



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Ανάλυση Επιρροής Συναισθήματος στις Μετακινήσεις σε Αστικά Δίκτυα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γραβάνη Πολυξένη

Επιβλέπουσα: Ελένη Ι. Βλαχογιάννη

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Σχολής Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ

Αθήνα, Οκτώβριος 2019

Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας τη διπλωματική μου εργασία και τις προπτυχιακές μου σπουδές, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωσή της αλλά και όλους όσους με στήριξαν στην φοιτητική μου πορεία.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα Καθηγήτριά μου, κυρία Ελένη Βλαχογιάννη η οποία δέχτηκε να επιβλέψει την διπλωματική μου εργασία, για την εμπιστοσύνη και την στήριξή της καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας μου. Επίσης, θα ήθελα να την ευχαριστήσω για τη σωστή καθοδήγηση αλλά και για τις γενικότερες γνώσεις που μου μετέδωσε.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Υποψήφια Διδάκτορα κυρία Έλενα Μαντούκα, η οποία συνέβαλε στην ολοκλήρωση της εργασίας με τις συμβουλές και την καθοδήγησή της. Ακόμα την ευχαριστώ, διότι ήταν πρόθυμη να λύση τυχόν απορίες μου οποιαδήποτε στιγμή.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου προς τους φίλους και τους συμφοιτητές μου, για τη στήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια. Μα, πιο πολύ θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την αμέριστη συμπαράστασή της σε κάθε μου βήμα.

Αθήνα, Οκτώβριος 2019

Γραβάνη Πολυξένη

“Ανάλυση Επιρροής Συναισθήματος στις Μετακινήσεις σε Αστικά Δίκτυα”

Γραβάνη Πολυξένη

Επιβλέπουσα: Ελένη Ι. Βλαχογιάννη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΕΜΠ

Σύνοψη

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση των συναισθημάτων στις μετακινήσεις και των παραγόντων που επηρεάζουν την ικανοποίηση των ατόμων από τις διαδρομές που πραγματοποιούν σε αστικά δίκτυα. Για την επίτευξη του στόχου, πραγματοποιείται έρευνα με ερωτηματολόγιο στο νομό Αττικής. Τα στοιχεία που συλλέγονται αφορούν στα δημογραφικά χαρακτηριστικά του ατόμου, τα χαρακτηριστικά της τελευταίας διαδρομής που πραγματοποίησαν, τα συναισθήματα που βίωσαν κατά την διάρκεια της διαδρομής και την αξιολόγησή τους ως προς αυτήν. Για το σκοπό αυτό αναπτύσσεται ένα μπεϋζιανό δίκτυο, μέσω του οποίου εντοπίζονται σημαντικές πιθανοτικές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών που αφορούν στους παράγοντες που επηρεάζουν την ευχαρίστηση του μετακινούμενου από τη διαδρομή. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα τείνουν να είναι μέτρια ικανοποιημένοι από τη διαδρομή που πραγματοποίησαν. Επίσης, για τις μεταβλητές που αφορούν στην ικανοποίηση η μόνη ισχυρή σχέση που προέκυψε με τις υπόλοιπες είναι αυτή της μεταβλητής που εκφράζει το επίπεδο εξυπηρέτησης της διαδρομής, κατά την υποκειμενική αξιολόγηση του ατόμου, και του μέσου.

Λέξεις κλειδιά: ικανοποίηση από τις μετακινήσεις, συναισθήματα, ερωτηματολόγιο, Μπεϋζιανό δίκτυο

“Analyzing the Influence of Emotions on Transportation in Urban Networks”

Gravani Polyxeni

Supervisor: Eleni I. Vlahogianni, Associate Professor NTUA

Abstract

The aim of this diploma thesis is to analyze the emotions during travel and the factors which influence people's satisfaction with travel in urban networks. To achieve this goal, a questionnaire survey is being conducted in the wider area of Attica. The collected data relate to the individual's demographic characteristics, the characteristics of their most recent trip as well as the emotions they felt during the trip and their cognitive evaluation for the trip. For measuring people's satisfaction with travel, a Bayesian network is developed which identifies significant probabilistic relationships between the variables that refer to the factors which effect travel satisfaction. The findings showed that participants tend to be moderately satisfied with their trip. Furthermore, the variables that showed strong relationship are the mode and this which refers to the cognitive evaluation about the level of service of the transportation facilities.

Keywords: travel satisfaction, emotions, questionnaire, Bayesian network

Περίληψη

Στη διάρκεια της ημέρας, οι άνθρωποι, κυρίως αυτοί που ζουν σε μεγάλα αστικά κέντρα, ξοδεύουν ένα σημαντικό ποσοστό του χρόνου τους για τις μετακινήσεις. Για το λόγο αυτό τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται ένα αυξημένο ενδιαφέρον σχετικά με το επίπεδο ευχαρίστησης των ατόμων από τις διαδρομές που πραγματοποιούν. Αποτέλεσμα αυτού είναι η διεξαγωγή ενός μεγάλου αριθμού ερευνών σχετικά με το συγκεκριμένο ζήτημα.

Πολλοί ερευνητές προσπάθησαν να εντοπίσουν και να αναλύσουν τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν το πόσο ευχαριστημένοι μπορεί να νιώθουν οι άνθρωποι σε μία διαδρομή, καθώς και να ποσοτικοποιήσουν την ευχαρίστηση αυτή. Κάποιοι από τους παράγοντες που προέκυψαν αφορούν τα χαρακτηριστικά της διαδρομής όπως το μέσο και η διάρκειά της καθώς επίσης και κάποια προσωπικά χαρακτηριστικά του μετακινούμενου όπως το φύλο και η ηλικία του.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση της επιρροής των συναισθημάτων στις μετακινήσεις. Για την επίτευξη του στόχου, αρχικά πραγματοποιείται έρευνα με ερωτηματολόγιο διαδικτυακά αλλά και έρευνα πεδίου. Η έρευνα λαμβάνει χώρα στο νομό Αττικής. Από το σύνολο των ερωτηματολογίων προκύπτουν 473 απαντημένα ερωτηματολόγια τα οποία κρίνονται αξιόπιστα για να χρησιμοποιηθούν. Τα δεδομένα που συλλέγονται αφορούν δημογραφικά δεδομένα του δείγματος (φύλο, ηλικία, ετήσιο εισόδημα του νοικοκυριού κ.α.) αλλά και χαρακτηριστικά της τελευταίας μετακίνησης που πραγματοποίησε ο ερωτώμενος (σκοπός, μέσο, διάρκεια, δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της διαδρομής κ.α.). Επιπλέον, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται, τόσο στα συναισθήματα που ένιωσαν οι συμμετέχοντες και την ψυχολογική τους κατάσταση στην διαδρομή, όσο και στην υποκειμενική τους αξιολόγηση γι αυτήν.

Για την διατύπωση των ερωτήσεων που έχουν ερωτήσεων που έχουν σαν στόχο την άντληση των δεδομένων αυτών χρησιμοποιείται το εργαλείο STS (Satisfaction with Travel Scale). Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιείται STS δύο διαστάσεων από τις οποίες οι δύο αφορούν συναισθήματα και η άλλη τη γνωστική αξιολόγηση του ερωτώμενου για τη διαδρομή.

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται στατιστική ανάλυση των δεδομένων από την οποία εξάγονται συμπεράσματα για το δείγμα, την διαδρομή που πραγματοποιούν και το πόσο ικανοποιημένοι είναι από τη διαδρομή αυτή. Έπειτα, με τη βοήθεια της γλώσσας προγραμματισμού R και του πακέτου `bnlearn` αναπτύσσεται ένα μπεϋζιανού δικτύου στο οποίο διερευνάται η σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Η τελική επιλογή του μπεϋζιανού δικτύου,

γίνεται μετά από έναν μεγάλο δοκιμών για διάφορους συνδυασμούς μεταβλητών.

Από τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης προκύπτει ότι, πιο ικανοποιημένα είναι τα άτομα που πραγματοποιούν μετακινήσεις για σκοπούς αναψυχής και άλλους σκοπούς (οικογενειακές υποχρεώσεις, διάφορες υπηρεσίες). Επίσης, συμπεραίνεται ότι μεγαλύτερη ευχαρίστηση νιώθουν αυτοί που μετακινούνται με γνωστά τους πρόσωπα και αυτοί που στη διαδρομή κουβεντιάζουν με άλλους συνεπιβάτες. Όσον αφορά στο φύλο, οι άντρες άνδρες χρησιμοποιούν περισσότερο ιδιωτικό όχημα και δηλώνουν αρκετά ικανοποιημένοι από τις μετακινήσεις τους.

Από το μοντέλο του Μπεϋζιανού Δικτύου προκύπτει ότι η μόνη ισχυρή σχέση για τις μεταβλητές που αφορούν την ικανοποίηση από τη διαδρομή με τις υπόλοιπες μεταβλητές, είναι αυτή της μεταβλητής που αφορά στην αξιολόγηση του επιπέδου εξυπηρέτησης, όπως το αντιλαμβάνεται ο ερωτώμενος, με αυτή που αφορά στην επιλογή του μέσου.

Όσον αφορά στις υπόλοιπες μεταβλητές, προκύπτει ότι υπάρχει ισχυρή σχέση μεταξύ του κόστους και του μέσου, του μέσου και της ηλικίας, του μέσου και του αριθμού αυτοκινήτων που έχει στην κατοχή του ο ερωτώμενος και του μέσου με τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια της διαδρομής.

Η παρούσα ανάλυση θα μπορούσε να επεκταθεί αναλύοντας και άλλους παράγοντες που δεν διερευνήθηκαν στην παρούσα εργασία, όπως το δομημένο περιβάλλον για την περιοχή που έλαβε μέρος η συγκεκριμένη έρευνα. Επίσης, η χρήση μίας κλίμακας STS διαφορετικών διαστάσεων για να μετρηθεί η ικανοποίηση από τις μετακινήσεις, θα έδινε την δυνατότητα να εντοπιστεί ποια ταιριάζει καλύτερα στα χαρακτηριστικά της περιοχής που εξετάζεται σε αυτή τη διπλωματική εργασία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1	Οι Μετακινήσεις στην Αττική	1
1.2	Η Έννοια της Ευτυχίας κατά τη Μετακίνηση	3
1.3	Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας	4
1.4	Δομή Διπλωματικής Εργασίας	5
2	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	7
2.1	Βέλτιστη μετακίνηση για το κάθε άτομο	7
2.2	Παράγοντες επιρροής ικανοποίησης από τις μετακινήσεις	8
2.2.1	Ικανοποίηση από τη ζωή και συναισθηματική ευεξία.....	8
2.2.2	Μέσο μετακίνησης	10
2.2.3	Διάρκεια ταξιδιού	10
2.2.4	Δραστηριότητες εντός του μέσου	11
2.2.5	Δομημένο περιβάλλον	12
2.2.6	Συνδυασμός παραγόντων	13
2.3	Έρευνες που αφορούν την STS.....	15
2.4	Συμπεράσματα βιβλιογραφίας	17
3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	19
3.1	Ροή Εργασιών	19
3.2	Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου.....	21
3.2.1	Βασικές αρχές	21
3.2.2	Δομή ερωτηματολογίου της έρευνας	22
3.2.3	STS	23
3.3	Διεξαγωγή έρευνας και επιλογή κατάλληλου δείγματος	24
3.4	Στατιστική Ανάλυση	25
3.5	Μπεϋζιανά δίκτυα	26
3.5.1	Γενικά Στοιχεία και Ορισμοί	26
3.5.2	Εκμάθηση Δομής.....	29
3.5.3	Πακέτο bnlearn.....	31
4	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	32
4.1	Δημογραφικά Χαρακτηριστικά Δείγματος.....	34
4.2	Εβδομαδιαίες Μετακινήσεις	36
4.3	Χαρακτηριστικά τελευταίου ταξιδιού.....	38

