδομένου ότι λόγω του μεγάλου αριθμού χαρακτηριστικών δημιουργούνται αρκετά προφίλ προϊόντων. Όπως είναι αναμενόμενο, για ένα τέτοιο πλήθος σεναρίων δεν θα ήταν εφικτή η χρήση μεθόδου ανάλυσης που βασίζεται στην αξιολόγηση ή ταξινόμηση. Έτσι, με βάση τα παραπάνω στοιχεία και τα δεδομένα της έρευνας, καταλληλότερη για αυτή την περίπτωση κρίνεται η χρήση της Adaptive Choice-Based Conjoint.

4.5 Choice-Based Conjoint Analysis (CBC)

Από τις αρχές του 1990, άρχισαν να γίνονται ιδιαίτερα δημοφιλείς οι προσεγγίσεις της Conjoint Analysis, οι οποίες αφορούν την επιλογή του περισσότερου προτιμητέου προφίλ (Choice Based Conjoint - CBC). Πολλοί είναι οι λόγοι για τους οποίους η κατηγορία προσεγγίσεων της Choice-Based Conjoint έχει προσελκύσει μεγάλο ενδιαφέρον στον τομέα της έρευνας του μάρκετινγκ, με αποτέλεσμα να έχει καθιερωθεί ως η πιο ευρέως διαδεδομένη μέθοδος. Οι σημαντικότεροι από αυτούς τους λόγους παραθέτονται παρακάτω.

Αρχικά, ένα σημαντικό στοιχείο των συγκεκριμένων προσεγγίσεων είναι ότι η επιλογή προφίλ που καλείται να πραγματοποιήσει ο ερωτώμενος μοιάζει με την πραγματική κατάσταση την οποία βιώνει κατά τη διαδικασία της αγοράς και τα αποτελέσματα φαίνεται ότι

υπολογίζουν με ακρίβεια την πραγματική αγοραστική συμπεριφορά του. Πιο συγκεκριμένα, μία Choice-Based Conjoint μέθοδος ζητάει από τον ερωτώμενο να κάνει μια επιλογή μέσα από ένα πλήθος προτεινόμενων εναλλακτικών προφίλ που του παραθέτει ο ερευνητής. Η επιλογή αυτή γίνεται κατ' επανάληψη μέσα σε μία ομάδα εναλλακτικών πλήρους προφίλ επιλογών.

Αξίζει, επίσης, να σημειωθεί ότι το βασικότερο χαρακτηριστικό μίας CBC μεθόδου είναι η δυνατότητα απόρριψης των προφίλ από τον ερωτώμενο. Συγκεκριμένα, του δίνεται η δυνατότητα να απορρίψει τις εναλλακτικές που έχει, επιλέγοντας «KANENA: δε θα διάλεγα κανένα από αυτά». Με τον τρόπο αυτό, ο ερωτώμενος μπορεί να αρνηθεί την υποθετική αγορά, κάνοντας την έρευνα πιο ρεαλιστική και συμβάλλοντας, έτσι, στη συλλογή πληροφοριών σχετικά με την πιθανή μείωση της ζήτησης σε ένα προϊόν ή υπηρεσία.

Ακόμα, οι περισσότερες μελέτες της Conjoint Analysis χρησιμοποιούν υποθέσεις για την επίπτωση «μόνο των κυρίων χαρακτηριστικών». Παρ' όλα αυτά, επειδή τα δεδομένα των Choice-Based Conjoint προσεγγίσεων αναλύονται με χρήση πληροφοριών από όλους τους ερωτηθέντες, είναι εφικτό να ποσοτικοποιηθούν οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των επιλογών.²³

Τέλος, μέσω μίας Choice-Based Conjoint προσέγγισης δίνεται η δυνατότητα μελέτης των επιπέδων των χαρακτηριστικών του προϊόντος ή της υπηρεσίας, με τέτοιο τρόπο ώστε να προκύπτουν αποτελέσματα για πιθανές βελτιώσεις του σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, σε μια μελέτη μετακίνησης ενός ανθρώπου θα μπορούσε να εξεταστεί το περπάτημα με παπούτσια ή η αντίστοιχη μετακίνηση με τη χρήση ποδηλάτου. Τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν τα παπούτσια είναι διαφορετικά από αυτά που περιγράφουν το ποδήλατο, ωστόσο θα μπορούσε κανείς να μελετήσει και τα δύο είδη μετακίνησης ταυτόχρονα και να μάθει πόση βελτίωση απαιτείται στα παπούτσια για να στραφεί ο ερωτώμενος από την ποδηλασία στο περπάτημα.

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, πολλές είναι οι προσεγγίσεις της Conjoint Analysis, οι οποίες ανήκουν στην κατηγορία επιλογής του περισσότερου προτιμητέου. Η προσέγγιση, ωστόσο, που θα εφαρμοστεί στην παρούσα μελέτη είναι Adaptive Choice-Based Conjoint, η θεωρία της οποίας παρουσιάζεται παρακάτω.

4.6 Adaptive Choice-Based Conjoint Analysis (ACBC)

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται μία πρόσφατη προσαρμοστική μέθοδος της CA, η οποία αποτελεί συνέχεια της CBC μεθόδου και ονομάζεται Adaptive Choice-Based Conjoint Analysis (ACBC). Η τρέχουσα έκδοση της ACBC κυκλοφόρησε τον Μάρτιο του 2009 ως ένα στοιχείο που συμπεριλαμβανόταν στη διαδικτυακή πλατφόρμα SSI του λογισμικού της Sawtooth για διαδικτυακές ερευνητικές μεθόδους. Μετά την είσοδο της ACBC, ακολούθησε μία εκτεταμένη περίοδος ανάπτυξης λογισμικού, 8 μήνες δοκιμών από 50 ερευνητές και περισσότερες από 40 μεμονωμένες μελέτες.

²³ Sawtooth Software. (2013). The CBC System for Choice-Based Conjoint Analysis. Sawtooth Software Technical Paper Series. Version 8. Sawtooth Software, Inc.

Η ACBC σχεδιάστηκε για να παρέχει μια διαδικασία έρευνας η οποία θα είναι πιο ελκυστική από τις συμβατικές προσεγγίσεις της CA, για να γίνει εφικτή η λήψη περισσότερων πληροφοριών από αυτές που είναι συνήθως διαθέσιμες, για να βελτιωθεί η εκτίμηση των χρησιμότητων, καθώς και για να προβλέψει καλύτερα τις πραγματικές προτιμήσεις των καταναλωτών.

Για την υλοποίηση μιας ACBC έρευνας, πρωταρχικό ρόλο παίζει ο καθορισμός των χαρακτηριστικών και των επιπέδων που θα συμπεριληφθούν στην έρευνα, ενώ στη συνέχεια ακολουθεί ο σχεδιασμός της έρευνας στα πλαίσια της μεθόδου.

4.6.1 Χαρακτηριστικά και επίπεδα σε μία ACBC έρευνα

Η μέθοδος ACBC υποστηρίζει τόσο τις σταθερές λίστες χαρακτηριστικών (όπου κάθε χαρακτηριστικό ισχύει για όλα τα σενάρια προϊόντων ή υπηρεσιών), όσο και για συγκεκριμένες ή εναλλακτικές λίστες χαρακτηριστικών (όπου μερικά χαρακτηριστικά ισχύουν μόνο για ορισμένα σενάρια προϊόντων ή υπηρεσιών). Ως επι το πλείστον, η σχεδίαση χαρακτηριστικών και επιπέδων για μία ACBC έρευνα ακολουθεί τις ίδιες κατευθύνσεις με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο της Conjoint. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες βασικές διαφορές, οι οποίες σχετίζονται με τον τρόπο διαχείρισης των τιμών και τη δυνατότητα χρήσης προκαθορισμένων λιστών, έτσι ώστε να προσαρμόζεται η λίστα των χαρακτηριστικών που βλέπει ο κάθε ερωτώμενος.

Οι περισσότερες έρευνες παρουσιάζουν σε κάθε ερωτώμενο την πλήρη λίστα με τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα της μελέτης. Ωστόσο, η μέθοδος ACBC δίνει τη δυνατότητα απόσυρσης χαρακτηριστικών ή/και επιπέδων, τα οποία θα προβάλλονταν κατά τη διάρκεια εξέτασης των σεναρίων (η διαδικασία αυτή πρέπει, ωστόσο, να πραγματοποιηθεί πριν ξεκινήσει ο συμμετέχων να απαντά τις ερωτήσεις της έρευνας). Η δυνατότητα αυτή διευκολύνεται από τις προκαθορισμένες λίστες που παρέχει η διαδικτυακή πλατφόρμα SSI. Καθώς ο ερευνητής εισάγει τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα της ACBC έρευνας, καλείται να τα προσδιορίσει μέσα σε προκαθορισμένες λίστες. Η λίστα των χαρακτηριστικών είναι μία προκαθορισμένη λίστα με τόσα χαρακτηριστικά όσα και τα επίπεδα της μελέτης. Κάθε στοιχείο στη λίστα των χαρακτηριστικών σχετίζεται με μία προκαθορισμένη λίστα που απαριθμεί τα επίπεδα.

Γενικά, για το ερωτηματολόγιο μίας ACBC έρευνας προτείνεται ο αριθμός των χαρακτηριστικών να μην υπερβαίνει τα δώδεκα και τα επίπεδα του κάθε χαρακτηριστικού να μην υπερβαίνουν τα επτά. Εάν μία έρευνα περιλαμβάνει περισσότερα από τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα που προαναφέρθηκαν, θα ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν προκαταρκτικές ερωτήσεις στα πλαίσια της SSI Web πλατφόρμας (CiW), ώστε να εξαιρεθούν τυχόν χαρακτηριστικά που είναι ασήμαντα και τυχόν επίπεδα που είναι μη-σχετικά. Η τιμή συμπεριλαμβάνεται συχνά σε μελέτες που βασίζονται στην επιλογή και τα στοιχεία δείχνουν ότι η ACBC αποτελεί μία ισχυρή προσέγγιση για τη μελέτη του αντίκτυπου της τιμής σε μία επιλογή. Αν και είναι δυνατό να συμπεριληφθεί η τιμή ως ένα χαρακτηριστικό με διακριτά επίπεδα (π.χ 10, 20, 30), προτείνεται συνήθως η χρήση της προσέγγισης του Αθροίσματος Τιμής (Summed Price) της ACBC και η αντιμετώπισή της ως μία συνεχή μεταβλητή.

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε για τους σκοπούς της παρούσας διατριβής, συμπεριλήφθησαν 16 χαρακτηριστικά αυτοκινήτων και 47 επίπεδα, συνολικά. Το κάθε

χαρακτηριστικό δεν περιλαμβάνει τον ίδιο αριθμό επιπέδων με τα υπόλοιπα, καθώς επίσης στην παρούσα περίπτωση υποστηρίχθησαν από την ACBC εναλλακτικές λίστες χαρακτηριστικών, σύμφωνα με τις οποίες ορισμένα χαρακτηριστικά εμφανίζονται μόνο σε συγκεκριμένες περιπτώσεις προϊόντων. Αναλυτικότερη παρουσίαση των χαρακτηριστικών και των επιπέδων που χρησιμοποιούνται στην έρευνα γίνεται στην παράγραφο 5.1 του ακόλουθου κεφαλαίου.

4.6.2 Σχεδιασμός έρευνας ACBC

Η ACBC συνδυάζει διάφορες ευρέως χρησιμοποιούμενες προσεγγίσεις για το σχεδιασμό της έρευνας: το στάδιο Build-Your-Own (BYO), το στάδιο παρουσίασης σεναρίων (Screening Section), και τη διαδικασία επιλογών (Choice Tasks). Τα συστατικά μίας τυπικής έρευνας ACBC περιγράφονται παρακάτω.²⁴

1ο Στάδιο: Build Your Own

Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι ACBC έρευνες παραθέτουν αρχικά ένα μέτρο αυτο-ανάλυσης των προτιμήσεων των καταναλωτών, το οποίο αποτελεί το στάδιο "Build Your Own" (BYO) της έρευνας. Σε αυτό το στάδιο, οι συμμετέχοντες επιλέγουν το επίπεδο του κάθε χαρακτηριστικού, το οποίο βρίσκεται πιο κοντά στις προτιμήσεις τους.

Το στάδιο BYO μπορεί να περιλαμβάνει ένα διαμορφωτή του κόστους, στον οποίο τα επίπεδα του κάθε χαρακτηριστικού σχετίζονται με διαφορετικά κόστη, μια προσέγγιση που μερικές φορές χρησιμοποιείται σε ιστοσελίδες προώθησης ηλεκτρονικών υπολογιστών ή αυτοκινήτων. Το συνολικό κόστος του σεναρίου που επιλέγεται από τον ερωτώμενο ποικίλλει όσο αλλάζουν τα επίπεδα των χαρακτηριστικών της έρευνας. Επιπλέον, το τμήμα BYO επιτρέπει στο λογισμικό να συνθέσει ένα σχετικό σύνολο προφίλ που θα παρουσιαστούν στο επόμενο στάδιο της ACBC έρευνας.

Αξίζει, ακόμα, να αναφερθεί ότι οι ερευνητές έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν τις απαντήσεις κάθε ερωτώμενου, οι οποίες έχουν συλλεχθεί από ερωτήσεις που πραγματοποιήθηκαν πριν το στάδιο του BYO, έτσι ώστε να διαγράψουν τα μη-σχετικά ή μη-αποδεκτά χαρακτηριστικά ή επίπεδα χαρακτηριστικών. Χρησιμοποιώντας δομημένες λίστες, για παράδειγμα, ο Goodwin επέτρεψε στους ερωτώμενους να μειώσουν τον αριθμό των χαρακτηριστικών που παραθέτονταν στην ACBC έρευνα, βάζοντάς τους να επιλέξουν 10 από τα 16 χαρακτηριστικά του προϊόντος, τα οποία θεωρούν πιο σημαντικά κατά τη διαδικασία λήψης μίας αγοραστικής απόφασης.²⁵

²⁴ Cunningham, C., Deal, K., Chen, Y. (2010). Adaptive Choice-Based Conjoint Analysis. A New Patient-Centered Approach to the Assessment of Health Service Preferences. Patient. Springer. 257–273.

²⁵ Goodwin R.J. (2009). Introduction of quantitative marketing research solutions in a traditional manufacturing firm: practical experiences; Squim (WA): Sawtooth Software Inc.

Για κάθε ένα από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά αυτοκινήτων, παρακαλούμε επιλέξτε αυτό που θα προτιμούσατε περισσότερο, εάν σκοπεύατε να αγοράσετε ένα αυτοκίνητο στο άμεσο μέλλον. (υποθέστε ότι για όλους τους εναλλακτικούς συνδυασμούς τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά που δεν περιλαμβάνονται στην ακόλουθη λίστα είναι πανομοιότυπα).

Χαρακτηριστικό	Επιλογή
Τύπος καυσίμου	<input type="radio"/> Βενζίνη/Πετρέλαιο <input type="radio"/> Ηλεκτρικό <input type="radio"/> Υβριδικό <input type="radio"/> Εναλλακτικό καύσιμο
Εξειδίκευση κατασκευαστή	<input type="radio"/> Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων <input type="radio"/> Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα μόνο του συγκεκριμένου τύπου καυσίμου
Προέλευση Μάρκας	<input type="radio"/> Ευρωπαϊκή <input type="radio"/> Αμερικανική <input type="radio"/> Ασιατική



Εικόνα 2: Στάδιο Build Your Own

Στην παραπάνω εικόνα παρουσιάζεται το τμήμα BYO που εφαρμόστηκε στα πλαίσια της παρούσας έρευνας. Οι καταναλωτές κλήθηκαν να δηλώσουν στην αρχή του ερωτηματολογίου τις προτιμήσεις τους επάνω σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά οχημάτων, οι οποίες συμβάλλουν στον καθορισμό των προφίλ προϊόντων που τους παραθέτονται στο επόμενο στάδιο. Λόγω του μεγάλου πλήθους των χαρακτηριστικών, στο στάδιο BYO επιλέχθηκαν να συμπεριληφθούν ορισμένα από τα συνολικά χαρακτηριστικά, κυρίως όσα δεν έρχονται σε σύγκρουση με τις απαγορεύσεις που θέτονται από τον χρήστη του προγράμματος, όπως αναφέρεται σε επόμενη παράγραφο.

Πιο αναλυτικά, στο στάδιο BYO ο χρήστης καλείται αρχικά να δηλώσει ξεκάθαρα την προτίμησή του σχετικά με τον τύπο καυσίμου που τον ενδιαφέρει, ενώ στη συνέχεια δηλώνει την προτίμησή του για την εξειδίκευση του κατασκευαστή, αλλά και για την προέλευση της μάρκας του οχήματος.

2ο Στάδιο: Screening Section

Στη συνέχεια, το λογισμικό ACBC συνθέτει σύνολα με τα χαρακτηριστικά του προϊόντος ή της υπηρεσίας, βασιζόμενα κυρίως στις προτιμήσεις του ερωτώμενου που εκφράστηκαν στο στάδιο BYO. Τα σύνολα αυτά παρουσιάζονται στην ενότητα “Screening Section” με τη μορφή πλήρους προφίλ, με κάθε προφίλ να ορίζεται από ένα επίπεδο του κάθε χαρακτηριστικού που περιλαμβάνεται στην έρευνα. Παρ’ ότι τα προφίλ που παρουσιάζονται στο στάδιο “Screening Section” δίνουν έμφαση κυρίως στις επιλογές του ερωτώμενου, όπως αυτές αποδόθηκαν στο στάδιο BYO, περιλαμβάνουν, επίσης, τουλάχιστον μία παρουσίαση του κάθε επιπέδου των χαρακτηριστικών τα οποία συμπεριλαμβάνονται στη μελέτη. Οι

συμμετέχοντες καθορίζουν κατά πόσον κάθε προφίλ αποτελεί πιθανότητα αγοράς τους ή όχι. Τα προφίλ εκείνα που σημειώνονται ως πιθανές επιλογές αγοράς διατηρούνται, έτσι ώστε να ενταχθούν στη συνέχεια στο τρίτο στάδιο της διαδικασίας, το οποίο περιγράφεται στη συνέχεια.

Ακολουθούν ορισμένες περιγραφές αυτοκινήτων.
Για καθέ μια σημειώστε αν θα αποτελούσε επιλογή σας ή όχι.
(1 από 9)

Τύπος καυσίμου	Βενζίνη/Πετρέλαιο	Εναλλακτικό καύσιμο	Ηλεκτρικό	Υβριδικό
Εξειδίκευση κατασκευαστή	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα μόνο του συγκεκριμένου τύπου καυσίμου	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα μόνο του συγκεκριμένου τύπου καυσίμου	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα μόνο του συγκεκριμένου τύπου καυσίμου	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων
Προέλευση Μάρκας	Ευρωπαϊκή	Αμερικανική	Ευρωπαϊκή	Ασιατική
Τιμή αγοράς οχήματος	20000€	25000€	35000€	20000€
Λειτουργικό κόστος (αποδοτικότητα καυσίμου)	6€ ανά 100km	6€ ανά 100km	2€ ανά 100km	2€ ανά 100km
Βασική εγγύηση (διάρθρωση ή αντικατάσταση εξαρτημάτων)	1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα	5 χρόνια ή 46000 χιλιόμετρα	1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα	1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα
Οδηγικό εύρος (μετά από πλήρη φόρτιση/ ανεφοδιασμό καυσίμου)	590km	280km	190km	590km
Χρόνος για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας			6,5 ώρες	
Χρόνος επιτάχυνσης (0-100km/ώρα)	13,4sec	13,4sec	9,1sec	13,4sec
Εκπομπές CO2 (συγκριτικά με τη μέση τιμή στην αγορά)	Παρόμοιοι	30% λιγότεροι	Μηδενικοί	30% Περισσότεροι
Διαθεσιμότητα καυσίμου (ως ποσοστό του συνόλου των πρατηρίων)	100%	20%	20%	100%
Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς		Ναι	Όχι	
Μείωση/απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας		Ναι	Όχι	
Μείωση/απαλλαγή από τα διόδια		Όχι	Ναι	
Δωρεάν parking		Ναι	Όχι	
Πρόσβαση στη λωρίδα λεωφορείων		Ναι	Όχι	
	<input type="radio"/> Πιθανόν θα με ενδιέφερε <input type="radio"/> Δεν θα με ενδιέφερε	<input type="radio"/> Πιθανόν θα με ενδιέφερε <input type="radio"/> Δεν θα με ενδιέφερε	<input type="radio"/> Πιθανόν θα με ενδιέφερε <input type="radio"/> Δεν θα με ενδιέφερε	<input type="radio"/> Πιθανόν θα με ενδιέφερε <input type="radio"/> Δεν θα με ενδιέφερε



Εικόνα 3: Στάδιο Screening Section


Όπως παρουσιάζεται και στην παραπάνω εικόνα, στην παρούσα έρευνα το κάθε “Screening Section” αποτελείται από τέσσερα προφίλ προϊόντων, με διαφορετικά επίπεδα στα χαρακτηριστικά του καθενός, ενώ συνολικά το στάδιο “Screening Section” αποτελείται από οκτώ καρτέλες. Ο χρήστης, λοιπόν, καλείται να απαντήσει για 32 συνολικά προφίλ προϊόντων, για τα οποία δηλώνει κατα πόσο μπορούν να αποτελέσουν για τον ίδιο πιθανότητα αγοράς ή όχι. Όπως παρατηρείται, επίσης, από την εικόνα, όλα τα χαρακτηριστικά δεν διαθέτουν τιμές. Αυτό συμβαίνει, διότι ορισμένα χαρακτηριστικά αφορούν μόνο συγκεκριμένες κατηγορίες οχημάτων, όπως συμβαίνει για παράδειγμα με το χαρακτηριστικό του «Χρόνου για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας», το οποίο αναφέρεται αποκλειστικά στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα.

Προσδιορισμός «μη-αποδεκτών» χαρακτηριστικών

Κατα τη διάρκεια συμπλήρωσης του δευτέρου σταδίου, το λογισμικό της ACBC εντοπίζει τα επίπεδα των χαρακτηριστικών, τα οποία συστηματικά αποκλείει ο ερωτώμενος από τα προφίλ που επιλέγει ως πιθανά σενάρια αγοράς. Για να προσδιοριστεί αν ο ερωτώμενος λειτουργεί σύμφωνα με τις μη αντισταθμιστικές ευρετικές μεθόδους, παρουσιάζεται μία λίστα με όλα τα επίπεδα των χαρακτηριστικών που παραλείπονται από τις επιλογές του ως «μη-αποδεκτα χαρακτηριστικά». Ένα τέτοια παράδειγμα αποτελεί η Εικόνα 4, η οποία παρουσιάζει την καρτέλα που εμφανίζεται στους συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας, προκειμένου να προσδιορίσουν τα «μη-αποδεκτά» χαρακτηριστικά για αυτούς, εάν υπάρχουν.

Παρατηρήσαμε ότι δεν σας ενδιαφέρουν αυτοκίνητα με ορισμένα χαρακτηριστικά. Είναι κάποιο από τα παρακάτω χαρακτηριστικά **εντελώς μη αποδεκτό**? Εάν ναι, σημειώστε το **χαρακτηριστικό που είναι το λιγότερο αποδεκτό**, έτσι ώστε να εστιάσουμε σε αυτοκίνητα που καλύπτουν τις ανάγκες σας.

- ☐ Χρόνος για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας - 6,5 ώρες
- ☐ Οδηγικό εύρος (μετά από πλήρη φόρτιση/ανεφοδιασμό καυσίμου) - 100km
- ☐ Διαθεσιμότητα καυσίμου (ως ποσοστό του συνόλου των πρατηρίων) - 20%
- ☐ Μείωση/απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας - Όχι
- ☐ Κανένα από τα παραπάνω δεν είναι μη αποδεκτό.



0% 100%

Εικόνα 4: Προσδιορισμός "μη-αποδεκτών" χαρακτηριστικών

Πολλές έρευνες λήψης αποφάσεων υποδηλώνουν ότι οι ερωτώμενοι συχνά παίρνουν γρήγορες και διαισθητικές αποφάσεις, για τις οποίες δεν είναι απολύτως σίγουροι. Για παράδειγμα, σε μελέτες όπου χρησιμοποιήθηκε η προσέγγιση ACA, οι συμμετέχοντες συχνά απορρίπτουν επίπεδα χαρακτηριστικών τα οποία μετέπειτα αποδεικνύονται αποδεκτά, όταν συνδυάζονται με επίπεδα χαρακτηριστικών που έχουν υψηλότερες χρησιμότητες.²⁶

Κάθε ερώτηση επιλογής «μη-αποδεκτών» χαρακτηριστικών, ως εκ τούτου, ζητά από τους συμμετέχοντες να επιλέξουν ένα επίπεδο του χαρακτηριστικού που είναι για αυτούς μη-αποδεκτό.

Εάν κάποια προφίλ προϊόντος ή υπηρεσίας που πρόκειται να παρουσιαστούν, αλλά δεν έχουν ακόμη αξιολογηθεί από τον ερωτώμενο, περιλαμβάνουν μη-αποδεκτά επίπεδα, τα προφίλ αυτά κωδικοποιούνται ως «μη πιθανά για αγορά» και αντικαθίστανται με νέα προφίλ, τηρώντας τους κανόνες ελέγχου. Η διαδικασία παράθεσης πιθανών προφίλ προϊόντων ή υπηρεσιών και ο εντοπισμός των «μη-αποδεκτών» επιπέδων των χαρακτηριστικών συνεχίζεται μέσα από μια ορισμένη από το χρήστη σειρά επαναλήψεων.

²⁶ Sawtooth Software, Inc. (2009) ACBC technical paper [Sawtooth Software technical paper series]. Sequim. (WA): Sawtooth Software, Inc.

Προσδιορισμός «αποδεκτών» χαρακτηριστικών

Στην ενότητα “Screening Section”, το λογισμικό εντοπίζει επίσης τα επίπεδα των χαρακτηριστικών τα οποία κάθε συμμετέχων περιλαμβάνει σταθερά στα προφίλ που επιλεγεί ως πιθανά σενάρια αγοράς. Οι επιλογές αυτές θεωρείται ότι μπορεί να αντανακλούν τη λειτουργία των μη-αντισταθμιστικών «αποδεκτών» χαρακτηριστικών της μελέτης. Το λογισμικό παρουσιάζει μια λίστα των πιθανών «αποδεκτών» επιπέδων των χαρακτηριστικών και ζητά από τους ερωτώμενους να απαντήσουν στο εάν κάποιο από αυτά θα πρέπει να συμπεριληφθεί. Όπως και προηγουμένως, οι ερωτώμενοι προσδιορίζουν ένα επίπεδο ενός χαρακτηριστικού που αποτελεί το πιο σημαντικό για αυτούς. Αυτό το «αποδεκτό» επίπεδο του χαρακτηριστικού, καθώς και εκείνα που προστίθενται κατά τη διάρκεια της έρευνας στους κανόνες του σταδίου, περιλαμβάνονται σε όλες τις επόμενες παρουσιάσεις. Η διαδικασία παράθεσης πιθανών προφίλ προϊόντων ή υπηρεσιών και ο εντοπισμός των αποδεκτών επιπέδων των χαρακτηριστικών συνεχίζεται μέσα από μια ορισμένη από το χρήστη σειρά επαναλήψεων. Στην εικόνα που ακολουθεί, παρουσιάζεται η καρτέλα της παρούσας έρευνας, στην οποία ο χρήστης καλείται να δηλώσει τα αποδεκτά για αυτόν χαρακτηριστικά, εάν και εφόσον υπάρχουν.

Παρατηρήσαμε ότι έχετε δηλώσει ενδιαφέρον για αυτοκίνητα με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που φαίνονται παρακάτω.

Εάν κάποιο από αυτά είναι **απόλυτη προτεραιότητα**, θα ήταν χρήσιμο να το γνωρίζουμε.

Εάν ισχύει, παρακαλώ επιλέξτε το **πιο σημαντικό** χαρακτηριστικό, έτσι ώστε να επικεντρώσουμε σε αυτοκίνητα που καλύπτουν τις ανάγκες σας.

☐ Χρόνος για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας - Το πολύ: 4 ώρες

☐ Κανένα από τα παραπάνω δεν αποτελεί απόλυτη προτεραιότητα.



Εικόνα 5: Προσδιορισμός "αποδεκτών" χαρακτηριστικών

3ο Στάδιο: Choice Tasks

Το τρίτο στάδιο της έρευνας προσεγγίζει μία συμβατική διαδικασία της πλήρους προφίλ CA. Ένα επίπεδο από κάθε χαρακτηριστικό (εξαιρώντας εκείνα τα οποία διαγράφονται πριν από το στάδιο του BYO) περιλαμβάνεται σε κάθε σενάριο που παρουσιάζεται στο τρίτο στάδιο της διαδικασίας. Ωστόσο, σε αντίθεση με τη συμβατική CA, τα Choice Tasks περιορίζονται στα σενάρια που προσδιορίστηκαν ως πιθανά για αγορά, κατά τη διάρκεια του δευτέρου σταδίου της ACBC.

Επιπλέον, επειδή τα σενάρια που παρουσιάζονται στα Choice Tasks διαμορφώνονται με βάση τις δηλώσεις κάθε ερωτώμενου σχετικά με τους «αποδεκτούς» και τους «μη-αποδεκτούς» κανόνες, σε αυτό το στάδιο της ACBC έρευνας ενθαρρύνονται οι πιο ελεγχόμενες και αντισταθμιστικές διαδικασίες που ανέλαβε το σταθμισμένο προσθετικό μοντέλο logit. Για να μειωθεί η πολυπλοκότητα των επιλογών που παρουσιάζονται στο τρίτο στάδιο, τα επίπεδα των

χαρακτηριστικών τα οποία είναι σταθερά σε όλα τα σενάρια σε κάθε σύνολο επιλογών είναι σκιασμένα. Έτσι, οι συμμετέχοντες κατευθύνονται στο να αγνοήσουν αυτά τα επίπεδα και να επικεντρωθούν στα χαρακτηριστικά που διαφέρουν μεταξύ των σεναρίων.

Επειδή τα χαρακτηριστικά της πρωταρχικής σημασίας είναι συχνά συνδεδεμένα με όλες τις επιλογές που παρουσιάζονται στο στάδιο των Choice Tasks, οι συμμετέχοντες έχουν τώρα τη δυνατότητα να εξετάσουν τα χαρακτηριστικά δευτερεύουσας ή τρίτης σημασίας πιο προσεκτικά. Το επιλεγόμενο σενάριο σε κάθε σετ του τρίτου σταδίου προωθείται στο επόμενο σετ, όπου και ανταγωνίζεται νέα σενάρια με διάφορες πρόσθετες επιλογές, τα οποία προέρχονται από το δεύτερο στάδιο της διαδικασίας. Το τρίτο στάδιο της ACBC εξελίσσεται, έως ότου εντοπιστεί ένα τελικό σενάριο, το οποίο υπερνικά τα υπόλοιπα.

Ανάμεσα στα παρακάτω ποιο αποτελεί για εσάς την καλύτερη επιλογή?
(Με γκρι φόντο είναι τα κοινά χαρακτηριστικά, για να σας βοηθήσουμε να εστιάσετε στις διαφορές)
(1 of 8)

Τύπος καυσίμου	Υβριδικό	Υβριδικό	Υβριδικό
Εξειδίκευση κατασκευαστή	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων
Προέλευση Μάρκας	Αμερικανική	Αμερικανική	Αμερικανική
Τιμή αγοράς οχήματος	20000€	20000€	20000€
Λειτουργικό κόστος (αποδοτικότητα καυσίμου)	2€ ανά 100km	6€ ανά 100km	6€ ανά 100km
Βασική εγγύηση (διάστημα ή αντικατάσταση εξαρτημάτων)	5 χρόνια ή 46000 χιλιόμετρα	1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα	1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα
Οδηγικό εύρος (μετά από πλήρη φόρτιση/ ανεφοδιασμό καυσίμου)	590km	280km	590km
Χρόνος επιτάχυνσης (0-100km/ώρα)	5,2 sec	5,2 sec	9,1sec
Εκπομπές CO2 (συγκριτικά με τη μέση τιμή στην αγορά)	30% Περισσότεροι	Παρόμοιοι	30% Λιγότεροι
Διαθεσιμότητα καυσίμου (ως ποσοστό του συνόλου των ηρατηρίων)	100%	100%	100%

0% 100%

Εικόνα 6: Στάδιο "Choice Tasks"

Η Εικόνα 6 παρουσιάζει το τρίτο στάδιο της παρούσας έρευνας, κατα το οποίο εμφανίζονται στον ερωτώμενο οκτώ, συνολικά, καρτέλες, με την κάθε μία να παραθλεται τρία διαφορετικά προφίλ προϊόντων. Ο ερωτώμενος, καλείται να επιλέξει μόνο ένα από τα τρία προφίλ, δηλώνοντας την προτίμησή του και συμβάλλοντας στον καθορισμό της τελικής επιλογής για αυτόν.

4ο Στάδιο: Calibration

Το τέταρτο στάδιο της διαδικασίας είναι προαιρετικό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμήσει μια διαφορετική παράμετρο, την επιλογή "Κανένα", η οποία αποτελεί πιθανή απάντηση στο δεύτερο στάδιο της διαδικασίας ACBC (Screening section).

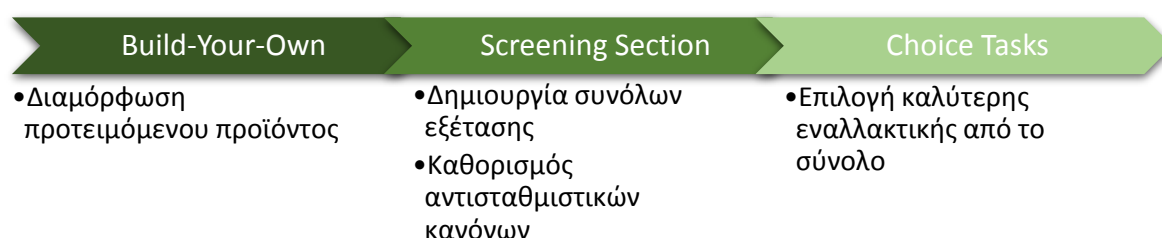
Συγκεκριμένα, σε αυτό το στάδιο παρατίθεται ξανά στον ερωτώμενο το σενάριο το οποίο προσδιορίστηκε στο στάδιο BYO της διαδικασίας, το τελικό σενάριο που προέκυψε από τα Choice tasks, καθώς και τέσσερα ακόμα σενάρια, τα οποία επιλέχθηκαν από τις αποδεκτές ή

μη απαντήσεις που δόθηκαν κατα τη διάρκεια του Screening section. Το πρόγραμμα ζητά από τον ερωτώμενο να απαντήσει πόσο πιθανό θα ήταν να αγοράσει κάθε ένα από αυτά τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που του παραθέτονται, υπό την προϋπόθεση ότι είναι διαθέσιμα στην αγορά, χρησιμοποιώντας μια τυποποιημένη κλίμακα Likert πέντε σημείων.

Αυτό το στάδιο της διαδικασίας, χρησιμοποιείται μόνο για την εκτίμηση του ορίου της μερικής χρησιμότητας για την παράμετρο «κανένα». Οι μερικές χρησιμότητες από τα υπόλοιπα στάδια της διαδικασίας χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της χρησιμότητας του καταναλωτή για κάθε σενάριο και, στη συνέχεια, χρησιμοποιείται μία εξίσωση παλινδρόμησης για τη δημιουργία εκτίμησης της χρησιμότητας που αντιστοιχεί σε μία θέση κλίμακας, όπως αυτή επιλέγεται από τον ερευνητή. Στον προσομοιωτή αγοράς, εάν η χρησιμότητα ενός προφίλ προϊόντος ή υπηρεσίας υπερβαίνει το όριο χρησιμότητας της παραμέτρου «Κανένα», τότε το προϊόν αυτό επιλέγεται από τον καταναλωτή.

Στην παρούσα έρευνα, το τέταρτο στάδιο της διαδικασίας προτιμήθηκε να μην συμπεριληφθεί, δεδομένου ότι το ερωτηματολόγιο είχε ήδη μεγάλη έκταση, λόγω των πολλών χαρακτηριστικών και επιπέδων που χρησιμοποιήθηκαν.

Συμπερασματικά, μία τυπική διαδικασία ACBC έρευνας μπορεί να περιγραφεί από την ακόλουθη γραφική παράσταση:



Εικόνα 7: Διάγραμμα ροής της μεθόδου ACBC

Οι ερωτώμενοι, αρχικά, διαμορφώνουν ένα προϊόν της προτίμησής τους, μέσω του αρχικού σταδίου BYO. Με βάση αυτό το προτιμώμενο προϊόν, δημιουργείται από το πρόγραμμα ένα σύνολο παρόμοιων προϊόντων, τα οποία ο ερωτώμενος καλείται να αξιολογήσει στην ενότητα Screening. Οι ερωτώμενοι αναφέρουν ποια από αυτά τα παρόμοια προϊόντα που εξετάζονται θα αποτελούσαν ενδεχόμενο αγοράς, ενώ παράλληλα θέτουν κάποιους κανόνες «αποκοπής» προϊόντων.

Τέλος, οι ερωτώμενοι κάνουν μια τελική επιλογή προϊόντος ανάμεσα από ένα σύνολο προϊόντων που τους παρουσιάζονται για να εξετάσουν. Η διαδικασία αυτή γίνεται κατά τη διάρκεια του σταδίου Choice Tasks, το οποίο αποτελεί μία μορφή τουρνουά για τα προϊόντα. Οι ερευνητές μπορούν, επίσης, να προσαρμόσουν τη ροή της διαδικασίας, επιλέγοντας να παραλείψουν ένα ή περισσότερα από αυτά τα στάδια, έτσι ώστε να καλύψουν τις ανάγκες της έρευνας.

4.6.3 Περιβαλλοντική στάση και οδηγική συμπεριφορά καταναλωτών

Λαμβάνοντας υπόψη την αυξανόμενη ανησυχία σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση και την κλιματική αλλαγή, που οφείλεται κυρίως στην εξάντληση των ορυκτών καυσίμων, ένα σημαντικό όφελος των οχημάτων εναλλακτικού καυσίμου είναι η δυνατότητά τους να εκπέμπουν λιγότερους ρύπους από ό,τι τα συμβατικά οχήματα. Αν και οι περισσότερες μελέτες δεδηλωμένης προτίμησης σε οχήματα εναλλακτικού καυσίμου αξιολογούν τη σημασία των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών, σπάνια τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το επίπεδο της ρύπανσης αποτελεί σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει τη λήψη απόφασης από τους καταναλωτές, καθώς τα νομισματικά χαρακτηριστικά τείνουν να αντισταθμίσουν τις περισσότερες από τις υπόλοιπες ανησυχίες.

Ωστόσο, τα αποτελέσματα από μία πρόσφατη έρευνα στους οδηγούς του Καναδά δείχνουν ότι οι εκπεμπόμενοι ρύποι ασκούν σημαντική επιρροή. Η πιθανότητα επιλογής ενός υβριδικού ή άλλου οχήματος εναλλακτικού καυσίμου βρέθηκε να είναι ιδιαίτερα μεγάλη, εάν τα επίπεδα ρύπανσης μειώνονταν κατά 90% σε σχέση με αυτά που ισχύουν σήμερα. Σε περίπτωση που οι ρύποι ενός οχήματος εναλλακτικού καυσίμου αυξάνονταν κατά 75%, τότε η επιλογή των υβριδικών ή άλλων οχημάτων εναλλακτικού καυσίμου μειώνεται αισθητά. Οι Bunch et al. σημείωσαν ότι απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την ερμηνεία των συντελεστών που συνδέονται με τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά, καθώς οι ερωτώμενοι μπορεί να δώσουν κοινωνικά υπεύθυνες απαντήσεις, οι οποίες όμως να μην εξελιχθούν σε πραγματικές αποφάσεις αγοράς.

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας, προκειμένου να συγκεντρωθούν περισσότερα στοιχεία που σχετίζονται με την περιβαλλοντική στάση των καταναλωτών, πραγματοποιήθηκε μια σειρά ερωτήσεων επάνω σε θέματα μεταφοράς, περιβάλλοντος και υιοθέτησης τεχνολογίας. Έτσι, αρχικά, για να αναπτυχθεί μια καλύτερη κατανόηση της στάσης των ερωτηθέντων απέναντι σε θέματα που σχετίζονται με τη μεταφορά, τους ζητήθηκε να εκφράσουν τις απόψεις τους σχετικά με διάφορα κοινά προβλήματα που αντιμετωπίζουν στις καθημερινές τους μετακινήσεις. Τα προβλήματα αυτά συμπεριλαμβάνουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση, τον κυκλοφοριακό θόρυβο, τη ρύπανση σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο, καθώς και την εισαγωγή καυσίμων από χώρες του εξωτερικού. Οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να αναφέρουν πόσο προβληματικά θεωρούν καθένα από τα προαναφερθέντα ζητήματα μέσω μίας πενταβάθμιας κλίμακας Likert, η οποία κυμαίνεται από το "καθόλου σημαντικό" έως το «απόλυτα σημαντικό». Μέσω αυτών των ερωτήσεων, δίνεται η δυνατότητα στον ερευνητή να συλλέξει πληροφορίες σχετικά με το πόσο ευαισθητοποιημένοι είναι οι καταναλωτές σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον, καθώς και τι επίπεδο ανεκτικότητας παρουσιάζουν επάνω σε ζητήματα που μαστίζουν τις περισσότερες χώρες.

Έπειτα, για την αξιολόγηση των απόψεών τους σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μηχανοκίνητων οχημάτων, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να αναφέρουν το επίπεδο συμφωνίας τους μέσω μιας πενταβάθμιας πάλι κλίμακας Likert, που κυμαίνεται από το «διαφωνώ απόλυτα» στο «συμφωνώ απόλυτα». Σε αυτό το στάδιο, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να δηλώσουν κατά πόσο συμφωνούν με τις απόψεις που θέτουν τα αυτοκίνητα ως βασική πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας και προσβολής της υγείας, καθώς επίσης να συγκρίνουν τους ρύπους μεταξύ διαφορετικών τύπων οχημάτων.

Δεδομένου ότι η επιλογή αγοράς και οδήγησης ενός οχήματος εναλλακτικού καυσίμου συνδέεται συχνά με κίνητρα που απορρέουν από τη θετική στάση κάποιου προς το περιβάλλον,

ζητήθηκε από τους ερωτηθέντες να αναφέρουν πόσο συχνά υιοθετούν στην καθημερινότητά τους περιβαλλοντικές συμπεριφορές. Οι συμπεριφορές αυτές έχουν να κάνουν με την ανακύκλωση προϊόντων, την οικολογική οδήγηση κατά την οποία ένας οδηγός πορεύεται με χαμηλή και σταθερή ταχύτητα, ώστε να μην συμβάλλει στη δημιουργία πολλών ρύπων, καθώς επίσης και στην επιλογή οικολογικών προϊόντων ή προϊόντων με φιλικά προς το περιβάλλον συστατικά και συσκευασία. Μέσω αυτών των ερωτήσεων προκύπτει η έμπρακτη στάση των καταναλωτών απέναντι σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον.

Τέλος, μεγάλο ενδιαφέρον προκαλεί η στάση των ερωτώμενων απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Παρά το γεγονός ότι ορισμένες τεχνολογίες που αφορούν τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου υπάρχουν εδώ και δεκαετίες (π.χ., ηλεκτρικά οχήματα, οχήματα φυσικού αερίου), άλλα, όπως τα οχήματα κυψέλης υδρογόνου (HFC), ανήκουν στις νέες τεχνολογικές ανακαλύψεις. Επιπλέον, ακόμη και "παλαιότερες" τεχνολογίες υποβάλλονται διαρκώς σε βελτιώσεις, με αποτέλεσμα η κατανόηση του πώς οι άνθρωποι αντιδρούν στις νέες τεχνολογίες να είναι σημαντική για την κατανόηση των προτιμήσεων στα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου. Έτσι, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν πόσο γρήγορα συνήθως αγοράζουν τα προϊόντα που ενσωματώνουν μια νέα τεχνολογία.

Σύμφωνα με τις καθημερινές σας εμπειρίες, πόσο σημαντικά θεωρείτε τα ακόλουθα προβλήματα που σχετίζονται με τις μετακινήσεις;

	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Κυκλοφοριακή συμφόρηση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κυκλοφοριακό θόρυβο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ρύπους οχημάτων σε τοπικό επίπεδο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ρύπους που συμβάλλουν στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εισαγωγή πετρελαίου από ξένες χώρες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Για καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις, παρακαλείσθε να αναφέρετε σε ποιο βαθμό διαφωνείτε/συμφωνείτε

	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Τα αυτοκίνητα δεν αποτελούν πλέον μια σημαντική πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα φορτηγά/ημιφορτηγά ρυπαίνουν περισσότερο την ατμόσφαιρα από ότι ένα επιβατικό αυτοκίνητο.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα οχήματα αποτελούν σημαντική πηγή των αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία συμβάλλουν στην υπερθέρμανση του πλανήτη.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα καυσάεργια των οχημάτων εκτός από την περιβαλλοντική ρύπανση που προκαλούν, επιβαρύνουν και την ανθρώπινη υγεία.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Πόσο συχνά υιοθετείτε τις ακόλουθες συμπεριφορές στην καθημερινή σας ζωή;

	Ποτέ	Σπάνια	Κάποιες φορές	Πολύ συχνά	Πάντα
Ανακυκλώνετε αλουμίνιο, γυαλί ή χαρτί	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οδηγείτε διαφορετικά, ώστε να εξοικονομήσετε καύσιμα ή/και να μειώσετε τους εκπεμπόμενους ρύπους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Επιλέγετε ένα προϊόν έναντι κάποιου άλλου, εξαιτίας των φιλικών προς το περιβάλλον συστατικών ή συσκευασίας του	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Όταν μία καινούρια τεχνολογία, η οποία σας ενδιαφέρει, γίνεται διαθέσιμη στην αγορά, πώς αντιδράτε;

- ☐ Είστε ανάμεσα στους πρώτους που θα προβούν στην αγορά
- ☐ Περιμένετε να διαβάσετε μια κριτική της και στην συνέχεια το αγοράζετε, στην περίπτωση που η κριτική είναι ευνοϊκή
- ☐ Περιμένετε μέχρι αυτή η νέα τεχνολογία να γίνει ευρέως αποδεκτή και αποδεδειγμένη
- ☐ Άλλο:

Εικόνα 8: Ερωτήσεις σχετικά με την περιβαλλοντική συμπεριφορά και την υιοθέτηση τεχνολογίας

Εκτός από τα περιβαλλοντικά στοιχεία που συλλέχθηκαν μέσω των παραπάνω ερωτήσεων, ιδιαίτερη σημασία δόθηκε και στη συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με τα οχήματα που έχουν ήδη οι καταναλωτές στην κατοχή τους, καθώς και στην οδηγική τους συμπεριφορά. Συγκεκριμένα, ο ερωτώμενος κλήθηκε να απαντήσει σε ερωτήσεις που αφορούν τον τύπο οχήματος που διαθέτουν, τη χρονιά κατασκευής του συγκεκριμένου μοντέλου αυτοκινήτου, το είδος καυσίμου, την εβδομαδιαία συχνότητα χρήσης, τον ετήσιο αριθμό των διανυόμενων χιλιομέτρων, το ποσοστό του εισοδήματος που καλούνται να ξοδέψουν για τις ανάγκες του αυτοκινήτου, καθώς και το χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο υπολογίζουν να το αντικαταστήσουν. Μέσω αυτών των ερωτήσεων ο ερευνητής έχει τη

δυνατότητα να δημιουργήσει ένα ολοκληρωμένο προφίλ για κάθε καταναλωτή, βγάζοντας συμπεράσματα για τον τύπο οχήματος στον οποίο θα μπορούσε να στραφεί, προκειμένου να διορθώσει τα σημεία εκείνα που χρήζουν βελτίωσης. Τέλος, σε αυτό το στάδιο οι καταναλωτές καλούνται να επιλέξουν και έναν τύπο οχήματος που θα τους ενδιέφερε μελλοντικά να αγοράσουν, καθώς και τους λόγους που προβαίνουν σε αυτή την επιλογή.

Τι είδους αυτοκίνητο έχετε στην κατοχή σας;

- ☐ Sedan
- ☐ Hatchback
- ☐ Σπορ/Κουπέ
- ☐ SUV
- ☐ Station Wagon
- ☐ Φορτηγό/Ημιφορτηγό/Αγροτικό

Ποια είναι η χρονιά κατασκευής του μοντέλου του αυτοκινήτου σας;

Τι τύπο αυτοκινήτου διαθέτετε;

- ☐ Βενζίνη/Πετρέλαιο
- ☐ Ηλεκτρικό
- ☐ Υβριδικό
- ☐ Εναλλακτικό καύσιμο

Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το αυτοκίνητό σας σε εβδομαδιαία βάση;

- ☐ Καθημερινά
- ☐ Τουλάχιστον 5 φορές την εβδομάδα
- ☐ Τουλάχιστον 3 φορές
- ☐ 1-2 φορές την εβδομάδα
- ☐ Καθόλου

Ποιος είναι ο, κατά προσέγγιση, αριθμός χιλιομέτρων που διανύετε με το αυτοκίνητό σας μέσα σε ένα χρόνο;

- ☐ 0-1500
- ☐ 1501-5000
- ☐ 5001-10000
- ☐ 10001-15000
- ☐ 15001-25000
- ☐ 25000+

Εικόνα 9: Ερωτήσεις σχετικά με τα στοιχεία οχήματος ιδιοκτησίας και την οδηγική συμπεριφορά

Τι ποσοστό του μηνιαίου σας εισοδήματος ξοδεύετε για τις ανάγκες του αυτοκινήτου σας;

- ☐ 0-10%
- ☐ 10-20%
- ☐ 20-30%
- ☐ Πάνω από το 30%

Πόσο χρόνο υπολογίζετε να έχετε στην κατοχή σας το αυτοκίνητό σας, πριν το αντικαταστήσετε με ένα καινούργιο;

- ☐ 0-5 χρόνια
- ☐ 6-10 χρόνια
- ☐ 11-15 χρόνια
- ☐ 16-20 χρόνια
- ☐ Δεν το αντικαθιστώ, εάν δεν έχει εμφανίσει κάποιο πρόβλημα

Αν έπρεπε να αντικαταστήσετε το αυτοκίνητο σας με ένα καινούργιο, ποιον από τους παρακάτω τύπους θα επιλέγατε;

- ☐ Βενζίνη/Πετρέλαιο
- ☐ Ηλεκτρικό
- ☐ Υβριδικό
- ☐ Εναλλακτικό καύσιμο

Για ποιο λόγο θα κάνατε την παραπάνω επιλογή;
(Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία απαντήσεις)

- ☐ Τιμή αυτοκινήτου
- ☐ Τιμή καυσίμου
- ☐ Ευκολία εύρεσης πρατηρίου ανεφοδιασμού
- ☐ Φιλικότητα προς το περιβάλλον
- ☐ Κόστος συντήρησης
- ☐ Χρόνος ανεφοδιασμού



Εικόνα 10: Ερωτήσεις σχετικά με τα στοιχεία οχήματος ιδιοκτησίας και την οδηγική συμπεριφορά

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5| Σχεδιασμός της έρευνας και του ερωτηματολογίου

5.1 Επιλογή χαρακτηριστικών και επιπέδων

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, για την παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε μία βιβλιογραφική ανασκόπηση όλων των άρθρων που έχουν ασχοληθεί με το ζήτημα της μέτρησης των καταναλωτικών προτιμήσεων για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου. Η ανασκόπηση αυτή συνέβαλε όχι μόνο στην αποσαφήνιση των εννοιών και του περιεχομένου μιας τέτοιας έρευνας, αλλά και στον καθορισμό των χαρακτηριστικών και των επιπέδων που θα συμπεριλάμβανε. Συγκεκριμένα, κατα τη βιβλιογραφική ανασκόπηση σημειώθηκαν τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα που χρησιμοποιούνται κατα κόρον στις έρευνες αντίστοιχου περιεχομένου και, με βάση τις κατευθύνσεις της παρούσας έρευνας, επιλέχθηκαν τα χαρακτηριστικά που κρίθηκαν ιδιαίτερα ενδιαφέροντα για τους σκοπούς της.

Έτσι, με αφορμή τις πληροφορίες που συλλέχθηκαν από τις υπάρχουσες έρευνες, καθώς επίσης και τη δυνατότητα που παρέχει το λογισμικό της Sawtooth να εξετάζει μεγάλο αριθμό χαρακτηριστικών και επιπέδων, επιλέχθηκαν τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 5.1:Χαρακτηριστικά και επίπεδα οχημάτων έρευνας

Χαρακτηριστικά & Επίπεδα Έρευνας	
Τύπος Καυσίμου	Βενζίνη/Πετρέλαιο
	Ηλεκτρικό
	Υβριδικό
	Εναλλακτικό καύσιμο
Εξειδίκευση κατασκευαστή	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων
	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα συγκεκριμένου τύπου καυσίμων
Προέλευση Μάρκας	Ευρωπαϊκή
	Αμερικανική
	Ασιατική
Τιμή αγοράς οχήματος	15000€
	20000€
	25000€
	30000€
	35000€
Λειτουργικό κόστος	2€ ανά 100km
	6€ ανά 100km
	11€ ανά 100km

Βασική εγγύηση
1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα
3 χρόνια ή 36000 χιλιόμετρα
5 χρόνια ή 46000 χιλιόμετρα
Οδηγικό εύρος
100km
190km
280km
590km
Χρόνος για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας
4 ώρες
6,5 ώρες
9 ώρες
Χρόνος επιτάχυνσης (0-100km/ώρα)
5,2 sec
9,1sec
13,4sec
Εκπομπές CO₂
Μηδενικοί
30% Λιγότεροι
Παρόμοιοι
30% Περισσότεροι
Διαθεσιμότητα καυσίμου
20%
60%
100%
Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς
Όχι
Ναι
Μείωση/απαλλαγή από τέλη κυκλοφορίας
Όχι
Ναι
Μείωση/απαλλαγή από διόδια
Όχι
Ναι
Δωρεάν parking
Όχι
Ναι
Πρόσβαση στη λωρίδα λεωφορείων
Όχι
Ναι

Όπως παρατηρείται, λοιπόν, η παρούσα έρευνα εξετάζει δεκαέξι διαφορετικά χαρακτηριστικά που διαθέτει ένα αυτοκίνητο, καθένα από τα οποία περιλαμβάνει και από δύο έως πέντε επίπεδα. Συγκεκριμένα, τα προφίλ που παρουσιάζονται στον ερωτώμενο κατά τη

διαδικασία συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου περιλαμβάνουν, αρχικά, στοιχεία σχετικά με το καύσιμο προτίμησής του, την εξειδίκευση ή όχι του κατασκευαστή του αυτοκινήτου και τη μάρκα προέλευσης του οχήματος. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αριθμητικές επιλογές, οι οποίες έχουν να κάνουν με το κόστος αγοράς του αυτοκινήτου και το κόστος λειτουργίας του, που αναφέρεται κυρίως στην κατανάλωση καυσίμου ανα συγκεκριμένο αριθμό χιλιομέτρων.

Στον οικονομικό τομέα συγκαταλέγεται, επίσης, και το χαρακτηριστικό που αφορά την ύπαρξη εγγύησης για το αυτοκίνητο, με τον ερωτώμενο να έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τον επιθυμητό χρόνο μέσα στον οποίο θα καλύπτεται για τυχόν επισκευές ή αντικαταστάσεις εξαρτημάτων του αυτοκινήτου. Σημαντικό στοιχείο της έρευνας αποτελεί και η αυτονομία του οχήματος ή διαφορετικά το οδηγικό του εύρος, το οποίο εκφράζει τον χιλιομετρικό αριθμό που μπορεί να διανύσει έπειτα από ένα γέμισμα του ρεζερβουάρ ή μία πλήρη φόρτιση της μπαταρίας καθώς και το χρόνο φόρτισης της μπαταρίας, στην περίπτωση ενός ηλεκτρικού οχήματος.

Ακολουθούν τα χαρακτηριστικά που εκφράζουν τον απαιτούμενο χρόνο για την επιτάχυνση ενός αυτοκινήτου, τους εκπεμπόμενους ρύπους με τα επίπεδα να αποτελούνται από ποσοστά συγκρινόμενα με το μέσο όρο των εκπεμπόμενων ρύπων του κάθε οχήματος και, τέλος, τη διαθεσιμότητα των πρατηρίων ανεφοδιασμού, με τα επίπεδα να είναι και πάλι εκφρασμένα σε ποσοστά του συνόλου των διαθέσιμων πρατηρίων.

Τα τελευταία στοιχεία που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη αφορούν τα κίνητρα που δίνονται στους καταναλωτές, στις περιπτώσεις κυρίως των οχημάτων νέας τεχνολογίας. Συγκεκριμένα, κίνητρα όπως η απαλλαγή ή η μείωση του φόρου αγοράς, των τελών κυκλοφορίας και των διοδίων, η δωρεάν στάθμευση και η δυνατότητα πρόσβασης στη λωρίδα λεωφορείων αποτελούν ιδιαίτερα σημαντικά κίνητρα που προσελκύουν καταναλωτές προς την υιοθέτηση μιας νέας τεχνολογίας.

5.2 Συμπεριλαμβάνοντας την επιλογή "NONE"

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των CBC προσεγγίσεων είναι η δυνατότητα του ερωτώμενου να απορρίψει τα προφίλ που του παρουσιάζονται, μέσω της επιλογής "None". Ωστόσο, η δυνατότητα αυτή δεν αποτελεί πάντα μέρος των ερευνών, καθώς διχάζει τους ερευνητές για το αν θα πρέπει να συμπεριληφθεί στο ερωτηματολόγιο ή στην μετέπειτα ανάλυση.

Στην παρούσα εργασία, η επιλογή "None" συμπεριλαμβάνεται τόσο στο ερωτηματολόγιο, όσο και στην ανάλυση των αποτελεσμάτων, για τους εξής λόγους:

- Οι επιλογές που παρουσιάζονται στους ερωτώμενους γίνονται πιο ρεαλιστικές,
- Η διαδικασία γίνεται πιο εύκολη και ευχάριστη για τον ερωτώμενο, καθώς δεν είναι υποχρεωμένος να επιλέξει μία μη αποδεκτή εναλλακτική.
- Η ποιότητα των δεδομένων της έρευνας βελτιώνεται, καθώς οι ερωτώμενοι δεν είναι υποχρεωμένοι να επιλέξουν προϊόντα που δεν επιθυμούν, γεγονός που θα παραποιούσε τα δεδομένα ή θα οδηγούσε την έρευνα σε λάθος συμπεράσματα.

Παρ' όλο που η επιλογή "None" αποτελεί ένδειξη μη επιθυμητών εναλλακτικών, δεν είναι απαραίτητο να θεωρηθεί ότι η συχνότητά της θα αποδόσει με ακρίβεια την πραγματική μερίδα των καταναλωτών, οι οποίοι θα αρνηθούν να αγοράσουν το προϊόν στην πραγματικότητα. Επιπλέον, οι χρησιμότητες της μεθόδου CBC υπολογίζονται αυτόματα, έτσι ώστε να συμπεριλαμβάνουν το ποσοστό του τυχαίου λάθους στις επιλογές των ερωτηθέντων.

5.3 Απαγορεύσεις

Οι προσεγγίσεις επιλογής του περισσότερου προτιμητέου (CBC) της CA διαθέτουν μία ακόμα λειτουργία, η οποία είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και σημαντική, κυρίως στις έρευνες με πολλά χαρακτηριστικά και επίπεδα. Η λειτουργία αυτή ονομάζεται «απαγορεύσεις» και, ουσιαστικά, επιτρέπει στον ερευνητή να προσδιορίσει συγκεκριμένους συνδυασμούς επιπέδων, οι οποίοι θα ήταν προτιμότερο να μην εμφανίζονται στο ερωτηματολόγιο (π.χ. ένα πολυτελές προϊόν σε πολύ οικονομική τιμή). Οι απαγορεύσεις χρησιμοποιούνται κυρίως για την αποφυγή δημιουργίας προφίλ υποθετικών προϊόντων, τα οποία θα φαίνονται παράλογα ή ακατόρθωτα.

Ωστόσο, η συχνή χρήση απαγορεύσεων ελλοχεύει αρκετούς κινδύνους για μια έρευνα. Ένας από τους λόγους για τους οποίους δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται συχνά απαγορεύσεις είναι ότι η πληθώρα αυτών (ή ένα συγκεκριμένο μοντέλο απαγορεύσεων), μπορεί να κάνει αδύνατη τη σχεδίαση ενός καλού προϊόντος και να υπονομεύσει τη δυνατότητα ανάλυσης των δεδομένων. Μία CBC παρέχει τρόπο ελέγχου των απαγορεύσεων, έτσι ώστε να μην επιφέρουν αρνητικά αποτελέσματα.

Στην παρούσα έρευνα, οι απαγορεύσεις οι οποίες εφαρμόστηκαν για τα προφίλ του ερωτηματολογίου προέκυψαν κυρίως βάσει αντίστοιχων απαγορεύσεων που συναντήθηκαν κατά τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, καθώς και από σχόλια ερωτώμενων που προέκυψαν από την πιλοτική έρευνα του ερωτηματολογίου.

Ο συνδυασμός συγκεκριμένων χαρακτηριστικών όχι μόνο θα καθιστούσε κάποια προφίλ οχημάτων απίθανα, αλλά θα οδηγούσε και σε αλλοίωση των αποτελεσμάτων, καθώς οι περισσότεροι ερωτώμενοι θα επέλεγαν τα προφίλ με τα καλύτερα δυνατά χαρακτηριστικά, γεγονός αρκετά ουτοπικό και αδύνατο για τον τομέα της αυτοκινητοβιομηχανίας.

Πίνακας 5.2: Δημιουργία απαγορεύσεων μεταξύ επιπέδων και χαρακτηριστικών των οχημάτων της έρευνας

Απαγορεύσεις μεταξύ χαρακτηριστικών και επιπέδων			
1	Τύπος καυσίμου		Λειτουργικό Κόστος
	Βενζίνη/ Πετρέλαιο	-	2€/ \$ ανα 100km
2	Τύπος καυσίμου		Λειτουργικό Κόστος
	Ηλεκτρικό	-	6€/ \$ ανα 100km
3	Τύπος καυσίμου		Λειτουργικό Κόστος
	Ηλεκτρικό	-	11€/ \$ ανα 100km
4	Τύπος καυσίμου		Λειτουργικό Κόστος
	Υβριδικό	-	11€/ \$ ανα 100km
5	Τύπος καυσίμου		Λειτουργικό Κόστος
	Εναλλακτικό καύσιμο	-	11€/ \$ ανα 100km
6	Τύπος καυσίμου		Οδηγικό εύρος
	Βενζίνη/ Πετρέλαιο	-	100km
7	Τύπος καυσίμου		Οδηγικό εύρος
	Βενζίνη/ Πετρέλαιο	-	190km
8	Τύπος καυσίμου		Οδηγικό εύρος
	Βενζίνη/ Πετρέλαιο	-	280km
9	Τύπος καυσίμου		Οδηγικό εύρος
	Ηλεκτρικό	-	590km
10	Τύπος καυσίμου		Οδηγικό εύρος
	Υβριδικό	-	100km
11	Τύπος καυσίμου		Οδηγικό εύρος
	Υβριδικό	-	190km
12	Τύπος καυσίμου		Οδηγικό εύρος
	Εναλλακτικό καύσιμο	-	590km
13	Τύπος καυσίμου		Χρόνος επιτάχυνσης
	Ηλεκτρικό	-	13.4sec
14	Τύπος καυσίμου		Εκπομπές CO ₂
	Βενζίνη/ Πετρέλαιο	-	Μηδενικοί
15	Τύπος καυσίμου		Εκπομπές CO ₂
	Ηλεκτρικό	-	30% Λιγότεροι
16	Τύπος καυσίμου		Εκπομπές CO ₂
	Ηλεκτρικό	-	Παρόμοιοι
17	Τύπος καυσίμου		Εκπομπές CO ₂
	Ηλεκτρικό	-	30% Περισσότεροι
18	Τύπος καυσίμου		Εκπομπές CO ₂
	Υβριδικό	-	Μηδενικοί
19	Τύπος καυσίμου		Εκπομπές CO ₂
	Εναλλακτικό καύσιμο	-	Μηδενικοί
20	Τύπος καυσίμου		Εκπομπές CO ₂
	Εναλλακτικό καύσιμο	-	30% Περισσότεροι
21	Τύπος καυσίμου		Διαθεσιμότητα καυσίμου
	Βενζίνη/ Πετρέλαιο	-	20% όλων των πρατηρίων καυσίμων

22	Τύπος καυσίμου		Διαθεσιμότητα καυσίμου
	Βενζίνη/ Πετρέλαιο	-	60% όλων των πρατηρίων καυσίμων
23	Τύπος καυσίμου		Διαθεσιμότητα καυσίμου
	Υβριδικό	-	20% όλων των πρατηρίων καυσίμων
24	Τύπος καυσίμου		Διαθεσιμότητα καυσίμου
	Υβριδικό	-	60% όλων των πρατηρίων καυσίμων
25	Τύπος καυσίμου		Τιμή αγοράς
	Βενζίνη/ Πετρέλαιο	-	35000€
26	Τύπος καυσίμου		Τιμή αγοράς
	Ηλεκτρικό	-	15000€
27	Τύπος καυσίμου		Τιμή αγοράς
	Ηλεκτρικό	-	20000€
28	Τύπος καυσίμου		Τιμή αγοράς
	Υβριδικό	-	15000€
29	Τύπος καυσίμου		Τιμή αγοράς
	Εναλλακτικό καύσιμο	-	15000€
30	Τύπος καυσίμου		Τιμή αγοράς
	Εναλλακτικό καύσιμο	-	20000€

Ο παραπάνω πίνακας παρουσιάζει όλες τις απαγορεύσεις που σημειώθηκαν στην έρευνα σχετικά με τις προτιμήσεις των καταναλωτών για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου. Συγκεκριμένα, οι απαγορεύσεις αυτές συνέβαλαν, ώστε να παρουσιαστούν προφίλ αυτοκινήτων που ανταποκρίνονται καλύτερα στα δεδομένα της υπάρχουσας αυτοκινητοβιομηχανίας.

Οι πέντε πρώτες απαγορεύσεις αφορούν το συνδυασμό των επιπέδων μεταξύ των χαρακτηριστικών του τύπου καυσίμου και του κόστους λειτουργίας του οχήματος. Δεδομένου ότι η κατανάλωση ενός βενζινοκίνητου ή πετρελαιοκίνητου οχήματος δεν μπορεί να είναι πολύ χαμηλή, δημιουργήθηκε η απαγόρευση ανάμεσα στο επίπεδο “Βενζίνη/Πετρέλαιο” και το “2€/€ ανά 100 km”. Με την ίδια λογική εφαρμόστηκαν οι απαγορεύσεις και για τους υπόλοιπους τύπους καυσίμων, αποκλείοντας κάθε φορά τις τιμές που δεν ανταποκρίνονται σε πραγματικά δεδομένα.

Στη συνέχεια, οι επόμενες εφτά απαγορεύσεις που εφαρμόστηκαν στην εν λόγω έρευνα αφορούσαν το συνδυασμό του τύπου καυσίμου του αυτοκινήτου με το οδηγικό του εύρος. Συγκεκριμένα, τα επίπεδα του χαρακτηριστικού «οδηγικό εύρος» που διαθέτουν μικρές τιμές δεν θα ήταν λογικό να συνδυάζονται με τα βενζινοκίνητα ή τα πετρελαιοκίνητα οχήματα, τα οποία μπορούν να διανύσουν αρκετά χιλιόμετρα έπειτα από ένα γέμισμα του ρεζερβουάρ τους. Αντίθετα, τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, καθώς και τα ηλεκτρικά οχήματα δεν μπορούν να επιτύχουν μεγάλες διανυόμενες αποστάσεις μετά από ένα πλήρη ανεφοδιασμό του ρεζερβουάρ ή μία πλήρη φόρτιση της μπαταρίας τους, αντίστοιχα. Για την ακρίβεια, τα περισσότερα χιλιόμετρα που έχει καταφέρει να διανύσει ένα ηλεκτρικό όχημα με μία μόνο φόρτιση είναι τα 504km, γεγονός που δημιουργεί αυτόματα την απαγόρευση ανάμεσα στο ηλεκτρικό αυτοκίνητο και τα 590km οδηγικό εύρος.

Χαρακτηριστικό των ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι και ο σύντομος χρόνος επιτάχυνσής τους, γεγονός που συμβάλλει στη δημιουργία απαγόρευσης ανάμεσα στο συγκεκριμένο τύπο οχήματος με το μέγιστο επίπεδο του χαρακτηριστικού του χρόνου επιτάχυνσης.

Ένα εξίσου σημαντικό κομμάτι της έρευνας που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής αποτελούν και οι ρύποι που εκπέμπονται από τους διαφορετικούς τύπους οχημάτων. Τα επίπεδα για το χαρακτηριστικό των εκπεμπόμενων ρύπων είναι τέσσερα (“Μηδενικοί”, “30% Λιγότεροι”, “Παρόμοιοι”, “30% Περισσότεροι”) και οι συνδυασμοί που προκύπτουν μεταξύ αυτών και των επιπέδων του τύπου καυσίμου δεν είναι πάντα ρεαλιστικοί. Έτσι, ένα αυτοκίνητο που χρησιμοποιεί βενζίνη ή πετρέλαιο ως καύσιμο δεν μπορεί να συνδυαστεί με μηδενικούς ρύπους, γεγονός που ισχύει και για τα υβριδικά και τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου. Επίσης, ένα ηλεκτρικό όχημα δεν μπορεί να συνδυαστεί με άλλους πέρα από τους μηδενικούς ρύπους, δεδομένου ότι δεν χρησιμοποιεί κανένα είδος καυσίμου.

Οι επόμενες απαγορεύσεις αφορούν το χαρακτηριστικό του τύπου καυσίμου και τη διαθεσιμότητα πρατηρίων καυσίμου. Σε αυτή την περίπτωση, οι μόνοι συνδυασμοί που απαγορεύτηκαν ήταν αυτοί μεταξύ των βενζινοκίνητων, πετρελαιοκίνητων και υβριδικών οχημάτων με τη διαθεσιμότητα πρατηρίων διαφορετική από αυτή του 100%. Δεδομένου ότι η βενζίνη και το πετρέλαιο είναι τα πλέον χρησιμοποιούμενα καύσιμα για τα οχήματα, δεν θα ήταν εφικτή η απόδοση περιορισμένου αριθμού πρατηρίων.

Τέλος, οι έξι τελευταίες απαγορεύσεις αφορούν τον τύπο καυσίμου του οχήματος με την τιμή αγοράς του. Συγκεκριμένα, τα βενζινοκίνητα και τα πετρελαιοκίνητα οχήματα δεν συνδυάστηκαν με την τιμή των 35000€, η οποία περιγράφει την ακριβότερη κατηγορία αυτοκινήτων στα πλαίσια της παρούσας έρευνας. Αντιθέτως, τα ηλεκτρικά οχήματα, καθώς και τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου συνδυάζονται μόνο με τις 35000€, δεδομένου ότι τα οχήματα αυτά έχουν υψηλή τιμή πώλησης, μιας και οι δαπάνες που απαιτούνται για την κατασκευή τους είναι πολύ υψηλές. Όσον αφορά τα υβριδικά οχήματα, η μόνη απαγόρευση που εφαρμόστηκε αφορά την τιμή των 15000€, καθώς δεν είναι εφικτό να βρεθεί ένα όχημα αυτής της τεχνολογίας σε τόσο χαμηλή για τα δεδομένα τιμή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 | Αποτελέσματα έρευνας

6.1 Δημογραφικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά

Σε αυτή την ενότητα γίνεται η παρουσίαση των δημογραφικών στοιχείων του δείγματος καταναλωτών που συμμετείχε στην έρευνα. Τα στοιχεία αυτά συγκεντώθηκαν από τις απαντήσεις των ερωτώμενων στα αντίστοιχα πεδία του ερωτηματολογίου και αφορούν το φύλο, την ηλικία, τη χώρα διαμονής, το μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα, την εκπαίδευση, την οικογενειακή κατάσταση, τον αριθμό παιδιών, τα μέλη της οικογένειας, το επάγγελμα και την κοινωνική ομάδα του κάθε καταναλωτή. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δημογραφικών στοιχείων στον Πίνακα 6.1 μαζί με έναν σύντομο σχολιασμό.

Πίνακας 6.1: Αποτελέσματα δημογραφικών και κοινωνικών χαρακτηριστικών του δείγματος

Δημογραφικά & Κοινωνικά Χαρακτηριστικά	Ποσοστό (%) ερωτώμενων
Φύλο	
Άντρας	70%
Γυναίκα	30%
Ηλικία	
18-24 ετών	14%
25-34 ετών	34%
35-44 ετών	10%
45-54 ετών	25%
55-64 ετών	16%
65 και άνω ετών	1%
Χώρα διαμονής	
Ελλάδα	87%
Αγγλία	3%
Κύπρος	6%
Γερμανία	1%
Βέλγιο	1%
Ελβετία	1%
Σουηδία	1%
Μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα	
0-500 €	5%
501-1000 €	22%
1001-1500 €	20%
1501-2000 €	19%
2001-2500 €	18%
2501-3000 €	9%
3001-3500 €	2%
Πάνω από 3500 €	5%

Εκπαίδευση	
Δημοτικό	0%
Γυμνάσιο/Λύκειο	8%
ΑΕΙ/ΤΕΙ	59%
Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	32%
Άλλο	1%
Οικογενειακή κατάσταση	
Άγαμος/η	44%
Παντρεμένος/η – Μακροχρόνια δεσμευμένος/η	49%
Διαζευγμένος/η	7%
Χήρος/α	0%
Αριθμός παιδιών	
Κανένα	53%
Ένα	8%
Δύο	28%
Τρία	7%
Πάνω από τέσσερα	4%
Μέλη οικογένειας	
1 μέλος	12%
2 μέλη	24%
3 μέλη	15%
4 μέλη	34%
5 μέλη	9%
6 μέλη	3%
7 μέλη	3%
Επάγγελμα	
Φοιτητής/Σπουδαστής	18%
Οικιακά	0%
Υπάλληλος	49%
Άνεργος	5%
Αυτοαπασχολούμενος/Ελεύθερος επαγγελματίας	24%
Συνταξιούχος	4%
Κοινωνική ομάδα	
Υψηλόβαθμο επαγγελματικό στέλεχος	6%
Ενδιάμεσο επαγγελματικό στέλεχος	32%
Κατώτερο επαγγελματικό στέλεχος	38%
Ειδικευμένος υπάλληλος	17%
Ημι-ειδικευμένος υπάλληλος	2%
Περιστασιακά εργαζόμενος	5%

Από τον παραπάνω πίνακα, για το δημογραφικό στοιχείο που αφορά το φύλο του καταναλωτή, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων στην έρευνα αποτελείται από άντρες, με ποσοστό 70 τοις εκατό, ενώ το υπόλοιπο 30 τοις εκατό από γυναίκες.

Όσον αφορά την ηλικία, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο μέρος των ερωτώμενων ανήκει στην ηλικιακή ομάδα των 25 με 34 ετών με ποσοστό 34 τοις εκατό, ενώ ακολουθούν οι ηλικίες

45-54 με ποσοστό 25 τοις εκατό, 55-64 με ποσοστό 16 τοις εκατό, 18-24 με ποσοστό 14 τοις εκατό, 35-44 με ποσοστό 10 τοις εκατό και, τέλος, οι ηλικίες άνω των 65 ετών με ποσοστό μόλις 1 τοις εκατό.

Σχετικά με τη χώρα διαμονής των συμμετεχόντων, παρατηρείται ότι η συντριπτική πλειοψηφία αυτών είναι κάτοικοι της Ελλάδας, με ποσοστό 87 τοις εκατό. Το υπόλοιπο 13 τοις εκατό μοιράζεται σε 6 διαφορετικές χώρες, καθώς το 6 τοις εκατό των ερωτώμενων είναι κάτοικοι της Κύπρου, το 3 τοις εκατό κάτοικοι του Ηνωμένου Βασιλείου και με ποσοστά 1 τοις εκατό παρατηρούνται συμμετέχοντες από τις χώρες της Γερμανίας, της Ελβετίας, του Βελγίου και της Σουηδίας.

Στον πίνακα παραθέτονται επίσης τα ποσοστά που αφορούν το μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα των ερωτώμενων, για τα οποία παρατηρείται ότι οι τέσσερις από τις οκτώ κατηγορίες εισοδήματος διαθέτουν σχεδόν ίσο αριθμό καταναλωτών, καθώς οι διαφορές των ποσοστών είναι πολύ μικρές. Συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο ποσοστό καταναλωτών (22 τοις εκατό) κατατάσσεται στη δεύτερη κατηγορία εισοδήματος, η οποία διακυμένεται από 500€ έως 1000€. Ακολουθεί η κατηγορία των 1000€-1500€, η οποία συγκεντρώνει ποσοστό καταναλωτών ίσο με 20 τοις εκατό, ενώ τρίτοι σε σειρά έρχονται οι καταναλωτές που ανήκουν στην κατηγορία εισοδήματος της τάξης των 1500€-2000€ με ποσοστό της τάξεως του 19 τοις εκατό. Έπειτα, ακολουθεί, με ποσοστό 18 τοις εκατό, η ομάδα καταναλωτών με μηνιαίο εισόδημα της τάξεως των 2000€-2500€. Μικρότερα ποσοστά παρατηρούνται στις κατηγορίες εισοδήματος που κυμαίνονται στα υψηλότερα επίπεδα, όπως αυτά των 2500€-3000€ (9 τοις εκατό) και των 3000€-3500€ (μόλις 2 τοις εκατό). Ισοβαθμία παρατηρείται στις ακραίες κατηγορίες εισοδήματος, όπου τόσο για εισοδήματα της τάξεως των 0-500€ όσο και αυτών που ξεπερνούν τα 3500€ σημειώνονται ποσοστά καταναλωτών ίσα με 5 τοις εκατό.