4.4	Διάθεση και Συμπεριφορά κατά τη Διάρκεια του Τελευταίου Ταξιδιού	40
4.5	Αποτελέσματα Μπεϋζιανού Δικτύου	46
5	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	51
5.1	Γενικά.....	51
5.2	Βασικά Συμπεράσματα	52
5.3	Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα.....	54
6	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	55
7	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	58

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.1: Κατανομή κατά μέσο σε ευρωπαϊκές μητροπόλεις [πηγή: Μ.Γ. Καρλαύτης & Κ.Π. Λυμπέρης (2009)].....	3
Διάγραμμα 3.1: Σχηματική Απεικόνιση Μεθοδολογικής Προσέγγισης.....	20
Διάγραμμα 3.2: Κατευθυνόμενος γράφος (Πηγή: Scutari 2017).....	28
Διάγραμμα 3.3: Μη κατευθυνόμενος γράφος.	28
Διάγραμμα 3.4: Χαρακτηριστικά λάθη στους ακυκλικούς γράφους (Πηγή: Scutari 2017).	29
Διάγραμμα 4.1: Κατανομή συμμετεχόντων κατά φύλο και ηλικία.	34
Διάγραμμα 4.2: Κατανομή συμμετεχόντων κατά επάγγελμα.....	34
Διάγραμμα 4.3: Κατανομή συμμετεχόντων κατά οικογενειακή κατάσταση.....	35
Διάγραμμα 4.4: Κατανομή συμμετεχόντων κατά το επίπεδο εκπαίδευσης.....	35
Διάγραμμα 4.5: Κατανομή συμμετεχόντων κατά ετήσιο εισόδημα.	36
Διάγραμμα 4.6: Κατανομή οχημάτων που έχουν πρόσβαση οι συμμετέχοντες.	36
Διάγραμμα 4.7: Κατανομή εβδομαδιαίων μετακινήσεων για κάθε σκοπό.	37
Διάγραμμα 4.8: Μέσα μετακίνησης για κάθε σκοπό για εβδομαδιαία ταξίδια.	37
Διάγραμμα 4.9: Σκοπός τελευταίου ταξιδιού.	38
Διάγραμμα 4.10: Βασικό μέσο που χρησιμοποιήθηκε στο τελευταία διαδρομή συνολικά και ανά φύλο.....	39
Διάγραμμα 4.11: Κόστος και διάρκεια τελευταίας διαδρομής συμπεριλαμβανομένου και της επιστροφής.....	39
Διάγραμμα 4.12: Δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν κατά την διάρκεια της διαδρομής.	40
Διάγραμμα 4.13: Διακύμανση απαντήσεων για τα συναισθήματα και την αξιολόγηση.....	41
Διάγραμμα 4.14.:Μέσες τιμές αξιολόγησης και συναισθημάτων γενικά και ανά φύλο.....	42
Διάγραμμα 4.15: Μέσες τιμές αξιολόγησης και συναισθημάτων με βάση το επάγγελμα.....	43
Διάγραμμα 4.16: Μέσες τιμές αξιολόγησης και συναισθημάτων με βάση την οικογενειακή κατάσταση.....	44

Διάγραμμα 4.17: Μέσες τιμές συναισθημάτων και αξιολόγησης ανά σκοπό. .	44
Διάγραμμα 4.18: Μέσες τιμές συναισθημάτων και αξιολόγησης με βάση αν ταξίδευε με κάποιο γνωστό πρόσωπο.	45
Διάγραμμα 4.19: Μέσες τιμές συναισθημάτων και αξιολόγησης με βάση τις δραστηριότητες κατά τη μετακίνηση.	46
Διάγραμμα 4.20: Δίκτυο μεταβλητών.	47

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1: Χάρτης του δικτύου του Μετρό και του Τραμ της Αθήνας [Πηγή: https://www.athenstransport.com/].	1
Εικόνα 1.2: Χάρτης του δικτύου του Προαστιακού της Αθήνας [Πηγή: https://www.athenstransport.com/].	2
Εικόνα 2.1: Παράδειγμα του ημερολογίου στην "Happiness Indicator".	8
Εικόνα 2.2: Αποτελέσματα Ανάλυσης.	9
Εικόνα 2.3: Απεικόνιση της STS στο ερωτηματολόγιο.	11
Εικόνα 2.4: Προδιαγραφή Μοντέλου. (Πηγή: Ye et al. (2017)).	13
Εικόνα 2.5: Προτεινόμενο Μοντέλο Ποσοτικοποίησης. (Πηγή: Friman et al. (2013)).	16
Εικόνα 3.1: Περιβάλλον της γλώσσας προγραμματισμού R.	25
Εικόνα 3.2: Κώδικας της R για το πακέτο bnlearn.	26

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

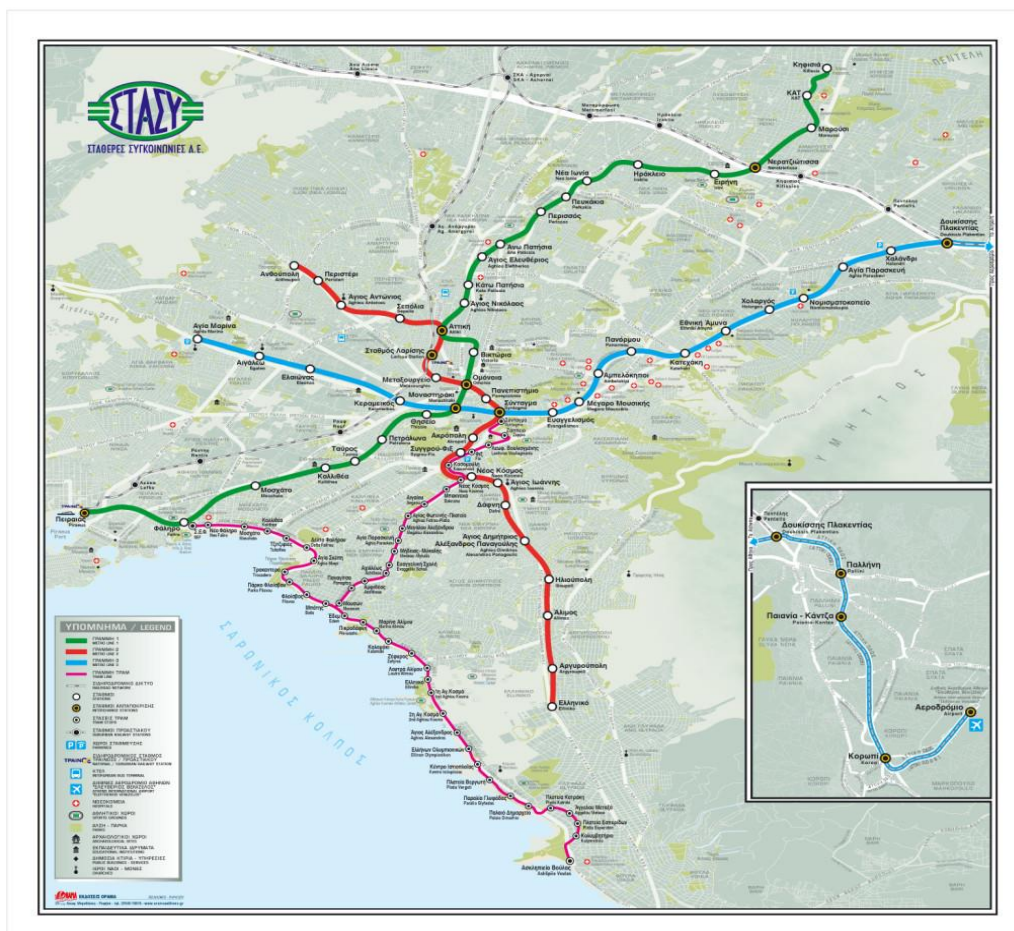
Πίνακας 3.1: Η STS του παρόντος ερωτηματολογίου	23
Πίνακας 4.1: Οι μεταβλητές του ερωτηματολογίου, οι έννοιες και οι τιμές τους.	32
Πίνακας 4.2. Συνδέσεις μεταξύ των μεταβλητών.....	48
Πίνακας 4.3: Πιθανότητες κόστους μετακίνησης υπό όρους μέσου	49
Πίνακας 4.4: Πιθανότητες δραστηριοτήτων κατά τη μετακίνηση υπό όρους μέσου	49
Πίνακας 4.5: Πιθανότητες ηλικιών ταξιδιωτών υπό όρους μέσου.....	50
Πίνακας 4.6: Πιθανότητες μέσου μετακίνησης υπό όρους κατοχής αυτοκινήτου	50
Πίνακας 4.7: Πιθανότητες επιπέδου μετακίνησης υπό όρους μέσου.....	50

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Οι Μετακινήσεις στην Αττική

Η έννοια των μεταφορών αφορά οποιαδήποτε μετακίνηση επιβατών και φορτίων από έναν τόπο σε έναν άλλον. Στην εποχή μας ο άνθρωπος κατάφερε να αναπτύξει την τεχνολογία και να κατασκευάσει μηχανήματα που αναπτύσσουν μεγάλη ταχύτητα ή που μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες εμπορευμάτων ή επιβατών. Η Αθήνα είναι μια πόλη με ανεπτυγμένες υποδομές από τη δεκαετία του '50 έως σήμερα. Διαθέτει ένα πλούσιο δίκτυο αυτοκινητοδρόμων που τη συνδέουν με τις γειτονικές περιφέρειες, καθώς και πληθώρα λεωφορείων και τραμ που ενώνουν τις γειτονιές του λεκανοπεδίου και των περιχώρων των Αθηνών.

Όσον αφορά στο Σύστημα Αστικών Συγκοινωνιών της πόλης αυτό αποτελείται τόσο από μέσα σταθερής τροχιάς (μετρό, τραμ, προαστιακό) τόσο και από μέσα οδικών μεταφορών (λεωφορεία, τρόλεϊ). Στην Εικόνα 1.1 απεικονίζεται το δίκτυο του μετρό και του τραμ της πόλης.



Εικόνα 1.1: Χάρτης του δικτύου του Μετρό και του Τραμ της Αθήνας [Πηγή: <https://www.athenstransport.com/>].

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

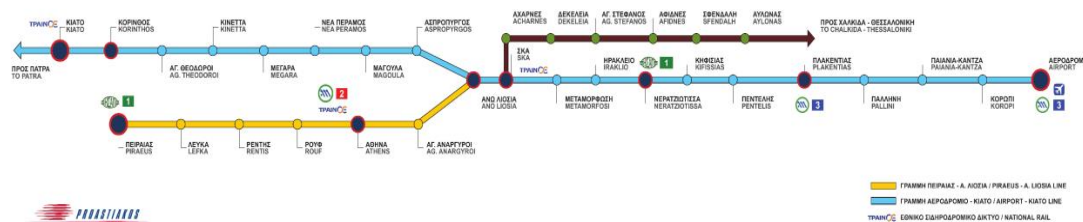
Το μετρό της Αθήνας αποτελείται από τρεις γραμμές Η Γραμμή 1 ξεκίνησε τη λειτουργία της το 1869 ενώ οι Γραμμές 3 και 4 ξεκίνησαν τη λειτουργία τους το 2000.