Επιπλέον, σχετικά με την εκπαίδευση προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων είναι απόφοιτοι πανεπιστημίου ή τεχνολογικού εκπαιδευτικού ιδρύματος, με ποσοστό 59 τοις εκατό. Με μικρότερο ποσοστό ακολουθούν οι καταναλωτές που είναι κάτοχοι ενός μεταπτυχιακού ή διδακτορικού τίτλου σπουδών (32 τοις εκατό) και με ποσοστό 8 τοις εκατό όσοι έχουν ολοκληρώσει τη βασική εκπαίδευση. Τέλος, παρατηρείται ότι μόλις το 1 τοις εκατό του συνόλου των ερωτηθέντων έχει ολοκληρώσει άλλη μορφή εκπαίδευσης, όπως είναι τα επαγγελματικά σχολεία.

Από τα δημογραφικά στοιχεία που αφορούσαν την οικογενειακή κατάσταση των ερωτώμενων προέκυψαν τα συμπεράσματα ότι το 49 τοις εκατό του συνόλου ανήκει στην κατηγορία των παντρεμένων ή μακροχρόνια δεσμευμένων, το 44 τοις εκατό ανήκει στην κατηγορία των άγαμων και το υπόλοιπο 7 τοις εκατό στους διαζευγμένους.

Ακόμη, το δείγμα των καταναλωτών που συμμετείχε στην παρούσα έρευνα δήλωσε πως στην πλειοψηφία του δεν έχει παιδιά, με ποσοστό 53 τοις εκατό. Ακολουθεί το 28 τοις εκατό των ερωτώμενων που δηλώνουν γονείς δύο παιδιών, το 8 τοις εκατό που δηλώνουν γονείς ενός παιδιού, το 7 τοις εκατό τριών παιδιών και το 4 τοις εκατό παρουσιάζεται με τέσσερα ή περισσότερα παιδιά.

Από τις ερωτήσεις σχετικά με τον αριθμό των μελών της οικογένειας, προέκυψε ότι το 34 τοις εκατό των οικογενειών των ερωτώμενων αποτελείται από τέσσερα μέλη, το 24 τοις εκατό από δύο μέλη, το 15 τοις εκατό από τρία μέλη, το 12 τοις εκατό από ένα μέλος, το 9 τοις εκατό από πέντε μέλη, ενώ υπήρξαν και εξαμελείς και εφταμελείς οικογένειες με ποσοστά 3 τοις εκατό, αντίστοιχα.

Στον πίνακα με τα αποτελέσματα των δημογραφικών στοιχείων παρουσιάζονται ακόμα και τα επαγγέλματα των καταναλωτών του δείγματος. Πιο συγκεκριμένα, στην πλειοψηφία τους οι ερωτώμενοι δήλωσαν ότι εργάζονται ως υπάλληλοι, με ποσοστό 49 τοις εκατό, ενώ ακολουθούν οι φοιτητές/ σπουδαστές, με ποσοστό 24 τοις εκατό. Ένα επίσης σημαντικό μέρος των καταναλωτών, με ποσοστό 18 τοις εκατό, δήλωσε αυτοαπασχολούμενο, ενώ πολύ μικρότερα ποσοστά, της τάξεως του 4 και 5 τοις εκατό, σημειώθηκαν για τους ανέργους και τους συνταξιούχους.

Τέλος, η τελευταία ερώτηση της ενότητας των δημογραφικών στοιχείων αφορά την την κοινωνική ομάδα κάθε συμμετέχοντα. Η ερώτηση αυτή απευθυνόταν σε όσους είχαν δηλώσει στον τομέα του επαγγέλματος ότι εργάζονται ως υπάλληλοι ή αυτοαπασχολούμενοι/ ελεύθεροι επαγγελματίες, ώστε να συγκεντρωθούν περισσότερα στοιχεία σχετικά με την ακριβή εργασία τους. Επομένως, η ερώτηση αυτή αποτελείται από μικρότερο δείγμα σε σχέση με αυτό της έρευνας (117 απαντήσεις από τις 161 της έρευνας). Από το διαγραμμα παρατηρείται ότι το 38 τοις εκατό των εργαζομένων ανήκουν στην κατηγορία των κατώτερων επαγγελματικών στελεχών, η οποία περιλαμβάνει θέσεις εργασίας όπως αυτή του τραπεζικού ή εταιρικού υπαλλήλου, του επόπτη κλπ. Το 32 τοις εκατό των ερωτώμενων ανήκει στην κατηγορία ανώτερων επαγγελματικών στελεχών (ανώτερα διοικητικά στελέχη και επικεφαλής), ενώ ακολουθεί το 17 τοις εκατό που αφορά τους ειδικευμένους υπαλλήλους. Στη συνέχεια, με αισθητά μικρότερα ποσοστά, ακολουθούν τα υψηλόβαθμα επαγγελματικά στελέχη (6 τοις εκατό), οι περιστασιακά εργαζόμενοι (5 τοις εκατό) και οι ημι-ειδικευμένοι υπάλληλοι (2 τοις εκατό).

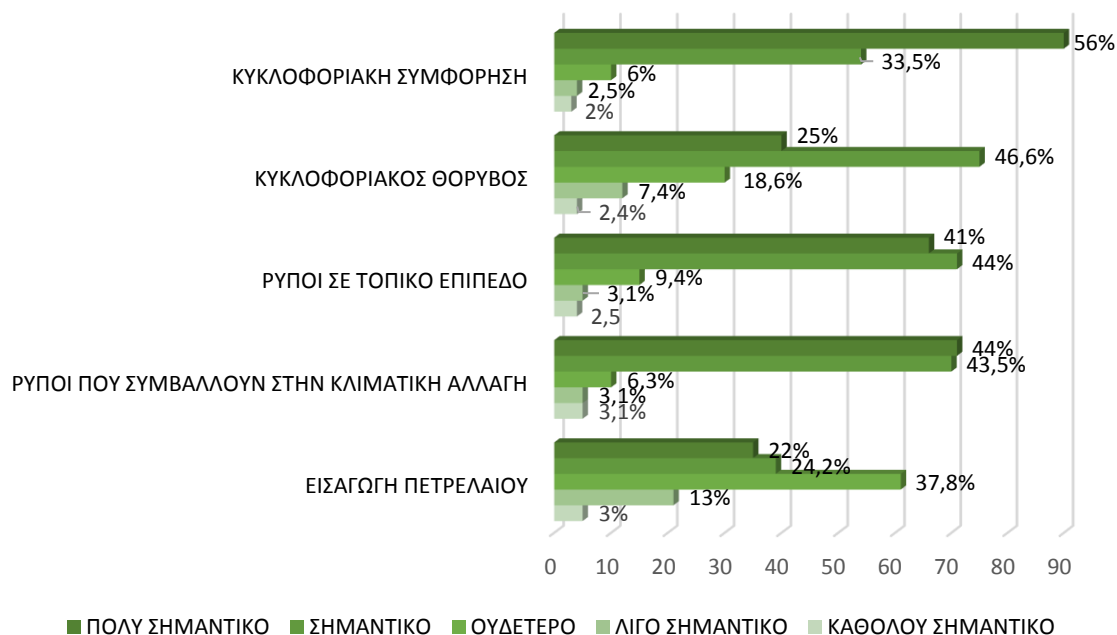
6.2 Περιβαλλοντική συμπεριφορά και υιοθέτηση τεχνολογίας

Η παρούσα έρευνα, πέρα από τις προτιμήσεις των καταναλωτών σχετικά με τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, εξετάζει και την περιβαλλοντική συνείδησή τους, τα αποτελέσματα της οποίας θα δώσουν παραπάνω πληροφορίες σχετικά με τις επιλογές τους.

Το γεγονός αυτό επιτυγχάνεται μέσω της συγκένρωσης απαντήσεων επάνω σε ερωτήματα που αφορούν την άποψη τους σχετικά με περιβαλλοντικά φαινόμενα του πλανήτη, αλλά και με τη στάση που έχουν οι ίδιοι απέναντι σε αυτά μέσω των περιβαλλοντικών τους συνηθειών. Επιπλέον, σε αυτό το στάδιο της έρευνας συλλέγονται και οι απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τον τύπο οχημάτων που διαθέτει ο ερωτώμενος και τη χρήση που κάνει, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα καλύτερα ολοκληρωμένο προφίλ καταναλωτών.

Αρχικά, οι συμμετέχοντες της έρευνας κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα, εκφράζοντας τη γνώμη τους σχετικά με το αν τα θεωρούν υψηλής ή όχι σημασίας, μέσω μίας πενταβάθμιας κλίμακας Likert.

Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα ακόλουθα προβλήματα

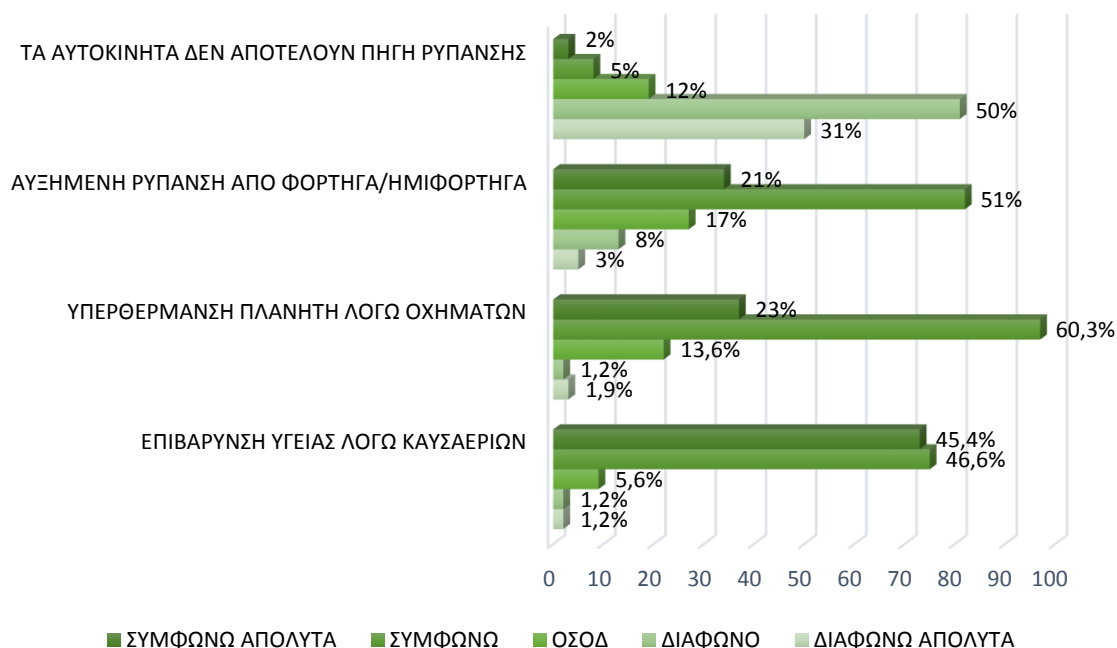


Εικόνα 11: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα

Από το διάγραμμα που προέκυψε, παρατηρήθηκε ότι πρώτο σε σημαντικότητα κρίθηκε το ζήτημα της κυκλοφοριακής συμφόρησης, στο οποίο και συγκεντρώθηκαν οι περισσότερες απαντήσεις με την ένδειξη «πολύ σημαντικό», με ποσοστό 56 τοις εκατό. Δεύτερο σε σειρά σημαντικότητας ακολουθεί το ζήτημα που αφορά τον κυκλοφοριακό θόρυβο που προκαλείται από τα αυτοκίνητα, καθώς οι καταναλωτές στην πλειοψηφία τους το χαρακτήρησαν ως «σημαντικό», με ποσοστό 46.6 τοις εκατό. Δεδομένου ότι αυτή η κατηγορία ερωτήσεων επικεντρώνεται στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι καταναλωτές σε καθημερινή βάση, τα υψηλά ποσοστά στο ζήτημα της κυκλοφοριακής συμφόρησης και του κυκλοφοριακού θορύβου καταδεικνύουν ότι αποτελούν γεγονότα που αντιμετωπίζουν καθημερινά οι καταναλωτές, πιθανότατα σε περιοχές μεγάλης αστικής συγκέντρωσης. Ακολουθούν οι εκπεμπόμενοι ρύποι των οχημάτων, τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Συγκεκριμένα, ένα μεγάλο μέρος συμμετεχόντων δήλωσε ότι το ζήτημα των ρύπων που συμβάλλουν στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή θεωρείται «πολύ σημαντικό», προσδίδοντάς του ποσοστό ίσο με 44 τοις εκατό, ενώ ίδιο ποσοστό έκρινε σημαντικούς και τους ρύπους σε τοπικό επίπεδο. Μέσω αυτών των απαντήσεων εκδηλώνεται η περιβαλλοντική συνείδηση των καταναλωτών, οι οποίοι αναλογίζονται τις συνέπειες της ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τα οχήματα τόσο σε τοπικό, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Τέλος, μικρότερα ποσοστά συγκεντρώθηκαν στις απαντήσεις που αφορούν την εισαγωγή πετρελαίου από άλλες χώρες, με τους περισσότερους καταναλωτές να δηλώνουν ουδέτερη στάση απέναντι στο ζήτημα (37.8 τοις εκατό), και ένα μέρος αυτών να το θεωρεί σημαντικό (24.2 τοις εκατό).

Στη συνέχεια, για την αξιολόγηση των απόψεων σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μηχανοκίνητων οχημάτων, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να αναφέρουν τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους επάνω σε πέντε δηλώσεις, μέσω μίας πενταβάθμιας κλίμακας Likert που κυμαίνεται από το «διαφωνώ απόλυτα» έως το «συμφωνώ απόλυτα». Οι απαντήσεις αυτών των ερωτήσεων παρουσιάζονται συνοπτικά στην Εικόνα 12.

Αναφέρετε σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις προτάσεις

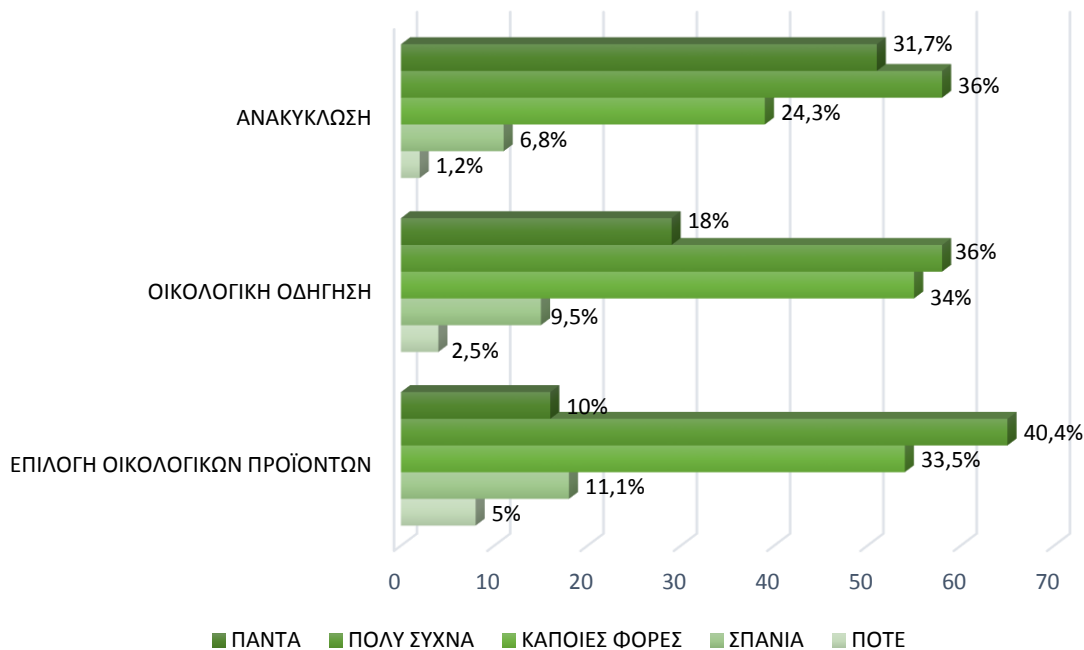


Εικόνα 12: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μηχανοκίνητων οχημάτων

Από μία πρώτη ματιά στις απαντήσεις του δείγματος, παρατηρείται ότι οι απόψεις των καταναλωτών συγκλίνουν μεταξύ τους, καθώς δεν παρατηρούνται έντονες διαφοροποιήσεις στις απαντήσεις τους. Συγκεκριμένα, στην πρώτη ερώτηση που αφορά το κατά πόσο τα αυτοκίνητα μπορούν να θεωρηθούν ως μία σημαντική πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας, η πλειοψηφία των ερωτώμενων τα καθιστά σημαντικά για την εξάπλωση του φαινομένου, με ποσοστό 50 τοις εκατό. Έπειτα, ακολουθεί μία σύγκριση των ρύπων που εκπέμπονται από τα επιβατικά αυτοκίνητα με τους αντίστοιχους των φορτηγών/ημιφορτηγών και παρουσιάζεται μία σύγκριση μεταξύ των ρύπων, με την πλειοψηφία των ερωτώμενων να δηλώνει σύμφωνος με την άποψη ότι τα φορτηγά/ημιφορτηγά ρυπαίνουν περισσότερο την ατμόσφαιρα, με ποσοστό 51%. Τέλος, οι ερωτώμενοι εξέφρασαν τη σύμφωνη γνώμη τους και με τις προτάσεις που αφορούν την υπερθέρμανση του πλανήτη λόγω των οχημάτων, αλλά και την επιβάρυνση της ανθρώπινης υγείας εξαιτίας των εκπεμπόμενων ρύπων, με ποσοστά 60.3 και 46.6 τοις εκατό, αντίστοιχα. Από τα δεδομένα αυτής της έρευνας, μπορεί να προκύψει το συμπέρασμα ότι το δείγμα των καταναλωτών είναι σωστά ενημερωμένο σχετικά με τις βασικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μηχανοκίνητων οχημάτων.

Δεδομένου ότι το ενδεχόμενο για αγορά και οδήγηση ενός οχήματος εναλλακτικού καυσίμου συνδέεται περισσότερο με την ύπαρξη περιβαλλοντικών κινήτρων, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να δηλώσουν τη συχνότητα υιοθέτησης ορισμένων περιβαλλοντικών συμπεριφορών. Τα αποτελέσματα παραθέτονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πόσο συχνά υιοθετείτε τις ακόλουθες συμπεριφορές στη ζωή σας;



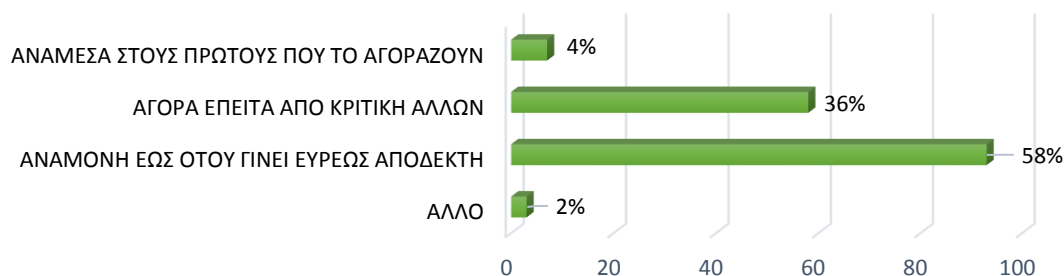
Εικόνα 13: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με την οικολογική συμπεριφορά των καταναλωτών

Όσον αφορά τη συχνότητα ανακύκλωσης προϊόντων, τα αποτελέσματα κρίνονται ιδιαίτερα θετικά, καθώς οι περισσότεροι καταναλωτές ανακυκλώνουν «πάντα» ή «πολύ συχνά», με ποσοστά 31,7 και 36 τοις εκατό, αντίστοιχα. Η επόμενη ερώτηση αφορά τον τρόπο οδήγησής τους, και συγκεκριμένα την πιθανότητα οδήγησης με τρόπο που να συμβάλλει στην εξοικονόμηση καυσίμων ή την μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων, με την πλειοψηφία και πάλι να δηλώνει ότι υιοθετεί πολύ συχνά αυτή τη στάση, με ποσοστό 36 τοις εκατό. Τέλος, θετικά αποτελέσματα προέκυψαν και από τη στάση των καταναλωτών απέναντι στα οικολογικά προϊόντα, καθώς οι περισσότεροι δήλωσαν ότι επιλέγουν «πολύ συχνά» προϊόντα έναντι άλλων (ποσοστό 40,4 τοις εκατό), εξαιτίας των φιλικών προς το περιβάλλον συστατικών ή συσκευασίας τους. Προκύπτει, επομένως, για τους καταναλωτές του δείγματος το συμπέρασμα ότι η περιβαλλοντική συνείδηση τους εφαρμόζεται και με έμπρακτο τρόπο, καθώς η πλειοψηφία εφαρμόζει σε συχνή βάση τις παραπάνω οικολογικές συνήθειες.

Τέλος, σε αυτό το στάδιο της έρευνας δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη στάση των ερωτώμενων απέναντι στις νέες τεχνολογίες. Παρά το γεγονός ότι αρκετά από τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου είναι διαθέσιμα στην αγορά εδώ και δεκαετίες, για τους καταναλωτές

αποτελούν ακόμα ένα κομμάτι που δεν γνωρίζουν καλά. Σε αυτό το στάδιο, με την κατανόηση του πώς οι καταναλωτές αντιδρούν στις νέες τεχνολογίες θα προκύψουν σημαντικά αποτελέσματα με στόχο την κατανόηση των προτιμήσεών τους επάνω στα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου.

Όταν μία καινούρια τεχνολογία γίνεται διαθέσιμη στην αγορά, πώς αντιδράτε;



Εικόνα 14: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τη στάση των καταναλωτών απέναντι σε νέες τεχνολογίες

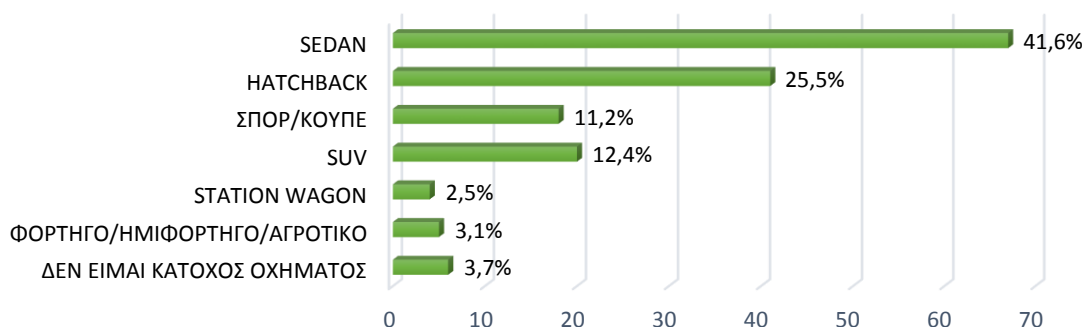
Όπως παρατηρείται και από την Εικόνα 14, οι καταναλωτές κλήθηκαν να απαντήσουν στο πόσο γρήγορα αγοράζουν προϊόντα τα οποία ενσωματώνουν μία νέα τεχνολογία. Η πλειοψηφία των καταναλωτών, με ποσοστό 58 τοις εκατό, δήλωσε ότι έχει την τάση να περιμένει έως ότου η νέα τεχνολογία γίνει ευρέως αποδεκτή και αποδεδειγμένη. Σχεδόν το 36 τοις εκατό των καταναλωτών δήλωσε ότι είναι πρόθυμο να αγοράσει το προϊόν νέας τεχνολογίας, αφού πρώτα διαβάσει μία ευνοϊκή αξιολόγηση. Μόνο το 4 τοις εκατό του δείγματος ανήκει στους πρώτους που θα προβούν στην αγορά της νέας τεχνολογίας, ενώ το 2 τοις εκατό δήλωσε διαφορετικό τρόπο αντίδρασης, όπως την αναμονή μέχρι η τιμή να μειωθεί προκειμένου να αγοράσουν μια νέα τεχνολογία, ή την αγορά μόνο σε περίπτωση αντικατάστασης προϊόντος που παρέχει παρόμοια υπηρεσία. Από τα αποτελέσματα γίνεται φανερή η συντηρητική και επιφυλακτική στάση των καταναλωτών απέναντι σε προϊόντα νέας τεχνολογίας, για τα οποία δεν έχουν αποκτήσει ακόμα πλήρη ενημέρωση.

6.3 Στοιχεία οχήματος ιδιοκτησίας και οδηγική συμπεριφορά

Οι ερωτήσεις που κλήθηκαν να απαντήσουν οι καταναλωτές σε αυτό το στάδιο εξετάζουν τα χαρακτηριστικά των αυτοκινήτων που έχουν ήδη στην κατοχή τους, την οδηγική τους συμπεριφορά, αλλά και τις ξεκάθαρες προτιμήσεις τους σε περίπτωση που προέβαιναν άμεσα σε αγορά οχήματος. Συγκεκριμένα, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να παρέχουν συγκεκριμένες λεπτομέρειες σχετικά με τα οχήματα που έχουν στην κατοχή τους, λαμβάνοντας έτσι πληροφορίες σχετικά με τον τύπο του αυτοκινήτου, το είδος καυσίμου, το έτος του μοντέλου, τη συχνότητα εβδομαδιαίας χρήσης και τα ετήσια διανυόμενα χιλιόμετρα. Επιπλέον, οι καταναλωτές κλήθηκαν να επιλέξουν έναν τύπο οχήματος σε περίπτωση που προέβαιναν

άμεσα σε αγορά, καθώς να καταδείξουν και τους λόγους που συντέλεσαν στη συγκεκριμένη επιλογή. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια της παραγράφου.

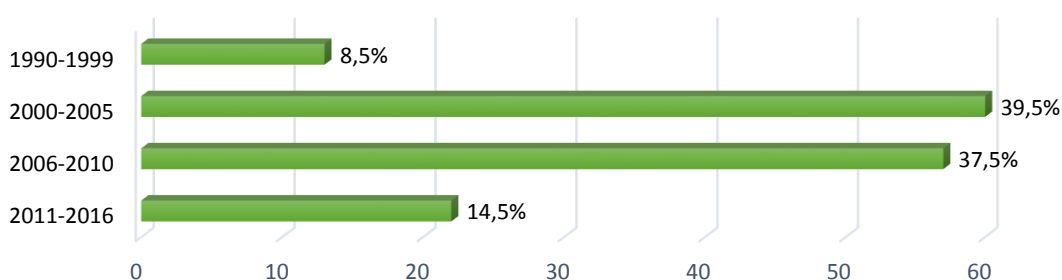
Τι είδους όχημα έχετε στην κατοχή σας;



Εικόνα 15: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τον τύπο οχήματος των καταναλωτών

Αρχικά, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο μέρος των καταναλωτών δηλώνουν κάτοχοι αυτοκινήτων sedan, ενώ ακολουθούν οι κατηγορίες hatchback, SUV, σπορ/κουπέ και ένα μικρό μέρος καταναλωτών κάτοχοι φορτηγών/ημιφορτηγών/αγροτικών και station wagon. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι στην έρευνα συμμετείχαν και καταναλωτές οι οποίοι δεν διαθέτουν κάποιο τύπο οχήματος, ενδιαφέρονται ωστόσο για τις νέες κατηγορίες οχημάτων με εναλλακτικά καύσιμα.

Ποια είναι η χρονιά κατασκευής του μοντέλου του αυτοκινήτου,

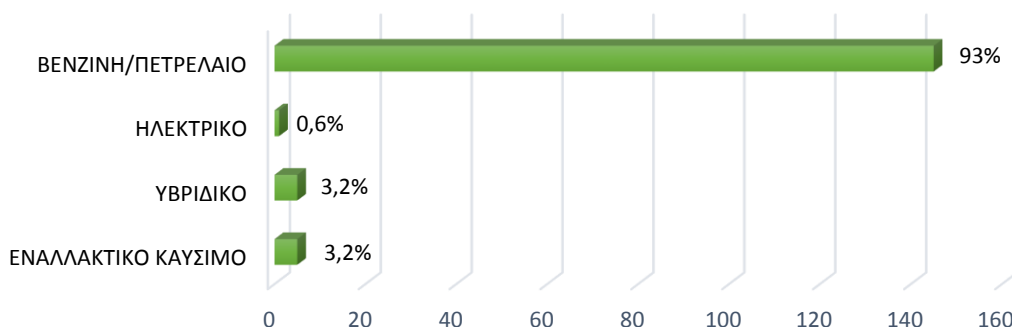


Εικόνα 16: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τη χρονιά κατασκευής του οχήματος των καταναλωτών

Στη συνέχεια, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να συμπληρώσουν τη χρονολογία κατασκευής του αυτοκινήτου που έχουν στην κατοχή τους. Για τη διευκόλυνση της παρουσίασης των αποτελεσμάτων, οι χρονολογίες διαχωρίστηκαν σε τέσσερις περιόδους. Συγκεκριμένα, το 8.5 τοις εκατό των καταναλωτών διαθέτει μοντέλα αυτοκινήτων που χρονολογούνται από το 1990 έως το 1999. Το 39.5 τοις εκατό των καταναλωτών έχει στην κατοχή του αυτοκίνητα που κατασκευάστηκαν μεταξύ του 2000 και του 2005, ενώ το 37.5 τοις εκατό μεταξύ του 2006 και

του 2010. Μικρότερο ποσοστό, της τάξης του 14.5 τοις εκατό, έχει μοντέλα αυτοκινήτων που κατασκευάστηκαν κατά τη χρονική περίοδο 2011 με 2016.

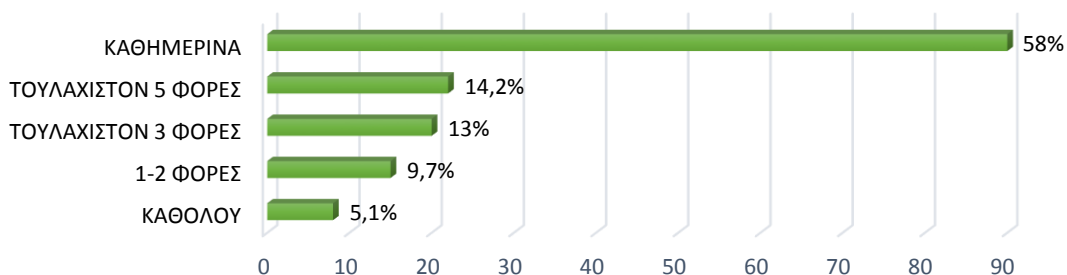
Τι τύπο αυτοκινήτου διαθέτετε;



Εικόνα 17: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τον τύπο αυτοκινήτου των καταναλωτών

Μία από τις βασικές ερωτήσεις αυτού του σταδίου αποτελεί η ερώτηση για τον τύπο καυσίμου του οχήματος που έχει ο κάθε ερωτώμενος στην κατοχή του. Όπως ήταν αναμενόμενο, η συντριπτική πλειοψηφία των καταναλωτών (ποσοστό 93 τοις εκατό) δήλωσε ότι διαθέτει οχήματα με βενζινοκινητήρα ή πετρελαιοκινητήρα, ενώ στις υπόλοιπες κατηγορίες αποδόθηκαν πολύ μικρότερα ποσοστά. Συγκεκριμένα, η κατηγορία των ηλεκτρικών οχημάτων και των οχημάτων εναλλακτικού καυσίμου παρουσιάζεται με ποσοστό της τάξης του 3.2 τοις εκατό, ενώ τελευταία ακολουθούν τα ηλεκτρικά οχήματα με ποσοστό μόλις 0.6 τοις εκατό.

Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το αυτοκίνητό σας σε εβδομαδιαία βάση;

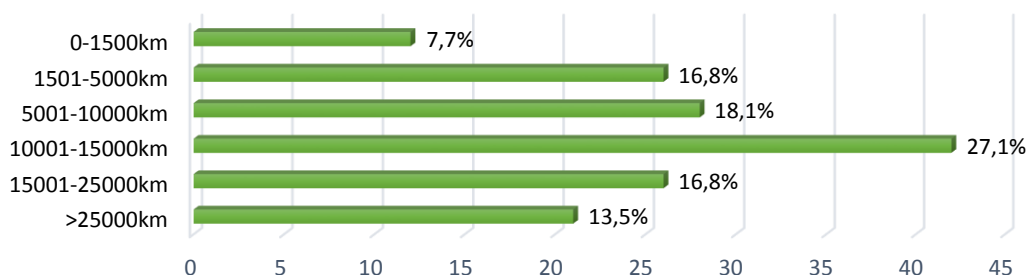


Εικόνα 18: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με την εβδομαδιαία χρήση του αυτοκινήτου

Από το παραπάνω διάγραμμα παρατηρείται η εβδομαδιαία συχνότητα χρήσης του αυτοκινήτου από τους καταναλωτές. Οι περισσότεροι, με ποσοστό 58 τοις εκατό, το χρησιμοποιούν σε καθημερινή βάση, ενώ ακολουθούν με παραπλήσια ποσοστά μεταξύ τους αυτοί που το χρησιμοποιούν τουλάχιστον 5 ή 3 φορές την εβδομάδα (14.2 και 13 τοις εκατό, αντίστοιχα). Μικρότερα ποσοστά συγκεντρώνονται σε αυτούς που χρησιμοποιούν το

αυτοκίνητο 1 με 2 φορές εβδομαδιαίως (9.7 τοις εκατό), ενώ η κατηγορία «καθόλου» συμπεριλαμβάνει, ουσιαστικά, το ποσοστό των ερωτώμενων που δεν διαθέτουν κάποιο όχημα και εμφανίζεται με ποσοστό 5.1 τοις εκατό.

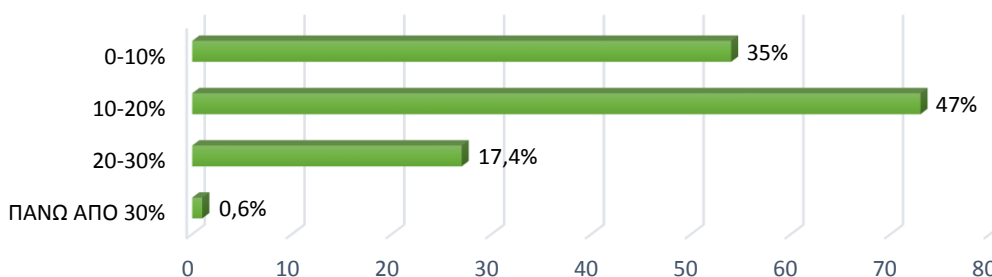
Ποιος είναι ο διανυόμενος αριθμός χιλιομέτρων σε διάστημα ενός χρόνου



Εικόνα 19: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τον ετήσιο διανυόμενο αριθμό χιλιομέτρων του αυτοκινήτου

Επιπλέον, σημαντική είναι και η ερώτηση σχετικά με τον, κατα προσέγγιση, αριθμό χιλιομέτρων που διανύει μέσα σε έναν χρόνο ένας καταναλωτής, δεδομένου ότι από αυτά τα στοιχεία μπορεί να υπολογισθεί ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος των καυσίμων και τα λειτουργικά έξοδα του παρόντος οχήματος. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης ερώτησης μπορούν να αποτελέσουν αφορμή για στροφή σε οικονομικότερες ή φιλικότερες προς το περιβάλλον κατηγορίες αυτοκινήτων ή ακόμα για για ώθηση των καταναλωτών στη χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς. Από το διάγραμμα παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτώμενων (27.1 τοις εκατό) διανύει ετησίως περίπου 10000 με 15000 χιλιόμετρα. Ακολουθεί η κατηγορία των καταναλωτών που διανύουν μικρότερο αριθμό χιλιομέτρων ετησίως (5001-10000), με ποσοστό 18.1 τοις εκατό και ακολουθούν με ίσα ποσοστά (16.8 τοις εκατό) τα διαστήματα των 15001-25000 και 1501-5000 χιλιομέτρων. Το μικρότερο ποσοστό, της τάξεως του 7.7 τοις εκατό, παρατηρείται στην κατηγορία των 0-1500 χιλιομέτρων.

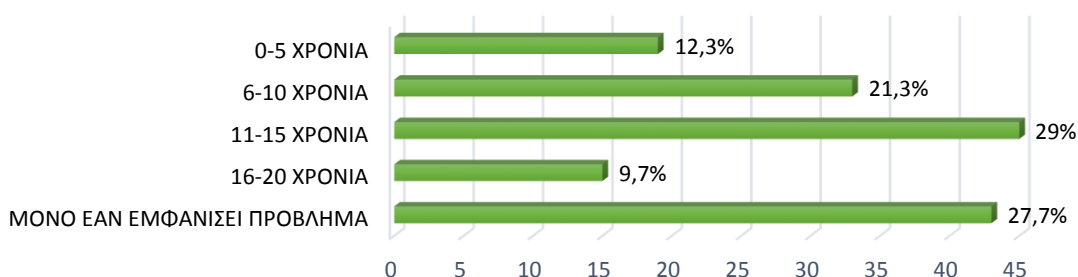
Τι ποσοστό του μηνιαίου εισοδήματος ξοδεύετε για τις ανάγκες του οχήματος;



Εικόνα 20: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με το απαιτούμενο ποσοστό εισοδήματος για την κάλυψη των αναγκών του αυτοκινήτου.

Σημαντική είναι, επίσης, και η οικονομική επιβάρυνση που προκαλεί ένα όχημα στον κάτοχό του. Από τα αποτελέσματα της έρευνας, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτώμενων (47 τοις εκατό) δηλώνει πως ξοδεύει το 10-20% του μηνιαίου εισοδήματός του, ενώ ακολουθεί η κατηγορία καταναλωτών που επιβαρύνεται το πολύ με το 10% του εισοδήματός για τα έξοδα του αυτοκινήτου, με ποσοστό 35 τοις εκατό. Οι υπόλοιπες κατηγορίες που αφορούν μεγαλύτερα ποσά, συγκεντρώνουν μικρότερο ποσοστό ερωτώμενων (17.4 τοις εκατό για ποσοστό εισοδήματος της τάξεως του 20 με 30% και 0.6 τοις εκατό για ποσοστά άνω του 30%), γεγονός που υποδηλώνει ότι οι περισσότεροι από τους καταναλωτές διαθέτουν οχήματα οικονομικής κατηγορίας, τα οποία δεν τους επιβαρύνουν αισθητά.