- Γραμμή 1: Πειραιάς – Κηφισιά
- Γραμμή 2: Ανθούπολη – Ελληνικό
- Γραμμή 3: Αγία Μαρίνα - Δουκ. Πλακεντίας- Αεροδρόμιο

Το σύγχρονο τραμ της Αθήνας ξεκίνησε τη λειτουργία του το 2004, έχει 48 στάσεις και πραγματοποιεί 3 διαδρομές.

- 3: Σεφ - Ασκληπιείο Βούλας
- 4: Σύνταγμα - Σεφ
- 5: Σύνταγμα – Ασκληπιείο Βούλας

Ο προαστιακός σιδηρόδρομος ξεκίνησε τη λειτουργία του το 2004 και εκτελεί δρομολόγια στους άξονες Αεροδρόμιο – Κιάτο και Πειραιάς – Χαλκίδα (Εικόνα 1.2).



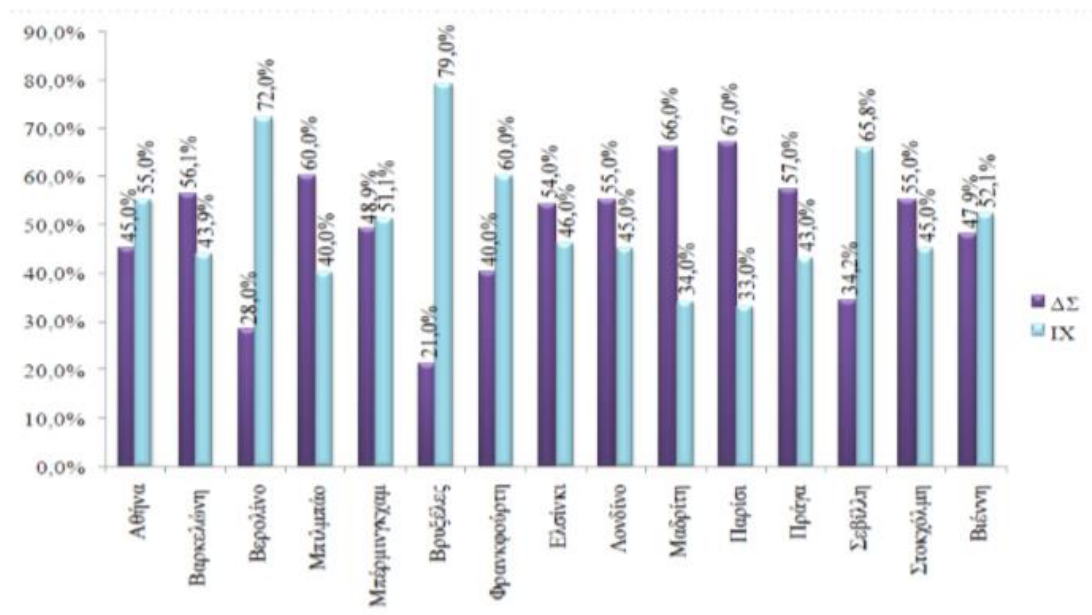
Εικόνα 1.2:Χάρτης του δικτύου του Προαστιακού της Αθήνας [Πηγή: <https://www.athenstransport.com/>].

Τέλος, η Αττική εξυπηρετείται από περίπου 300 γραμμές λεωφορείων και τρόλεϊ. Η συχνότητα δρομολογίων και το ωράριο όλων των γραμμών μεταβάλλεται ανάλογα με την ημέρα της εβδομάδας (καθημερινή – Σάββατο – Κυριακή) και την εποχή (χειμερινό – θερινό πρόγραμμα).

Σε αντίθεση με τις δημόσιες συγκοινωνίες, οι ιδιωτικές μεταφορές δεν είναι διαθέσιμες για χρήση στο ευρύ κοινό. Η πραγματοποίηση αυτών γίνεται με μέσα τα οποία το πλήρες κόστος τους καλύπτεται άμεσα από το χρήστη. Τα κύρια μέσα με τα οποία πραγματοποιούνται ιδιωτικές μετακινήσεις στη χώρα μας χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες, μηχανοκίνητα και μη. Στην κατηγορία των μηχανοκινήτων ανήκουν τα αυτοκίνητα, τα μοτοποδήλατα και οι μοτοσυκλέτες και τα ηλεκτρικά πατίνια. Στην κατηγορία των μη μηχανοκινήτων ανήκει το ποδήλατο, το οποίο αποτελεί συνιστώσα της βιώσιμης κινητικότητας.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Στο Διάγραμμα 1.1 παρουσιάζεται η κατανομή της χρήσης της δημόσιας συγκοινωνίας και του ΙΧ για μετακινήσεις σε διάφορες μητροπόλεις.



Διάγραμμα 1.1: Κατανομή κατά μέσο σε ευρωπαϊκές μητροπόλεις [πηγή: Μ.Γ. Καρλαύτης & Κ.Π. Λυμπέρης (2009)].

1.2 Η Έννοια της Ευτυχίας κατά τη Μετακίνηση

Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τη Samsung Mobile Europe οι Ευρωπαίοι ξοδεύουν περίπου 45 λεπτά για τη μετακίνησή τους προς και από τη δουλειά τους κάθε μέρα. Η Ελλάδα βρίσκεται ανάμεσα στις χώρες με τις πιο μεγάλες διαδρομές, με μέσο όρο 49.40 λεπτά (kathimerini.gr). Κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό λοιπόν να βιώνουν τα άτομα όσο πιο ευχάριστα τις μετακινήσεις τους.

Η ευτυχία κατά τη διάρκεια των μετακινήσεων παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων όσο και στο σύνολο της κοινωνίας. Σύμφωνα με την εμπειρία του ανθρώπινου όντος, η ευτυχία είναι ένα υποκειμενικό συναίσθημα το οποίο εξαρτάτε από εξωτερικούς παράγοντες που προκαλούν την ευτυχία. Σύμφωνα με τον ορισμό της ικανοποίησης των πελατών, η ικανοποίηση είναι μία κρίση κατά πόσο μία υπηρεσία παρέχει ένα ευχάριστο επίπεδο εξυπηρέτησης του καταναλωτή. Δεδομένο αυτού, η ικανοποίηση από τις μετακινήσεις αφορά στην κρίση των ταξιδιωτών σε σχέση με τις ταξιδιωτικές υπηρεσίες.

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται ένα αυξημένο ενδιαφέρον σχετικά με το πόσο ευχαριστημένοι είναι οι ταξιδιώτες από τις διαδρομές τους και έχει γίνει ένας μεγάλος αριθμός ερευνών. Από τις έρευνες προέκυψε ότι το πόσο

ικανοποιημένο είναι ένα άτομο από τις μετακινήσεις του εξαρτάτε τόσο από το αν είναι ιδιωτική μετακίνηση ή πραγματοποιείται με μέσα μαζικής μεταφοράς, από το σκοπό (εργασία, αναψυχή, εκπαίδευση κλπ.), τη διάρκεια της διαδρομής και το κόστος.

Ένας επιπλέον πολύ σημαντικός παράγοντας είναι τα χαρακτηριστικά του ταξιδιώτη αλλά και το πόσο ικανοποιημένο είναι το άτομο από τη ζωή του γενικότερα. Για παράδειγμα, μπορεί να επηρεαστεί από την ικανοποίηση από τη δουλειά ή από την προσωπική του ζωή.

Επίσης, η μετακίνηση μπορεί να είναι ωφέλιμη από μεριά της για την ευχαρίστηση του ατόμου ανακαλύπτοντας το περιβάλλον που κινείται και απολαμβάνοντας την σκηνική ομορφιά.

Παράλληλα σε κάποιες περιπτώσεις, η μετακίνηση από μόνη της μπορεί να αποτελέσει δραστηριότητα από μόνη της μέσα στη μέρα όπως μπορεί να είναι το περπάτημα ή η ποδηλασία για σκοπούς αναψυχής (De Vos 2017).

Η ικανοποίηση από τις μετακινήσεις αναφέρεται τόσο σε μία διαδρομή όσο και στις καθημερινές διαδρομές. Η ικανοποίηση από μία διαδρομή αναφέρεται στα συναισθήματα ή τη διάθεση που βίωσε ένα άτομο κατά τη διάρκεια της διαδρομής που πραγματοποίησε και αξιολογείται μόνο αυτή. Από την άλλη πλευρά, η ικανοποίηση από τις καθημερινές μετακινήσεις αναφέρεται στο πόσο ικανοποιημένοι είναι οι άνθρωποι με το μοτίβο των μετακινήσεων που πραγματοποιεί καθημερινά. Στην περίπτωση αυτή, η ευχαρίστηση από τη διαδρομή πιθανώς μπορεί να χωρίζεται σύμφωνα με τους διάφορους σκοπούς για τους οποίους πραγματοποιήθηκε η μετακίνηση (De Vos 2017).

1.3 Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας

Βασικός σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την ικανοποίηση που νιώθουν οι άνθρωποι από τις μετακινήσεις. Για την επίτευξη του στόχου θα συλλεχθούν στοιχεία για της μετακινήσεις εντός Αττικής μέσω ερωτηματολογίου.

Στη συνέχεια, θα γίνει μία ανάλυση των δεδομένων, ώστε να προκύψουν αποτελέσματα τόσο για τα χαρακτηριστικά της διαδρομής και των ερωτώμενων, όσο και για την ικανοποίηση των συμμετεχόντων από τις μετακινήσεις τους. Αρχικά, από τα αποτελέσματα θα γίνει ξεκάθαρο πως μετακινούνται και πόσο ικανοποιημένοι είναι οι κάτοικοι της Αττικής από αυτές. Έπειτα, θα εξαχθούν συμπεράσματα κατά πόσο δυνατή πιθανοτική σχέση έχουν οι μεταβλητές μεταξύ τους και κατά πόσο είναι δυνατό να εξαχθούν συμπεράσματα για κάποια από αυτές δεδομένου μίας άλλης.

Τα αποτελέσματα της έρευνας και τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από τα αποτελέσματα αναμένεται να αποφέρουν πολλαπλά και σημαντικά οφέλη

καθώς αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις δημόσιες υπηρεσίες και τις βιομηχανίες μέσων μεταφοράς ώστε να βελτιώσουν την παροχή της υπηρεσίας που τους παρέχουν, την διαδρομή. Η βελτίωση αυτή μπορεί να αφορά μέσα, υποδομές ή και όλο το δίκτυο.

1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Στην παρούσα υποενότητα παρουσιάζεται η δομή της Διπλωματικής Εργασίας, καθώς επίσης γίνεται και συνοπτική αναφορά στο περιεχόμενο των κεφαλαίων της.

Στο κεφάλαιο 1 γίνεται μία εισαγωγή στο θέμα της διπλωματικής εργασίας και προσδιορίζεται ο στόχος της. Αρχικά, παρατίθενται ορισμένα γενικά στοιχεία σχετικά με το θέμα των μετακινήσεων στον λεκανοπέδιο της Αττικής και με την ικανοποίηση των ταξιδιωτών από αυτές. Επίσης, παρουσιάζεται η δομή του παρόντος τεύχους.

Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που έγινε, η οποία βασίστηκε σε έρευνες που ανακτήθηκαν από διεθνή επιστημονικά περιοδικά και επιστημονικά βιβλία και αφορούσαν την ικανοποίηση των ατόμων από τις μετακινήσεις τους. Το κεφάλαιο κλείνει με τη σύνοψη και αξιολόγηση των στοιχείων που συλλέχθηκαν από τη βιβλιογραφία και που είναι χρήσιμα για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Στο κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο της διπλωματικής εργασίας. Αρχικά, παρατίθεται η μεθοδολογία που ακολουθείται για την διαδικασία της συλλογής στοιχείων, δηλαδή, παρουσιάζεται το πρότυπο ερωτηματολόγιο και ο τρόπος συλλογής των στοιχείων της έρευνας. Έπειτα, αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο της μεθοδολογίας με την οποία έγινε η ανάλυση και η εξαγωγή συμπερασμάτων για να δεδομένα και γίνεται μία σύντομη αναφορά στην γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκε.

Στο κεφάλαιο 4 περιλαμβάνει την εφαρμογή της μεθοδολογίας για την εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων. Αρχικά παρουσιάζονται βασικά στοιχεία σχετικά και την έρευνα που έγινε μέσω ερωτηματολογίων. Έπειτα, περιγράφονται τα δεδομένα εισόδου και εξόδου και τα διαγράμματα που προκύπτουν μέσω της ανάλυσης. Επίσης, περιγράφεται ο τρόπος κωδικοποίησης και η επεξεργασία που υπέστησαν κάποια από αυτά. Στο τέλος του κεφαλαίου περιγράφεται αναλυτικά το μοντέλο που αναπτύχθηκε και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που εξήχθησαν.

Το κεφάλαιο 6 είναι το προτελευταίο κεφάλαιο του παρόντος τεύχους. Σε αυτό περιλαμβάνονται τα συνολικά συμπεράσματα που προέκυψαν ύστερα από την ερμηνεία των αποτελεσμάτων ανάλυσης. Επιπλέον, γίνονται προτάσεις

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

για περαιτέρω έρευνα, είτε με διαφορετικές μεθόδους είτε αξιοποιώντας διαφορετικές μεταβλητές. Οι προτάσεις αυτές μπορούν να αξιοποιηθούν στα πλαίσια άλλων διπλωματικών εργασιών.

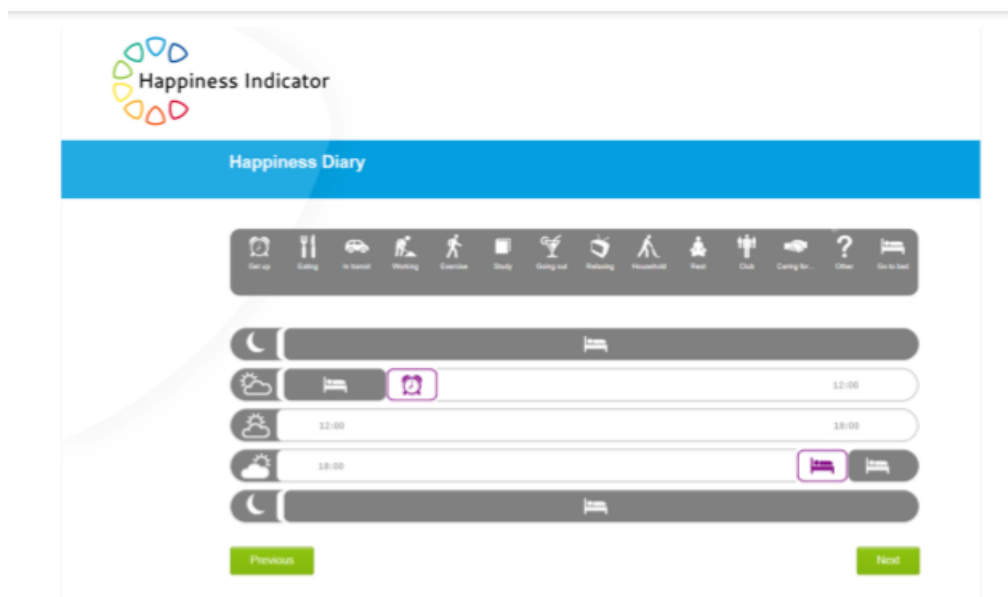
Στο κεφάλαιο 7 συγκεντρώνονται οι βιβλιογραφικές αναφορές που αξιοποιήθηκαν για την διεξαγωγή αλλά και για την συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Οι πηγές αυτές προέρχονται κατά κύριο λόγο από εργασίες που έχουν δημοσιευτεί σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά και πρακτικά συνεδρίων, τα οποία αναζητήθηκαν και προσπελάστηκαν μέσω διαδικτύου.

2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Η ικανοποίηση των ανθρώπων από τις μετακινήσεις τους μπορεί να εξαρτηθεί από πολλούς παράγοντες που κατά κύριο λόγο αφορούν το άτομο, την τοποθεσία, το οδικό δίκτυο αλλά και διάφορα χαρακτηριστικά του ταξιδιού. Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει πολλές έρευνες με στόχο την ανάλυση και την ποσοτικοποίηση της ικανοποίησης που νιώθουν οι ταξιδιώτες. Για την επίτευξη του στόχου ένα χρήσιμο εργαλείο είναι το STS (Satisfaction with Travel Scale). Παρακάτω παρατίθενται συναφείς έρευνες σχετικά με τους παράγοντες επιρροής της ευχαρίστησης ενός ταξιδιού και την χρήση του εργαλείου STS.

2.1 Βέλτιστη μετακίνηση για το κάθε άτομο

Οι Lancee et al. (2017) θέλησαν να απαντήσουν στο ερώτημα ποια είναι η βέλτιστη μετακίνηση για κάθε άτομο προκειμένου να βελτιωθεί η συναισθηματική ευημερία του, καθώς και ποιο είναι το μέσο μετακίνησης με το οποίο μπορεί να επιτευχθεί αυτό. Η έρευνα έγινε στην Ολλανδία και τα δεδομένα συλλέχτηκαν μέσω μιας ιστοσελίδας η οποία ονομάζεται «Happiness Indicator» (Εικόνα 2.1). Οι 5000 συμμετέχοντες κατέγραφαν καθημερινά τις δραστηριότητες που έκαναν την προηγούμενη μέρα καθώς και το ποσοστό ευτυχίας που ένιωθαν κατά την διάρκεια αυτών. Η συλλογή στοιχείων πραγματοποιήθηκε κατά το χρονικό διάστημα, Ιανουάριος του 2011 και Δεκέμβριος του 2014. Έπειτα οι ερευνητές αξιολογώντας τα αποτελέσματα, έκριναν το μέσο μετακίνησης για το οποίο τα άτομα βιώνουν υψηλότερο επίπεδο ευφορίας και διερεύνησαν τις διαφορές των αποτελεσμάτων, ανάλογα με τα διάφορα χαρακτηριστικά των ανθρώπων. Όπως προέκυψε, κάποια από τα αποτελέσματα συμπίπτανε με αυτά παλαιότερων ερευνών, ενώ υπήρξαν και κάποια καινούρια.



Εικόνα 2.1: Παράδειγμα του ημερολογίου στην "Happiness Indicator".

Πιο αναλυτικά, η έρευνα ταυτίστηκε με παλαιότερες στο ότι οι άνθρωποι τείνουν να νιώθουν λιγότερη ένταση συναισθημάτων κατά την διάρκεια των μετακινήσεων, ειδικότερα όταν χρησιμοποιούν μέσα μαζικής μεταφοράς ή όταν μετακινούνται προς την εργασία. Επίσης, προέκυψε ότι τα άτομα έχουν περισσότερο θετικά συναισθήματα όταν χρησιμοποιούν μέσα με τα οποία ασκούνται ταυτόχρονα, όπως για παράδειγμα το περπάτημα και το ποδήλατο. Σύμφωνα με τα νέα αποτελέσματα της έρευνας, κατά μέσο όρο η διάθεση κατά τη διάρκεια των μετακινήσεων είναι σε χαμηλότερα επίπεδα σε σύγκριση με άλλες δραστηριότητες που γίνονται κατά τη διάρκεια της ημέρας. Επίσης όπως προέκυψε, η ευδιαθεσία είναι μειωμένη μετά από μία μεγάλη μέρα στην δουλειά καθώς και κατά την διάρκεια μιας διαδρομής χωρίς κάποιο γνωστό πρόσωπο ιδίως για μέτριες αποστάσεις με μέσα μαζικής μεταφοράς. Τέλος τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι, η επίδραση των μετακινήσεων στην διάθεση των ατόμων παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες σε όλες τις κοινωνικό-δημογραφικές κατηγορίες ενώ δεν υπάρχει κάποιος βέλτιστος τρόπος μετακίνησης.

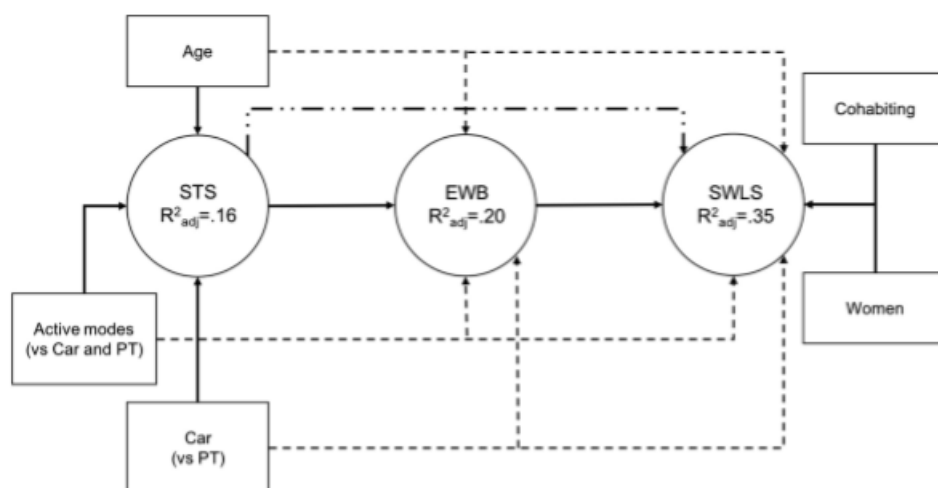
2.2 Παράγοντες επιρροής ικανοποίησης από τις μετακινήσεις

2.2.1 Ικανοποίηση από τη ζωή και συναισθηματική ευεξία

Οι Friman et al. (2017) πραγματοποίησαν έρευνα με στόχο την συσχέτιση της ικανοποίησης από τις καθημερινές μετακινήσεις, της ικανοποίησης από τον τρόπο ζωής του ατόμου και της συναισθηματικής ευεξίας γενικότερα. Στην