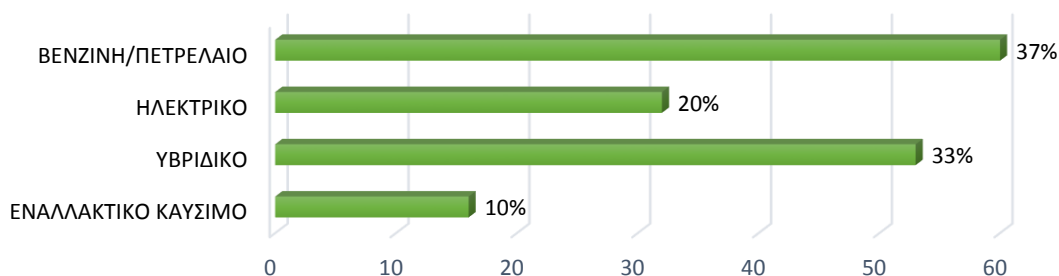
Στα πόσα χρόνια υπολογίζετε να αντικαταστήσετε το αυτοκίνητό σας;



Εικόνα 21: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τον χρόνο αντικατάστασης του οχήματος

Στην ερώτηση σχετικά με την πιθανότητα αντικατάστασης του οχήματος, παρατηρείται ότι οι περισσότεροι καταναλωτές συγκεντρώνονται σε δύο κατηγορίες, σε αυτούς που δηλώνουν θετικοί στην αντικατάσταση του οχήματος ανα 11-15 χρόνια (ποσοστό 29 τοις εκατό) και σε αυτούς που δεν θα άλλαζαν το αυτοκίνητό τους εάν δεν υπήρχε τεχνικό πρόβλημα ή μηχανική βλάβη (27.7 τοις εκατό). Υψηλά ποσοστά παρατηρούνται και στις υπόλοιπες κατηγορίες, όπως σε αυτή των 6-10 και των 0-5 χρόνων, με ποσοστά 21.3 και 12.3 τοις εκατό, αντίστοιχα. Τελευταία ακολουθεί η κατηγορία των ερωτώμενων που περιμένουν να περάσει ένα χρονικό διάστημα 16-20 χρόνων για την αντικατάσταση του οχήματός τους, με ποσοστό της τάξεως του 9.7 τοις εκατό.

Εάν αντικαθιστούσατε το αμάξι σας, τι τύπο καυσίμου θα επιλέγατε;



Εικόνα 22: Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τον τύπο καυσίμου προτίμησης των καταναλωτών

Για να ελεγχθεί κατά πόσο οι ερωτώμενοι είναι πρόθυμοι να μεταβούν σε οχήματα διαφορετικού τύπου καυσίμου, συμπεριλήφθηκε στην έρευνα η ερώτηση σχετικά με τον τύπου αυτοκινήτου που θα επέλεγαν, εάν προέβαιναν άμεσα σε διαδικασία αγοράς. Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα, ένα μεγάλο μέρος των καταναλωτών παραμένει πιστό στις προτιμήσεις του για βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα οχήματα, με ποσοστό της τάξεως του 37 τοις εκατό, ωστόσο ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλεί η συγκεντρώση μεγάλου μέρους καταναλωτών και στα υβριδικά οχήματα, τα οποία συγκεντρώνουν ποσοστό 33 τοις εκατό. Τρίτα σε σειρά προτίμησης ακολουθούν τα ηλεκτρικά οχήματα με ποσοστό 20 τοις εκατό, ενώ στην τέταρτη θέση με ποσοστό της τάξεως του 10 τοις εκατό έρχονται τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου.

Για ποιους λόγους θα κάνατε την παραπάνω επιλογή;



Εικόνα 23: Λόγοι επιλογής προτίμησης ενός συγκεκριμένου τύπου καυσίμου

Τέλος, στο διάγραμμα που αφορά τους λόγους επιλογής ενός τύπου αυτοκινήτου, παρατηρείται ότι το πρώτο πράγμα που ενδιαφέρει τους καταναλωτές είναι η τιμή του καυσίμου, η οποία συγκεντρώνει ποσοστό 22.9 τοις εκατό. Με πολύ μικρή διαφορά (22.3 τοις εκατό) ακολουθεί η φιλικότητα του οχήματος προς το περιβάλλον, ενώ στη συνέχεια δηλώνεται ως σημαντικό και το κόστος συντήρησής του (16.7 τοις εκατό). Ακολουθούν η τιμή του αυτοκινήτου και η ευκολία εύρεσης πρατηρίου καυσίμων, με ποσοστά 15.5 και 14.9 τοις

εκατό, αντίστοιχα, ενώ τελευταίος ως λόγος κατατάσσεται ο απαιτούμενος χρόνος ανεφοδιασμού ή φόρτισης της μπαταρίας ενός οχήματος, με ποσοστό μόλις 7.7 τοις εκατό.

6.3.1 Έλεγχος ανεξαρτησίας (χ^2)

Για την καλύτερη ανάλυση των τελευταίων δύο ερωτήσεων του σταδίου που προηγήθηκε, διεξάγεται ένας έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 (chi-square), που αποτελεί μία από τις πιο διαδεδομένες τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση ποιοτικών δεδομένων. Στην παρούσα περίπτωση, ο έλεγχος ανεξαρτησίας (ή συνάφειας) θα φανερώσει την ύπαρξη εξάρτησης ή όχι μεταξύ της επιλογής ενός συγκεκριμένου τύπου καυσίμου και των λόγων που οδηγούν τους καταναλωτές σε αυτή την επιλογή. Οι υποθέσεις που εξετάζονται κατά τη διαδικασία του ελέγχου ανεξαρτησίας χ^2 μπορούν να περιγραφούν ως εξής:

- H_0 Δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα στην επιλογή ενός τύπου καυσίμου και τον/τους λόγο/ους της συγκεκριμένης επιλογής (οι δύο μεταβλητές είναι μεταξύ τους ανεξάρτητες)
- H_1 Υπάρχει σχέση ανάμεσα στην επιλογή ενός τύπου καυσίμου και τον/τους λόγο/ους της συγκεκριμένης επιλογής (οι δύο μεταβλητές δεν είναι μεταξύ τους ανεξάρτητες)

Ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε μέσω του στατιστικού προγράμματος SPSS, ενώ τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση παρουσιάζονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα. Αναλυτικά οι πίνακες των αποτελεσμάτων της ανάλυσης παραθέτονται στο παράρτημα της εργασίας.

Πίνακας 6.2: Αποτελέσματα ελέγχου ανεξαρτησίας (χ^2) για κάθε ζεύγος χαρακτηριστικών

Χαρακτηριστικά	Δείκτης Pearson Chi-Square		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Τύπος καυσίμου * Τιμή αυτοκινήτου	34,267 ^a	3	,000
Τύπος καυσίμου * Τιμή καυσίμου	13,413 ^a	3	,004
Τύπος καυσίμου * Ευκολία εύρεσης πρατηρίου	28,827 ^a	3	,000
Τύπος καυσίμου * Φιλικότητα προς το περιβάλλον	70,116 ^a	3	,000
Τύπος καυσίμου * Κόστος συντήρησης	1,851 ^a	3	,604
Τύπος καυσίμου * Χρόνος ανεφοδιασμού	14,392 ^a	3	,002

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5.

Από τον Πίνακα 6.2, αρχικά παρατηρείται η υποσημείωση, η οποία καθιστά εφικτή τη δοκιμασία, δεδομένου ότι δεν βρέθηκαν «ελαττωματικά» κελιά κατά την ανάλυση. Στη συνέχεια, παρατηρώντας τα επίπεδα σημαντικότητας για κάθε ζεύγος χαρακτηριστικών που αναλύθηκε, προκύπτει το συμπέρασμα ότι το p είναι μικρότερο της τιμής 0.05 για τα 5 από τα 6 ζεύγη χαρακτηριστικών.

Πιο συγκεκριμένα, για τον έλεγχο ανεξαρτησίας μεταξύ του τύπου καυσίμου και της τιμής του αυτοκινήτου παρατηρείται ότι η τιμή του συντελεστή χ^2 είναι ίση με 34.267, με 3 βαθμούς ελευθερίας και επίπεδο σημαντικότητας 0.000. Από το επίπεδο σημαντικότητας προκύπτει ότι το χ^2 είναι σημαντικό σε $p=0.000$, δηλαδή $p<0.05$, οπότε η μηδενική υπόθεση (H_0) απορρίπτεται ή οι δύο μεταβλητές είναι μεταξύ τους εξαρτημένες.

Το ίδιο ισχύει και για τους ελέγχους ανεξαρτησίας μεταξύ του τύπου καυσίμου και της τιμής καυσίμου ($\chi^2=13.413$, με 3 βαθμούς ελευθερίας και επίπεδο σημαντικότητας 0.004), της ευκολίας εύρεσης πρατηρίου ($\chi^2=28.827$, με 3 βαθμούς ελευθερίας και επίπεδο σημαντικότητας 0.000), της φιλικότητας προς το περιβάλλον ($\chi^2=70.116$, με 3 βαθμούς ελευθερίας και επίπεδο σημαντικότητας 0.000) και του χρόνου ανεφοδιασμού ($\chi^2=14.392$, με 3 βαθμούς ελευθερίας και επίπεδο σημαντικότητας 0.002), με αποτέλεσμα οι μεταβλητές να αποδυνκνούνται μεταξύ τους εξαρτημένες. Αντίθετα, ο τύπος καυσίμου με το κόστος συντήρησης δεν εμφανίζουν εξάρτηση μεταξύ τους, δεδομένου ότι $p=0.604 > 0.05$.

6.4 Αποτελέσματα της Conjoint Analysis

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας που αφορά τη μέτρηση των καταναλωτικών προτιμήσεων για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, έγινε χρήση της μεθόδου CA, και συγκεκριμένα της προσέγγισης ACBC μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας του λογισμικού της Sawtooth. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα, τα οποία αποτελούνται από τις χρησιμότητες που έδωσαν οι καταναλωτές σε κάθε χαρακτηριστικό και επίπεδο των αυτοκινήτων, υπολογίσθηκαν μέσω της μεθόδου ACBC και παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες.

Πίνακας 6.3: Αποτελέσματα Conjoint Analysis για τις μέσες σημαντικότητες των χαρακτηριστικών

Χαρακτηριστικά	Μέση Σημαντικότητα
Τύπος καυσίμου	13.30551
Εξειδίκευση κατασκευαστή	2.00257
Προέλευση Μάρκας	4.63322
Τιμή αγοράς οχήματος	8.89600
Λειτουργικό κόστος	12.13062
Βασική εγγύηση	3.98387
Οδηγικό εύρος	10.16752
Χρόνος για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας	6.46595
Χρόνος επιτάχυνσης (0-100km/ώρα)	4.66305
Εκπομπές CO ₂	14.46777
Διαθεσιμότητα καυσίμου	7.29605

Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς	2.69199
Μείωση/απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας	2.92789
Μείωση/απαλλαγή από τα διόδια	2.01329
Δωρεάν parking	2.31559
Πρόσβαση στη λωρίδα λεωφορείων	2.03910

Στον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των καταναλωτών που συμμετείχε στο ερωτηματολόγιο έδωσε μεγαλύτερη βαρύτητα στο χαρακτηριστικό που αφορά τους εκπεμπόμενους ρύπους CO₂ των οχημάτων, προσδίδοντας του χρησιμότητα ίση με 14.46777. Ακολουθεί το χαρακτηριστικό που αφορά τον τύπο καυσίμου του οχήματος, με χρησιμότητα 13.30551 και, στη συνέχεια, το λειτουργικό κόστος του οχήματος, με μέση χρησιμότητα ίση με 12.13062. Τα χαρακτηριστικά τα οποία φαίνεται να απασχόλησαν λιγότερο τους ερωτώμενους αφορούν κυρίως τα κίνητρα που δίνονται σε έναν καταναλωτή για την υιοθέτηση ενός οχήματος νέας τεχνολογίας, καθώς και η εξειδίκευση του κατασκευαστή του οχήματος.

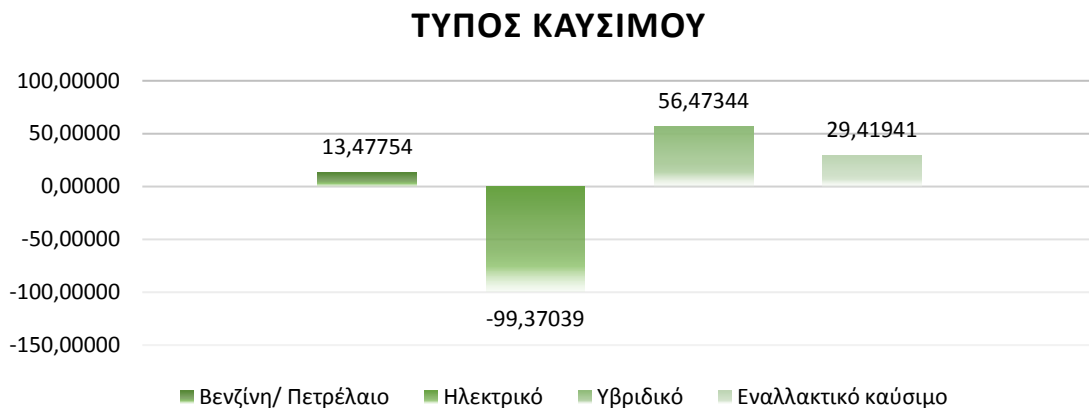
Πίνακας 6.4: Αποτελέσματα Conjoint Analysis για τις μέσες χρησιμότητες των επιπέδων των χαρακτηριστικών

Χαρακτηριστικά & Επίπεδα	Μέσος όρος χρησιμότητας
Τύπος Καυσίμου	
Βενζίνη/Πετρέλαιο	13.47754
Ηλεκτρικό	-99.37039
Υβριδικό	56.47344
Εναλλακτικό καύσιμο	29.41941
Εξειδίκευση κατασκευαστή	
Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων	-5.57263
Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα συγκεκριμένου τύπου καυσίμων	5.57263
Προέλευση Μάρκας	
Ευρωπαϊκή	23.34207
Αμερικανική	1.62276
Ασιατική	-24.96482
Τιμή αγοράς οχήματος	
15000€	48.47858
20000€	29.70079
25000€	2.23656
30000€	-31.46910
35000€	-48.94682
Λειτουργικό κόστος	
2€ ανά 100km	82.51454
6€ ανά 100km	22.32401
11€ ανά 100km	-104.83855

Βασική εγγύηση	
1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα	-21.57049
3 χρόνια ή 36000 χιλιόμετρα	3.19403
5 χρόνια ή 46000 χιλιόμετρα	18.37646
Οδηγικό εύρος	
100km	-76.86885
190km	-9.64978
280km	19.96976
590km	66.54886
Χρόνος για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας	
4 ώρες	36.02249
6,5 ώρες	-11.18779
9 ώρες	-24.83471
Χρόνος επιτάχυνσης (0-100km/ώρα)	
5,2 sec	23.64029
9,1sec	4.26363
13,4sec	-27.90392
Εκπομπές CO₂	
Μηδενικοί	125.75298
30% Λιγότεροι	-6.50318
Παρόμοιοι	-27.42492
30% Περισσότεροι	-91.82489
Διαθεσιμότητα καυσίμου	
20%	-50.26894
60%	17.39639
100%	32.87255
Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς	
Όχι	-11.83398
Ναι	11.83398
Μείωση/απαλλαγή από τέλη κυκλοφορίας	
Όχι	-6.50091
Ναι	6.50091
Μείωση/απαλλαγή από διόδια	
Όχι	-6.74274
Ναι	6.74274
Δωρεάν parking	
Όχι	-12.31282
Ναι	12.31282
Πρόσβαση στη λωρίδα λεωφορείων	
Όχι	-5.24398
Ναι	5.24398

Ο Πίνακας 6.4 παραθέτει τις εκτιμώμενες χρησιμότητες για κάθε επίπεδο των χαρακτηριστικών που συμπεριλαμβάνονται στην έρευνα, όπως αυτές προέκυψαν από τις απαντήσεις των καταναλωτών. Πιο αναλυτικά, για κάθε χαρακτηριστικό προκύπτει ότι:

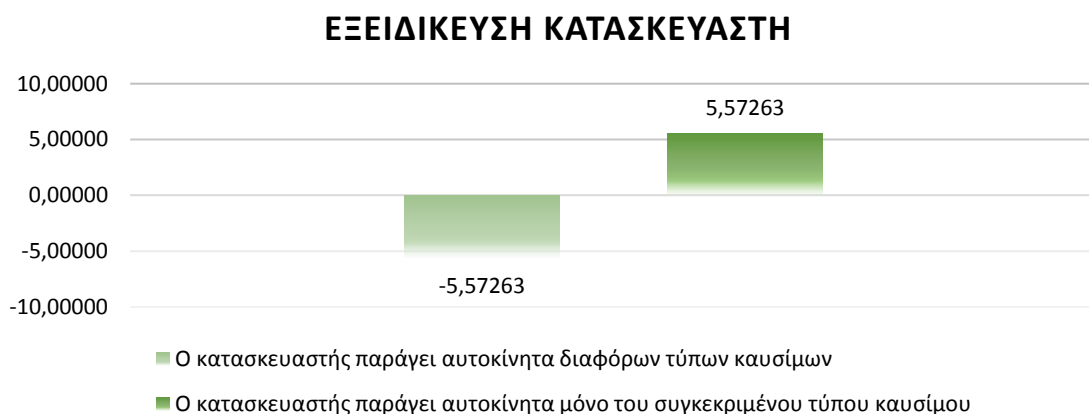
➤ Τύπος καυσίμου:



Εικόνα 24: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Τύπος καυσίμου»

Από το διάγραμμα για τον τύπο καυσίμου, παρατηρείται ότι οι καταναλωτές δείχνουν μία ιδιαίτερη προτίμηση στα υβριδικά οχήματα, βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας (56.47344). Δεύτερη επιλογή αποτελούν τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, με χρησιμότητα 29.41341, ενώ τρίτη επιλογή αποτελούν τα ευρέως χρησιμοποιούμενα βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα οχήματα. Ιδιαίτερη εντύπωση προκαλεί, ωστόσο, η απόρριψη των ηλεκτρικών οχημάτων από τους καταναλωτές, γεγονός που τα κατατάσσει στην τέταρτη θέση, με χρησιμότητα -99.37039. Η αρνητική τιμή που παρουσιάζεται στη μέση χρησιμότητα των ηλεκτρικών οχημάτων χρησιμοποιείται για λόγους ισοστάθμισης με τις υπόλοιπες τρεις χρησιμότητες, δεδομένου ότι η μέθοδος υπολογίζει τις χρησιμότητες με επίκεντρο την τιμή μηδέν.

➤ Εξειδίκευση κατασκευαστή:



Εικόνα 25: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Εξειδίκευση κατασκευαστή»

Όσον αφορά το χαρακτηριστικό της εξειδίκευσης του κατασκευαστή, οι καταναλωτές δείχνουν να δηλώνουν μία προτίμηση στους κατασκευαστές που ασχολούνται με την

παραγωγή οχημάτων με συγκεκριμένο τύπο καυσίμου (5.57263), προσδίδοντας, έτσι, αρνητική χρησιμότητα στο εναλλακτικό επίπεδο του χαρακτηριστικού, που αφορά τους κατασκευαστές αυτοκινήτων διαφόρων τύπων καυσίμου (-5.57263).

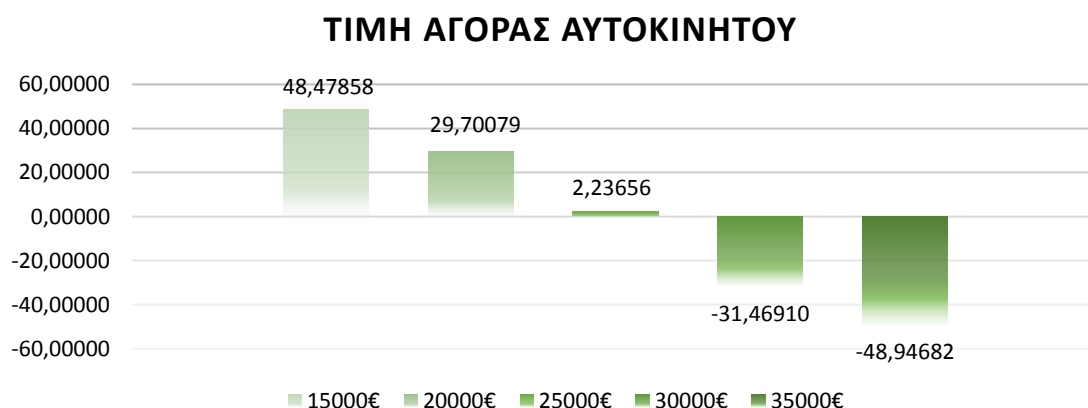
➤ Προέλευση Μάρκας



Εικόνα 26: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Προέλευση μάρκας»

Όσον αφορά την προέλευση της μάρκας, οι καταναλωτές τείνουν να προτιμούν τα ευρωπαϊκά οχήματα, δίνοντας τους χρησιμότητα ίση με 23.34207, ενώ ακολουθούν τα αμερικανικά οχήματα, με μειωμένη ωστόσο τιμή χρησιμότητας, ύψους 1.62276. Οι απαντήσεις των καταναλωτών φανερώνουν την απόρριψη των ασιατικών οχημάτων, προσδίδοντας στο επίπεδο αρνητική χρησιμότητα με τιμή -24.96482.

➤ Τιμή αγοράς οχήματος

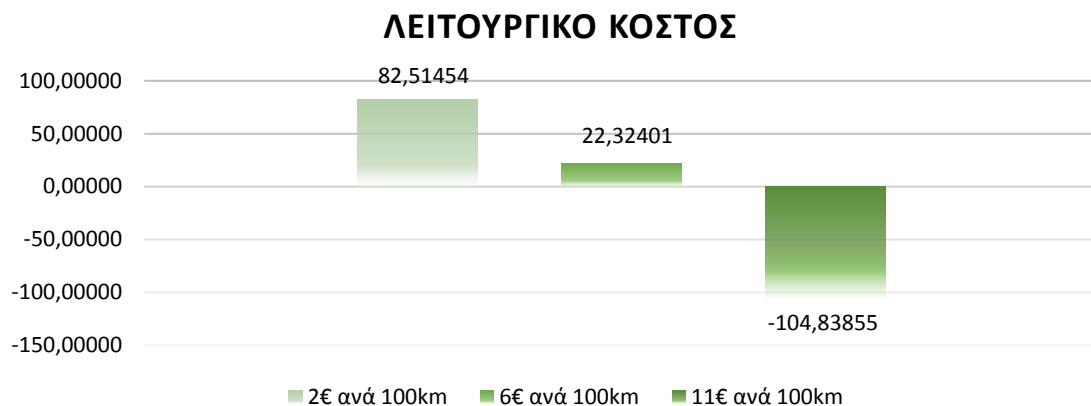


Εικόνα 27: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Τιμή αγοράς αυτοκινήτου»

Όπως ήταν αναμενόμενο, οι καταναλωτές που συμμετείχαν στην έρευνα έδωσαν μεγαλύτερες χρησιμότητες στις χαμηλότερες τιμές των επιπέδων του χαρακτηριστικού της τιμής αγοράς. Συγκεκριμένα, για το επίπεδο των 15000€ δόθηκε χρησιμότητα ύψους 48.47858,

για όχημα αξίας 20000€ δόθηκε χρησιμότητα 29.70079 και για την τιμή των 25000€ δόθηκε χρησιμότητα ίση με 2.23656. Στα οχήματα υψηλότερης κατηγορίας, που συνεπάγονται και με υψηλότερη τιμή αγοράς, παρατηρήθηκαν αρνητικές χρησιμότητες μεγάλης τάξεως, όπως -31.46910 για τιμή αγοράς ίση με 30000€ και -48.94682 για την τιμή των 35000€.

➤ Λειτουργικό κόστος



Εικόνα 28: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Λειτουργικό κόστος»

Το χαρακτηριστικό του λειτουργικού κόστους περιλαμβάνει, ουσιαστικά, την αποδοτικότητα του καυσίμου για συγκεκριμένο αριθμό χιλιομέτρων (€/100km). Από τα αποτελέσματα της ACBC που παρουσιάζονται στο παραπάνω διάγραμμα, παρατηρείται ότι οι καταναλωτές έδωσαν μεγαλύτερη χρησιμότητα στο χαμηλότερο λειτουργικό κόστος (82.51454), ενώ ακολουθεί η μεσαία επιλογή λειτουργικού κόστους (22.32401) και τελευταία είναι η επιλογή του υψηλότερου λειτουργικού κόστους για ένα όχημα (-104.83855).

➤ Βασική εγγύηση



Εικόνα 29: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Βασική εγγύηση»

Και για το χαρακτηριστικό της βασικής εγγύησης παρατηρούμε ότι οι καταναλωτές δίνουν την υψηλότερη χρησιμότητα στο επίπεδο των 5 χρόνων, το οποίο τους εξασφαλίζει για μεγαλύτερο διάστημα από πιθανές επιδιορθώσεις ή συντηρήσεις του οχήματος, ενώ ακολουθεί το επίπεδο των 3 χρόνων ως δεύτερη προτίμηση. Το επίπεδο που αφορά στην ύπαρξη εγγυησης για μόλις έναν χρόνο απορρίπτεται από τους καταναλωτές με απόδοση αρνητικής χρησιμότητας ίση με -21.57049.

➤ Οδηγικό εύρος



Εικόνα 30: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Οδηγικό εύρος»

Το οδηγικό εύρος αποτελεί ένα σημαντικό χαρακτηριστικό για τους καταναλωτές. Οι προτιμήσεις τους όσον αφορά τα επίπεδα του χαρακτηριστικού συγκεντρώνονται καταπλειοψηφία στην επιλογή των 590km με χρησιμότητα 66.54886. Ακολουθεί η επιλογή των 280km με χρησιμότητα 19.96976, ενώ οι επιλογές των 100km και 190km θεωρούνται μικρές από τους καταναλωτές, γεγονός που συμβάλλει στην απόδοση αρνητικής χρησιμότητας με τιμές -76.86885 και -9.64978, αντίστοιχα.

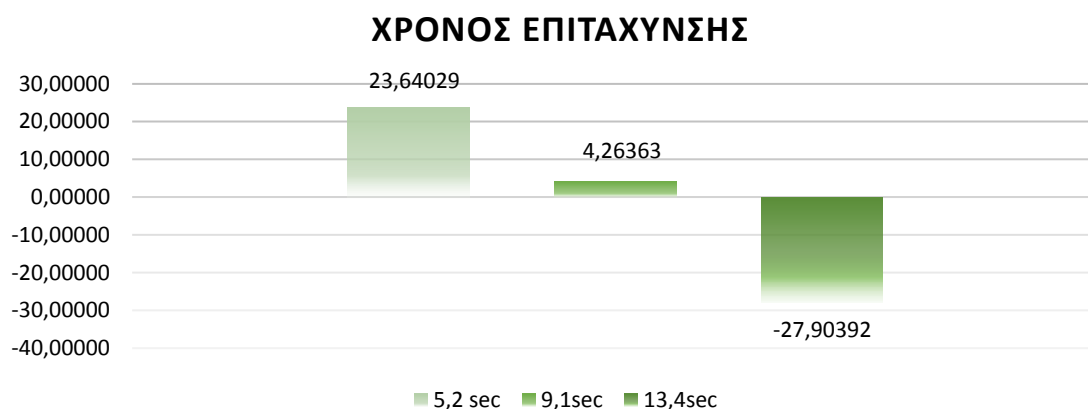
➤ Χρόνος για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας



Εικόνα 31: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Χρόνος πλήρους φόρτισης μπαταρίας»

Ο χρόνος που απαιτείται για την πλήρη φόρτιση της μπαταρίας ενός ηλεκτρικού οχήματος αποτελεί σημαντικό παράγοντα αγοράς του συγκεκριμένου τύπου αυτοκινήτου. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι καταναλωτές απέδωσαν τη μέγιστη χρησιμότητα στις λιγότερες απαιτούμενες ώρες φόρτισης (36.02249), απορρίπτοντας τις άλλες δύο εναλλακτικές, γεγονός που συντέλεσε στην απόδοση αρνητικής χρησιμότητας (-11.18779 για τις 6,5 ώρες και -24.83471 για τις 9 ώρες).

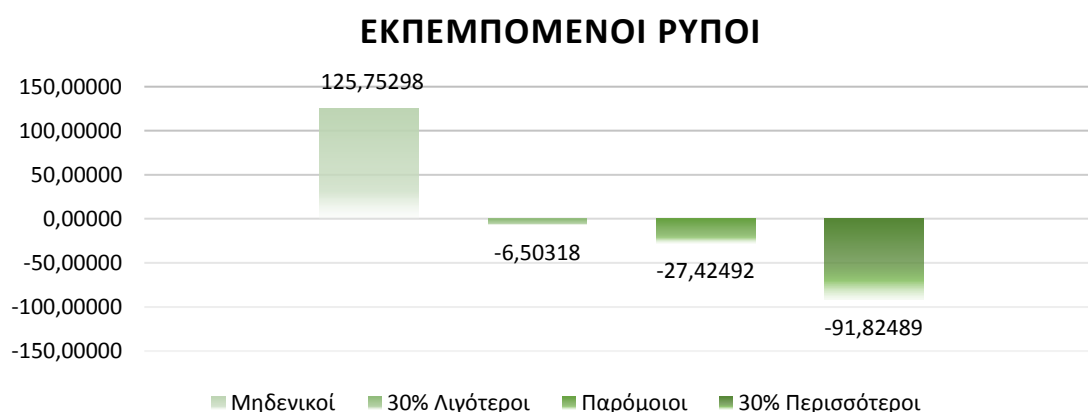
➤ Χρόνος επιτάχυνσης (0-100km/ώρα)



Εικόνα 32: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Χρόνος επιτάχυνσης»

Οι προτιμήσεις των καταναλωτών στο χαρακτηριστικό του χρόνου επιτάχυνσης συγκεντρώνονται στα 5,2 sec, με χρησιμότητα 23.64029, ενώ ακολουθούν τα 9,1 sec με χρησιμότητα 4.26363 και, τέλος, τα 13,4 sec, με χρησιμότητα -27.90392.

➤ Εκπομπές CO₂

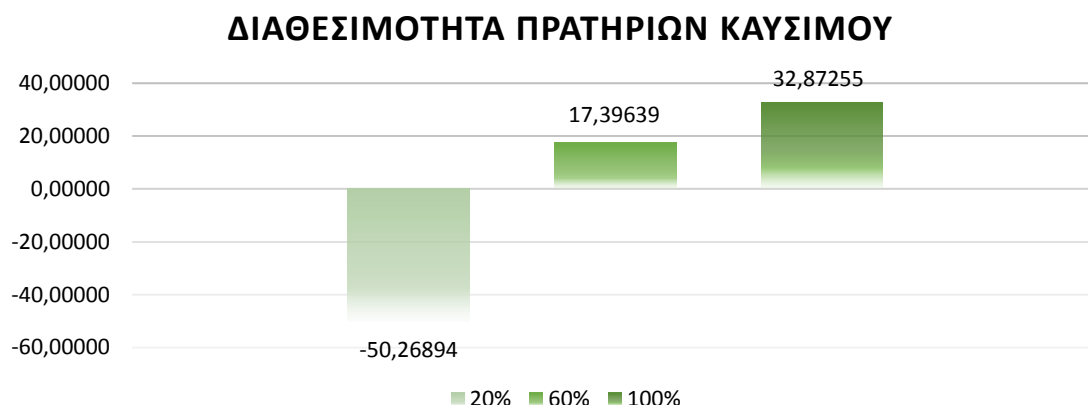


Εικόνα 33: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Εκπεμπόμενοι ρύποι»

Όπως παρατηρείται και από τον παραπάνω πίνακα, οι καταναλωτές δίνουν ιδιαίτερη σημασία στο χαρακτηριστικό των εκπεμπόμενων ρύπων του οχήματος, καθιστώντας το ως το

πρώτο σε προτίμηση χαρακτηριστικό που ελέγχουν κατά τη διαδικασία αγοράς. Στο παραπάνω γράφημα παρουσιάζεται η προτίμησή τους στα οχήματα με μηδενικούς ρύπους, προσδίδοντας στο αντίστοιχο χαρακτηριστικό χρησιμότητα ίση με 125.75298. Ακολουθούν τα επίπεδα που αφορούν τους 30% λιγότερους ρύπους, τους παρόμοιους και τους κατά 30% περισσότερους, και με τις τρεις κατηγορίες να έχουν, ωστόσο, αρνητικές χρησιμότητες, γεγονός που συμβάλλει στη σημαντικότητα του επιλεγόμενου επιπέδου.

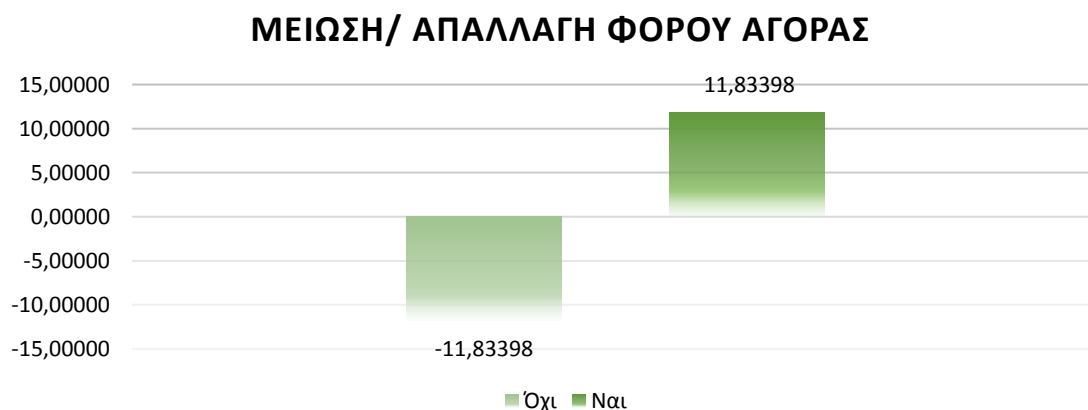
➤ Διαθεσιμότητα καυσίμου



Εικόνα 34: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Διαθεσιμότητα πρατηρίων καυσίμου»

Η διαθεσιμότητα των πρατηρίων καυσίμου αποτελεί εξίσου σημαντικό παράγοντα της έρευνας, καθώς επηρεάζει τους καταναλωτές στην τελική επιλογή αυτοκινήτου. Στο διάγραμμα παρατηρείται ότι δίνεται μεγαλύτερη χρησιμότητα στο χαρακτηριστικό που αφορά την πλήρη διαθεσιμότητα των πρατηρίων (32.87255), ενώ ένα μέρος των καταναλωτών δηλώνει την προτίμησή του στο επίπεδο με 60% κάλυψη πρατηρίων, προσδίδοντάς του χρησιμότητα ίση με 17.39639. Παρατηρείται, ωστόσο, η πλήρης απόρριψη της μειωμένης διαθεσιμότητας πρατηρίων, με απόδοση χρησιμότητας ίση με -50.26894.

➤ Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς



Εικόνα 35: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Μείωση/Απαλλαγή φόρου αγοράς»

Το χαρακτηριστικό της μείωσης ή απαλλαγής από το φόρο αγοράς ενός οχήματος χρησιμοποιείται ως ένα κίνητρο για την προώθηση των οχημάτων νέας τεχνολογίας (όπως είναι τα ηλεκτρικά και τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου). Οι καταναλωτές δηλώνουν θετικοί απέναντι σε αυτές τις διευκολύνσεις, προσδίδοντας τη μέγιστη χρησιμότητα (11.83398) στη θετική απάντηση.

➤ Μείωση/απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας



Εικόνα 36: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Μείωση/Απαλλαγή από τέλη κυκλοφορίας»

Όπως και στο προηγούμενο διάγραμμα, έτσι και εδώ, οι καταναλωτές προσδίδουν τη μέγιστη χρησιμότητα στο θετικό επίπεδο του χαρακτηριστικού, χωρίς ωστόσο να το θεωρούν εξίσου σημαντικό με το προηγούμενο (μικρότερη τιμή χρησιμότητας, ίση με 6.50091).

➤ Μείωση/απαλλαγή από τα διόδια

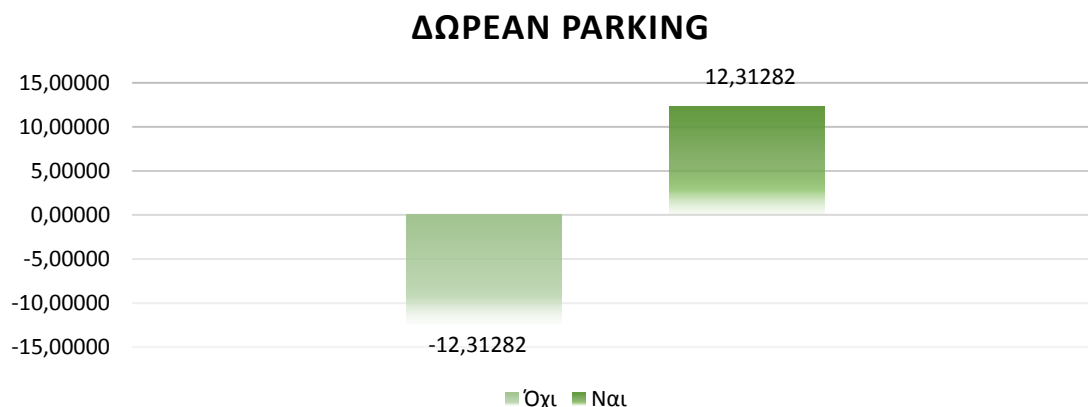


Εικόνα 37: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Μείωση/Απαλλαγή από τα διόδια»

Και σε αυτό το χαρακτηριστικό η μέγιστη χρησιμότητα έχει δοθεί στην αποδοχή της μείωσης ή απαλλαγής από τα παράβολα των διοδίων, με τους καταναλωτές να θεωρούν αυτό

το χαρακτηριστικό σημαντικότερο από το αντίστοιχο των τελών κυκλοφορίας και λιγότερο σημαντικό από αυτό του φόρου αγοράς.

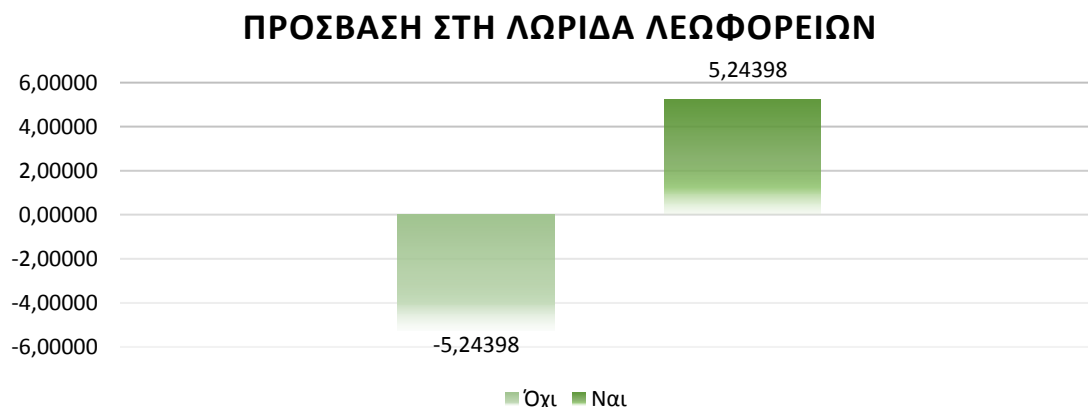
➤ Δωρεάν parking



Εικόνα 38: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Δωρεάν parking»

Η δωρεάν στάθμευση του οχήματος σημειώνει τη μεγαλύτερη χρησιμότητα από όλα τα χαρακτηριστικά που αποτελούν κίνητρα αγοράς ενός οχήματος νέας τεχνολογίας, γεγονός που αποδεικνύεται από την τιμή της χρησιμότητας που αποδόθηκε στην θετική απάντηση (12.31282).