Κεφάλαιο 2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

έρευνα συμμετείχαν 367 άτομα από 3 αστικές περιοχές της Σουηδίας (Κάρλσταντ, Γκέτεμποργκ, Στοκχόλμη). Ο αριθμός των συμμετεχόντων από κάθε πόλη ήταν σχεδόν ο ίδιος. Ο κάθε ένας από αυτούς κλήθηκε να συμπληρώσει ένα ερωτηματολόγιο διαδικτυακά επί καθημερινής βάσεως και επί ένα μήνα σχετικά με την κάθε μετακίνησή τους. Η συλλογή των στοιχείων έγινε σε δύο περιόδους κατά την διάρκεια ενός έτους. Τα πρώτα 210 ερωτηματολόγια συγκεντρώθηκαν τέλη Φεβρουαρίου του 2011 ενώ τα υπόλοιπα 157 στις αρχές Ιουνίου του 2015. Το κάθε ερωτηματολόγιο αποτελούταν από ερωτήσεις που αφορούσαν κοινωνικό-δημογραφικά δεδομένα καθώς και διάφορα χαρακτηριστικά της μετακίνησης. Μετά τη συλλογή των δεδομένων, η ικανοποίηση από τις μετακινήσεις υπολογίστηκε με τη μέθοδο STS. Η συναισθηματική ευεξία υπολογίστηκε ζητώντας από τους συμμετέχοντες να βαθμολογήσουν πόσο συχνά είχαν νιώσει διαφορετικές εντάσεις κατά την διάρκεια της μετακίνησης. Για τον υπολογισμό της ικανοποίησης από τη τρόπο ζωής γενικότερα χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος SWLS (Satisfaction With Life Scale). Η ανάλυση έγινε με PLS-SEM, μία δυνατή μέθοδο για την ανάλυση δεδομένων μικρού δείγματος με μη κανονική κατανομή. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι οι καθημερινές μετακινήσεις επηρεάζουν την συναισθηματική ευεξία καθώς και την ικανοποίηση για την ζωή. Επίσης συμπέραναν ότι, τα μέσα μετακίνησης στα οποία το άτομο ασκείται παράλληλα (ποδήλατο, περπάτημα) επηρεάζουν το επίπεδο ικανοποίησης (Εικόνα 2.2).



Εικόνα 2.2: Αποτελέσματα Ανάλυσης.

2.2.2 Μέσο μετακίνησης

Οι St-Louis et al. (2014) έκαναν μία έρευνα στην οποία θέλησαν να συγκρίνουν την ικανοποίηση των ατόμων από την μετακίνησή τους με σκοπό την εργασία και την εκπαίδευση με έξι διαφορετικά μέσα μετακίνησης και να διερευνήσουν τον τρόπο με τον οποίο οι καθοριστικοί παράγοντες της ικανοποίησης διαφέρουν για κάθε μέσο. Τα μέσα που εξετάστηκαν ήταν το περπάτημα, το ποδήλατο, το ΙΧ, το λεωφορείο, το μετρό και το τρένο. Για την πραγματοποίηση της έρευνας γίνεται η θεώρηση ότι οι εξωτερικοί και εσωτερικοί παράγοντες επηρεάζουν την ικανοποίηση που αισθάνεται ο επιβάτης κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα αυτή ελήφθησαν από έρευνα επιβατών που διενεργήθηκε στο πανεπιστήμιο ΜακΓκιλ που βρίσκεται στο Μόντρεαλ του Κεμπέκ στον Καναδά. Τα άτομα που έλαβαν μέρος στην έρευνα ήταν φοιτητές, καθηγητές και εργαζόμενοι του πανεπιστημίου. Η συλλογή δεδομένων έγινε τον Μάρτιο και Απρίλιο του 2013, διήρκεσε 35 μέρες και βασίστηκε σε ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια που απαντήθηκαν για δυο ειδών ημέρας, μια χιονισμένη και μια τυπική ζεστή ημέρα. Εν τέλει χρησιμοποιήθηκαν 3.377 απαντήσεις ερωτηματολογίων επιβατών, τα οποία αφορούν την χρήση ενός μόνο είδους μέσου. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι στατιστικές μέθοδοι παλινδρόμησης ANOVA και OLS. Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψαν ότι τα επίπεδα ικανοποίησης είναι υψηλότερα στα άτομα που μετακινήθηκαν ως πεζοί και με την χρήση ποδηλάτου καθώς και ότι τα άτομα που χρησιμοποίησαν τρένο ήταν σημαντικά πιο ικανοποιημένα από τα άτομα που οδήγησαν ή που μετακινήθηκαν με λεωφορείο ή μετρό. Διαπιστώθηκε επίσης ότι οι συντελεστές ικανοποίησης ποικίλλουν σημαντικά ανάλογα με το μέσο, ότι τα μέσα μετακίνησης που επηρεάζονται περισσότερο από εξωτερικούς παράγοντες εμφανίζουν γενικά χαμηλότερα επίπεδα ικανοποίησης και ότι η επιθυμία χρήσης άλλων τρόπων μετακίνησης επηρεάζει την ικανοποίηση των επιβατών ιδιαίτερα εκείνων που χρειάζεται να κάνουν και μετεπιβιβάσεις.

2.2.3 Διάρκεια ταξιδιού

Οι Morris και Guerra (2015) εξέτασαν αν η διάρκεια του ταξιδιού επηρεάζει τη διάθεση και τα συναισθήματα των επιβατών κατά τη μετακίνηση. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα παραχωρήθηκαν από την ATUS (American Time Use Survey). Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με τη μέθοδο παλιάς παλινδρόμησης (OLS) γενικής μορφής. Η ATUS έθεσε ερωτήσεις στους συμμετέχοντες σχετικά με πέντε ψυχολογικές καταστάσεις: ευτυχία, λύπη, κόπωση, πόνο και άγχος. Τα άτομα βαθμολόγησαν σε μία

Κεφάλαιο 2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

κλίμακα από το μηδέν έως το έξι την ένταση που ένιωθαν τα παραπάνω συναισθήματα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι τα συναισθήματα κατά τη μετακίνηση επηρεάζονται από την διάρκεια του ταξιδιού, ότι όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια του ταξιδιού τόσο πιο έντονα είναι τα αρνητικά συναισθήματα και πιο συγκεκριμένα η κόπωση, ο πόνος και το άγχος. Αξιοσημείωτο είναι το αποτέλεσμα της έρευνας ότι τα μεγάλης διάρκειας ταξίδια επηρεάζουν αρνητικά τα συναισθήματα των οδηγών αλλά πιθανώς όχι αυτά των επιβατών των αυτοκινήτων. Επιπροσθέτως, προέκυψε ότι για μεγάλης διάρκειας ταξίδια με μέσο μετακίνησης το ποδήλατο είναι πιο έντονο το αίσθημα του πόνου ενώ η μακρόχρονη μετάβαση με λεωφορείο είναι επιβλαβείς για τη διάθεση.

2.2.4 Δραστηριότητες εντός του μέσου

Οι Ettema et al. (2012) εξέτασαν τον τρόπο με τον οποίο οι δραστηριότητες που πραγματοποιούν οι μετακινούμενοι εργαζόμενοι με μέσα μαζικής μεταφοράς επηρεάζουν την συναισθηματική τους ευεξία. Τα στοιχεία για την έρευνα συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίων το 2010 σε τρεις πόλεις της Σουηδίας (Στοκχόλμη, Γκέτεμποργκ, Μάλμε). Βασική διαφορά μεταξύ των πόλεων αυτών είναι η διαθεσιμότητά τους σε μέσα μαζικής μεταφοράς. Η μοναδική πόλη, η οποία διαθέτει μετρό είναι η Στοκχόλμη. Σε κάθε μια από τις τρεις πόλεις κλήθηκε να απαντήσει στα ερωτηματολόγια αυτά ένα τυχαίο δείγμα 1500 ατόμων. Από τους συμμετέχοντες ζητήθηκε να συμπληρώσουν λεπτομέρειες σχετικά με το πιο πρόσφατο κανονικό ταξίδι μετακίνησης, δηλαδή ταξίδι χωρίς απρόβλεπτα συμβάντα, από και προς τον χώρο εργασίας τους ή το σχολείο. Για κάθε μία μετακίνηση σημειώθηκε η ημερομηνία που έλαβε χώρα, το χρόνο έναρξης και λήξης της διαδρομής καθώς και την αξιολόγηση της σύμφωνα με το STS όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 2.3.

5. To the right there are 9 pairs of opposite adjectives. Put a cross in the box that best correspond to your experience during the trip. For instance, if you were very stressed put a cross on -3, were you very calm put a cross on 3, or were you neither stressed nor calm put a cross on 0. If you were only slightly stressed or slightly calm, put a cross on any number in between corresponding to the degree of your experience.	Commute TO work							Commute FROM work								
		-3	-2	-1	0	1	2	3		-3	-2	-1	0	1	2	3
	Very stressed	☐ ----- ☐						Very calm	Very stressed	☐ ----- ☐						Very calm
	Very bored	☐ ----- ☐						Very enthusiastic	Very bored	☐ ----- ☐						Very enthusiastic
	Worked very poorly	☐ ----- ☐						Worked very well	Worked very poorly	☐ ----- ☐						Worked very well
	Very tired	☐ ----- ☐						Very exited	Very tired	☐ ----- ☐						Very exited
	Very low standard	☐ ----- ☐						Very high standard	Very low standard	☐ ----- ☐						Very high standard
	Very worried	☐ ----- ☐						Very confident	Very worried	☐ ----- ☐						Very confident
	Worst trip I can imagine	☐ ----- ☐						Best trip I can imagine	Worst trip I can imagine	☐ ----- ☐						Best trip I can imagine
	Very tense	☐ ----- ☐						Very relaxed	Very tense	☐ ----- ☐						Very relaxed
Very unengaged	☐ ----- ☐						Very engaged	Very unengaged	☐ ----- ☐						Very engaged	

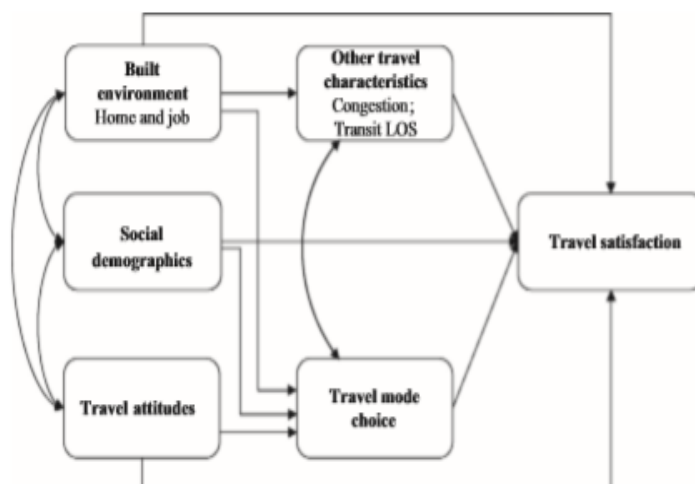
Εικόνα 2.3: Απεικόνιση της STS στο ερωτηματολόγιο.

Κεφάλαιο 2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Από το σύνολο των ερωτηματολογίων μόνο τα 996 θεωρήθηκαν έγκυρα και εν τέλει για την έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκαν μόνο τα 520 που αφορούσαν τη μετακίνηση προς την εργασία με μέσα μαζικής μεταφοράς. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των στοιχείων ήταν η μέθοδος παλινδρόμησης. Έπειτα από την ανάλυση προέκυψαν τα συμπεράσματα ότι υπάρχουν ελαφρώς διαφορετικές επιπτώσεις για τις μετακινήσεις από και προς τη δουλειά, ότι η συνομιλία με άλλους συνεπιβάτες έχει την πιο δυνατή θετική επίδραση στην STS, ότι οι δραστηριότητες που σχετίζονται με την ψυχαγωγία (ανάγνωση, παιχνίδι, ακρόαση μουσικής) και τη χαλάρωση (κοιμάται, αναπαύεται, βλέπει έξω) οδηγούν σε χαμηλότερη ικανοποίηση ταξιδιού καθώς και ότι οι δραστηριότητες κατά τη διάρκεια του ταξιδιού έχουν πιο θετική επίδραση στην επιστροφή στο σπίτι. Ένα επίσης συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι οι συχνές μετακινήσεις ατόμων έχουν σημαντικά υψηλότερη γνωστική αξιολόγηση των ταξιδιών. Με μία γενικότερη έννοια η έρευνα αποτύπωσε ότι η σχέση μεταξύ των δραστηριοτήτων κατά τη μετακίνηση και της ικανοποίησης από τη μετακίνηση δεν είναι ξεκάθαρη.

2.2.5 Δομημένο περιβάλλον

Οι Ye et al. (2017) θέλησαν να διερευνήσουν ποσοτικά τη συσχέτιση μεταξύ του δομημένου περιβάλλοντος, της ταξιδιωτικής συμπεριφοράς και των χαρακτηριστικών του ταξιδιού σε σχέση την ικανοποίηση από τις μετακινήσεις για δουλειά (commute) . Η έρευνα χρησιμοποίησε δεδομένα τα οποία συλλέχθηκαν στην πόλη Σιάν της Κίνας μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου ερωτηματολογίου, το οποίο απάντησαν εργαζόμενοι διάφορων εταιριών. Η συλλογή των στοιχείων έγινε από τα μέσα Μαΐου μέχρι τέλη Ιουνίου του 2013 και προέκυψαν 1.215 έγκυρα ερωτηματολόγια. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκαν ηλεκτρονικά και αυτών σε τυπωμένο έντυπο ήταν σχεδόν ίσος και δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο δειγμάτων. Οι τοποθεσίες των κατοικιών και των χώρων εργασίας των ερωτώμενων τοποθετήθηκαν στον χάρτη με την χρήση του εργαλείου GIS και ότι η ποσοτικοποίηση της ικανοποίησης από τις μετακινήσεις έγινε με την STS. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε χρησιμοποιώντας τη μοντελοποίηση διαρθρωτικών εξισώσεων (SEM) και η εκτίμηση των μοντέλων έγινε με το πρόγραμμα AMMOS 21.0. Τα αποτελέσματα του μοντέλου έδειξαν ότι το δομημένο περιβάλλον δεν έχει άμεση επίδραση στην ικανοποίηση από τις μετακινήσεις με σκοπό την εργασία ενώ πολλές από τις συμπεριφορές που σχετίζονται με το ταξίδι έχουν άμεση και έμμεση επίδραση σε αυτήν (Εικόνα 2.4).



Εικόνα 2.4: Προδιαγραφή Μοντέλου. (Πηγή: Ye et al. (2017))

Επίσης από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι για μικρές αποστάσεις από το σπίτι στη δουλειά προτιμούνται μέσα μετακίνησης όπως το ποδήλατο και το περπάτημα τα οποία μειώνουν τη χρήση του ΙΧ. Τέλος, η μελέτη αυτή διαπιστώνει ότι η βελτίωση της πρόσβασης στη δημόσια συγκοινωνία κοντά στην τοποθεσία του σπιτιού, ενθαρρύνει τη χρήση της συγκοινωνίας και μειώνει τη χρήση του αυτοκινήτου.

2.2.6 Συνδυασμός παραγόντων

Οι Morris και Guerra (2015) διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ του τρόπου μετακίνησης και των συναισθημάτων που αναπτύσσονται κατά την διάρκεια της ημέρας. Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από το Υπουργείο Εργασίας των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής (ATUS). Για να συνδέσουν τις μετακινήσεις, το μέσο με το οποίο επιτυγχάνονται και τη διάθεση του επιβάτη, εξέτασαν ένα σύνολο 13.260 δεδομένων του ATUS που περιελάμβανε πληροφορίες σχετικές με 38.000 δραστηριότητες. Κάθε ερωτηματολόγιο περιελάμβανε ερωτήσεις σχετικά με τρεις δραστηριότητες κατά την ημέρα συμπλήρωσης του. Οι πληροφορίες που ζητούνταν ήταν σχετικές με συναισθήματα (ευτυχία, πόνο, άγχος, λύπη και κόπωση) κατά την διάρκεια των δραστηριοτήτων, το επίπεδο σημαντικότητας της δραστηριότητας και την αλληλεπίδραση με άλλους κατά την διάρκεια της ημέρας. Τα δεδομένα αφορούσαν το χρονικό διάστημα μεταξύ Ιανουαρίου του 2010 και Δεκεμβρίου του 2010. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη μέθοδο της παλινδρόμησης (OLS). Η έρευνα έδειξε ότι η διάθεση των συμμετεχόντων δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές στις μετακινήσεις από ότι όταν

Κεφάλαιο 2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

πραγματοποιούνται άλλες δραστηριότητες. Παρόλα αυτά διαπιστώθηκε ότι σε σύγκριση με άλλους παράγοντες, οι διαδρομές έχουν μια μικρή συνολική επιρροή στη συναισθηματική κατάσταση. Η εκτιμώμενη σχέση μεταξύ διάθεσης και μέσου μετακίνησης τείνει να είναι ασθενής και συχνά όχι στατιστικά σημαντική. Από το σύνολο των αποτελεσμάτων, προέκυψε επίσης ότι οι ποδηλάτες αποτελούν τους πιο ευτυχισμένους ταξιδιώτες. Οι επόμενοι πιο ευτυχισμένοι είναι οι επιβάτες αυτοκινήτων και μετά οι οδηγοί αυτοκινήτων. Οι οδηγοί λεωφορείων και τρένων βιώνουν τα πιο αρνητικά συναισθήματα.

Οι Zhu και Fan (2018) θέλησαν να εξετάσουν τον τρόπο με τον οποίο η ευτυχία στις μετακινήσεις μπορεί να διαφέρει για οκτώ τρόπους μετακίνησης (περπάτημα, ιδιωτικό ποδήλατο, δημόσιο ποδήλατο, λεωφορείο, μετρό, ηλεκτρικό ποδήλατο, λεωφορείο που παρέχει ο εργοδότης και ιδιωτικό αυτοκίνητο) ανάλογα με τη διάρκεια και τη συχνότητα της μετακίνησης. Για τη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα που συλλέχθηκαν από δώδεκα τοποθεσίες στην πόλη Σιάν της Κίνας μεταξύ Μαρτίου και Μαΐου του 2016. Κατά τη περίοδο αυτή, οι ερευνητές προσέγγιζαν πεζούς στο δρόμο και υπάλληλους στα διάφορα κτίρια. Επειδή η έρευνα έδινε βάση στις μετακινήσεις για δουλειά, οι πεζοί που ήταν άνεργοι ή συνταξιούχοι δεν ήταν επιλέξιμοι να συμμετάσχουν. Ταυτόχρονα εξετάστηκαν τα προσωπικά δημογραφικά στοιχεία, η γενική υγεία και ευεξία των συμμετεχόντων. Το τελικό δείγμα δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη μελέτη περιλαμβάνει 921 άτομα, τα οποία αναλυθήκαν με την μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι μεταβλητές που αφορούσαν το μέσο και τη διάρκεια της μετακίνησης είναι στατιστικά σημαντικός παράγοντας της ευτυχίας στις μετακινήσεις ενώ η συχνότητα που κάποιος πραγματοποιεί την μετακίνηση δεν έχει καμία σχέση με αυτή. Όσο αφορά στο μέσο προέκυψε ότι το ιδιωτικό ποδήλατο και το λεωφορείο που παρέχει ο εργοδότης είναι συσχετισμένα με τα υψηλότερα επίπεδα ευτυχίας στις μετακινήσεις. Αμέσως μετά ακολουθεί το περπάτημα ενώ αυτό που σχετίζεται με χαμηλότερα επίπεδα είναι το λεωφορείο. Η διάρκεια του ταξιδιού επιδρά αρνητικά στο επίπεδο ευτυχίας στις μετακινήσεις. Επίσης, σχετικά με τα δημογραφικά στοιχεία προέκυψε ότι τα άτομα που δηλώνουν χαμηλότερο επίπεδο ευτυχίας είναι οι γυναίκες, άτομα μεταξύ ηλικιών 18-30 και άτομα με υψηλό εισόδημα. Το μέγεθος των νοικοκυριών δεν δείχνει σημαντική συσχέτιση με την ευτυχία των ταξιδιωτών ενώ παράλληλα παρατηρήθηκε ότι οι άνθρωποι που δηλώνουν αισιόδοξοι, συνήθως ευχαριστημένοι και καλά στην υγεία τους είναι πιο πιθανό να αναφέρουν μεγαλύτερη ευτυχία στην καθημερινή μετακίνηση τους.

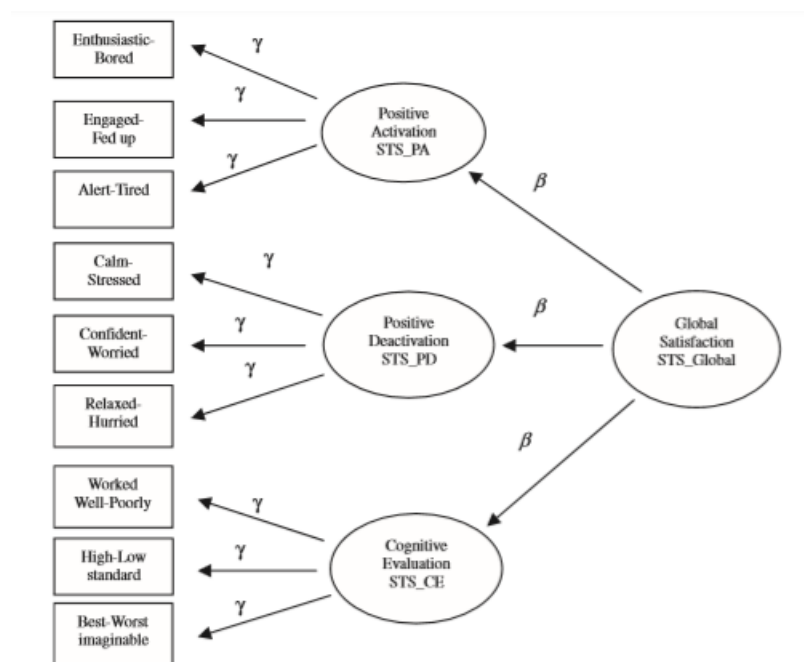
2.3 Έρευνες που αφορούν την STS

Οι Ettema et al. (2013) έκαναν ένα εμπειρικό τεστ για την STS (Scale for Travel Satisfaction) η οποία αναπτύχθηκε για να υπολογίσει την ικανοποίηση των ταξιδιωτών από τις μετακινήσεις. Η STS αποτελείται από τρεις διαστάσεις από τις οποίες οι δύο αφορούν τα συναισθήματα και η μία την αντίληψη. Η STS εφαρμόστηκε στην Ολλανδία σε μία έρευνα για τους χρήστες αυτοκινήτων, η οποία έλαβε χώρα το φθινόπωρο του 2009 σε τέσσερις αυτοκινητόδρομους διαφορετικών χαρακτηριστικών. Το ερωτηματολόγιο ζητούσε από τους συμμετέχοντες να δηλώσουν την ένταση των συναισθημάτων τους κατά την διάρκεια της μετακίνησης. Επίσης οι μετακινούμενοι κλήθηκαν να αξιολογήσουν υποκειμενικά τη διαδρομή και να απαντήσουν σε κάποιες ερωτήσεις που αφορούσαν δημογραφικά στοιχεία. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι η STS παρουσιάζει σημαντικά ποσοστά αξιοπιστίας σε σχέση με τον υπολογισμό της ικανοποίησης από τις μετακινήσεις. Η ανάλυση παλινδρόμησης έδειξε ότι η STS μπορεί να επηρεαστεί από διάφορες μεταβλητές κατά την διάρκεια του ταξιδιού όπως η οδική ασφάλεια, η ενόχληση από άλλους χρήστες της οδού, το επίπεδο κούρασης του ταξιδιού, η απόσπαση προσοχής από διαφημιστικές πινακίδες και η έλλειψη ελευθερίας στην επιλογή ταχύτητας και λωρίδας. Επιπλέον και ο σκοπός του ταξιδιού και τα προσωπικά χαρακτηριστικά προέκυψε ότι παίζουν ρόλο στην ικανοποίηση που αισθάνεται ο ταξιδιώτης. Εν κατακλείδι συμπέραναν ότι χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο όπως η STS μπορούν να παραχθούν γνώσεις σχετικά με το πως ποιοτικοί παράγοντες αλλά και παράγοντες σχεδιασμού του οδικού δικτύου επηρεάζουν την ελκυστικότητα των ταξιδιών με το αυτοκίνητο αλλά και με άλλα μέσα μετακίνησης.