➤ Πρόσβαση στη λωρίδα λεωφορείων



Εικόνα 39: Μέσες χρησιμότητες των επιπέδων του χαρακτηριστικού «Πρόσβαση στη λωρίδα λεωφορείων»

Τέλος, το χαρακτηριστικό που αφορά την επιτρεπόμενη πρόσβαση του οχήματος στη λωρίδα των λεωφορείων αποτελεί το λιγότερο σημαντικό χαρακτηριστικό για τους καταναλωτές, χωρίς ωστόσο να το απορρίπτουν, αφού προσδίδουν στη θετική απάντηση χρησιμότητα ίση με 5.24398.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7| Συσταδοποίηση

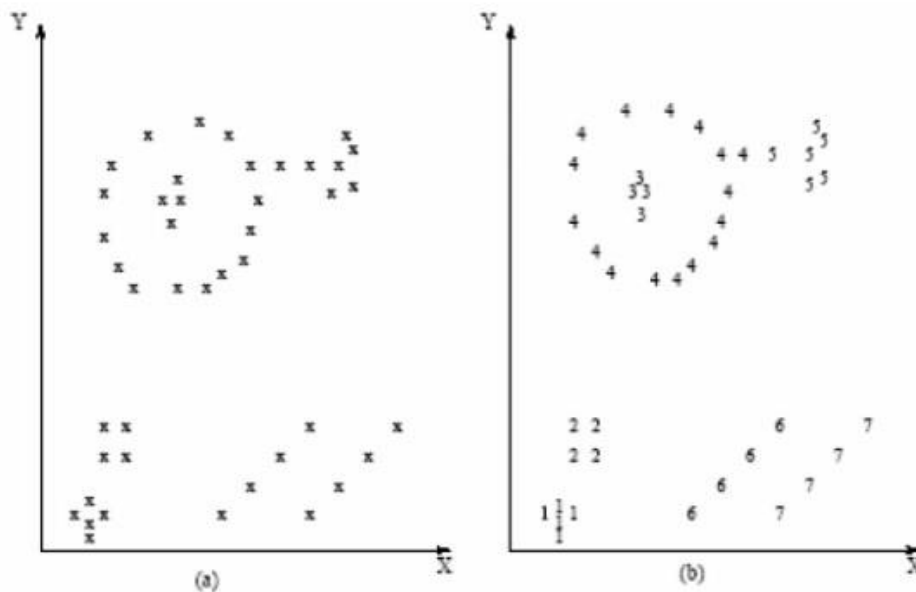
7.1. Ορισμός συσταδοποίησης

Συσταδοποίηση ή ομαδοποίηση (clustering) ονομάζεται η διαδικασία που οργανώνει πρότυπα (παρατηρήσεις, δεδομένα ή διανύσματα χαρακτηριστικών) σε ομάδες (συστάδες - clusters), των οποίων τα μέλη είναι παρόμοια μεταξύ τους σύμφωνα με κάποιο κριτήριο. Σκοπός της συσταδοποίησης είναι να προσδιοριστούν οι ομάδες στις οποίες ανήκουν διάφορες ποσότητες δεδομένων, με βάση κάποια κριτήρια ομοιογένειας. Η τεχνική της συσταδοποίησης υπάγεται στην ευρύτερη κατηγορία των τεχνικών μάθησης χωρίς επίβλεψη ή αλλιώς μη εποπτευόμενων τεχνικών (unsupervised technique) και είναι μία μέθοδος περιγραφής δεδομένων αλλά και μέθοδος συμπίεσης.

Η διαφορά της συσταδοποίησης δεδομένων (data clustering) από την ταξινόμηση δεδομένων (data classification), η οποία αποτελεί εξίσου διαδεδομένη μέθοδο, είναι ότι στην ταξινόμηση οι ομάδες στις οποίες θα τοποθετηθούν τα δεδομένα είναι προκαθορισμένες. Αυτό σημαίνει ότι είναι εκ των προτέρων γνωστός ο αριθμός των ομάδων, τα ονόματα και οι ταυτότητες τους. Είναι και αυτό ένα σύστημα μάθησης μιας και οι ετικέτες που δίνονται από τα διαθέσιμα πρότυπα χρησιμοποιούνται, ώστε να μάθει το σύστημα ταξινόμησης την περιγραφή κάθε κλάσης και να είναι σε θέση να ταξινομήσει ένα νέο πρότυπο. Αντίθετα, στη συσταδοποίηση δεδομένων τονίζεται ιδιαίτερα το γεγονός ότι οι ομάδες δεν προϋπάρχουν, αλλά αποφασίζονται από τον αλγόριθμο κατά δυναμικό τρόπο. Στη συσταδοποίηση δεδομένων, δηλαδή, υπάρχει ένα σύνολο δεδομένων το οποίο πρέπει να διαχειριστεί, ώστε από αυτό να προκύψουν δυναμικά οι ομάδες (data driven). Σκοπός είναι να δημιουργηθούν ομάδες, που η καθεμία από αυτές θα συγκεντρώνει ομοιογενή στοιχεία. Κάθε μία από αυτές τις ομάδες διατηρεί ένα κέντρο, συνήθως το πιο κεντρικό στοιχείο της.²⁷

Εφαρμογές στη συσταδοποίηση μπορούν να γίνουν σε ένα πλήθος ερευνών, αλλά στην παρούσα περίπτωση η συσταδοποίηση αφορά τις προτιμήσεις των καταναλωτών στα χαρακτηριστικά του προϊόντος, όπως αυτές έχουν εκφραστεί μέσω των διανυσμάτων των βαρών. Ένα παράδειγμα συσταδοποίησης δίνεται στην παρακάτω εικόνα, όπου αριστερά παρουσιάζεται το αρχικό σύνολο των στοιχείων πριν την ομαδοποίηση και δεξιά η καταχώρηση των στοιχείων σε συστάδες.

²⁷ Ακακιάδου Γ. 2007. Μελέτη του αλγορίθμου ομαδοποίησης k-means σε δεδομένα του παγκόσμιου ιστού. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Πληροφορικής.



Εικόνα 40: Συσταδοποίηση δεδομένων²⁸

7.2 Αλγόριθμος συσταδοποίησης

Ένας αλγόριθμος συσταδοποίησης διαχωρίζει ένα σύνολο δεδομένων σε υποσύνολα, λαμβάνοντας υπόψιν τις ενυπάρχουσες σχέσεις ομοιότητας των δεδομένων. Ο αλγόριθμος υπολογίζει το κέντρο βάρους της κάθε ομάδας του συνόλου των δεδομένων και, για να καθορίσει τα μέλη του συνόλου που αποτελούν τη συστάδα, αξιολογεί την απόσταση μεταξύ ενός σημείου και του κέντρου της συστάδας. Το κέντρο μιας ομάδας ορίζεται ως το σημείο του οποίου οι τιμές των παραμέτρων είναι οι μέσες τιμές των παραμέτρων όλων των σημείων της ομάδας. Ως μέτρο της απόστασης λαμβάνεται συνήθως η Ευκλείδεια απόσταση, σύμφωνα με την οποία η απόσταση d δύο σημείων $P = (P_1, P_2, \dots, P_n)$ και $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$ ορίζεται από τη σχέση:

$$d(P, Q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

²⁸ Ακακιάδου Γ. (2007). Μελέτη του αλγορίθμου ομαδοποίησης k-means σε δεδομένα του παγκόσμιου ιστού. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Πληροφορικής.

Οι αλγόριθμοι συσταδοποίησης μπορούν να διαχωριστούν σε συγκεκριμένες κατηγορίες/κλάσεις, όπως οι ακόλουθες:

- Αποκλειόμενες Κλάσεις: τα δεδομένα ομαδοποιούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε αν ένα μέλος ανήκει σε μία κλάση, να μην μπορεί να ανήκει ταυτόχρονα και σε άλλη.
- Επικαλυπτόμενες Κλάσεις: χρησιμοποιούνται ασαφή σύνολα για τη συσταδοποίηση των δεδομένων, με την πιθανότητα κάθε μέλος να ανήκει, ενδεχομένως, σε δύο ή περισσότερες κλάσεις.
- Ιεραρχική Συσταδοποίηση: η κατηγορία αυτή βασίζεται στη συνένωση των δύο κοντινότερων συστάδων. Η αρχική συνθήκη χωρίζει τα μέλη σε συστάδες, με την κάθε μία να αποτελεί μία κλάση, κι έπειτα από μερικές επαναλήψεις προσεγγίζονται οι επιθυμητές συστάδες με συνένωση από τις προηγούμενες.
- Πιθανοτική Συσταδοποίηση: όπως προκύπτει από το όνομα της κατηγορίας, οι αλγόριθμοι αυτοί προσεγγίζουν πιθανοτικά τη συσταδοποίηση δεδομένων.

7.3 Αλγόριθμος K-means

Ο διαμεριστικός αλγόριθμος k-means είναι ένας από τους πιο απλούς και δημοφιλείς αλγορίθμους συσταδοποίησης, που ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία των τεχνικών μάθησης χωρίς επίβλεψη. Ο αλγόριθμος αυτός είναι δημοφιλής εξαιτίας της απλότητας της υλοποίησής του και της γραμμικής πολυπλοκότητάς του, η οποία είναι της τάξης n ($O(n)$), όπου n το σύνολο των στοιχείων.

Η διαδικασία της ομαδοποίησης ενός συνόλου δεδομένων με βάση τον k-means είναι εύκολη, αρκεί να είναι εκ των προτέρων καθορισμένος ο αριθμός (k) των συστάδων που θα προκύψουν. Η κύρια ιδέα είναι να προσδιοριστούν αρχικά k centroids (κεντροειδή), ένα για κάθε συστάδα. Αυτά τα αρχικά centroids πρέπει να επιλεγούν με επιδέξιο τρόπο, γιατί διαφορετικές αρχικές θέσεις για τα centroids δίνουν διαφορετικά αποτελέσματα. Δηλαδή, η αρχική θέση των centroids επηρεάζει το αποτέλεσμα που θα δώσει ο αλγόριθμος. Έτσι, συχνά θεωρείται καλύτερη η επιλογή εκείνων των centroids που απέχουν μεταξύ τους όσο γίνεται περισσότερο. Το επόμενο βήμα είναι επιλογή κάθε στοιχείου από το σύνολο δεδομένων και η συσχέτισή του με το κοντινότερο σε αυτό centroid. Όταν αυτό γίνει για όλα τα στοιχεία του συνόλου δεδομένων, το πρώτο βήμα έχει ολοκληρωθεί και μία πρώτη και «πρόχειρη» συσταδοποίηση έχει ήδη προκύψει. Στη συνέχεια, απαιτείται να υπολογιστούν ξανά k νέα centroids, τα οποία θα αποτελούν το κέντρο βάρους για κάθε ένα cluster που προέκυψε από το προηγούμενο βήμα. Ουσιαστικά, ο αλγόριθμος επιχειρεί να ελαχιστοποιήσει τη μέση τετραγωνική απόσταση των δεδομένων από τα πλησιέστερα κέντρα των συστάδων. Αφού λοιπόν οριστούν τα νέα k centroids, ακολουθεί και πάλι η ίδια διαδικασία ανάθεσης καθενός από τα στοιχεία του συνόλου δεδομένων στο κοντινότερο με αυτό, νέο πλέον, centroid, πραγματοποιώντας, έτσι, μια επανάληψη της ίδιας διαδικασίας. Αποτέλεσμα αυτής της επανάληψης είναι ότι σε κάθε βήμα τα centroids αλλάζουν θέση (ορίζονται νέα) και τα στοιχεία ανατίθενται στο κατάλληλο cluster με βάση, κάθε φορά, το κοντινότερο centroid. Όταν σε κάποια επανάληψη δεν σημειωθούν αντιστοιχίες στοιχείων, τότε τερματίζει η εκτέλεση του

αλγόριθμου. Το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι η συσταδοποίηση του συνόλου δεδομένων σε k συστάδες.²⁹

7.4 Διαδικασία k-means αλγόριθμου

Ο αλγόριθμος k-means περιγράφεται από την τοπική διαδικασία αναζήτησης. Συγκεκριμένα, ο αλγόριθμος επιχειρεί να ελαχιστοποιήσει τη μέση τετραγωνική απόσταση των δεδομένων από τα κέντρα των συστάδων.

Έστω ένα σύνολο δεδομένων $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}, x_n \in R^d$. Η ομαδοποίηση σε k ομάδες διαιρεί τα δεδομένα σε k διακριτές ομάδες C_1, C_2, \dots, C_k , βελτιώνοντας κάθε φορά ένα συγκεκριμένο κριτήριο ομαδοποίησης. Ειδικότερα, το κριτήριο που εφαρμόζεται είναι το άθροισμα του τετραγωνικού σφάλματος (Sum of Squared Error-SSE) μεταξύ κάθε σημείου x_i ($i = 1, 2, \dots, n$) και του κεντροειδούς m_j ($j = 1, 2, \dots, k$) ενός υποσυνόλου C_j , το οποίο περιλαμβάνει το x_i . Το κριτήριο ομαδοποίησης εξαρτάται από τα κέντρα των ομάδων m_1, m_2, \dots, m_k , το μέσο των σημείων των συστάδων τα οποία επιλέγονται τυχαία. Οι αποστάσεις των σημείων που καθορίζουν την ένταξη του στις συστάδες υπολογίζονται από την εξίσωση της ευκλείδειας απόστασης:

$$SSE(m_1, m_2, \dots, m_k) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K I(x_i \in C_j) |x_i - m_j|^2$$

Μέσω της εφαρμογής στο σύνολο των διανυσμάτων βαρών των πελατών, ο αλγόριθμος k-means τοποθετεί κάθε πελάτη σε μια συγκεκριμένη συστάδα. Σε αυτή την περίπτωση, λαμβάνοντας υπόψη ότι ένας αριθμός πελατών εντάσσεται σε μια συστάδα, υπολογίζονται ως βάρη των χαρακτηριστικών της συγκεκριμένης ομάδας τα μέσα βάρη.

Επιπλέον, προτείνεται ο συντελεστής σκιαγράφησης (Silhouette coefficient), ως ένα μέτρο ελέγχου της ποιότητας της συσταδοποίησης για την επιλογή του κατάλληλου αριθμού συστάδων. Γενικότερα, ο συντελεστής Silhouette χρησιμοποιείται για τον χαρακτηρισμό της ποιότητας μιας ομαδοποίησης χωρίς επίβλεψη. Στην περίπτωση εφαρμογής, ο συντελεστής που υπολογίζεται για κάθε σύνολο δεδομένων, αποτελεί ένα μέτρο που χαρακτηρίζει την ποιότητα συσταδοποίησης. Με γνώμονα, επομένως, την πληροφορία αυτή επιλέγεται ο κατάλληλος αριθμός συστάδων. Ειδικότερα, για κάθε σημείο i μιας συστάδας, υπολογίζεται ο συντελεστής Silhouette $S(i)$ ως εξής:

Υπολογισμός a_i : η μέση απόσταση του i από τα σημεία της ομάδας

Υπολογισμός b_i : η μέση απόσταση του i από όλα τα σημεία κάθε άλλης ομάδας,

²⁹ Ακακιάδου Γ. (2007). Μελέτη του αλγόριθμου ομαδοποίησης k-means σε δεδομένα του παγκόσμιου ιστού. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Πληροφορικής.

$$\text{Αρα: } S_i = \begin{cases} 1 - (a_i/b_i), & \text{αν } a_i < b_i \\ 0, & \text{αν } a_i = b_i \\ (b_i/a_i) - 1, & \text{αν } a_i > b_i \end{cases}$$

Στην περίπτωση που ο συντελεστής Silhouette λάβει τιμή κοντά στη μονάδα, τότε το σημείο έχει τοποθετηθεί σωστά σε μια συγκεκριμένη ομάδα, ενώ στην αντίθετη περίπτωση που λάβει τιμή κοντά στο μείον ένα, τότε το σημείο θα πρέπει να τοποθετηθεί στη γειτονική ομάδα. Σε περίπτωση όπου λάβει τιμή μηδέν, το σημείο που εξετάζεται φαίνεται ότι βρίσκεται μεταξύ των ορίων δύο γειτονικών ομάδων.

Ο μέσος $S(i)$ του συνόλου των δεδομένων αποτελεί ένα μέτρο του κατά πόσο καλά έχει ομαδοποιηθεί ένα σημείο (στην παρούσα περίπτωση αφορά το διάνυσμα βαρών που εκτιμήθηκε από την CA για κάθε καταναλωτή). Με γνώμονα αυτό, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ο συντελεστής Silhouette αποτελεί ένα κριτήριο για την επιλογή του κατάλληλου αριθμού συστάδων.

7.5 Ψευδοκώδικας αλγορίθμου k-means

Η διαδικασία που ακολουθείται κατά την εφαρμογή του αλγορίθμου k-means περιγράφεται από τον ψευδοκώδικα που παρουσιάζεται παρακάτω:³⁰

Είσοδος:

$D = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ // Σύνολο στοιχείων

k // Αριθμός επιθυμητών clusters

Έξοδος:

k // Σύνολο clusters

Αλγόριθμος k-Means:

Ανέθεσε τιμές στα αρχικά centroids C_1, C_2, \dots, C_k ,

Επανάλαβε

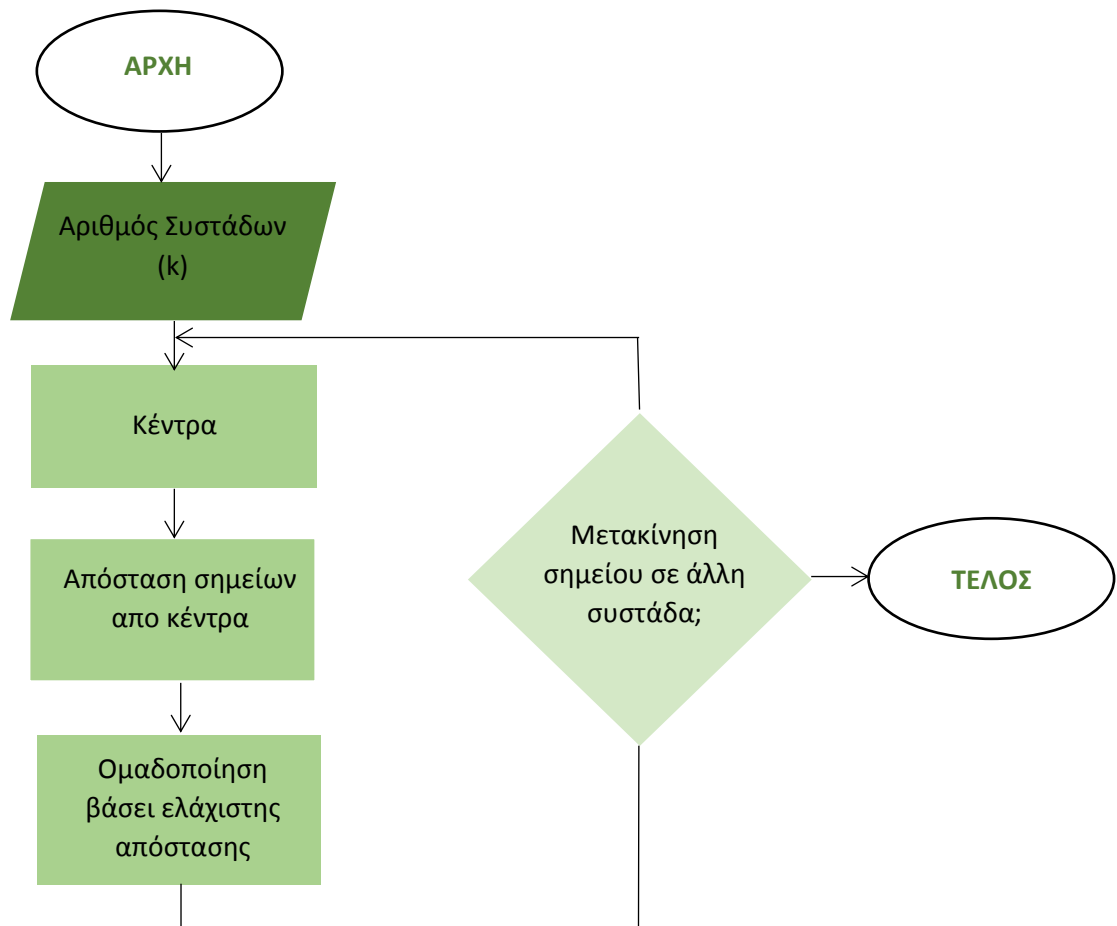
Ανέθεσε κάθε x_i στο cluster με του οποίου το centroid η απόσταση είναι η μικρότερη;

Υπολόγισε νέα centroids για κάθε cluster;

Μέχρι να συναντηθεί το κριτήριο σύγκλισης;

³⁰ Ακακιάδου Γ. 2007. Μελέτη του αλγορίθμου ομαδοποίησης k-means σε δεδομένα του παγκόσμιου ιστού. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Πληροφορικής.

Αν και μπορεί να αποδειχθεί ότι ο αλγόριθμος πάντα τερματίζει, αξίζει να τονιστεί ότι δεν καταφέρνει πάντα να βρίσκει τη βέλτιστη λύση. Ο αλγόριθμος επηρεάζεται σημαντικά από τα αρχικά centroids. Για αυτό πολλές φορές συνίσταται η εκτέλεση του πολλές φορές μέχρι να μειωθεί η επίδραση αυτή.



Εικόνα 41: Διάγραμμα ροής αλγορίθμου k-means.

7.6 Υλοποίηση k-means στη Matlab

Στη παρούσα έρευνα η διαδικασία της συσταδοποίησης βασίζεται στα βάρη που εκτιμήθηκαν για τα χαρακτηριστικά του εξεταζόμενου προϊόντος, μέσω της μεθόδου ACBC της Conjoint Analysis. Ο κάθε ερωτώμενος θεωρείται ως σημείο και τα βάρη που έχει προσδώσει για κάθε χαρακτηριστικό ως συντεταγμένες στο χώρο.

Για να πραγματοποιηθεί η συσταδοποίηση μέσω του αλγορίθμου k-means έγινε, αρχικά, η εισαγωγή ενός αρχείου excel στη Matlab, το οποίο περιέχει τα βάρη-σημαντικότητες που αποδίδουν οι καταναλωτές στα χαρακτηριστικά, όπως αυτά προέκυψαν από την ACBC. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε στο πρόγραμμα του Matlab είναι η εξής:

Εντολή : `>> A = xlsread('Importances.xlsx');`

Αρχικά, με την εντολή `xlsread` εισάγεται ο πίνακας με τα βάρη (αρχείο excel) στο λογισμικό της Matlab.

Εντολή : `>> [a, c] = kmeans(A, 2, 'distance', 'sqEuclidean');`

Στη συνέχεια, οι πελάτες κατανέμονται σε συστάδες σύμφωνα με τις προτιμήσεις τους στα χαρακτηριστικά του προϊόντος. Με την εντολή `kmeans` προκύπτουν οι κατανομές των καταναλωτών σε i συστάδες, καθώς και τα κέντρα βάρους της κάθε συστάδας για κάθε χαρακτηριστικό.

Εντολή : `>> [sil, h] = silhouette(A, a, 'sqEuclidean');`

Έπειτα, για κάθε συστάδα που δημιουργήθηκε ελέγχεται η ποιότητα συσταδοποίησής της και υπολογίζονται οι μέσοι όροι των συντελεστών. Αυτό γίνεται με την εντολή `Silhouette`, μέσω της οποίας δημιουργείται και το αντιστοιχο ραβδόγραμμα.

Εντολή `>> mean(sil)`

Με την εντολή `mean(sil)` δίνεται ο μέσος όρος του συντελεστή `Silhouette` για τα στοιχεία των συστάδων. Ο μέσος όρος θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στη μονάδα [1]. Σημειώνεται ότι ο συντελεστής `Silhouette` παίρνει τιμές από μείον ένα έως συν ένα [-1,1].

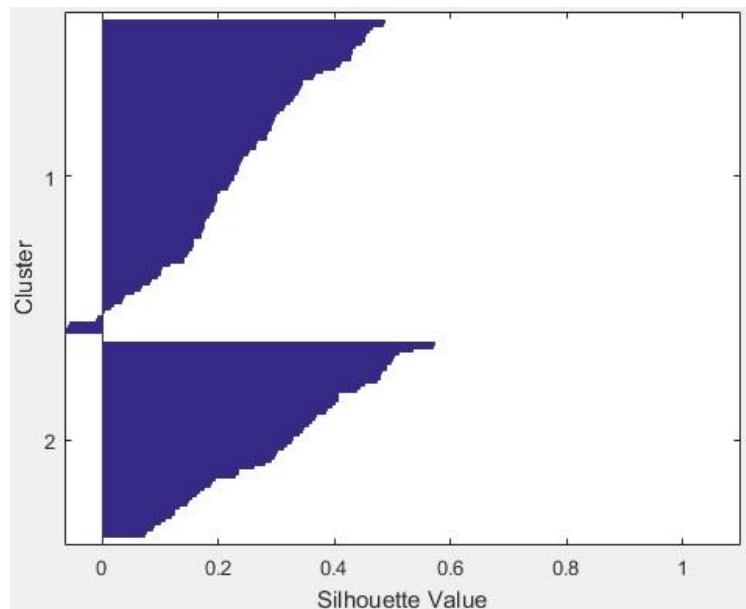
Τέλος σημαντικές πληροφορίες μπορούν να προκύψουν και από τα διανύσματα a, c που δημιουργήθηκαν. Το a διάνυσμα δείχνει για τον κάθε καταναλωτή σε ποια συστάδα ανήκει και το c δείχνει το βάρος που δίνει κάθε συστάδα για τα χαρακτηριστικά του προϊόντος που μελετάται.

7.7 Αποτελέσματα συσταδοποίησης

Σε αυτή την παράγραφο γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της συσταδοποίησης, όπως προέκυψε από την εφαρμογή του αλγορίθμου k-means στο λογισμικό της Matlab. Συγκεκριμένα, εισήχθησαν στο πρόγραμμα οι μέσες σημαντικότητες των χαρακτηριστικών της έρευνας και, με την εφαρμογή των βημάτων που περιγράφηκαν αναλυτικά στην παράγραφο 4.6, προέκυψε η συσταδοποίηση των καταναλωτών σε ομάδες.

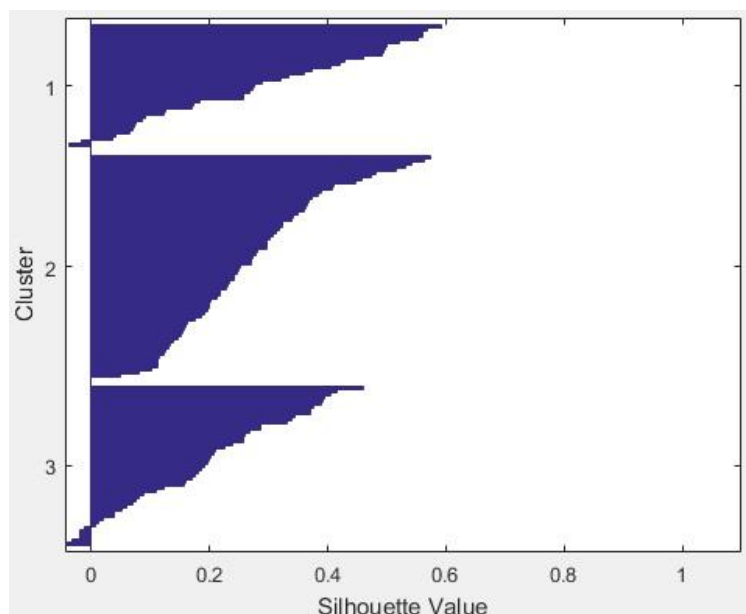
Ακολουθούν τα γραφήματα που προέκυψαν για κάθε δοκιμή αριθμού συστάδων (k) στον αλγόριθμο, καθώς και η παρουσίαση της τελικής τμηματοποίησης των καταναλωτών.

Για $k = 2$:



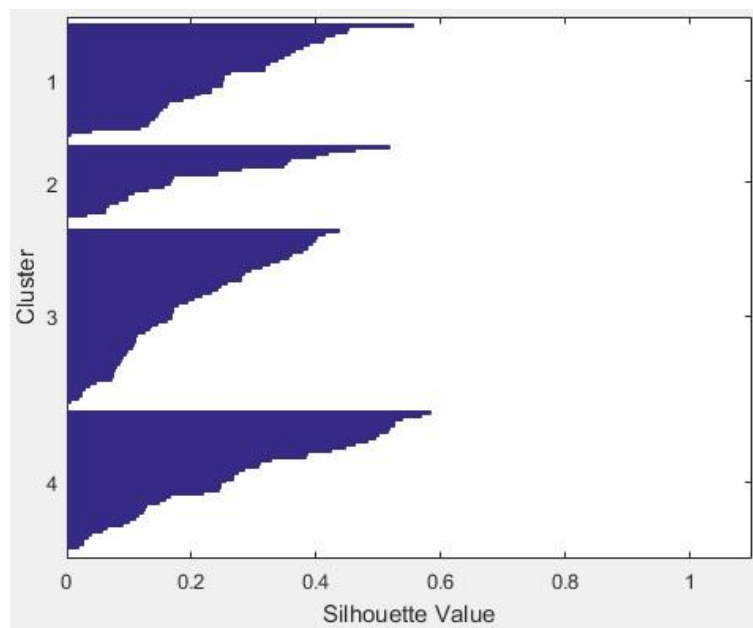
Για αριθμό συστάδων ίσο με δύο ($k = 2$), ο μέσος όρος που προέκυψε είναι ίσος με 0.2616.

Για $k = 3$:



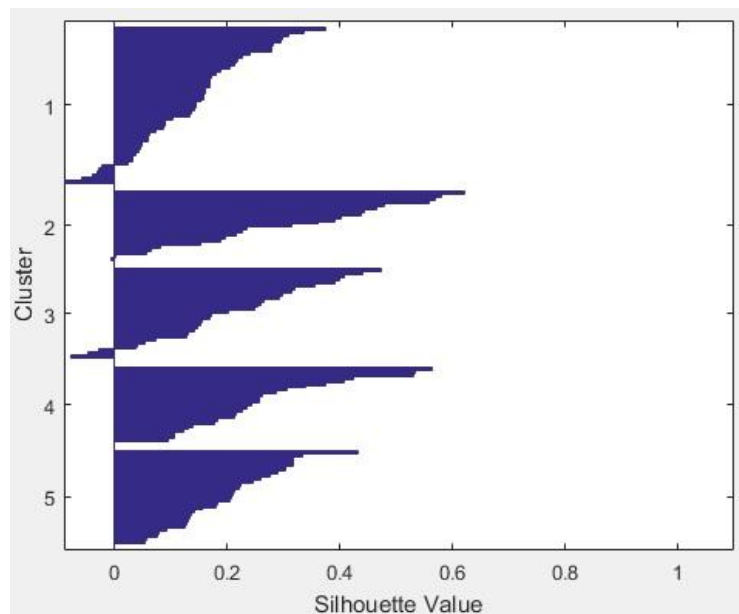
Για αριθμό συστάδων ίσο με τρία ($k = 3$), ο μέσος όρος που προέκυψε είναι ίσος με 0.2500.

Για $k = 4$:



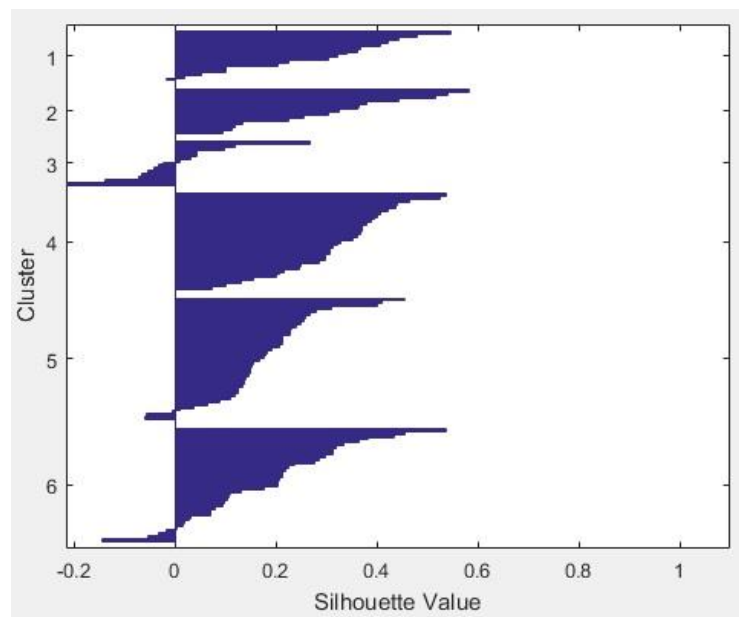
Για αριθμό συστάδων ίσο με τέσσερα ($k = 4$), ο μέσος όρος που προέκυψε είναι ίσος με 0.2327.

Για $k = 5$:



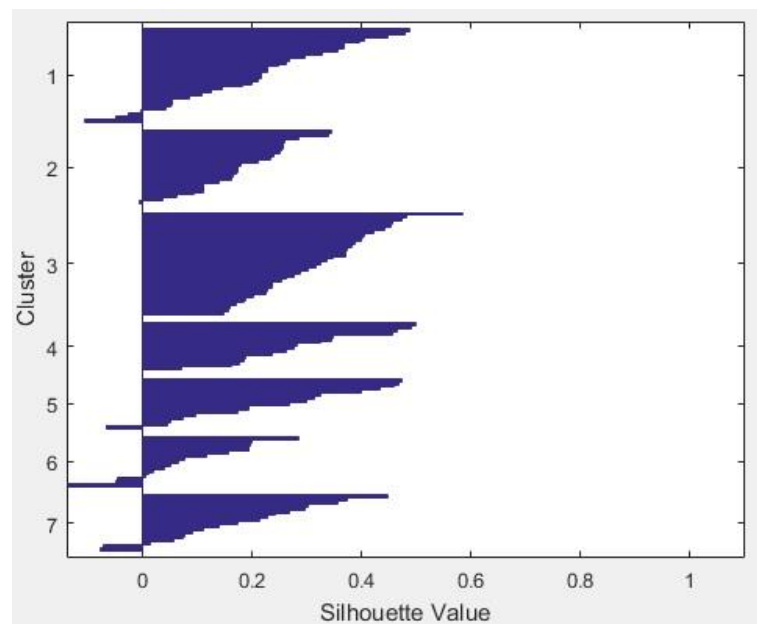
Για αριθμό συστάδων ίσο με πέντε ($k = 5$), ο μέσος όρος που προέκυψε είναι ίσος με 0.2073.

Για $k = 6$:



Για αριθμό συστάδων ίσο με έξι ($k = 6$), ο μέσος όρος που προέκυψε είναι ίσος με 0.2142.

Για $k = 7$:



Για αριθμό συστάδων ίσο με έξι ($k = 7$), ο μέσος όρος που προέκυψε είναι ίσος με 0.2250.

Συγκεντρωτικά, οι μέσοι όροι που εξήχθησαν για τη συνάρτηση Silhouette είναι οι εξής:

Πίνακας 7.1: Μέσοι όροι συνάρτησης Silhouette για όλους τους αριθμούς συστάδων

Συστάδες (k)	Μέσος όρος Silhouette
2	0.2616
3	0.2500
4	0.2327
5	0.2073
6	0.2142
7	0.2250

Από τα αποτελέσματα μπορεί να παρατηρηθεί εύκολα ότι οι τιμές του συντελεστή Silhouette δεν είναι υψηλές ώστε να πλησιάζουν τη μονάδα, γεγονός που θα δήλωνε ότι τα στοιχεία του δείγματος είναι πιο σωστά διαχωρισμένα συγκριτικά με τις υπόλοιπες συστάδες. Παρά τον μεγάλο αριθμό επαναλήψεων του αλγορίθμου και τις δοκιμές για ένα πλήθος αριθμών συστάδων, τα αποτελέσματα δεν εμφάνισαν μεγάλες διαφορές και γι' αυτό επιλέχθηκαν τα καλύτερα δυνατά, τα οποία και παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 7.1.

Έτσι, στην προκειμένη περίπτωση, ως βέλτιστη επιλογή προκύπτει η συσταδοποίηση σε δύο ομάδες καταναλωτών ($k = 2$), με μέσο όρο ίσο με 0.2616. Έπειτα, μέσω του λογισμικού της Matlab, υπολογίζεται ο πίνακας c για $k = 2$, ο οποίος δείχνει τις σημαντικότητες που έχει αποδώσει η κάθε συστάδα στα χαρακτηριστικά του προϊόντος.

Οι ομάδες των καταναλωτών που προκύπτουν διαθέτουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, τα οποία περιγράφονται στη συνέχεια.

- Πλήθος συστάδων

Αρχικά, παρατηρείται ότι οι δύο ομάδες καταναλωτών που προέκυψαν από τη διαδικασία της συσταδοποίησης δεν είναι ίσες σε πλήθος. Συγκεκριμένα, στην πρώτη συστάδα περιλαμβάνονται 99 καταναλωτές, ενώ στη δεύτερη συστάδα 62.

- Δημογραφικά χαρακτηριστικά συστάδων

Για κάθε μία από τις συστάδες που δημιουργήθηκαν μπορούν να προσδιοριστούν τα κοινά σημεία των καταναλωτών που τις απαρτίζουν, καθώς και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους. Συγκεκριμένα, η πρώτη ομάδα καταναλωτών περιλαμβάνει 64 άντρες και 35 γυναίκες, εκ των οποίων 82 είναι κάτοικοι της Ελλάδας, 8 της Κύπρου, 4 της Αγγλίας, ένας της Γερμανίας, 2 του Βελγίου, ένας της Σουηδίας και ένας της Ελβετίας. Από τους 99 καταναλωτές, οι 36 ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα των 25 με 34 ετών, οι 24 ανήκουν στις ηλικίες των 45 έως 54 ετών, οι 16 στους 55-64, 14 στους 35-44 και 8 καταναλωτές δηλώνουν από 18 μέχρι 24 ετών, ενώ μόλις ένας καταναλωτής ανήκει στην κατηγορία άνω των 65 ετών.