Οι Friman et al. (2013) είχαν ως στόχο να προταθεί και να επικυρωθεί ένα μέτρο ελέγχου της ικανοποίησης από τη μετακίνηση με τη μέθοδο STS. Η έρευνα έλαβε μέρος σε τρεις πόλεις της Σουηδίας: Στοκχόλμη, Γκέτεμποργκ και Μάλμε. Στα πλαίσια της έρευνας ζητήθηκε από 1500 Σουηδούς κατοίκους, ηλικίας από 20 έως 65, να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο. Ο αριθμός των ερωτηματολογίων που επιστράφηκαν ήταν 1156 από τα οποία τα 996 ήταν κατά την πλειοψηφία των ερωτήσεων απαντημένες. Από τους 996, οι 951 είχαν απαντήσει ερωτήσεις που αφορούσαν γενικά τις μετακινήσεις τους τον προηγούμενο μήνα και χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση. Οι 791 απάντησαν ερωτήσεις σχετικά με τις μετακινήσεις τους από και προς τη δουλειά ενώ οι 799 απάντησαν μόνο για τη μετακίνησή τους προς τη δουλειά. Το ερωτηματολόγιο αποτελούταν από τρεις ενότητες. Η πρώτη ενότητα περιελάμβανε ερωτήσεις σχετικά με τις μετακινήσεις από και προς τη δουλειά ή το σχολείο και η οποία αφορά στην τελευταία μέρα πραγματοποίησης κάποιας μετακίνησης χωρίς να έχει υπάρξει κάποιο απρόοπτο γεγονός. Η

Κεφάλαιο 2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

δεύτερη ενότητα αφορά στην κατάταξη του επιπέδου ικανοποίησης των μετακινήσεων που έλαβαν χώρα τον τελευταίο μήνα. Και τέλος η Τρίτη ενότητα περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικά με κοινωνικό-δημογραφικά χαρακτηριστικά. Η επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων έγινε με το Amos 19.0 ώστε να ελεγχτεί μοντέλο που απεικονίζεται παρακάτω.



Εικόνα 2.5: Προτεινόμενο Μοντέλο Ποσοτικοποίησης. (Πηγή: Friman et al. (2013))

Το συμπέρασμα ήταν ότι το προτεινόμενο μοντέλο που απεικονίζεται στην Εικόνα 2.5 αποτελεί την βέλτιστη επιλογή για την περιγραφή των δεδομένων σε σχέση με το επίπεδο ικανοποίησης και για τις τρεις αστικές περιοχές καθώς και για τα τρία μέσα μεταφοράς (αυτοκίνητο, μέσα μαζικής μεταφοράς, ποδήλατο ή περπάτημα). Γενικότερα προέκυψε ότι η STS μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για τον έλεγχο διάφορων υποθέσεων σχετικά με την ικανοποίηση από τις μετακινήσεις. Επίσης προέκυψε ότι η ικανοποίηση από τις καθημερινές μετακινήσεις διαφέρει σημαντικά στις μεγάλες αστικές περιοχές από τις μεσαίες και μικρές αστικές περιοχές καθώς και ότι οι κάτοικοι που μετακινούνται από και προς την εργασία τους με ποδήλατο ή ακόμα και με τα πόδια, είναι πιο ικανοποιημένοι από αυτούς που χρησιμοποιούν τα υπόλοιπα μέσα.

Οι De Vos et al. (2015) εξέτασαν κατά πόσο ικανοποιητική είναι η STS (Scale for Travel Satisfaction) χρησιμοποιώντας τις τρεις διαστάσεις της. Επίσης σημειώθηκαν οι διαφορές στην αξιοπιστία και την δομή της STS για κάθε μέσο μεταφοράς. Για το σκοπό της έρευνας συλλέχθηκαν, μέσω διαδικτύου,

Κεφάλαιο 2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

ερωτηματολόγια από πέντε αστικές και επτά επαρχιακές γειτονιές της πόλης Γάνδη του Βελγίου και χρησιμοποιήθηκαν τα 1807 από αυτά. Οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να συμπληρώσουν λεπτομέρειες σχετικά με το πιο πρόσφατο ταξίδι μετακίνησης που πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αναψυχή και στις οποίες συμπεριλαμβάνονταν η αξιολόγηση του ταξιδιού σύμφωνα με τη κλίμακα STS. Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας και την ανάλυση των βασικών διαστάσεων της STS χρησιμοποιήθηκαν ο δείκτης αξιοπιστίας α του Cronbach, πίνακες συσχέτισης και ανάλυση παραγόντων. Η έρευνα έδειξε ότι οι δύο βασικές διαστάσεις της STS, μία για τα συναισθήματα και μία για την νοητική αξιολόγηση, ταιριάζουν καλύτερα στα δεδομένα που συλλέχθηκαν στην πόλη αυτή από μία STS με τρεις διαστάσεις. Όσον αφορά στο μέσο η έρευνα έδειξε ότι για ταξίδια αναψυχής και μετακίνηση με αυτοκίνητο ή ποδήλατο εφαρμόζει καλύτερα στα δεδομένα η δυσδιάστατη STS (μία για τα συναισθήματα και μία για την νοητική αξιολόγηση) ενώ για μετακινήσεις με μέσα μαζικής μεταφοράς ή περπάτημα η τρισδιάστατη (οι δύο αφορούν τα συναισθήματα και η μία την αντίληψη) είναι καταλληλότερη.

2.4 Συμπεράσματα βιβλιογραφίας

Από την βιβλιογραφία γίνεται κατανοητό ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν την ικανοποίηση σε σχέση με τις μετακινήσεις, αφορούν κυρίως τα χαρακτηριστικά της διαδρομής και πιο συγκεκριμένα, το μέσο και τη διάρκεια διαδρομής καθώς επίσης και κάποια προσωπικά χαρακτηριστικά του μετακινούμενου όπως το φύλο και η ηλικία του. Πέραν των παραπάνω, προκύπτει ότι η ικανοποίηση από τις μετακινήσεις μπορεί να επηρεαστεί από άλλες δραστηριότητες που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια της ημέρας καθώς και ότι ανάλογα με το ποσοστό ικανοποίησης ενός ατόμου από τις καθημερινές του μετακινήσεις μπορεί να επηρεαστεί η ικανοποίηση που αισθάνεται από τη ζωή του γενικότερα, καθώς και η ευεξία του (συναισθηματική και σωματική). Επίσης παρατηρήθηκε ποικιλία μεθοδολογιών προσέγγισης της ικανοποίησης μιας μετακίνησης, όπως γραμμικά και μοντέλα παλινδρόμησης.

Όσο αφορά στην STS (Satisfaction with Travel Scale), από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προκύπτει ότι η κλίμακα αυτή είναι ένα καλό εργαλείο μέτρησης της ικανοποίησης των μετακινήσεων και ότι από τα διάφορα χαρακτηριστικά του δείγματος προκύπτουν οι κατάλληλες διαστάσεις για την αξιολόγησή τους.

Ωστόσο, κατά τη βιβλιογραφική ανασκόπηση δεν εντοπίστηκε έρευνα που λαμβάνει υπόψη το κόστος του ταξιδιού και την οικογενειακή κατάσταση του μετακινούμενου, ούτε κάποια που να συνδυάζει μεγάλο αριθμό των παραγόντων που προαναφέρθηκαν. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω

Κεφάλαιο 2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

κρίνεται σκόπιμη η διεξαγωγή μιας έρευνας σχετικά με την πιο πρόσφατη μετακίνηση, για όλους τους σκοπούς, με πολλά χαρακτηριστικά του ταξιδιού καθώς και προσωπικά στοιχεία του μετακινούμενου. Ως περιοχή αναζήτησης επιλέγεται ο Νομός Αττικής, όπου δεν έχει διεξαχθεί παρόμοια έρευνα, προκειμένου να αποκτηθεί μία εικόνα σχετικά με την ικανοποίηση που νιώθουν οι κάτοικοι του νομού από τις μετακινήσεις τους.

3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

3.1 Ροή Εργασιών

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιδιώκεται η διερεύνηση της επιρροής των συναισθημάτων στις μετακινήσεις σε αστικά δίκτυα. Για τη συλλογή δεδομένων σχεδιάστηκε ένα ερωτηματολόγιο κατάλληλο ώστε να αντληθούν τα απαραίτητα στοιχεία που απαιτεί η έρευνα.

Έπειτα τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν ηλεκτρονικά αλλά και με έρευνα πεδίου και έγινε κωδικοποίηση των στοιχείων, ώστε να δημιουργηθεί μία εύχρηστη βάση δεδομένων.