Επιπλέον, όσον αφορά τον τομέα της εκπαίδευσης, 54 από τους καταναλωτές είναι απόφοιτοι σχολών ΑΕΙ/ΤΕΙ, 32 είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος, ενώ 13 δηλώνουν απόφοιτοι της βασικής εκπαίδευσης. Στον επαγγελματικό τομέα, η πλειοψηφία των ερωτώμενων (55) εργάζονται ως υπάλληλοι, 27 δηλώνουν ότι εργάζονται ως αυτοαπασχολούμενοι ή ελεύθεροι επαγγελματίες, ενώ ένα μικρό μέρος του δείγματος αποτελείται από φοιτητές (9), ανέργους (5) και συνταξιούχους (3). Επιπλέον, η πρώτη ομάδα παρατηρείται ότι περιέχει καταναλωτές όλων των εισοδημάτων, καθώς οι 24 από τους 99 δηλώνουν μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα ύψους 1501-2000€, οι 20 εισόδημα ύψους 2001-2500€, οι 19 εισόδημα ύψους 501-1000€, ενώ ακολουθούν 16 καταναλωτές με εισόδημα μεταξύ των 1001-1500€, 11 με εισόδημα ύψους 2501-3000€, 5 με μέγιστο εισόδημα στα 500€ και μόλις 3 με εισόδημα μεγαλύτερο των 3500€. Όσον αφορά την οικογενειακή κατάσταση των καταναλωτών, 52 δηλώνουν παντρεμένοι ή δεσμευμένοι, 38 αδέσμευτοι, ενώ οι 9 δηλώνουν διαζευγμένοι. Και στον τομέα της κοινωνικής ομάδας παρατηρείται μεγάλο εύρος απαντήσεων των καταναλωτών της πρώτης συστάδας, καθώς η πλειοψηφία ανήκει στην ενδιάμεση και κατώτερη διευθυντική βαθμίδα (30 και 26 καταναλωτές, αντίστοιχα), μόλις 6 στην υψηλότερη διευθυντική βαθμίδα, ενώ υπάρχουν επίσης 15 ειδικευμένοι, 2 ημι-ειδικευμένοι και 3 περιστασιακά εργαζόμενοι υπάλληλοι.

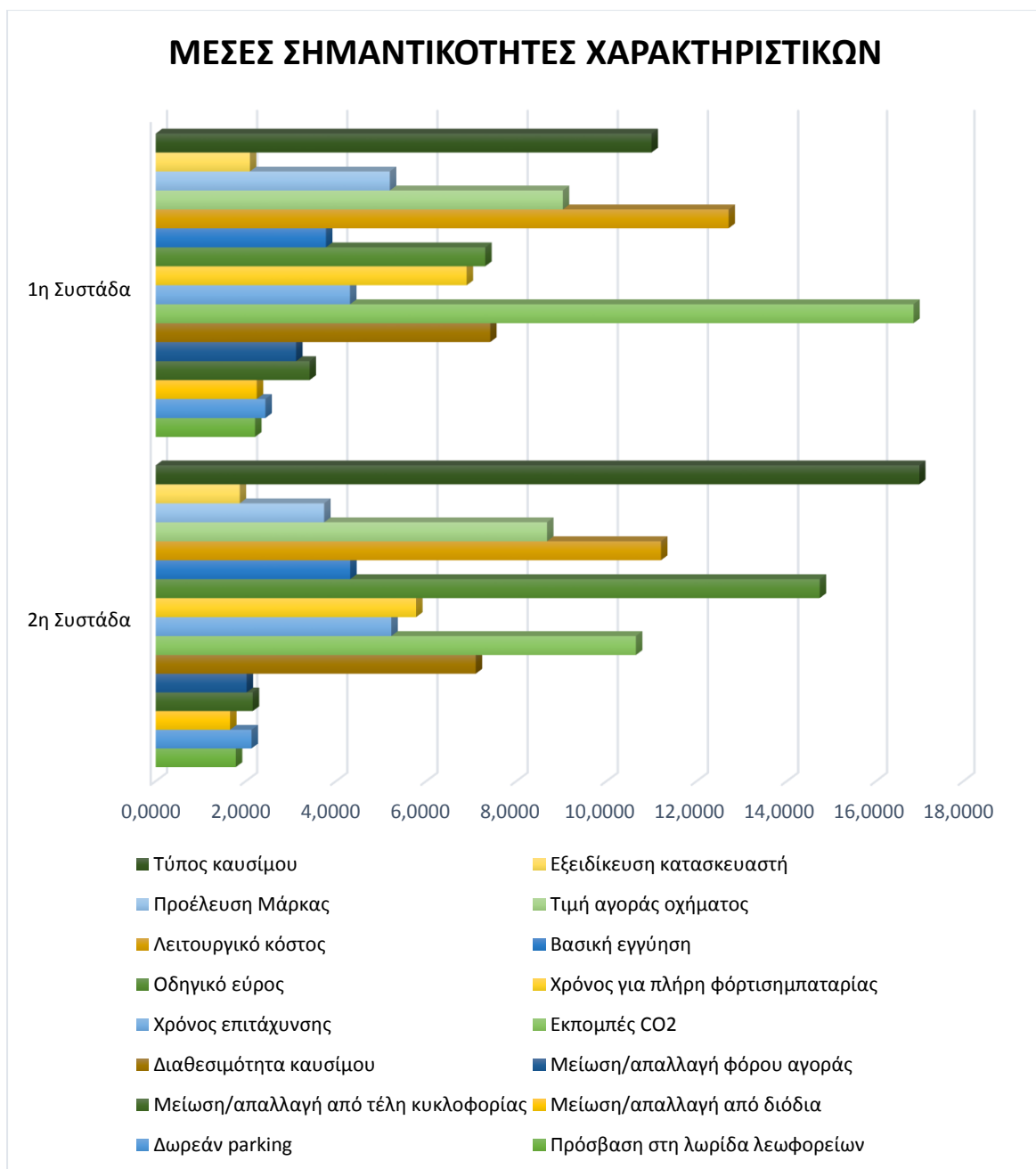
Η δεύτερη ομάδα καταναλωτών, η οποία αποτελείται από 62 άτομα, περιλαμβάνει 49 άντρες και 13 γυναίκες όλων των ηλικιών, από 18 έως 65 και άνω ετών. Και σε αυτό το δείγμα παρατηρείται ότι οι καταναλωτές είναι όχι μόνο κάτοικοι της Ελλάδας (95.16%), αλλά και της Αγγλίας (1.61%) και της Κύπρου (3.23%). Επιπλέον, 24 καταναλωτές εργάζονται ως υπάλληλοι, 11 ως αυτοαπασχολούμενοι/ελεύθεροι επαγγελματίες, 20 δηλώνουν σπουδαστές και μόλις 3 συνταξιούχοι. Τα μηνιαία οικογενειακά εισοδήματα αυτής της ομάδας κυμαίνονται ανάμεσα σε όλες τις κατηγορίες, με τους περισσότερους καταναλωτές να δηλώνουν ότι βρίσκονται μεταξύ των 500€ και των 1500€. Και σε αυτή την ομάδα παρατηρείται ιδιαίτερα υψηλό επίπεδο στον τομέα της εκπαίδευσης, καθώς το 66.13% των μελών είναι απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ, το 32.26% κάτοχοι μεταπτυχιακού/διδακτορικού διπλώματος και μόλις το 1.61% απόφοιτοι άλλου είδους εκπαίδευσης. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον είναι και ο τομέας της κοινωνικής ομάδας, καθώς μόλις το 1,61% των μελών καταλαμβάνει υψηλόβαθμες θέσεις εργασίας, ενώ το 30.30% και το 26.26% ενδιάμεσες και κατώτερες θέσεις εργασίας, αντίστοιχα. Το 8.06% των καταναλωτών απασχολείται σε ειδικευμένες θέσεις εργασίας, ενώ 4.84% δηλώνει περιστασιακά εργαζόμενο. Στον οικογενειακό τομέα, η πλειοψηφία των καταναλωτών (53.23%) δηλώνει αδέσμευτη, ενώ το 43.55% παντρεμένο ή μακροχρόνια δεσμευμένο και μόλις το 3.23% διαζευγμένο.

- Κέντρα βάρους 4 συστάδων

Όπως προαναφέρθηκε, ο αλγόριθμος k-means της Matlab, πέρα από τον αριθμό των συστάδων στις οποίες μπορούν να διαχωριστούν οι καταναλωτές, δίνει και τα βάρη της κάθε συστάδας για κάθε ένα από τα χαρακτηριστικά που συμπεριλαμβάνονται στην έρευνα, μέσω του πίνακα *c*. Λόγω του μεγάλου αριθμού χαρακτηριστικών, τα βάρη της κάθε συστάδας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα, ενώ στη συνέχεια αναπαριστώνται μέσω γραφήματος, για πιο εύκολη παρατήρηση των χαρακτηριστικών στα οποία δίνει έμφαση η κάθε συστάδα.

Πίνακας 7.2: Σημαντικότητες χαρακτηριστικών για κάθε συστάδα

Χαρακτηριστικά	1 ^η Συστάδα	2 ^η Συστάδα
Τύπος καυσίμου	10.9984	16.9895
Εξειδίκευση κατασκευαστή	2.0894	1.8639
Προέλευση μάρκας	5.1944	3.7371
Τιμή αγοράς οχήματος	9.0306	8.6810
Λειτουργικό κόστος (αποδοτικότητα καυσίμου)	12.7076	11.2092
Βασική εγγύηση	3.7770	4.3142
Οδηγικό εύρος	7.3101	14.7302
Χρόνος πλήρους φόρτισης μπαταρίας	6.8979	5.7762
Χρόνος επιτάχυνσης (0-100km/ώρα)	4.3099	5.2270
Εκπομπές CO ₂	16.8576	10.6517
Διαθεσιμότητα καυσίμου	7.4197	7.0986
Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς	3.1146	2.0172
Μείωση/απαλλαγή τελών κυκλοφορίας	3.4137	2.1522
Μείωση/απαλλαγή από διόδια	2.2412	1.6493
Δωρεάν parking	2.4344	2.1258
Πρόσβαση σε λωρίδα λεωφορείων	2.2033	1.7769



Εικόνα 41: Μέσες σημαντικότητες χαρακτηριστικών για κάθε συστάδα καταναλωτών

Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα, η κάθε ομάδα καταναλωτών έχει διαχωριστεί με βάση τις προτιμήσεις της σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των οχημάτων. Συγκεκριμένα, η πρώτη ομάδα καταναλωτών δίνει τη μεγαλύτερη βαρύτητα στο χαρακτηριστικό που αφορά τους εκπεμπόμενους ρύπους των οχημάτων (16.8576), με το λειτουργικό κόστος (12.7076), τον τύπο καυσίμου (10.9984) και την τιμή αγοράς του οχήματος (9.0306) να ακολουθούν. Επιπλέον, ιδιαίτερα σημαντικά κρίνονται και τα χαρακτηριστικά που αφορούν τη διαθεσιμότητα του καυσίμου στα πρατήρια ανεφοδιασμού (7.4197), το οδηγικό εύρος (7.3101), τον απαιτούμενο χρόνο φόρτισης της μπαταρίας των ηλεκτρικών οχημάτων (6.8979) και την προέλευση της μάρκας του οχήματος (5.1944). Μικρότερη βαρύτητα δίνεται στα χαρακτηριστικά που αφορούν το χρόνο επιτάχυνσης του οχήματος (4.3099), τη διάρκεια της

βασικής εγγύησης για κάλυψη από πιθανές βλάβες ή επισκευές του αυτοκινήτου (3.7770), καθώς και στα κίνητρα που παρέχονται στους καταναλωτές για την υιοθέτηση των ηλεκτρικών και των εναλλακτικού καυσίμου οχημάτων (13.6004 συνολικά). Τέλος, η μικρότερη βαρύτητα δίνεται στην εξειδίκευση του κατασκευαστή, με σημαντικότητα ίση με 2.0894, η οποία φαίνεται να μην απασχολεί τους καταναλωτές της πρώτης συστάδας κατά τη διαδικασία λήψης απόφασης αγοράς ενός οχήματος.

Η δεύτερη ομάδα καταναλωτών, ως πρώτο χαρακτηριστικό που θεωρεί σημαντικό θέτει τον τύπο του καυσίμου του οχήματος (16.9895), με το οδηγικό εύρος και το λειτουργικό κόστος να ακολουθούν με βαρύτητες 14.7302 και 11.2092, αντίστοιχα. Ακόμη, δίνεται βαρύτητα στους εκπεμπόμενους ρύπους του οχήματος (10.6517), την τιμή αγοράς του (8.6810), καθώς επίσης και τη διαθεσιμότητα των πρατηρίων καυσίμων (7.0986). Ακολουθούν ο χρόνος φόρτισης ενός ηλεκτρικού οχήματος (5.7762), ο απαιτούμενος χρόνος επιτάχυνσης (5.2270), η βασική εγγύηση του αυτοκινήτου για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (4.3142), καθώς και η προέλευση της μάρκας του αυτοκινήτου (3.7371). Μικρότερης σημαντικότητας παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά που αφορούν την μείωση ή απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας του οχήματος (3.7371), τη δυνατότητα δωρεάν στάθμευσης (2.1258), την μείωση ή απαλλαγή από το φόρο αγοράς του οχήματος (2.0172) και την εξειδίκευση του κατασκευαστή (1.8639). Τέλος, για τη δεύτερη συστάδα καταναλωτών τα χαρακτηριστικά που αφορούν την ελεύθερη πρόσβαση στη λωρίδα των λεωφορείων, καθώς και την μείωση ή απαλλαγή από τα διόδια κρίνονται αμελητέας σημαντικότητας, καθώς συγκεντρώνουν τιμές ύψους μόλις 1.7769 και 1.6493, αντίστοιχα.

7.8 Προτάσεις νέων προϊόντων

Η διαδικασία της συσταδοποίησης πέρα από τα οφέλη που προσφέρει με την αναγνώριση των προτιμήσεων της κάθε καταναλωτικής συστάδας που δημιουργεί, αποτελεί σημαντικό κομμάτι και στον τομέα της δημιουργίας και παραγωγής νέων προϊόντων ή υπηρεσιών. Έτσι, δεδομένου ότι είναι γνωστές οι προτιμήσεις των καταναλωτών, δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας και προώθησης νέων προϊόντων, που θα ανταποκρίνονται καλύτερα στις προτιμήσεις και τις προσδοκίες της κάθε ομάδας.

Στην παρούσα έρευνα, για να είναι εφικτή η πρόταση νέων προϊόντων για τους καταναλωτές, χρειάστηκε να εφαρμοσθεί ξανά ο αλγόριθμος k-means, ελέγχοντας όμως αυτή τη φορά τις καταναλωτικές προτιμήσεις στα επίπεδα των χαρακτηριστικών της έρευνας. Ο αλγόριθμος εφαρμόστηκε για αριθμό συστάδων ίσο με δύο ($k = 2$) και τα αποτελέσματα που προέκυψαν συνδυάστηκαν με τις ήδη υπάρχουσες προτιμήσεις των καταναλωτών στα χαρακτηριστικά του οχήματος, έτσι ώστε να προκύψουν ολοκληρωμένες προτάσεις νέων προϊόντων.

Αξίζει, επίσης, να σημειωθεί ότι για την δημιουργία νέων προτάσεων οχημάτων, βάσει των προτιμήσεων κάθε συστάδας, δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στις απαγορεύσεις που είχαν διατυπωθεί κατά τη διαδικασία σχεδιασμού της έρευνας και του ερωτηματολογίου (βλ. Κεφάλαιο 5). Έτσι, αφού πρώτα σημειώθηκαν τα χαρακτηριστικά στα οποία αποδόθηκε μεγαλύτερο βάρος από τους καταναλωτές της κάθε συστάδας, στη συνέχεια εντοπίστηκαν τα αντίστοιχα επίπεδα των χαρακτηριστικών, υπό την προϋπόθεση να μην καταπατούν κάποια απαγόρευση.

Στον πίνακα που ακολουθεί παραθέτονται τα χαρακτηριστικά των οχημάτων για κάθε συστάδα, με τη σειρά που αυτά προέκυψαν βάσει των προτιμήσεων των καταναλωτών της κάθε ομάδας, ενώ ο Πίνακας 7.3 παρουσιάζει τις προτάσεις των νέων προϊόντων που ανταποκρίνονται στις προτιμήσεις της κάθε ομάδας.

Πίνακας 7.3: Προτιμήσεις κάθε συστάδας στα χαρακτηριστικά του οχήματος

1^η Συστάδα		2^η Συστάδα
1 ^η	Εκπομπές CO ₂	Τύπος καυσίμου
2 ^η	Λειτουργικό κόστος	Οδηγικό εύρος
3 ^η	Τύπος καυσίμου	Λειτουργικό κόστος
4 ^η	Τιμή αγοράς οχήματος	Εκπομπές CO ₂
5 ^η	Διαθεσιμότητα καυσίμου	Τιμή αγοράς οχήματος
6 ^η	Οδηγικό εύρος	Διαθεσιμότητα καυσίμου
7 ^η	Χρόνος φόρτισης μπαταρίας	Χρόνος φόρτισης μπαταρίας
8 ^η	Προέλευση μάρκας	Χρόνος επιτάχυνσης
9 ^η	Χρόνος επιτάχυνσης	Βασική εγγύηση
10 ^η	Βασική εγγύηση	Προέλευση μάρκας
11 ^η	Μείωση/απαλλαγή τελών κυκλοφορίας	Μείωση/απαλλαγή τελών κυκλοφορίας
12 ^η	Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς	Δωρεάν parking
13 ^η	Δωρεάν parking	Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς
14 ^η	Μείωση/απαλλαγή από διόδια	Εξειδίκευση κατασκευαστή
15 ^η	Πρόσβαση σε λωρ. λεωφορείων	Πρόσβαση σε λωρ. λεωφορείων
16 ^η	Εξειδίκευση κατασκευαστή	Μείωση/απαλλαγή από διόδια

Πίνακας 7.4: Προτάσεις προϊόντων για κάθε συστάδα καταναλωτών

Χαρακτηριστικά	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	
	1 ^η Συστάδα	2 ^η Συστάδα
Τύπος καυσίμου	Υβριδικό	Βενζίνη/Πετρέλαιο
Εξειδίκευση κατασκευαστή	Συγκεκριμ. καυσίμου	Συγκεκριμ. καυσίμου
Προέλευση μάρκας	Ευρωπαϊκή	Ευρωπαϊκή
Τιμή αγοράς	20000€	15000€
Λειτουργικό κόστος	2€/100km	6€/100km
Βασική εγγύηση	5 χρόνια	5 χρόνια
Οδηγικό εύρος	590km	590km
Χρόνος επιτάχυνσης	5.2sec	5.2sec
Εκπομπές CO ₂	30% Λιγότεροι	30% Λιγότεροι
Διαθεσιμότητα καυσίμου	100%	100%
Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς	-	-
Μείωση/απαλλαγή τελών κυκλοφορίας	-	-
Μείωση/απαλλαγή από διόδια	-	-
Δωρεάν parking	-	-
Πρόσβαση σε λωρίδα λεωφορείων	-	-

Στον πίνακα παρουσιάζονται οι τελικές προτάσεις αυτοινήτων που προτείνονται για κάθε ομάδα καταναλωτών. Τα αποτελέσματα αυτά προέκυψαν βάσει του συνδυασμού του βάρους κάθε χαρακτηριστικού και της χρησιμότητας του επιπέδου. Για παράδειγμα, η πρώτη ομάδα καταναλωτών έχει ως κοινό γνώρισμα την απόδοση της μεγαλύτερης βαρύτητας στο χαρακτηριστικό των εκπεμπόμενων ρύπων CO₂. Αν ανατρέξει κανείς στα αποτελέσματα της k-means για τα επίπεδα των χαρακτηριστικών, μπορεί να παρατηρήσει ότι για τους εκπεμπόμενους ρύπους η πρώτη ομάδα καταναλωτών δίνει μεγαλύτερη χρησιμότητα στο επίπεδο που αφορά τους μηδενικούς ρύπους, το οποίο αποτελεί και το πρώτο στοιχείο για το προτεινόμενο τελικό προϊόν. Στη συνέχεια, παρατηρείται ότι η δεύτερη μεγαλύτερη βαρύτητα δίνεται στο χαρακτηριστικό που αφορά το λειτουργικό κόστος του αυτοκινήτου, με την πρώτη ομάδα καταναλωτών να συγκεντρώνει τη μέγιστη χρησιμότητα στο επίπεδο των 2€ ανα 100 διανύμενα χιλιόμετρα, διαθέτοντας έτσι δύο πολύ σημαντικά στοιχεία για τη σύνθεση του τελικού προϊόντος. Τρίτος στη σειρά ακολουθεί ο τύπος καυσίμου του οχήματος, εξαιτίας του οποίου παρουσιάζεται η πρώτη «σύγκρουση» ανάμεσα στις προτιμήσεις των καταναλωτών της πρώτης ομάδας. Συγκεκριμένα, σε αυτό το χαρακτηριστικό το μεγαλύτερο βάρος εμφανίζεται στο επίπεδο που αφορά τα υβριδικά οχήματα, το οποίο ωστόσο έρχεται σε σύγκρουση με τους

επιθυμητούς μηδενικούς ρύπους CO₂ που σημειώθηκαν νωρίτερα. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό που δημιουργεί «σύγκρουση» μεταξύ των προτιμήσεων των καταναλωτών, αποτελεί και η τιμή αγοράς του οχήματος, η οποία βάσει των χρησιμότητων των επιπέδων προτιμάται στα 15000€, κάτι το οποίο δεν μπορεί να ισχύσει, δεδομένου ότι αποτελεί απαγόρευση για τον συνδυασμό της με τα υβριδικά οχήματα. Έτσι, εξετάζοντας όλα τα χαρακτηριστικά και τα επίπεδα που προτιμά η κάθε ομάδα καταναλωτών, δημιουργείται μία τελική πρόταση προϊόντος, η οποία ουσιαστικά φροντίζει ώστε να πραγματοποιηθούν οι λιγότερες και μικρότερες δυνατές παραχωρήσεις από την πλευρά των καταναλωτών, με στόχο να καλύπτονται οι πρώτες σε σημαντικότητα επιλογές τους. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται με τον ίδιο τρόπο και για τη δεύτερη συστάδα καταναλωτών, έτσι ώστε να προκύψει ένα προϊόν που να αποτελεί την ιδανικότερη πρόταση για αυτούς.

Επιπλέον, με βάση τις χρησιμότητες και τις σημαντικότητες που απέδωσαν οι δύο ομάδες καταναλωτών στα επίπεδα και τα χαρακτηριστικά της έρευνας, αντίστοιχα, μπορεί να προταθεί και ένα τελικό προϊόν, το οποίο θα συνοψίζει τα προφίλ των προϊόντων που εξήχθησαν από τις προτιμήσεις των ερωτηθέντων και το οποίο θα συμφέρει την αντίστοιχη αυτοκινητοβιομηχανία, δεδομένου ότι θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ενός μέρους των καταναλωτών. Το προφίλ του προτεινόμενου προϊόντος περιγράφεται ως εξής:

Πίνακας 7.5: Τελική πρόταση προϊόντος με βάση τις συνολικές προτιμήσεις των καταναλωτών

Χαρακτηριστικά	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΠΡΟΪΟΝ
Τύπος καυσίμου	Υβριδικό
Εξειδίκευση κατασκευαστή	Συγκεκριμένου καυσίμου
Προέλευση μάρκας	Ευρωπαϊκή
Τιμή αγοράς	20000€
Λειτουργικό κόστος	2€/100km
Βασική εγγύηση	5 χρόνια
Οδηγικό εύρος	590km
Χρόνος επιτάχυνσης	5.2sec
Εκπομπές CO ₂	30% Λιγότεροι
Διαθεσιμότητα καυσίμου	100%
Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς	-
Μείωση/απαλλαγή τελών κυκλοφορίας	-
Μείωση/απαλλαγή από διόδια	-
Δωρεάν parking	-
Πρόσβαση σε λωρίδα λεωφορείων	-

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 | Πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης

8.1 Ορισμός της Πολυμεταβλητής Ανάλυσης Διακύμανσης (MANOVA)

Η τεχνική της Πολυμεταβλητής Ανάλυσης της Διακύμανσης (Multivariate ANalysis Of Variance - MANOVA) χρησιμοποιείται για τη μελέτη της επίδρασης δύο ή περισσότερων κατηγορικών μεταβλητών σε ένα πλήθος ποσοτικών μεταβλητών, όπου οι κατηγορικές νοούνται ως ανεξάρτητες μεταβλητές και οι ποσοτικές ως εξαρτημένες.

Στην πραγματικότητα, η ανάλυση της MANOVA αποτελεί προέκταση της απλής ανάλυσης διακύμανσης (Analysis Of Variance - ANOVA), κατά την οποία μία μόνο μεταβλητή λαμβάνεται υπόψη σε κάθε ανάλυση. Η MANOVA ελέγχει τις διαφορές μεταξύ των διανυσμάτων των μέσων όρων, δηλαδή ταυτόχρονα όλων των εξαρτημένων μεταβλητών σε όλα τα επίπεδα των κατηγορικών μεταβλητών, χρησιμοποιώντας ως βάση τη μήτρα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων.

Σκοπός της MANOVA είναι να προσδιορίσει αν κάποιες μεταβλητές απόκρισης (εξαρτημένες) μπορούν να επηρεαστούν από το χειρισμό επιλεγμένων ανεξάρτητων μεταβλητών και η ενέργεια αυτή στοχεύει στην ανεύρεση και στατιστική τεκμηρίωση της δράσης των κύριων παραγόντων και των αλληλεπιδράσεών τους, καθώς και του μεγέθους της σημαντικότητας και της έντασης της σχέσης μεταξύ των εξαρτημένων μεταβλητών. Αν ο έλεγχος F της MANOVA είναι στατιστικά σημαντικός, προκύπτει το συμπέρασμα ότι κάποιες από τις ανεξάρτητες μεταβλητές ασκούν πραγματικά επίδραση σε κάποιες από τις εξαρτημένες.

Σε δεύτερο στάδιο, και μόνο σε περίπτωση ύπαρξης στατιστικής σημαντικότητας, προβαίνουμε σε μονομεταβλητούς (univariate) ελέγχους F ατομικής σημαντικότητας (ANOVA) καθεμίας εξαρτημένης προς ερμηνεία του αποτελέσματος. Με άλλα λόγια, πρώτα επισημαίνεται το γεγονός και στη συνέχεια αναλύονται εκτενέστερα οι εξαρτημένες μεταβλητές που συνεισέφεραν στη σημαντικότητα, σύμφωνα με τη MANOVA.³¹

8.2 Αποτελέσματα Πολυμεταβλητής Ανάλυσης Διακύμανσης (MANOVA)

Στην παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε ανάλυση MANOVA για τον έλεγχο της επίδρασης των ανεξάρτητων μεταβλητών επάνω στις σημαντικότητες των χαρακτηριστικών του οχήματος. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές θεωρήθηκαν, αρχικά, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά, ενώ στη συνέχεια τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν σχετικά με το αυτοκίνητο που έχουν οι καταναλωτές στην κατοχή τους και τις προτιμήσεις τους. Σκοπός αυτής της ανάλυσης είναι η εξέταση της επίδρασης των ανεξάρτητων μεταβλητών, δηλαδή των δημογραφικών χαρακτηριστικών και των χαρακτηριστικών των αυτοκινήτων των ερωτώμενων, επάνω στις εξαρτημένες μεταβλητές, δηλαδή τα χαρακτηριστικά του οχήματος που εξετάζονται στην παρούσα έρευνα. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS, στο οποίο εισήχθησαν ως δεδομένα εισόδου εξαρτημένες μεταβλητές και οι ανεξάρτητες μεταβλητές, ενώ τα δεδομένα εξόδου που προκύπτουν είναι τα εξής:

³¹ Ανάρτηση από: https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2133/1/09_chapter08.pdf

Πίνακας Descriptive Statistics

Ο πρώτος σημαντικός πίνακας που προκύπτει από την ανάλυση MANOVA είναι ο Descriptive Statistics. Ο πίνακας αυτός παρέχει τους μέσους όρους και την τυπική απόκλιση για τις εξαρτημένες μεταβλητές, οι οποίες χωρίζονται στα επίπεδα της ανεξάρτητης μεταβλητής. Επιπλέον, ο πίνακας παρέχει το σύνολο “Total”, το οποίο παρουσιάζει τους μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις για τις ομάδες μόνο που διαχωρίζονται από τα επίπεδα της ανεξάρτητης μεταβλητής.

Πίνακας Multivariate Tests

Στον πίνακα Multivariate Tests παρουσιάζεται το πραγματικό αποτέλεσμα της ανάλυσης MANOVA. Συγκεκριμένα, στο δεύτερο κελί του πίνακα δίνονται οι τιμές τεσσάρων διαφορετικών δεικτών, που αποτελούν τα βασικά κριτήρια πολυμεταβλητότητας. Τα κριτήρια αυτά ελέγχουν την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών των χαρακτηριστικών ριζών των εξαρτημένων μεταβλητών στα διάφορα επίπεδα των ανεξάρτητων.³²

- Έλεγχος Λ του Wilks. Υπό κανονικές συνθήκες επιλέγεται πρώτος διότι ανιχνεύει αν υπάρχουν διαφορές σε όλες τις χαρακτηριστικές ρίζες και προσεγγίζεται με το κριτήριο της κατανομής F. Όσο μικρότερη τιμή παίρνει τόσο μεγαλύτερη διασπορά τιμών παρατηρείται μεταξύ των ομάδων. Το κριτήριο αυτό δεν προτείνεται όταν υφίσταται κάποιο πρόβλημα, όπως συμβαίνει με την παρουσία μικρού αριθμού παρατηρήσεων του πειράματος (N), άνισων παρατηρήσεων στα συνδυασμένα επίπεδα και αδυναμία συμμόρφωσης με τις προϋποθέσεις εφαρμογής της μεθόδου. Σε άλλη περίπτωση, επιλέγεται ο έλεγχος του Pillai.
- Έλεγχος T2 του Hotelling. Επίσης ανιχνεύει διαφορές σε όλες τις ρίζες και ελέγχει τους παράγοντες, συγκρίνοντας τους μέσους όρους δύο μόνο επιπέδων τη φορά, και προσεγγίζεται επίσης με το κριτήριο της κατανομής F.
- Έλεγχος V του Pillai. Ανιχνεύει διαφορές σε όλες τις ρίζες και χρησιμοποιείται στη θέση του Wilks σε περιπτώσεις όπου το δειγματοληπτικό μέγεθος είναι μικρό, το μέγεθος των επαναλήψεων διαφέρει στα κελιά ή και σε έλλειψη ομοιογένειας των συνδιακυμάνσεων.
- Μέγιστη ρίζα του Roy. Ελέγχει μόνο την πρώτη (και σημαντικότερη) χαρακτηριστική ρίζα και εμφανίζεται πολύ ισχυρός όταν αυτή συντίθεται από εξαρτημένες μεταβλητές που συσχετίζονται πολύ έντονα μεταξύ τους. Ωστόσο, επηρεάζεται από την έλλειψη συμμόρφωσης στις προϋποθέσεις της MANOVA και δεν μπορεί να προσεγγιστεί στατιστικά με το F κριτήριο.

Πίνακας Univariate ANOVAs

Για να ελεγχθεί το πώς οι εξαρτημένες μεταβλητές διαφέρουν από τις ανεξάρτητες, πρέπει να ελεγχθεί ο πίνακας “Tests of Between-Subjects Effects”, ο οποίος ουσιαστικά αποτελείται από τα αποτελέσματα των μεμονωμένων αναλύσεων ANOVA μεταξύ των μεταβλητών.

Πίνακας Multiple Comparisons

Από τον πίνακα “Multiple Comparisons” προκύπτουν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους μέσους όρους των επιπέδων της ανεξάρτητης μεταβλητής. Στην

³² Ανάρτηση από: https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2133/1/09_chapter08.pdf

πρώτη στήλη του πίνακα φαίνεται η σύγκριση στην οποία αντιστοιχεί η κάθε σειρά, ενώ στην τέταρτη στήλη δίνεται η στατιστική σημαντικότητα. Ωστόσο, οι διαφορές αυτές μπορούν να παρατηρηθούν εύκολα και από τα διαγράμματα που προκύπτουν από τη συγκεκριμένη ανάλυση.

Ακολουθούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν για κάθε μία ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, μαζί με έναν σύντομο σχολιασμό των πινάκων.

8.2.1 Ανάλυση MANOVA με ανεξάρτητη μεταβλητή τα δημογραφικά χαρακτηριστικά

Οι υποθέσεις οι οποίες ελέγχονται κατά τη διαδικασία της ανάλυσης MANOVA ανάμεσα στις σημαντικότητες των χαρακτηριστικών των οχημάτων της έρευνας και των δημογραφικών στοιχείων των καταναλωτών περιγράφονται ως εξής:

- H_0 Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των χαρακτηριστικών των οχημάτων, όσον αφορά τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των καταναλωτών της έρευνας.
- H_1 Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των χαρακτηριστικών των οχημάτων, όσον αφορά τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των καταναλωτών της έρευνας.

Πίνακας Descriptive Statistics

Οι πίνακες Descriptive Statistics που προκύπτουν από την ανάλυση, λόγω της μεγάλης έκτασής τους, παραθέτονται στο παράρτημα της εργασίας. Ωστόσο, ακολουθεί μία σύντομη περιγραφή των αποτελεσμάτων που προέκυψαν για κάθε ένα από τα δημογραφικά στοιχεία.

- Φύλο

Στην πρώτη ανάλυση MANOVA μεταξύ των χαρακτηριστικών του οχήματος και του φύλου των ερωτώμενων, παρατηρήθηκε ότι τόσο οι γυναίκες όσο και οι άντρες δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στα χαρακτηριστικά που αφορούν τους εκπεμπόμενους ρύπους, το είδος του καυσίμου και το λειτουργικό κόστος του αυτοκινήτου, χωρίς να υπάρχουν έντονες διαφοροποιήσεις μεταξύ τους.

- Ηλικία

Από τον πίνακα που προκύπτει από την εξέταση της επίδρασης της ηλικίας στα χαρακτηριστικά των αυτοκινήτων, μπορεί εύκολα να παρατηρηθεί ότι οι καταναλωτές όλων των ηλικιών θέτουν ως πρώτο σε σημαντικότητα το χαρακτηριστικό που αφορά τις εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα. Ωστόσο, οι καταναλωτές ηλικίας 18-24 δίνουν ιδιαίτερη βαρύτητα στον

τύπο του καυσίμου και το οδηγικό εύρος του οχήματος, οι καταναλωτές ηλικίας 25-34 και 45-64 στον τύπο καυσίμου και το λειτουργικό κόστος του οχήματος, οι ηλικίες 35-44 θεωρούν δεύτερο σε σημαντικότητα το λειτουργικό κόστος και στη συνέχεια κοιτάζουν τον τύπο του καυσίμου, ενώ οι καταναλωτές άνω των 65 ετών θεωρούν σημαντική τη διαθεσιμότητα πρατηρίων καυσίμου ή φόρτισης μπαταρίας, καθώς και το χρόνο που απαιτείται για την πλήρη φόρτιση ενός ηλεκτρικού οχήματος.

- Χώρα διαμονής

Στην ανάλυση μεταξύ των χαρακτηριστικών του αυτοκινήτου και της χώρας διαμονής των ερωτώμενων, παρατηρήθηκε ότι οι καταναλωτές δώσαν σχετικά διαφοροποιημένες βαρύτητες. Συγκεκριμένα, οι κάτοικοι της Ελλάδας θεώρησαν ιδιαίτερα σημαντικό το χαρακτηριστικό των εκπεμπόμενων ρύπων, καθώς επίσης το είδος καυσίμου και το λειτουργικό κόστος του οχήματος. Οι κάτοικοι της Αγγλίας θεώρησαν πρωτίστης σημασίας το χαρακτηριστικό του λειτουργικού κόστους, έπειτα τους εκπεμπόμενους ρύπους και τρίτο το είδος καυσίμου που χρησιμοποιείται. Στην Κύπρο, οι καταναλωτές είχαν παραπλήσιες προτιμήσεις με τους προαναφερθέντες, καθώς μεγαλύτερη βαρύτητα έδωσαν και αυτοί στα χαρακτηριστικά των εκπεμπόμενων ρύπων, του λειτουργικού κόστους και του είδους του καυσίμου. Στην Γερμανία, εντύπωση προκαλεί ότι το πρώτο χαρακτηριστικό που θεωρήθηκε σημαντικό ήταν αυτό της προέλευσης της μάρκας του οχήματος, ενώ ακολούθησαν το λειτουργικό κόστος και ο τύπος καυσίμου. Στο Βέλγιο, οι καταναλωτές έδωσαν βάση στους εκπεμπόμενους ρύπους, την τιμή αγοράς του οχήματος και τον τύπο του καυσίμου, ενώ στην Ελβετία στους εκπεμπόμενους ρύπους, το λειτουργικό κόστος και την τιμή αγοράς του οχήματος. Τέλος, οι καταναλωτές της σουηδικής αγοράς έδωσαν μεγαλύτερη βαρύτητα στους εκπεμπόμενους ρύπους CO₂, το λειτουργικό κόστος και την πιθανή απαλλαγή ή μείωση του φόρου αγοράς του οχήματος.

- Εισόδημα

Στην ανάλυση της σχέσης της ανεξάρτητης μεταβλητής του εισοδήματος με τις εξαρτημένες μεταβλητές των χαρακτηριστικών, παρατηρήθηκε ότι για τις πρώτες κατηγορίες των εισοδημάτων (0-2500€) οι καταναλωτές έδωσαν βαρύτητα στα ίδια χαρακτηριστικά, τα οποία αφορούν τους εκπεμπόμενους ρύπους, το είδος του καυσίμου και το λειτουργικό κόστος. Διαφορές παρατηρούνται στους καταναλωτές με εισόδημα από 2500€-3500€, οι οποίοι θεωρούν σημαντικά και τα χαρακτηριστικά που αφορούν την τιμή αγοράς του οχήματος, το οδηγικό εύρος και το χρόνο φόρτισης της μπαταρίας των ηλεκτρικών οχημάτων.

- Εκπαίδευση

Όσον αφορά την εκπαίδευση, παρατηρείται ότι τόσο οι απόφοιτοι γυμνασίου/λυκείου όσο και οι απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ και κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος δίνουν πρωταρχική βαρύτητα στους εκπεμπόμενους ρύπους των οχημάτων, με τον τύπο καυσίμου και το λειτουργικό κόστος να ακολουθούν. Διαφορά παρατηρείται μόνο στις απαντήσεις αποφοίτων άλλων μέσων εκπαίδευσης, οι οποίοι δίνουν την μεγαλύτερη βαρύτητα στον τύπο του καυσίμου, το οδηγικό εύρος του οχήματος και το λειτουργικό του κόστος.

- Οικογενειακή κατάσταση

Στην ανάλυση με ανεξάρτητη μεταβλητή την οικογενειακή κατάσταση του ερωτώμενου, παρατηρήθηκαν οι ίδιες προτιμήσεις για όλες τις κατηγορίες, θεωρώντας πιο σημαντικούς τους ρύπους των οχημάτων, τον τύπο του καυσίμου τους και το κόστος λειτουργικότητάς τους. Οι

ίδιες βαρύτητες παρατηρήθηκαν και για τις ανεξάρτητες μεταβλητές που αφορούν τον αριθμό των παιδιών κάθε ερωτώμενου, καθώς και τα συνολικά μέλη της οικογένειάς του.

- Επάγγελμα

Όσον αφορά το επάγγελμα, παρατηρούμε ότι όλες οι κατηγορίες κυμαίνονται και πάλι τα βάρη τους μεταξύ των χαρακτηριστικών των εκπομπόμενων ρύπων, του τύπου καυσίμου και του λειτουργικού κόστους, με την κατηγορία των φοιτητών/ σπουδαστών να παρουσιάζει τη μόνη διαφορά και να επιλέγει το οδηγικό εύρος έναντι του λειτουργικού κόστους. Αντίστοιχες βαρύτητες παρατηρούνται και με τη χρήση της κοινωνικής ομάδας ως ανεξάρτητη μεταβλητή.

Πίνακας Multivariate Tests

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος Λ του Wilks (Wilks' Lambda). Για να γίνει εξέταση του αν η ανάλυση είναι στατιστικά σημαντική, πρέπει να ελεγχθεί η τιμή του "Sig". Συγκεκριμένα, αν η τιμή του "Sig" είναι μικρότερη του 0.05, τότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση (H_0) και προκύπτει ότι τα δεδομένα είναι στατιστικά σημαντικά, ενώ αν υπερβαίνει την τιμή 0.05, τότε η μηδενική υπόθεση (H_0) γίνεται αποδεκτή και τα δεδομένα δεν έχουν στατιστική σημασία. Ακολουθεί ο πίνακας με τις τιμές του "Sig" για κάθε μία ανεξάρτητη μεταβλητή.

Πίνακας 8.1: Αποτελέσματα πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης με ανεξάρτητη μεταβλητή τα δημογραφικά χαρακτηριστικά

Wilks' Lambda	
Ανεξάρτητες μεταβλητές	Sig
Φύλο	0.446
Ηλικία	0.031
Χώρα διαμονής	0.236
Εισόδημα	0.034
Εκπαίδευση	0.539
Οικογενειακή κατάσταση	0.488
Αριθμός παιδιών	0.187
Μέλη οικογένειας	0.152
Επάγγελμα	0.166
Κοινωνική ομάδα	0.236

Από τον πίνακα παρατηρείται ότι μόνο οι μεταβλητές της ηλικίας και του εισοδήματος έχουν τιμή μικρότερη του 0.05. Έτσι, μπορεί να προκύψει το συμπέρασμα ότι τα χαρακτηριστικά του οχήματος εξαρτώνται σημαντικά από τις ανεξάρτητες μεταβλητές της ηλικίας και του εισοδήματος των καταναλωτών. Συγκεκριμένα, υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα χαρακτηριστικά του οχήματος βάσει της ηλικιακής ομάδας του ερωτώμενου και της κατηγορίας μηνιαίου εισοδήματος στην οποία ανήκει.

Για τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές, για τις οποίες δεν επιτεύχθει ένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα, δεν πραγματοποιούνται περαιτέρω αναλύσεις.

Πίνακας Univariates ANOVAs

Για να ελεγχθεί το πώς οι εξαρτημένες μεταβλητές, δηλαδή οι μέσες σημαντικότητες των χαρακτηριστικών, διαφέρουν από τις ανεξάρτητες, δηλαδή την ηλικία και το εισόδημα των καταναλωτών, πρέπει να ελεγχθεί ο πίνακας “Tests of Between-Subjects Effects”.

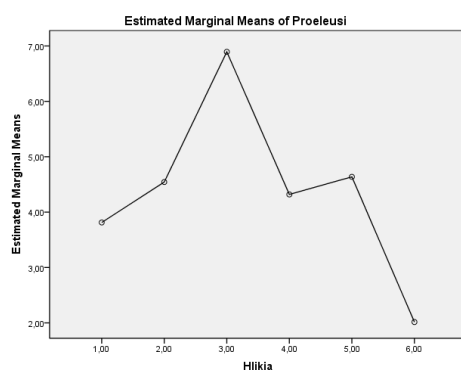
Αρχικά, παρατηρείται ότι η ηλικία έχει στατιστικά σημαντική επίδραση επάνω στα χαρακτηριστικά της μάρκας προέλευσης του οχήματος, της τιμής αγοράς του, στην απαλλαγή ή μείωση των τελών κυκλοφορίας, καθώς και τη μείωση ή την απαλλαγή από τα παράβολα των διοδίων.

Στη συνέχεια, για τη δεύτερη στατιστικά σημαντική ανάλυση, παρατηρείται ότι το εισόδημα έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στα χαρακτηριστικά του αυτοκινήτου που αφορούν την τιμή αγοράς του, το χρόνο επιτάχυνσής του, την μείωση ή απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας και το κίνητρο για δωρεάν στάθμευση.

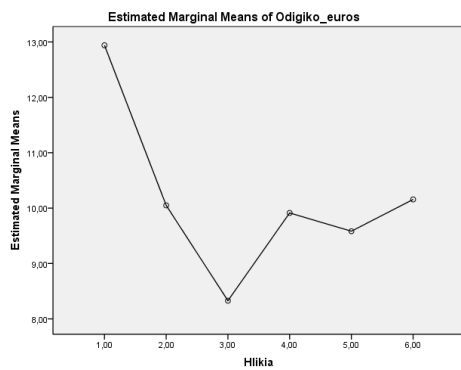
Πίνακας Multiple Comparisons

Από τον πίνακα “Multiple Comparisons” προκύπτουν οι στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους μέσους όρους των επιπέδων της ανεξάρτητης μεταβλητής. Στην παρούσα περίπτωση, οι διαφορές αυτές μπορούν να παρατηρηθούν εύκολα από τα διαγράμματα που προκύπτουν από τη συγκεκριμένη ανάλυση.

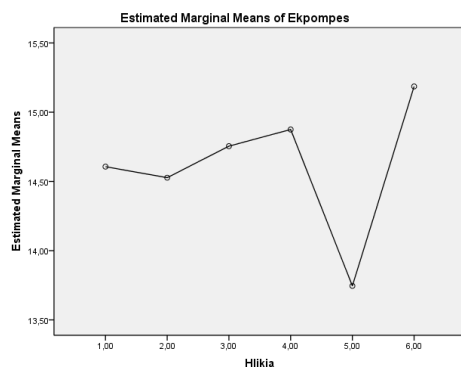
Αρχικά, από μία γρήγορη επισκόπηση του πίνακα Multiple Comparisons, παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα χαρακτηριστικά της προέλευσης της μάρκας, του οδηγικού εύρους του οχήματος και τον εκπομπών CO₂.



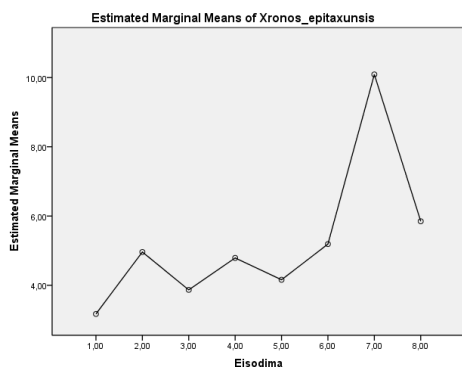
Όσον αφορά την προέλευση της μάρκας παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των καταναλωτών που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα των 35-44 ετών με αυτούς που ανήκουν στην ομάδα των 55-64 ετών.



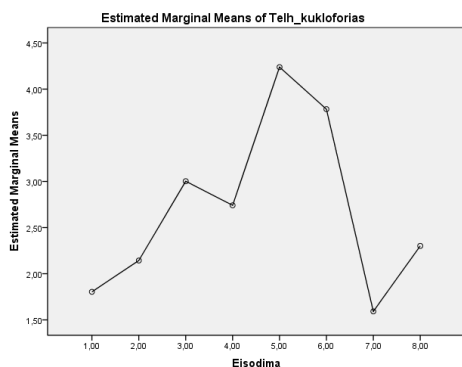
Έπειτα, στο χαρακτηριστικό που αφορά το οδηγικό εύρος του οχήματος παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιών 18-24 και 35-44, ενώ για τους εκπεμπόμενους ρύπους παρατηρούνται διαφορές κυρίως μεταξύ των ομάδων 18-24 και 55-64.



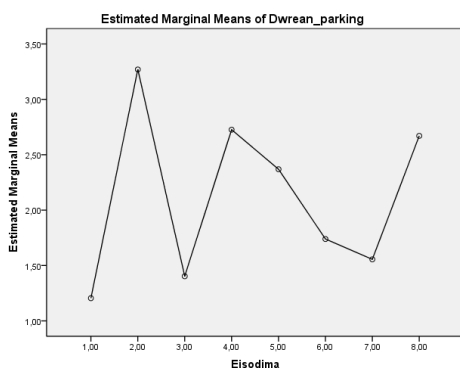
Από την επισκόπηση του πίνακα της ανάλυσης των χαρακτηριστικών με το εισόδημα των ερωτώμενων, προκύπτει ότι στατιστικώς σημαντικές διαφορές παρατηρούνται στα χαρακτηριστικά του χρόνου επιτάχυνσης, της απαλλαγής ή μείωσης από τα τέλη κυκλοφορίας και της δωρεάν στάθμευσης.



Όσον αφορά τον χρόνο επιτάχυνσης, παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των πέντε πρώτων ομάδων εισοδήματος με την έβδομη. Το γεγονός αυτό δικαιολογείται λόγω της ακραίας τιμής του δείγματος που παρουσιάζεται στην έβδομη κατηγορία (3000€-3500€), η οποία δημιουργεί έντονες διακυμάνσεις σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες.



Στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρείται και στο χαρακτηριστικό της απαλλαγής ή μείωσης από τα τέλη κυκλοφορίας μεταξύ των καταναλωτών με εισόδημα 501€-1000€ και αυτών με 2001€-2500€ μηνιαίο εισόδημα.



Τέλος, στατιστική διαφορά παρατηρείται και για το χαρακτηριστικό που αφορά το δωρεάν parking μεταξύ των καταναλωτών που δηλώνουν ως μηνιαίο εισόδημα 501€-1000€ και αυτών με 1001€-1500€.

8.2.2 Ανάλυση MANOVA με ανεξάρτητη μεταβλητή τα στοιχεία αυτοκινήτου του καταναλωτή

Οι υποθέσεις οι οποίες ελέγχονται κατά τη διαδικασία της ανάλυσης MANOVA ανάμεσα στις σημαντικότητες των χαρακτηριστικών των οχημάτων της έρευνας και των στοιχείων που αφορούν το αυτοκίνητο και τις προτιμήσεις των καταναλωτών, περιγράφονται ως εξής:

- H_0 Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των χαρακτηριστικών των οχημάτων, όσον αφορά τα στοιχεία αυτοκινήτου των καταναλωτών της έρευνας.
- H_1 Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των χαρακτηριστικών των οχημάτων, όσον αφορά τα στοιχεία αυτοκινήτου των καταναλωτών της έρευνας.

Πίνακας Descriptive Statistics

Οι πίνακες Descriptive Statistics που προκύπτουν από την ανάλυση, λόγω της μεγάλης έκτασής τους, παραθέτονται στο παράρτημα της εργασίας. Ωστόσο, ακολουθεί μία σύντομη περιγραφή των αποτελεσμάτων που προέκυψαν.

Στη συγκεκριμένη ανάλυση, τα στοιχεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές αφορούσαν το είδος του αυτοκινήτου που έχει ο καταναλωτής στην κατοχή του, τη χρονιά κατασκευής του συγκεκριμένου μοντέλου, τον τύπο του αυτοκινήτου όσον αφορά το καύσιμο που χρησιμοποιεί, την εβδομαδιαία χρήση του αυτοκινήτου από τον καταναλωτή, τον κατα προσέγγιση αριθμό χιλιομέτρων που διανύει κατά τη διάρκεια ενός έτους, το ποσοστό του μηνιαίου εισοδήματος που απαιτείται για τα έξοδα του αυτοκινήτου και τον χρόνο μέχρι την αντικατάσταση του αυτοκινήτου.

Από τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον πίνακα Descriptive Statistics, παρατηρείται ότι για όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές, τα χαρακτηριστικά του οχήματος στα οποία δίνεται η μεγαλύτερη βαρύτητα αφορούν τους εκπεμπόμενους ρύπους, το είδος του καυσίμου που χρησιμοποιείται από το αυτοκίνητο, το λειτουργικό του κόστος και το οδηγικό εύρος μετά από έναν πλήρη ανεφοδιασμό ή φόρτιση της μπαταρίας. Εντύπωση προκαλεί το

γεγονός ότι ακόμα και ανάμεσα στα επίπεδα των ανεξάρτητων μεταβλητών δεν παρουσιάζονται διαφοροποιήσεις σχετικά με τις σημαντικότητες που αποδίδονται στα χαρακτηριστικά.

Πίνακας Multivariate Tests

Όπως και προηγουμένως, έτσι και εδώ, για την ανάλυση χρησιμοποιείται ο έλεγχος Λ του Wilks (Wilks' Lambda), ο οποίος δίνεται μέσα από τον πίνακα Multivariate Tests. Για να γίνει εξέταση του αν η ανάλυση είναι στατιστικά σημαντική, πρέπει να ελεγχθεί η τιμή του “Sig”. Συγκεκριμένα, αν η τιμή του “Sig” είναι μικρότερη του 0.05, τότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση (H_0) και προκύπτει ότι τα δεδομένα είναι στατιστικά σημαντικά, ενώ αν υπερβαίνει την τιμή 0.05, τότε η μηδενική υπόθεση (H_0) γίνεται αποδεκτή και τα δεδομένα δεν έχουν στατιστική σημασία. Ακολουθεί ο πίνακας με τις τιμές του “Sig” για κάθε μία ανεξάρτητη μεταβλητή.

Πίνακας 8.2: Αποτελέσματα πολυμεταβλητής ανάλυσης διακύμανσης με ανεξάρτητη μεταβλητή τα στοιχεία αυτοκινήτου

Wilks' Lambda	
Ανεξάρτητες μεταβλητές	Sig
Είδος αυτοκινήτου	0.252
Χρονιά κατασκευής	0.105
Τύπος αυτοκινήτου	0.680
Εβδομαδιαία χρήση	0.333
Ετήσιος αριθμός χιλιομέτρων	0.071
Ποσοστό εισοδήματος για τα έξοδα του αυτοκινήτου	0.601
Χρόνος μέχρι αντικατάσταση	0.153

Από τον πίνακα παρατηρείται ότι δεν υπάρχει καμία στατιστικά σημαντική διαφορά στις σημαντικότητες των χαρακτηριστικών του οχήματος βάσει των στοιχείων των αυτοκινήτων που έχουν οι καταναλωτές στην κατοχή τους, δεδομένου ότι $p > 0.05$ για όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Λόγω έλλειψης στατιστικής σημαντικότητας μεταξύ των ανεξάρτητων και των εξαρτημένων μεταβλητών, η διαδικασία της ανάλυσης τερματίζει σε αυτό το στάδιο.

8.2.3 Πολυμεταβλητή Πολλαπλή Παλινδρόμηση

Η πολυμεταβλητή πολλαπλή παλινδρόμηση (Multivariate Multiple Regression) χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις όπου υπάρχουν δύο ή περισσότερες εξαρτημένες μεταβλητές, οι οποίες πρέπει να προβλεφθούν από δύο ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές. Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας, η πολυμεταβλητή πολλαπλή παλινδρόμηση χρησιμοποιήθηκε για την πρόβλεψη των βαρών των χαρακτηριστικών ενός οχήματος, από τα στοιχεία που αφορούν την περιβαλλοντική στάση των καταναλωτών.

Πιο συγκεκριμένα, ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιούνται, αρχικά, τα δεδομένα που προέκυψαν από τις απαντήσεις των καταναλωτών στα ζητήματα της κυκλοφοριακής συμφοράς, του κυκλοφοριακού θορύβου, των ρύπων σε τοπικό επίπεδο, των ρύπων που συμβάλλουν στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή και στην εισαγωγή του πετρελαίου. Στη συνέχεια, ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιούνται οι απαντήσεις των καταναλωτών στις προτάσεις στις οποίες κλήθηκαν να δηλώσουν το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους, καθώς και οι περιβαλλοντικές συνήθειες που χαρακτηρίζουν την καθημερινότητά τους (ανακύκλωση, οικολογική οδήγηση, επιλογή οικολογικών/ φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων). Τέλος, ως ανεξάρτητες μεταβλητές εξετάζονται και οι απαντήσεις των καταναλωτών σχετικά με τη στάση τους απέναντι στην υιοθέτηση μιας νέας τεχνολογίας.

Λόγω της μεγάλης έκτασης των πινάκων που προέκυψαν από την ανάλυση, στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά τα κύρια αποτελέσματα της ανάλυσης.

- Βάρη χαρακτηριστικών και περιβαλλοντικά ζητήματα

Στην πρώτη ανάλυση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ των βαρών των χαρακτηριστικών (εξαρτημένες μεταβλητές) και των περιβαλλοντικών ζητημάτων (ανεξάρτητες μεταβλητές), προέκυψε, αρχικά, ο πίνακας Multivariate Tests, ο οποίος παρουσιάζει τις τιμές των βασικών κριτηρίων πολυμεταβλητότητας για τον έλεγχο ύπαρξης στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των εξαρτημένων και των ανεξάρτητων μεταβλητών. Όπως και στις προηγούμενες αναλύσεις, έτσι και εδώ ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στον δείκτη Λ του Wilks (Wilks' Lambda), οι τιμές του οποίου παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 8.3: Αποτελέσματα πολυμεταβλητής πολλαπλής παλινδρόμησης με ανεξάρτητη μεταβλητή τα περιβαλλοντικά ζητήματα

Wilks' Lambda	
Ανεξάρτητες μεταβλητές	Sig
Κυκλοφοριακή συμφόρηση	0.825
Κυκλοφοριακός θόρυβος	0.448
Ρύποι οχημάτων σε τοπικό επίπεδο	0.118
Ρύποι που συμβάλλουν στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή	0.435
Εισαγωγή πετρελαίου	0.378

Από τον πίνακα παρατηρείται ότι δεν υπάρχει καμία στατιστικά σημαντική διαφορά στις σημαντικότητες των χαρακτηριστικών του οχήματος βάσει των περιβαλλοντικών ζητημάτων, δεδομένου ότι $p > 0.05$ για όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

- Βάρη χαρακτηριστικών και αντιμετώπιση οχημάτων

Στη δεύτερη ανάλυση, τα δεδομένα εισόδου που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν τα βάρη των χαρακτηριστικών (εξαρτημένες μεταβλητές) και τη στάση των καταναλωτών απέναντι στα προβλήματα που προκαλούν τα οχήματα (ανεξάρτητες μεταβλητές), μέσω των ερωτήσεων σχετικά με την αντιμετώπιση των αυτοκινήτων ως μία πηγή ρύπανσης, τη σύγκριση ρύπων μεταξύ αυτοκινήτων και φορτηγών/ ημιφορτηγών, την αντιμετώπιση των οχημάτων ως αιτία της υπερθέρμανσης του πλανήτη, καθώς και την απόδοση ευθυνών στα καυσαέρια των οχημάτων για επιβάρυνση της ανθρώπινης υγείας. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 8.4: Αποτελέσματα πολυμεταβλητής πολλαπλής παλινδρόμησης με ανεξάρτητη μεταβλητή την περιβαλλοντική ρύπανση

Wilks' Lambda	
Ανεξάρτητες μεταβλητές	Sig
Τα αυτοκίνητα ως πηγή ρύπανσης	0.411
Περισσότερη ρύπανση της ατμόσφαιρας από τα φορτηγά/ ημιφορτηγά	0.168
Τα οχήματα ως αιτία υπερθέρμανσης του πλανήτη	0.086
Επιβάρυνση ανθρώπινης υγείας λόγω των καυσαερίων των οχημάτων	0.047

Από τον πίνακα παρατηρείται ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στα βάρη των χαρακτηριστικών του οχήματος βάσει του περιβαλλοντικού ζητήματος που αφορά την επιβάρυνση της ανθρώπινης υγείας από τα καυσαέρια των οχημάτων, δεδομένου ότι $p = 0.047 < 0.05$.

Συγκεκριμένα, από τον πίνακα “Tests of Between-Subjects Effects” (βλ. Παράρτημα) παρατηρείται ότι το επίπεδο της ανεξάρτητης μεταβλητής που αφορά την επιβάρυνση της υγείας από τα καυσαέρια των οχημάτων έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στον τύπο του καυσίμου ($p = 0.011 < 0.05$), την εξειδίκευση του κατασκευαστή ($p = 0.044 < 0.05$), καθώς και τη δυνατότητα πρόσβασης στη λωρίδα λεωφορείων ($p = 0.019 < 0.05$).

- Βάρη χαρακτηριστικών και οικολογική συνείδηση

Στην τρίτη ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, εξετάστηκαν τα βάρη των χαρακτηριστικών (εξαρτημένες μεταβλητές) σε σχέση με την οικολογική συνείδηση των καταναλωτών (ανεξάρτητη μεταβλητή), η οποία περιλαμβάνει την ανακύκλωση προϊόντων, την οικολογική οδήγηση προκειμένου να μην παράγονται πολλοί ρύποι CO₂ και να εξοικονομούνται καύσιμα, καθώς και την επιλογή οικολογικών προϊόντων ή προϊόντων με φιλικά προς το περιβάλλον συστατικά και συσκευασία. Τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης ήταν:

Πίνακας 8.5: Αποτελέσματα πολυμεταβλητής πολλαπλής παλινδρόμησης με ανεξάρτητη μεταβλητή την οικολογική συνείδηση

Wilks' Lambda	
Ανεξάρτητες μεταβλητές	Sig
Τα αυτοκίνητα ως πηγή ρύπανσης	0.123
Περισσότερη ρύπανση της ατμόσφαιρας από τα φορτηγά/ ημιφορτηγά	0.283
Τα οχήματα ως αιτία υπερθέρμανσης του πλανήτη	0.399

Από τις τιμές του δείκτη Wilks' Lambda που παρουσιάστηκαν στον πίνακα Multivariate Tests (βλ. Παράρτημα), παρατηρείται ότι δεν υπάρχει καμία στατιστικά σημαντική διαφορά στα βάρη των χαρακτηριστικών του οχήματος βάσει της οικολογικής συνείδησης των καταναλωτών, δεδομένου ότι $p > 0.05$ για όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

- Βάρη χαρακτηριστικών και στάση καταναλωτών απέναντι σε νέα τεχνολογία

Στην τέταρτη και τελευταία ανάλυση, ως δεδομένα εισόδου χρησιμοποιήθηκαν και πάλι τα βάρη των χαρακτηριστικών, όπως αυτά προέκυψαν από την CA, σε συνδυασμό με τη στάση των καταναλωτών απέναντι σε μία νέα τεχνολογία που τους ενδιαφέρει. Συγκεκριμένα, ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν οι επιλογές που αφορούσαν την άμεση αγορά της νέας τεχνολογίας, την αγορά έπειτα από μία κριτική για το προϊόν, την αναμονή μέχρι την

ευρεία αποδοχή της νέας τεχνολογίας, ή μίας άλλης δράσης στην οποία θα προέβαινε ο καταναλωτής. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης είναι τα εξής:

Πίνακας 8.6: Αποτελέσματα πολυμεταβλητής πολλαπλής παλινδρόμησης με ανεξάρτητη μεταβλητή την υιοθέτηση νέας τεχνολογίας

Wilks' Lambda	
Ανεξάρτητες μεταβλητές	Sig
Άμεση αγορά της νέας τεχνολογίας	0.063
Αγορά έπειτα από κριτική για το προϊόν	0.066
Αναμονή μέχρι την ευρεία αποδοχή της νέας τεχνολογίας	0.070
Άλλη αντιμετώπιση	0.026

Από τον πίνακα παρατηρείται ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στα βάρη των χαρακτηριστικών του οχήματος βάσει της διαφορετικής αντιμετώπισης του καταναλωτή στην εμφάνιση μια νέας τεχνολογίας, δεδομένου ότι $p = 0.026 < 0.05$. Συγκεκριμένα, όπως αναφέρθηκε και στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας, η διαφορετική αντιμετώπιση αφορά κυρίως την εξέταση της τιμής του προϊόντος, η οποία αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την άμεση αγορά της νέας τεχνολογίας.

Με βάση τον πίνακα “Tests of Between-Subjects Effects” (βλ. Παράρτημα) παρατηρείται ότι το επίπεδο της ανεξάρτητης μεταβλητής που αφορά την αγορά της νέας τεχνολογίας βάσει της τιμής στην οποία διαθέτεται έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στον τύπο του καυσίμου ($p = 0.002 < 0.05$) και τις εκπομπές καυσαερίων CO₂ του αυτοκινήτου ($p = 0.013 < 0.05$).

Συμπεράσματα

Στην παρούσα έρευνα, σκοπός ήταν η απόκτηση μίας εσωτερικής ματιάς στις προτιμήσεις των καταναλωτών για τα οχήματα εναλλακτικού καυσίμου, καθώς επίσης και η διεξαγωγή βιβλιογραφικής ανασκόπησης, ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών των οχημάτων εναλλακτικού καυσίμου που επηρεάζουν τις καταναλωτικές προτιμήσεις και η εξεύρεση δυνητικών αγοραστών οχημάτων νέας τεχνολογίας. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει μεγάλος διαθέσιμος αριθμός οχημάτων εναλλακτικού καυσίμου στην αγορά, η παρούσα έρευνα βασίστηκε στις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος δεδηλωμένης προτίμησης για την μέτρηση καταναλωτικών προτιμήσεων είναι η Conjoint Analysis, η οποία και χρησιμοποιήθηκε μέσω της Adaptive Choice-Based Conjoint (ACBC) προσέγγισης

Για τους σκοπούς της έρευνας, στήθηκε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο και μοιράστηκε σε ένα δείγμα 161 καταναλωτών από διάφορες πόλεις της Ευρώπης. Σε κάθε ερωτώμενο, παρουσιάστηκε ένα πλήθος προφίλ προϊόντων με διάφορους συνδυασμούς των χαρακτηριστικών και των επιπέδων που είχαν οριστεί εξ αρχής, για τα οποία έπρεπε να δηλώσει εάν θα αποτελούσαν πιθανότητα αγοράς, εναλλακτικά τα απέρριπτε. Επιπλέον, το ερωτηματολόγιο συμπεριλάμβανε έναν αριθμό ερωτήσεων σχετικά με την περιβαλλοντική στάση των καταναλωτών απέναντι σε διάφορα ζητήματα, καθώς και ερωτήσεις που αφορούσαν τα στοιχεία των αυτοκινήτων που έχουν στην κατοχή τους οι καταναλωτές.

Μετά τη διαδικασία συγκέντρωσης δεδομένων μέσω του ερωτηματολογίου, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Αρχικά, μέσω της μεθόδου ACBC και του λογισμικού προγράμματος της Sawtooth που χρησιμοποιήθηκε προέκυψαν οι μερικές χρησιμότητες των χαρακτηριστικών και των επιπέδων της έρευνας, όπως αυτές αποδόθηκαν από τους καταναλωτές μέσω του ερωτηματολογίου. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι τα χαρακτηριστικά στα οποία έδωσαν μεγαλύτερη βαρύτητα οι καταναλωτές αφορούσαν τους εκπεμπόμενους ρύπους των οχημάτων, τον τύπο καυσίμου, το λειτουργικό κόστος και το οδηγικό εύρος. Ακολούθησαν τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά, με μικρές διακυμάνσεις στις τιμές της χρησιμότητάς τους, με φανερή ωστόσο την απόρριψη των κινήτρων για την υιοθέτηση οχημάτων νέων τεχνολογιών, καθώς και της εξειδίκευσης του κατασκευαστή.

Όσον αφορά τα επίπεδα των χαρακτηριστικών, βάσει των αποτελεσμάτων της ACBC οι καταναλωτές αποδίδουν μεγαλύτερη χρησιμότητα στα υβριδικά οχήματα, τους μηδενικούς ρύπους και το μέγιστο οδηγικό εύρος, ενώ παράλληλα δηλώνουν την προτίμησή τους για οικονομικές επιλογές, μέσω της απόδοσης αυξημένης χρησιμότητας στο μικρότερο λειτουργικό κόστος και τη χαμηλότερη τιμή αγοράς του αυτοκινήτου.

Στη συνέχεια, οι χρησιμότητες των χαρακτηριστικών που προέκυψαν από την ACBC μέθοδο, εισήχθησαν στο πρόγραμμα του Matlab και με την εφαρμογή του αλγορίθμου k-means πραγματοποιήθηκε συσταδοποίηση των καταναλωτών. Έπειτα από μία σειρά επαναλήψεων, η ιδανικότερη συσταδοποίηση προέκυψε για ένα πλήθος δύο συστάδων καταναλωτών, βάσει των προτιμήσεών τους. Η εφαρμογή του αλγορίθμου k-means εφαρμόστηκε και για τις χρησιμότητες των επιπέδων των καταναλωτών, έτσι ώστε να γίνουν ολοκληρωμένες προτάσεις

προϊόντων για την κάθε συστάδα καταναλωτών, που να ανταποκρίνεται στις προτιμήσεις και τις προσδοκίες τους. Το προϊόν που προτάθηκε στην πρώτη ομάδα καταναλωτών περιλάμβανε ένα υβριδικό όχημα, χαμηλού λειτουργικού κόστους, με μειωμένους κατα 30% ρύπους, μέγιστο οδηγικό εύρος και τιμή αγοράς ίση με 20000€. Η δεύτερη ομάδα παρουσιάστηκε πιο συντηρητική στις προτιμήσεις της, δεδομένου ότι έδωσε τη μεγαλύτερη χρησιμότητα στο είδος καυσίμου που αφορά τη βενζίνη και το πετρέλαιο, το οποίο και της προτάθηκε σε συνδυασμό με χαρακτηριστικά υψηλού οδηγικού εύρους, μέτριου λειτουργικού κόστους και μειωμένων εκπεμπόμενων ρύπων κατα 30%.

Από τις χρησιμότητες ωστόσο των χαρακτηριστικών και των επιπέδων, προσδιορίστηκε ένα γενικό μοντέλο αυτοκινήτου, το οποίο απευθύνεται σε όλους τους καταναλωτές. Το αυτοκίνητο αυτό ορίζεται ως υβριδικό, ευρωπαϊκής προέλευσης, με τιμής αγοράς 20000€, λειτουργικό κόστος στα 2€/100km, οδηγικό εύρος 590 χιλιομέτρων και μειωμένους εκπεμπόμενους ρύπους κατα 30%.

Οι προδιαγραφές ενός τέτοιου αυτοκινήτου τείνουν να μοιάζουν ιδανικές για τους περισσότερους καταναλωτές, καθώς διαθέτει τις καλύτερες εναλλακτικές επιπέδων και αποτελεί εξέλιξη για τον τομέα της αυτοκινητοβιομηχανίας, καθώς προωθεί τα οχήματα νέας τεχνολογίας, όπως το υβριδικό αυτοκίνητο, το οποίο μπορεί να καταστήσει εύκολη την μετάβαση από τα βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα στα ηλεκτρικά.

Τέλος, στα πλαίσια της έρευνας πραγματοποιείται και μία σειρά πολυμεταβλητών αναλύσεων διακύμανσης (MANOVA), για τη μελέτη της επίδρασης των ανεξάρτητων μεταβλητών σε ένα πλήθος ποσοτικών μεταβλητών, όπως τα βάρη των χαρακτηριστικών. Για την ανάλυση αυτή χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS, από το οποίο προέκυψε ότι η ηλικία και το εισόδημα ενός καταναλωτή φέρει επίδραση στις χρησιμότητες των χαρακτηριστικών της έρευνας.

Συγκεκριμένα, η ηλικία έχει στατιστικά σημαντική επίδραση επάνω στα χαρακτηριστικά της μάρκας προέλευσης του οχήματος, της τιμής αγοράς του, στην απαλλαγή ή μείωση των τελών κυκλοφορίας, καθώς και τη μείωση ή την απαλλαγή από τα παράβολα των διοδίων, ενώ το εισόδημα στατιστικά σημαντική επίδραση στα χαρακτηριστικά του αυτοκινήτου που αφορούν την τιμή αγοράς του, το χρόνο επιτάχυνσής του, την μείωση ή απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας και το κίνητρο για δωρεάν στάθμευση.

Βιβλιογραφία

Beggs, S., Cardell, S., Hausman, J. (1981). Assessing the Potential Demand for Electric Cars. *Journal of Econometrics* 16. 1–19.

Calfee, E. J., (1985). Estimating the Demand for Electric Automobiles Using Fully Disaggregated Probabilistic Choice Analysis. *Transportation Research Part B* 19. 287–301.

Lancaster, K.J., 1991. *Modern Consumer Theory*. Bookfield. US: Edward Elgar.

Bunch, D. S., Bradley, M., Golob, T. F., Kitamura, R., Occhiuzzo, G. P. (1993). Demand for Clean-Fuel Vehicles in California: A Discrete-Choice Stated Preference Pilot Project. *Transportation Research Part A* 27. 237–253.

Bunch, D. S., Brownstone, D., Golob, T. F. (1995). *A Dynamic Forecasting System for Vehicle Markets with Clean-Fuel Vehicles*. Institute of Transportation Studies. University of California. Irvine, USA.

Dagsvik, J. K., Wetterwald D. G., Aaberge, R. (1996). *Potential Demand for Alternative Fuel Vehicles*. Statistics Norway Research Department. Oslo, Norway.

Curry, J. (1996). *Understanding Conjoint Analysis in 15 Minutes*. Sawtooth Software. Research Paper Series. [διαδίκτυο] Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <http://sawtoothsoftware.com/support/technical-papers/general-conjoint-analysis/understanding-conjoint-analysis-in-15-minutes-1996>

Gordon O. E., Sarigöllü E. (1998). Car Fuel-Type Choice under Travel Demand Management and Economic Incentives. *Transportation Research Part D* 3. 429–444.

Brownstone, D., Bunch, S. D., Train K. (2000). Joint Mixed Logit Models of Stated and Revealed Preferences for Alternative-Fuel Vehicles. *Transportation Research Part B* 34. 315–338.

Baltas, G. Doyle, P. (2001). Random utility models in marketing research: a survey. *Journal of Business Research* 51. 115–125.

Rich Johnson, R., Huber, J., Bacon, L. (2003). *Adaptive Choice Based Conjoint Analysis*. Sawtooth Software. Research Paper Series. Sawtooth Software, Inc. [διαδίκτυο] Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <http://www.sawtoothsoftware.com/download/techpap/acbc.pdf>

Batley, R. P., Toner, J. P., Knight, M. J. (2004). A Mixed Logit Model of U.K. Household Demand for Alternative-Fuel Vehicles. *International Journal of Transport Economics* 31. 55–77.

Triplett J. (2006). Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes. OECD Directorate for Science, Technology and Industry. OECD Publishing, Paris.

Jiwoon, A., Gicheol, J., Yeonbae, K. (2007) A forecast of household ownership and use of alternative fuel vehicles: A multiple discrete-continuous choice approach. *Energy Economics* 30. 2091–2104.

Potoglou, D., Kanaroglou, P. S. (2007). Household demand and willingness to pay for clean vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 12(4). 264–274.

Johnson, R., Orme, B. (2007). A New Approach to Adaptive CBC. Sawtooth Software. Research Paper Series. Sawtooth Software, Inc. [διαδίκτυο] Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <http://sawtoothsoftware.com/support/technical-papers/adaptive-cbc-papers/a-new-approach-to-adaptive-cbc-2007>

Mau, P., Eyzaguirre, J., Jaccard, M., Collins-Dodd, C., Tiedemann, K. (2008). The 'Neighbor Effect': Simulating Dynamics in Consumer Preferences for New Vehicle Technologies. *Ecological Economics* 68. 504–516.

Goodwin R. J. (2009). Introduction of quantitative marketing research solutions in a traditional manufacturing firm: practical experiences; Sequim (WA): Sawtooth Software Inc.

Sawtooth Software. (2009). ACBC technical paper. Sawtooth Software Technical Paper Series. Sequim. (WA): Sawtooth Software, Inc. [διαδίκτυο] Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <https://www.sawtoothsoftware.com/download/techpap/acbctech.pdf>

Sawtooth Software. (2009). Interpreting Conjoint Analysis Data. Sawtooth Software Technical Paper Series. Sequim. (WA): Sawtooth Software, Inc. [διαδίκτυο] Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <http://www.sawtoothsoftware.com/support/technical-papers/general-conjoint-analysis/interpreting-conjoint-analysis-data-2009>

Zhang, T., Gensler, S., Garcia, R. (2010). A Study of the Diffusion of Alternative Fuel Vehicles: An Agent-based Modeling Approach. *Journal of Product Innovation Management*. 152-168.

Caulfield, B., Farrell, S., McMahon, B. (2010) Examining Individuals Preferences for Hybrid Electric and Alternatively Fuelled Vehicles. *Transport Policy* 17. 381–387.

Orme, B. (2010). Getting Started with Conjoint Analysis: Strategies for Product Design and Pricing Research. Second Edition, Madison, Wis.: Research Publishers LLC.

Cunningham, C., Deal, K., Chen, Y. (2010). Adaptive Choice-Based Conjoint Analysis. A New Patient-Centered Approach to the Assessment of Health Service Preferences. *Patient. Springer*. 257–273. [διαδίκτυο] Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3580138/#CR66>

Hackbarth, A., Madlener, R. (2011). Consumer Preferences for Alternative Fuel Vehicles: A Discrete Choice Analysis. E.ON Energy Research Center. FCN Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior. Aachen, Germany.

Lixian, Q., Soopramanien, D. (2011). Heterogeneous consumer preferences for alternative fuel cars in China. *Transportation Research Part D* 16. 607–613.

Khachatryan, H., Jeff Joireman, J., Casavant, K. (2011). Investigating Consumer Preferences for Biofuels: The Effects of the Consideration of Future Consequences. *Consumer Preference for Biofuels* 2.

Maness, M., Cirillo, C. (2011). Measuring and Modeling Future Vehicle Preferences - A Preliminary Stated Preference Survey in Maryland. Association for European Transport and Contributors. University of Maryland. USA.

Nixon, H., Saphores, J. (2011). Understanding Household Preferences for Alternative-Fuel Vehicle Technologies. Mineta Transportation Institute. San José, California.

Musti, S., Kockelman, K. M. (2011). Evolution of the household vehicle fleet: Anticipating fleet composition, PHEV adoption and GHG emissions in Austin, Texas. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 45(8). 707–720.

Mabit, S. L., Fosgerau, M. (2011). Demand for alternative-fuel vehicles when registration taxes are high. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 16(3). 225–231.

Hidrue, M. K., Parsons, G. R., Kempton, W., Gardner, M. P. (2011) Willingness to Pay for Electric Vehicles and Their Attributes. *Resource and Energy Economics* 33. 686–705.

Hess, S., Fowler, M., Adler, T. (2012). A joint model for vehicle type and fuel type choice: Evidence from a cross-nested logit study. *Transportation* 39(3). 593–625.

Hess, S., Adler, T., Fowler, M., Bahreinian, A. (2012). The use of cross-nested logit models for multi-dimensional choice processes: the case of the demand for alternative fuel vehicles. *Transportmetrica* 39 (3). 593 - 625.

(2013). An Investigation of the Factors Affecting Alternative Fuel Vehicle Adoption Among European Consumers: A Hierarchical Bayes Choice-Based Conjoint Experiment. *Innovation and New Product Development*.

Hackbarth, A., Madlener, R. (2013). Willingness-to-Pay for Alternative Fuel Vehicle Characteristics. E.ON Energy Research Center. FCN Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior. Aachen, Germany.

Jensen, A. F., Cherchi, E., Mabit, S. L. (2013). On the stability of preferences and attitudes before and after experiencing an electric vehicle. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 25. 24–32.

Rasouli, S., Timmermans, H. (2013). Influence of social networks on latent choice of electric cars: A mixed logit specification using experimental design data. *Networks and Spatial Economics* 13. 1–32.

Orme, B. (2013). Which Conjoint Method Should I Use? Sawtooth Software. Research Paper Series. Sawtooth Software, Inc. [διαδίκτυο] Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <http://sawtoothsoftware.com/support/technical-papers/168-support/technical-papers/general-conjoint-analysis/1077-which-conjoint-method-should-i-use-2013>

Sawtooth Software. (2013). The CBC System for Choice-Based Conjoint Analysis. Sawtooth Software Technical Paper Series. Version 8. Sawtooth Software, Inc. [διαδίκτυο] Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <http://sawtoothsoftware.com/support/technical-papers/cbc-related-papers/cbc-technical-paper-2013>

Hoen, A., Koetse, J. M. (2014). A choice experiment on alternative fuel vehicle preferences of private car owners in the Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 61. 199–215.

Glerum, A., Stankovikj, L., Bierlaire, M. (2014). Forecasting the demand for electric vehicles: Accounting for attitudes and perceptions. *Transportation Science* 48(4). 483–499.

Mock, P., Yang, Z. (2014). Driving electrification. The International Council on Clean Transportation: Washington, DC.

Shin, J., Bhat, R. C., You, D., Garikapati, V. M., Pendyala, R. M. (2015). Consumer Preferences and Willingness to Pay for Advanced Vehicle Technology Options and Fuel Types. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 511–524.

Feitsma, G. (2015). Hybrid Car Owners' Preferences for Electric Vehicles. Faculty of Engineering Technology. Civil Engineering and Management. University of Twente. Enschede, Netherlands.

Ščasný, M., Zvěřinová, I., Czajkowski, M. (2015). Individual Preference for the Alternative Fuel Vehicles and their Attributes in Poland. Boston College. USA.

Helveston, J., Liu, Y., McDonnell Feit, E., Fuchs, E., Klampfl, E., Michalek, J. (2015). Will Subsidies Drive Electric Vehicle Adoption-Measuring Consumer Preferences in the US and China. *Transportation Research Part A* 73. 96-112.

Valeri, E., Danielis, R. (2015). Simulating the market penetration of cars with alternative fuel powertrain technologies in Italy. *Transport Policy* 37. 44–56.

Liao, F., Molin, E., Bert van Wee. (2016). Consumer preferences for electric vehicles a literature review. *Transport Reviews*. 1464-5327.

Nigro, N., Morrison, G. (2016). Moving Forward With Green Energy - Market Potential Assessment for Alternative Fuel Vehicles in Connecticut Prepared for Connecticut Green Bank. Atlas Public Policy Analysis. Connecticut.

Ακακιάδου Γ. (2007). Μελέτη του αλγορίθμου ομαδοποίησης k-means σε δεδομένα του παγκόσμιου ιστού. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Πληροφορικής.

Ρουμπεδάκη, Π. (2015). Μέτρηση καταναλωτικών προτιμήσεων για προϊόντα ψωμιού: η περίπτωση ψωμί από αλεύρι βρώμης για τους Μύλους Κρήτης.». Διπλωματική εργασία. Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης. Πολυτεχνείο Κρήτης.

Πηγές από το διαδίκτυο:

https://en.wikipedia.org/wiki/Alternative_fuel_vehicle

https://en.wikipedia.org/wiki/Diesel_fuel

https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_car

<https://en.wikipedia.org/wiki/Biodiesel>

<https://www.fueleconomy.gov/feg/current.shtml>

<https://cleantechnica.com/2012/03/08/top-eight-alternative-fuels/>

http://www.afdc.energy.gov/uploads/publication/afv_fueling_infrastructure_deployment_barriers.pdf

http://www.flowmagazine.gr/article/view/ta_5_pio_fthina_uvridika_autokinita_kai_tatous/category/environment

https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2133/1/09_chapter08.pdf

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Αποτελέσματα προγράμματος SPSS

Πίνακας Παραρτήματος 7: Έλεγχος ανεξαρτησίας (χ^2) μεταξύ των χαρακτηριστικών "Τύπος καυσίμου"-
"Τιμή αυτοκίνητου"

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	34,267 ^a	3	,000
Likelihood Ratio	35,048	3	,000
Linear-by-Linear Association	24,485	1	,000
N of Valid Cases	158		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,77.

Πίνακας Παραρτήματος 8: Έλεγχος ανεξαρτησίας (χ^2) μεταξύ των χαρακτηριστικών "Τύπος καυσίμου"-
"Τιμή καυσίμου"

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	13,413 ^a	3	,004
Likelihood Ratio	14,468	3	,002
Linear-by-Linear Association	11,425	1	,001
N of Valid Cases	158		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,29.

Πίνακας Παραρτήματος 9: Έλεγχος ανεξαρτησίας (χ^2) μεταξύ των χαρακτηριστικών "Τύπος καυσίμου"-
"Ευκολία εύρεσης πρατηρίου"

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	28,827 ^a	3	,000
Likelihood Ratio	29,566	3	,000
Linear-by-Linear Association	17,238	1	,000
N of Valid Cases	158		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,67.

Πίνακας Παραρτήματος 10: Έλεγχος ανεξαρτησίας (χ^2) μεταξύ των χαρακτηριστικών "Τύπος καυσίμου"-
"Φιλικότητα προς το περιβάλλον"

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	70,116 ^a	3	,000
Likelihood Ratio	77,433	3	,000
Linear-by-Linear Association	52,217	1	,000
N of Valid Cases	158		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,49.

Πίνακας Παραρτήματος 11: Έλεγχος ανεξαρτησίας (χ^2) μεταξύ των χαρακτηριστικών "Τύπος καυσίμου"-
"Κόστος συντήρησης"

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,851 ^a	3	,604
Likelihood Ratio	1,867	3	,601
Linear-by-Linear Association	,214	1	,644
N of Valid Cases	158		

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,38.

Πίνακας Παραρτήματος 12: Έλεγχος ανεξαρτησίας (χ^2) μεταξύ των χαρακτηριστικών "Τύπος καυσίμου"-
"Χρόνος ανεφοδιασμού"

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	14,392 ^a	3	,002
Likelihood Ratio	14,583	3	,002
Linear-by-Linear Association	9,497	1	,002
N of Valid Cases	158		

a. 1 cells (12,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,94.

Πίνακας Παραρτήματος 13: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και φύλου καταναλωτών

Multivariate Tests ^c						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	1,000	35022,297 ^a	15,000	145,000	,000
	Wilks' Lambda	,000	35022,297 ^a	15,000	145,000	,000
	Hotelling's Trace	3622,996	35022,297 ^a	15,000	145,000	,000
	Roy's Largest Root	3622,996	35022,297 ^a	15,000	145,000	,000
Fulo	Pillai's Trace	,095	1,013 ^a	15,000	145,000	,446
	Wilks' Lambda	,905	1,013 ^a	15,000	145,000	,446
	Hotelling's Trace	,105	1,013 ^a	15,000	145,000	,446
	Roy's Largest Root	,105	1,013 ^a	15,000	145,000	,446

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. Design: Intercept + Fulo

Πίνακας Παραρτήματος 14: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και ηλικίας καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,999	7607,612 ^a	15,000	140,000	,000
	Wilks' Lambda	,001	7607,612 ^a	15,000	140,000	,000
	Hotelling's Trace	815,101	7607,612 ^a	15,000	140,000	,000
	Roy's Largest Root	815,101	7607,612 ^a	15,000	140,000	,000
Hlikia	Pillai's Trace	,617	1,351	75,000	720,000	,031
	Wilks' Lambda	,511	1,353	75,000	674,796	,031
	Hotelling's Trace	,733	1,352	75,000	692,000	,031
	Roy's Largest Root	,284	2,727 ^c	15,000	144,000	,001

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Hlikia

Πίνακας Παραρτήματος 15: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και εισοδήματος καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	1,000	23678,302 ^a	15,000	139,000	,000
	Wilks' Lambda	,000	23678,302 ^a	15,000	139,000	,000
	Hotelling's Trace	2555,212	23678,302 ^a	15,000	139,000	,000
	Roy's Largest Root	2555,212	23678,302 ^a	15,000	139,000	,000
Eisodima	Pillai's Trace	,816	1,275	105,000	1015,000	,038
	Wilks' Lambda	,408	1,286	105,000	899,019	,034
	Hotelling's Trace	,990	1,294	105,000	961,000	,030
	Roy's Largest Root	,349	3,374 ^c	15,000	145,000	,000

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Eisodima

Πίνακας Παραρτήματος 16: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και εκπαίδευσης καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,997	3745,098 ^a	15,000	143,000	,000
	Wilks' Lambda	,003	3745,098 ^a	15,000	143,000	,000
	Hotelling's Trace	392,842	3745,098 ^a	15,000	143,000	,000
	Roy's Largest Root	392,842	3745,098 ^a	15,000	143,000	,000
Ekpaideusi	Pillai's Trace	,269	,951	45,000	435,000	,566
	Wilks' Lambda	,749	,966	45,000	425,597	,539
	Hotelling's Trace	,311	,981	45,000	425,000	,511
	Roy's Largest Root	,215	2,078 ^c	15,000	145,000	,014

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Ekpaideusi

Πίνακας Παραρτήματος 17: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και οικογενειακής κατάστασης καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	1,000	19767,369 ^a	15,000	144,000	,000
	Wilks' Lambda	,000	19767,369 ^a	15,000	144,000	,000
	Hotelling's Trace	2059,101	19767,369 ^a	15,000	144,000	,000
	Roy's Largest Root	2059,101	19767,369 ^a	15,000	144,000	,000
Oikogeneia	Pillai's Trace	,186	,989	30,000	290,000	,486
	Wilks' Lambda	,822	,988 ^a	30,000	288,000	,488
	Hotelling's Trace	,207	,987	30,000	286,000	,490
	Roy's Largest Root	,140	1,351 ^c	15,000	145,000	,180

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Oikogeneia

Πίνακας Παραρτήματος 18: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και αριθμού παιδιών των καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,999	17325,253 ^a	15,000	142,000	,000
	Wilks' Lambda	,001	17325,253 ^a	15,000	142,000	,000
	Hotelling's Trace	1830,132	17325,253 ^a	15,000	142,000	,000
	Roy's Largest Root	1830,132	17325,253 ^a	15,000	142,000	,000
Arithmos_paidiwn	Pillai's Trace	,434	1,177	60,000	580,000	,179
	Wilks' Lambda	,629	1,171	60,000	556,525	,187
	Hotelling's Trace	,497	1,165	60,000	562,000	,194
	Roy's Largest Root	,217	2,101 ^c	15,000	145,000	,013

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Arithmos_paidiwn

Πίνακας Παραρτήματος 19: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και μελών οικογένειας καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,999	9565,089 ^a	15,000	139,000	,000
	Wilks' Lambda	,001	9565,089 ^a	15,000	139,000	,000
	Hotelling's Trace	1032,204	9565,089 ^a	15,000	139,000	,000
	Roy's Largest Root	1032,204	9565,089 ^a	15,000	139,000	,000
Melh_oikogeneias	Pillai's Trace	,746	1,153	105,000	1015,000	,149
	Wilks' Lambda	,446	1,153	105,000	899,019	,152
	Hotelling's Trace	,879	1,149	105,000	961,000	,155
	Roy's Largest Root	,270	2,611 ^c	15,000	145,000	,002

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Melh_oikogeneias

Πίνακας Παραρτήματος 20: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και επαγγέλματος καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,999	18324,571 ^a	15,000	142,000	,000
	Wilks' Lambda	,001	18324,571 ^a	15,000	142,000	,000
	Hotelling's Trace	1935,694	18324,571 ^a	15,000	142,000	,000
	Roy's Largest Root	1935,694	18324,571 ^a	15,000	142,000	,000
Epaggelma	Pillai's Trace	,437	1,185	60,000	580,000	,170
	Wilks' Lambda	,625	1,189	60,000	556,525	,166
	Hotelling's Trace	,509	1,193	60,000	562,000	,161
	Roy's Largest Root	,253	2,446 ^c	15,000	145,000	,003

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Epaggelma

Πίνακας Παραρτήματος 21: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και χώρας διαμονής καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,997	3262,423 ^a	15,000	140,000	,000
	Wilks' Lambda	,003	3262,423 ^a	15,000	140,000	,000
	Hotelling's Trace	349,545	3262,423 ^a	15,000	140,000	,000
	Roy's Largest Root	349,545	3262,423 ^a	15,000	140,000	,000
Xwra	Pillai's Trace	,611	1,095	90,000	870,000	,264
	Wilks' Lambda	,513	1,111	90,000	793,918	,236
	Hotelling's Trace	,733	1,127	90,000	830,000	,207
	Roy's Largest Root	,336	3,247 ^c	15,000	145,000	,000

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Xwra

Πίνακας Παραρτήματος 22: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και τύπου οχήματος καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,999	15442,842 ^a	15,000	135,000	,000
	Wilks' Lambda	,001	15442,842 ^a	15,000	135,000	,000
	Hotelling's Trace	1715,871	15442,842 ^a	15,000	135,000	,000
	Roy's Largest Root	1715,871	15442,842 ^a	15,000	135,000	,000
Tupos_oximatos	Pillai's Trace	,547	1,139	75,000	695,000	,207
	Wilks' Lambda	,557	1,129	75,000	650,846	,224
	Hotelling's Trace	,628	1,117	75,000	667,000	,243
	Roy's Largest Root	,214	1,986 ^c	15,000	139,000	,020

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Tupos_oximatos

Πίνακας Παραρτήματος 23: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και τύπου καυσίμου του οχήματος των καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,997	2946,543 ^a	15,000	138,000	,000
	Wilks' Lambda	,003	2946,543 ^a	15,000	138,000	,000
	Hotelling's Trace	320,276	2946,543 ^a	15,000	138,000	,000
	Roy's Largest Root	320,276	2946,543 ^a	15,000	138,000	,000
Tupos_kausimou	Pillai's Trace	,261	,891	45,000	420,000	,675
	Wilks' Lambda	,759	,888	45,000	410,743	,680
	Hotelling's Trace	,291	,885	45,000	410,000	,685
	Roy's Largest Root	,151	1,409 ^c	15,000	140,000	,151

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Tupos_kausimou

Πίνακας Παραρτήματος 24: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και εβδομαδιαίας χρήσης αυτοκινήτου από τους καταναλωτές

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	1,000	21725,648 ^a	15,000	136,000	,000
	Wilks' Lambda	,000	21725,648 ^a	15,000	136,000	,000
	Hotelling's Trace	2396,211	21725,648 ^a	15,000	136,000	,000
	Roy's Largest Root	2396,211	21725,648 ^a	15,000	136,000	,000
Evdomadiaia_xrisi	Pillai's Trace	,417	1,078	60,000	556,000	,327
	Wilks' Lambda	,640	1,075	60,000	533,104	,333
	Hotelling's Trace	,478	1,072	60,000	538,000	,339
	Roy's Largest Root	,217	2,012 ^c	15,000	139,000	,018

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Evdomadiaia_xrisi

Πίνακας Παραρτήματος 25: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και αριθμού διανυόμενων χιλιομέτρων ανα έτος

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	1,000	33681,181 ^a	15,000	135,000	,000
	Wilks' Lambda	,000	33681,181 ^a	15,000	135,000	,000
	Hotelling's Trace	3742,353	33681,181 ^a	15,000	135,000	,000
	Roy's Largest Root	3742,353	33681,181 ^a	15,000	135,000	,000
Arithmos_km	Pillai's Trace	,602	1,268	75,000	695,000	,070
	Wilks' Lambda	,520	1,269	75,000	650,846	,071
	Hotelling's Trace	,713	1,268	75,000	667,000	,071
	Roy's Largest Root	,267	2,473 ^c	15,000	139,000	,003

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Arithmos_km

Πίνακας Παραρτήματος 26: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και χρόνου αντικατάστασης οχήματος

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	1,000	32414,407 ^a	15,000	136,000	,000
	Wilks' Lambda	,000	32414,407 ^a	15,000	136,000	,000
	Hotelling's Trace	3575,118	32414,407 ^a	15,000	136,000	,000
	Roy's Largest Root	3575,118	32414,407 ^a	15,000	136,000	,000
Xronos_antikatastasis	Pillai's Trace	,451	1,179	60,000	556,000	,177
	Wilks' Lambda	,610	1,201	60,000	533,104	,153
	Hotelling's Trace	,546	1,224	60,000	538,000	,130
	Roy's Largest Root	,319	2,952 ^c	15,000	139,000	,000

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Xronos_antikatastasis

Πίνακας Παραρτήματος 27: Ανάλυση MANOVA μεταξύ μέσης σημαντικότητας χαρακτηριστικών και έτους κατασκευής οχήματος καταναλωτών

Multivariate Tests ^d						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	1,000	25838,167 ^a	15,000	134,000	,000
	Wilks' Lambda	,000	25838,167 ^a	15,000	134,000	,000
	Hotelling's Trace	2892,332	25838,167 ^a	15,000	134,000	,000
	Roy's Largest Root	2892,332	25838,167 ^a	15,000	134,000	,000
Etos_kataskeuis_montelou	Pillai's Trace	,372	1,285	45,000	408,000	,111
	Wilks' Lambda	,667	1,293	45,000	398,860	,105
	Hotelling's Trace	,441	1,300	45,000	398,000	,100
	Roy's Largest Root	,248	2,245 ^c	15,000	136,000	,008

a. Exact statistic

b. Computed using alpha = ,05

c. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

d. Design: Intercept + Etos_kataskeuis_montelou

Πίνακας Παραρτήματος 28: Πολυμεταβλητή πολλαπλή παλινδρόμηση στα βάρη των χαρακτηριστικών και τα περιβαλλοντικά προβλήματα

Multivariate Testsc						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	1,000	10809,214	15,000	60,000	,000
	Wilks' Lambda	,000	10809,214	15,000	60,000	,000
	Hotelling's Trace	2702,303	10809,214	15,000	60,000	,000
	Roy's Largest Root	2702,303	10809,214	15,000	60,000	,000
Kukloforiaki_sumforisi	Pillai's Trace	,313	,755	30,000	122,000	,812
	Wilks' Lambda	,711	,744	30,000	120,000	,825
	Hotelling's Trace	,372	,732	30,000	118,000	,837
	Roy's Largest Root	,209	,849	15,000	61,000	,622
Kukloforiakos_thoruvos	Pillai's Trace	,591	1,015	45,000	186,000	,456
	Wilks' Lambda	,508	1,020	45,000	179,025	,448
	Hotelling's Trace	,786	1,024	45,000	176,000	,441
	Roy's Largest Root	,466	1,925	15,000	62,000	,037
Rupoi_topiko_epipedo	Pillai's Trace	,504	1,370	30,000	122,000	,119
	Wilks' Lambda	,554	1,372	30,000	120,000	,118
	Hotelling's Trace	,699	1,374	30,000	118,000	,118
	Roy's Largest Root	,479	1,948	15,000	61,000	,035
Rupoi_klimmatiki_allagi	Pillai's Trace	,593	1,018	45,000	186,000	,450
	Wilks' Lambda	,505	1,028	45,000	179,025	,435
	Hotelling's Trace	,793	1,034	45,000	176,000	,425
	Roy's Largest Root	,439	1,816	15,000	62,000	,052
Eisagwgi_petrelaiou	Pillai's Trace	,792	1,037	60,000	252,000	,413
	Wilks' Lambda	,396	1,056	60,000	236,438	,378
	Hotelling's Trace	1,100	1,073	60,000	234,000	,350
	Roy's Largest Root	,527	2,213	15,000	63,000	,015

Πίνακας Παραρτήματος 29: Πολυμεταβλητή πολλαπλή παλινδρόμηση στα βάρη των χαρακτηριστικών και τα προβλήματα που προκαλούνται από τα οχήματα

Multivariate Testsc						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,999	10943,730	15,000	90,000	,000
	Wilks' Lambda	,001	10943,730	15,000	90,000	,000
	Hotelling's Trace	1823,955	10943,730	15,000	90,000	,000
	Roy's Largest Root	1823,955	10943,730	15,000	90,000	,000
Autokinhta_ws_pigi_rupansis	Pillai's Trace	,568	1,026	60,000	372,000	,430
	Wilks' Lambda	,531	1,036	60,000	353,543	,411
	Hotelling's Trace	,708	1,045	60,000	354,000	,394
	Roy's Largest Root	,349	2,164	15,000	93,000	,013
Auksisi_rupansis_apo_fortiga	Pillai's Trace	,648	1,199	60,000	372,000	,161
	Wilks' Lambda	,487	1,194	60,000	353,543	,168
	Hotelling's Trace	,805	1,187	60,000	354,000	,175
	Roy's Largest Root	,345	2,137	15,000	93,000	,014
Yperthermans_i_planiti	Pillai's Trace	,536	1,335	45,000	276,000	,086
	Wilks' Lambda	,548	1,335	45,000	268,148	,086
	Hotelling's Trace	,677	1,335	45,000	266,000	,087
	Roy's Largest Root	,368	2,255	15,000	92,000	,009
Epivarunsi_ugeias	Pillai's Trace	,564	1,421	45,000	276,000	,048
	Wilks' Lambda	,528	1,427	45,000	268,148	,047
	Hotelling's Trace	,727	1,432	45,000	266,000	,045
	Roy's Largest Root	,382	2,343	15,000	92,000	,007

Πίνακας Παραρτήματος 30: Πολυμεταβλητή πολλαπλή παλινδρόμηση στα βάρη των χαρακτηριστικών και την οικολογική συμπεριφορά των καταναλωτών

Multivariate Testsc						
Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,999	12159,861	15,000	94,000	,000
	Wilks' Lambda	,001	12159,861	15,000	94,000	,000
	Hotelling's Trace	1940,403	12159,861	15,000	94,000	,000
	Roy's Largest Root	1940,403	12159,861	15,000	94,000	,000
Anakuklws	Pillai's Trace	,643	1,238	60,000	388,000	,123
	Wilks' Lambda	,489	1,239	60,000	369,157	,123
	Hotelling's Trace	,803	1,237	60,000	370,000	,124
	Roy's Largest Root	,341	2,202	15,000	97,000	,011
Oikologiki_odigisi	Pillai's Trace	,584	1,105	60,000	388,000	,287
	Wilks' Lambda	,524	1,108	60,000	369,157	,283
	Hotelling's Trace	,721	1,112	60,000	370,000	,277
	Roy's Largest Root	,364	2,356	15,000	97,000	,006
Oikologika_proionta	Pillai's Trace	,553	1,038	60,000	388,000	,406
	Wilks' Lambda	,543	1,042	60,000	369,157	,399
	Hotelling's Trace	,678	1,045	60,000	370,000	,393
	Roy's Largest Root	,299	1,936	15,000	97,000	,028

Πίνακας Παραρτήματος 31: Πολυμεταβλητή πολλαπλή παλινδρόμηση στα βάρη των χαρακτηριστικών και την υιοθέτηση μιας νέας τεχνολογίας

Multivariate Testsc

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	,999	8275,350	15,000	142,000	,000
	Wilks' Lambda	,001	8275,350	15,000	142,000	,000
	Hotelling's Trace	874,157	8275,350	15,000	142,000	,000
	Roy's Largest Root	874,157	8275,350	15,000	142,000	,000
Nea_texnologia	Pillai's Trace	,374	1,367	45,000	432,000	,063
	Wilks' Lambda	,669	1,361	45,000	422,626	,066
	Hotelling's Trace	,433	1,354	45,000	422,000	,070
	Roy's Largest Root	,200	1,917	15,000	144,000	,026

Ερωτηματολόγιο εργασίας



Η παρούσα έρευνα αποτελεί μέρος μεταπτυχιακής εργασίας.
Σκοπός της έρευνας είναι η εκτίμηση των καταναλωτικών προτιμήσεων σχετικά με οχήματα διαφόρων τύπων καυσίμου.
Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και απαιτεί λίγα λεπτά για τη συμπλήρωσή του.

Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για την πολύτιμη συμβολή σας!



Στις οθόνες που ακολουθούν θα δείτε διάφορες περιγραφές αυτοκινήτων (συνδυασμούς χαρακτηριστικών).

Οι περιγραφές αυτές διαφέρουν όσον αφορά:

- Τύπο καυσίμου: Βενζίνη/Πετρέλαιο, Ηλεκτρικό, Υβριδικό, Εναλλακτικό καύσιμο (π.χ. βιοντίζελ, υδρογόνο)
- Οικονομικά χαρακτηριστικά (Τιμή αγοράς, Λειτουργικό κόστος, Εγγύηση),
- Τεχνικά χαρακτηριστικά (Οδηγικό εύρος, Επιτάχυνση, Εκπομπές ρύπων),
- Κίνητρα αγοράς (Φόρος αγοράς, Τέλη κυκλοφοράς, Διόδια, Δωρεάν στάθμευση).

Σε κάθε οθόνη θα πρέπει να επιλέξετε το συνδυασμό χαρακτηριστικών που προτιμάτε και να πατήσετε το δεξί βελάκι.



0%  100%

Για κάθε ένα από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά αυτοκινήτων, παρακαλούμε επιλέξετε αυτό που θα προτιμούσατε περισσότερο, εάν σκοπεύατε να αγοράσετε ένα αυτοκίνητο στο άμεσο μέλλον. (υποθέστε ότι για όλους τους εναλλακτικούς συνδυασμούς τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά που δεν περιλαμβάνονται στην ακόλουθη λίστα είναι πανομοιότυπα).

Χαρακτηριστικό	Επιλογή
Τύπος καυσίμου	<input type="radio"/> Βενζίνη/Πετρέλαιο <input type="radio"/> Ηλεκτρικό <input type="radio"/> Υβριδικό <input type="radio"/> Εναλλακτικό καύσιμο
Εξειδίκευση κατασκευαστή	<input type="radio"/> Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων <input type="radio"/> Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα μόνο του συγκεκριμένου τύπου καυσίμου
Προέλευση Μάρκας	<input type="radio"/> Ευρωπαϊκή <input type="radio"/> Αμερικανική <input type="radio"/> Ασιατική



0%  100%

Ακολουθούν ορισμένες περιγραφές αυτοκινήτων.
Για καθέ μια σημειώστε αν θα αποτελούσε επιλογή σας ή όχι.

(1 από 9)

Τύπος καυσίμου	Βενζίνη/Πετρέλαιο	Εναλλακτικό καύσιμο	Ηλεκτρικό	Υβριδικό
Εξειδίκευση κατασκευαστή	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα μόνο του συγκεκριμένου τύπου καυσίμου	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα μόνο του συγκεκριμένου τύπου καυσίμου	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα μόνο του συγκεκριμένου τύπου καυσίμου	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων
Προέλευση Μάρκας	Ευρωπαϊκή	Αμερικανική	Ευρωπαϊκή	Ασιατική
Τιμή αγοράς οχήματος	20000€	25000€	35000€	20000€
Λειτουργικό κόστος (αποδοτικότητα καυσίμου)	6€ ανά 100km	6€ ανά 100km	2€ ανά 100km	2€ ανά 100km
Βασική εγγύηση (διόρθωση ή αντικατάσταση εξαρτημάτων)	1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα	5 χρόνια ή 46000 χιλιόμετρα	1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα	1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα
Οδηγικό εύρος (μετά από πλήρη φόρτιση/ανεφοδιασμό καυσίμου)	590km	280km	190km	590km
Χρόνος για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας			6,5 ώρες	
Χρόνος επιτάχυνσης (0-100km/ώρα)	13,4sec	13,4sec	9,1sec	13,4sec
Εκπομπές CO2 (συγκριτικά με τη μέση τιμή στην αγορά)	Παρόμοιοι	30% Λιγότεροι	Μηδενικοί	30% Περισσότεροι
Διαθεσιμότητα καυσίμου (ως ποσοστό του συνόλου των πρατηρίων)	100%	20%	20%	100%
Μείωση/απαλλαγή φόρου αγοράς		Ναι	Όχι	
Μείωση/απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας		Ναι	Όχι	
Μείωση/απαλλαγή από τα διόδια		Όχι	Ναι	
Δωρεάν parking		Ναι	Όχι	
Πρόσβαση στη λωρίδα λεωφορείων		Ναι	Όχι	
	<input type="radio"/> Πιθανόν θα με ενδιέφερε <input type="radio"/> Δεν θα με ενδιέφερε	<input type="radio"/> Πιθανόν θα με ενδιέφερε <input type="radio"/> Δεν θα με ενδιέφερε	<input type="radio"/> Πιθανόν θα με ενδιέφερε <input type="radio"/> Δεν θα με ενδιέφερε	<input type="radio"/> Πιθανόν θα με ενδιέφερε <input type="radio"/> Δεν θα με ενδιέφερε



0%  100%

Παρατηρήσαμε ότι δεν σας ενδιαφέρουν αυτοκίνητα με ορισμένα χαρακτηριστικά.

Είναι κάποιο από τα παρακάτω χαρακτηριστικά **εντελώς μη αποδεκτό**?

Εάν ναι, σημειώστε το **χαρακτηριστικό που είναι το λιγότερο αποδεκτό**, έτσι ώστε να εστιάσουμε σε αυτοκίνητα που καλύπτουν τις ανάγκες σας.

- ☐ Χρόνος για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας - 6,5 ώρες
- ☐ Οδηγικό εύρος (μετά από πλήρη φόρτιση/ανεφοδιασμό καυσίμου) - 100km
- ☐ Διαθεσιμότητα καυσίμου (ως ποσοστό του συνόλου των πρατηρίων) - 20%
- ☐ Μείωση/απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας - Όχι

- ☐ Κανένα από τα παραπάνω δεν είναι μη αποδεκτό.



0%  100%

Παρατηρήσαμε ότι έχετε δηλώσει ενδιαφέρον για αυτοκίνητα με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που φαίνονται παρακάτω.

Εάν κάποιο από αυτά είναι **απόλυτη προτεραιότητα**, θα ήταν χρήσιμο να το γνωρίζουμε.

Εάν ισχύει, παρακαλώ επιλέξτε το **πιο σημαντικό** χαρακτηριστικό, έτσι ώστε να επικεντρώσουμε σε αυτοκίνητα που καλύπτουν τις ανάγκες σας.

- ☐ Χρόνος για πλήρη φόρτιση της μπαταρίας - Το πολύ: 4 ώρες

- ☐ Κανένα από τα παραπάνω δεν αποτελεί απόλυτη προτεραιότητα.



0%  100%

Ανάμεσα στα παρακάτω ποιο αποτελεί για εσάς την καλύτερη επιλογή?
(Με γκρί φόντο είναι τα κοινά χαρακτηριστικά, για να σας βοηθήσουμε να εστιάσετε στις διαφορές)

(1 of 8)

Τύπος καυσίμου	Υβριδικό	Υβριδικό	Υβριδικό
Εξειδίκευση κατασκευαστή	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων	Ο κατασκευαστής παράγει αυτοκίνητα διαφόρων τύπων καυσίμων
Προέλευση Μάρκας	Αμερικανική	Αμερικανική	Αμερικανική
Τιμή αγοράς οχήματος	20000€	20000€	20000€
Λειτουργικό κόστος (αποδοτικότητα καυσίμου)	2€ ανά 100km	6€ ανά 100km	6€ ανά 100km
Βασική εγγύηση (διόρθωση ή αντικατάσταση εξαρτημάτων)	5 χρόνια ή 46000 χιλιόμετρα	1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα	1 χρόνο ή 26000 χιλιόμετρα
Οδηγικό εύρος (μετά από πλήρη φόρτιση/ανεφοδιασμό καυσίμου)	590km	280km	590km
Χρόνος επιτάχυνσης (0-100km/ώρα)	5,2 sec	5,2 sec	9,1sec
Εκπομπές CO2 (συγκριτικά με τη μέση τιμή στην αγορά)	30% Περισσότεροι	Παρόμοιοι	30% Λιγότεροι
Διαθεσιμότητα καυσίμου (ως ποσοστό του συνόλου των πρατηρίων)	100%	100%	100%



0% 100%

Σύμφωνα με τις καθημερινές σας εμπειρίες, πόσο σημαντικά θεωρείτε τα ακόλουθα προβλήματα που σχετίζονται με τις μετακινήσεις;

	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Κυκλοφοριακή συμφόρηση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κυκλοφοριακό θόρυβο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ρύπους οχημάτων σε τοπικό επίπεδο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ρύπους που συμβάλλουν στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εισαγωγή πετρελαίου από ξένες χώρες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Για καθεμία από τις ακόλουθες προτάσεις, παρακαλείσθε να αναφέρετε σε ποιο βαθμό διαφωνείτε/συμφωνείτε

	Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Τα αυτοκίνητα δεν αποτελούν πλέον μια σημαντική πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα φορτηγά/ημιφορτηγά ρυπαίνουν περισσότερο την ατμόσφαιρα από ότι ένα επιβατικό αυτοκίνητο.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα οχήματα αποτελούν σημαντική πηγή των αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία συμβάλλουν στην υπερθέρμανση του πλανήτη.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τα καυσαέρια των οχημάτων εκτός από την περιβαλλοντική ρύπανση που προκαλούν, επιβαρύνουν και την ανθρώπινη υγεία.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Πόσο συχνά υιοθετείτε τις ακόλουθες συμπεριφορές στην καθημερινή σας ζωή;

	Ποτέ	Σπάνια	Κάποιες φορές	Πολύ συχνά	Πάντα
Ανακυκλώνετε αλουμίνιο, γυαλί ή χαρτί	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οδηγείτε διαφορετικά, ώστε να εξοικονομήσετε καύσιμα ή/και να μειώσετε τους εκπεμπόμενους ρύπους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Επιλέγετε ένα προϊόν έναντι κάποιου άλλου, εξαιτίας των φιλικών προς το περιβάλλον συστατικών ή συσκευασίας του	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Όταν μία καινούρια τεχνολογία, η οποία σας ενδιαφέρει, γίνεται διαθέσιμη στην αγορά, πώς αντιδράτε;

- ☐ Είστε ανάμεσα στους πρώτους που θα προβούν στην αγορά
- ☐ Περιμένετε να διαβάσετε μια κριτική της και στην συνέχεια το αγοράζετε, στην περίπτωση που η κριτική είναι ευνοϊκή
- ☐ Περιμένετε μέχρι αυτή η νέα τεχνολογία να γίνει ευρέως αποδεκτή και αποδεδειγμένη
- ☐ Άλλο:

Τι είδους αυτοκίνητο έχετε στην κατοχή σας;

- ☐ Sedan
- ☐ Hatchback
- ☐ Σπορ/Κουπέ
- ☐ SUV
- ☐ Station Wagon
- ☐ Φορτηγό/Ημιφορτηγό/Αγροτικό

Ποια είναι η χρονιά κατασκευής του μοντέλου του αυτοκινήτου σας;

Τι τύπο αυτοκινήτου διαθέτετε;

- ☐ Βενζίνη/Πετρέλαιο
- ☐ Ηλεκτρικό
- ☐ Υβριδικό
- ☐ Εναλλακτικό καύσιμο

Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε το αυτοκίνητό σας σε εβδομαδιαία βάση;

- ☐ Καθημερινά
- ☐ Τουλάχιστον 5 φορές την εβδομάδα
- ☐ Τουλάχιστον 3 φορές
- ☐ 1-2 φορές την εβδομάδα
- ☐ Καθόλου

Ποιος είναι ο, κατά προσέγγιση, αριθμός χιλιομέτρων που διανύετε με το αυτοκίνητό σας μέσα σε ένα χρόνο;

- ☐ 0-1500
- ☐ 1501-5000
- ☐ 5001-10000
- ☐ 10001-15000
- ☐ 15001-25000
- ☐ 25000+

Τι ποσοστό του μηνιαίου σας εισοδήματος ξοδεύετε για τις ανάγκες του αυτοκινήτου σας;

- ☐ 0-10%
- ☐ 10-20%
- ☐ 20-30%
- ☐ Πάνω από το 30%

Πόσο χρόνο υπολογίζετε να έχετε στην κατοχή σας το αυτοκίνητό σας, πριν το αντικαταστήσετε με ένα καινούργιο;

- ☐ 0-5 χρόνια
- ☐ 6-10 χρόνια
- ☐ 11-15 χρόνια
- ☐ 16-20 χρόνια
- ☐ Δεν το αντικαθιστώ, εάν δεν έχει εμφανίσει κάποιο πρόβλημα

Αν έπρεπε να αντικαταστήσετε το αυτοκίνητο σας με ένα καινούργιο, ποιον από τους παρακάτω τύπους θα επιλέγατε;

- ☐ Βενζίνη/Πετρέλαιο
- ☐ Ηλεκτρικό
- ☐ Υβριδικό
- ☐ Εναλλακτικό καύσιμο

Για ποιο λόγο θα κάνατε την παραπάνω επιλογή;
(Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία απαντήσεις)

- ☐ Τιμή αυτοκινήτου
- ☐ Τιμή καυσίμου
- ☐ Ευκολία εύρεσης πρατηρίου ανεφοδιασμού
- ☐ Φιλικότητα προς το περιβάλλον
- ☐ Κόστος συντήρησης
- ☐ Χρόνος ανεφοδιασμού



0%  100%

Σε ποια από τις ακόλουθες κοινωνικο-οικονομικές ομάδες ανήκετε;?

- ☐ Υψηλό διευθυντικό, διοικητικό ή επαγγελματικό στέλεχος (π.χ. επικεφαλής συμβουλίου ενός μεγάλου οργανισμού ή εταιρίας)
- ☐ Ενδιάμεσο διευθυντικό, διοικητικό ή επαγγελματικό στέλεχος (π.χ. ανώτερο στέλεχος, επικεφαλής συμβουλίου ενός μικρού οργανισμού ή εταιρίας)
- ☐ Επόπτης/τρια, διοικητικός υπάλληλος ή κατώτερο διευθυντικό, διοικητικό ή επαγγελματικό στέλεχος (π.χ. τραπεζικός υπάλληλος)
- ☐ Ειδικευμένος/η υπάλληλος (π.χ. οδηγός λεωφορείου, οδηγός ασθενοφόρου, υδραυλικός)
- ☐ Ημι-ειδικευμένος/η ή ανειδίκευτος/η υπάλληλος (π.χ. φροντιστής, οικ. βοηθός, ταχυδρόμος, τροχονόμος)
- ☐ Περιστασιακά εργαζόμενος/η (π.χ. συμβασιούχος) ή εξαρτώμενος/η από κρατικά επιδόματα



0%  100%