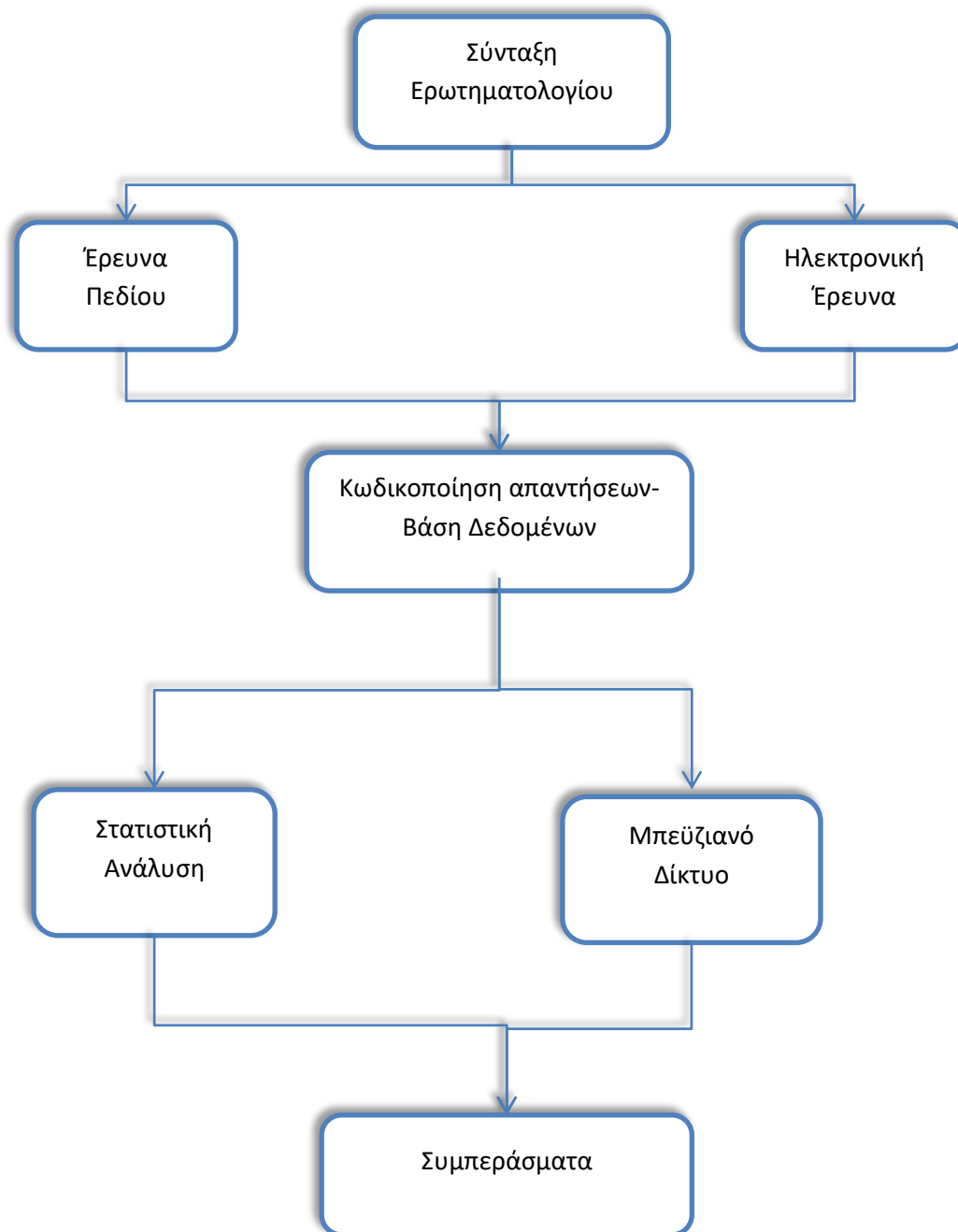
Στη συνέχεια έγινε στατιστική ανάλυση με τη γλώσσα προγραμματισμού R όπου προέκυψαν κάποια συμπεράσματα τόσο για τα χαρακτηριστικά του δείγματος όσο και για τη διαδρομή.

Επίσης δημιουργήθηκε ένας μικρός αλγόριθμος ο οποίος έτρεξε το πακέτο *bhlearn* για τη δημιουργία μπεϋζιανού δικτύου. Για την επιλογή του βέλτιστου τελικού μοντέλου και των μεταβλητών που μπήκαν σε αυτό έγινε ένα μεγάλο πλήθος δοκιμών.

Το τελικό στάδιο της εργασίας έχοντας και τα αποτελέσματα του μοντέλου εξάγονται τα αντίστοιχα συμπεράσματα για την επιρροή των συναισθημάτων στις μετακινήσεις των πολιτών σε ένα αστικό δίκτυο.

Στο Διάγραμμα 3.1 παρουσιάζεται συνοπτικά το διάγραμμα ροής των εργασιών για την ανάλυση της επιρροής των συναισθημάτων στις μετακινήσεις.

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική Προσέγγιση



Διάγραμμα 3.1: Σχηματική Απεικόνιση Μεθοδολογικής Προσέγγισης.

3.2 Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου

3.2.1 Βασικές αρχές

Πριν το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου είναι σημαντικό να είναι ξεκάθαρο ποιες ακριβώς πληροφορίες χρειάζονται για την έρευνα ώστε να μην συλλεχθούν λιγότερες από αυτές που απαιτούνται. Κατά τη σύνταξη των ερωτήσεων πρέπει να δοθεί προσοχή σε κάποιες βασικές αρχές (Ν. Μαρμαρά, Δ. Ναθαναήλ και Κ. Γκίκα – Μονάδα Εργονομίας, Εργαστήριο Οργάνωσης Παραγωγής, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π)

- Στην αρχή του ερωτηματολογίου πρέπει να υπάρχει ένα εισαγωγικό σημείωμα όπου να αναγράφει τους σκοπούς της έρευνας, ποιος την πραγματοποιεί, σε τι πλαίσια πραγματοποιείται και περίπου πόσο χρόνο απαιτεί η συμπλήρωσή του.
- Το ερωτηματολόγιο θα πρέπει να είναι χωρισμένο σε ομοιογενείς ενότητες οι οποίες αναφέρονται σε συγκεκριμένα εννοιολογικά θέματα.
- Το ερωτηματολόγιο θα πρέπει να είναι ελκυστικό προς τον ερωτώμενο και στην αρχή προτείνεται να διατυπωθούν ερωτήσεις που θα κεντρίσουν το ενδιαφέρον του.
- Οι ερωτήσεις πρέπει να είναι όσο πιο απλά διατυπωμένες, σύντομες και χρησιμοποιώντας λεξιλόγιο οικείο προς αυτόν.
- Αποφεύγονται ερωτήσεις που απαιτούν υπολογισμούς ή έστω να είναι κάποιος σύντομος και εύκολος.
- Η διατύπωση των ερωτήσεων πρέπει να είναι ευγενική και να μην θίγει τον ερωτώμενο.
- Οι λέξεις που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ουδέτερες και όχι φορτισμένες ώστε να μην προδιαθέτουν την απάντηση προς κάποια κατεύθυνση.
- Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου πρέπει να απαιτεί τον ελάχιστο δυνατό χρόνο. Γενικά προτείνεται 3 έως 5 λεπτά, ειδικά για έρευνα πεδίου όπου δύσκολα θα προσφέρει παραπάνω από το χρόνο του ο ερωτώμενος.
- Η κάθε ερώτηση πρέπει να αναζητά μία πληροφορία, και όχι να κρύβει περισσότερες από μία, δεδομένου ότι είναι αμφίβολο σε ποια ακριβώς απαντάει ο ερωτώμενος.
- Σε κλειστές ερωτήσεις διαβάθμισης πρέπει το πλήθος των διαβαθμίσεων να είναι ανάλογο με τη διακριτή ευχέρεια του ερωτώμενου και ο αριθμός των διαβαθμίσεων να είναι μονός, ώστε να μπορεί να επιλέξει μία μέση τιμή.
- Σε κλειστές ερωτήσεις με πιθανές απαντήσεις ΝΑΙ/ΟΧΙ, πρέπει να αποφεύγεται η αρνητική διατύπωση της ερώτησης.

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

- ο Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται για την ποσοτική έκφραση διαφόρων μεγεθών, που περιλαμβάνονται στις ερωτήσεις και θα πρέπει να είναι
- ο γνωστές στους ερωτώμενους. Επίσης οι έννοιες που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι κατανοητές, ώστε να εξασφαλίζεται η επιτυχία της έρευνας.
- ο Οι ερωτήσεις που αφορούν προσωπικά στοιχεία (π.χ. ηλικιακή κατηγορία) πρέπει να τοποθετούνται στο τέλος του ερωτηματολογίου αρχικά γιατί δεν αποτελούν ερωτήσεις που θα κεντρίσουν το ενδιαφέρον του ερωτώμενου και επιπλέον διότι θα έχει ήδη αποκτηθεί η εμπιστοσύνη του και θα είναι πιο εύκολο να απαντήσει σε αυτές τις “ευαίσθητες” ερωτήσεις.

3.2.2 Δομή ερωτηματολογίου της έρευνας

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 4 σελίδες και 4 επιμέρους τμήματα και οι ερωτήσεις που το απαρτίζουν είναι 18.

Το πρώτο μέρος, οι δύο πρώτες, ερωτήσεις αφορά στη συχνότητα που μετακινούνται οι ερωτώμενοι εβδομαδιαίως για κάθε σκοπό (εργασία, αναψυχή, εκπαίδευση, άλλο) και το μέσο που πραγματοποιεί τη μετακίνηση αυτή. Οι πληροφορίες αυτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για τη διαμόρφωση μιας εικόνας από το πώς μετακινείται γενικότερα ο ερωτώμενος και είναι μία επιπλέον πληροφορία για τη μετακίνηση που θα ερωτηθούν στις επόμενες ερωτήσεις.

Οι επόμενες 6 ερωτήσεις παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το τελευταίο ταξίδι του ερωτώμενου. Παρέχουν πληροφορίες που αφορούν τη μετακίνηση όπως σκοπό, μέσο, διάρκεια και κόστος αλλά και αν καθώς και αν ήταν μόνος του στη διαδρομή και τι μετακινήσεις έκανε κατά τη μετακίνηση.

Οι ερωτήσεις 9 και 10 είναι ερωτήσεις τμήμα της STS με 3 διαστάσεις από τις οποίες οι δύο αφορούν συναισθήματα και η μία γνωστική αξιολόγηση. Στη συνέχεια γίνεται μία εκτενέστερη αναφορά στις δύο αυτές ερωτήσεις.

Το τελευταίο τμήμα αποτελείται από τις προσωπικές ερωτήσεις όπως που είναι χρήσιμες ώστε να χτιστεί το προφίλ του ερωτώμενου. Τα στοιχεία που συλλέγονται από τις ερωτήσεις χρησιμεύουν για τον έλεγχο της αντιπροσωπευτικότητας του δείγματος, την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων και την ένταξη των δημογραφικών μοντέλων στο μαθηματικό μοντέλο.

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

Στο Παράρτημα παρατίθεται το πλήρες ερωτηματολόγιο.

3.2.3 STS

Η STS (Satisfaction with Travel Scale) είναι μία κλίμακα συγκεκριμένου τομέα η οποία αναπτύχθηκε με σκοπό να μετρήσει πως αντιλαμβάνονται οι άνθρωποι τις μετακινήσεις τους, ο οποία μπορεί να εφαρμοστεί τόσο για ένα συγκεκριμένο ταξίδι όσο και για τις μετακινήσεις γενικότερα (De Vos 2017). Η STS έχει τρεις διαστάσεις εκ των οποίων οι δύο αφορούν συναισθήματα και η μία την αξιολόγηση της μετακίνησης κατά την υποκειμενική κρίση του ταξιδιώτη. Ο ερωτώμενος σε μία καθορισμένη κλίμακα, στην περίπτωση της έρευνας αυτής από -3 έως 3, δηλώνει την ένταση που βίωσε τα συναισθήματα και πως βαθμολογεί τη μετακίνηση.

Το κομμάτι των συναισθημάτων αποτελείται από δύο υποκατηγορίες, η μία υποκατηγορία αφορά ενεργοποίηση του οργανισμού με θετικά συναισθήματα ενώ η άλλη αφορά απενεργοποίηση του οργανισμού από θετικά συναισθήματα.

Πίνακας 3.1: Η STS του παρόντος ερωτηματολογίου.

Three dimensions	Negative	-3	-2	-1	0	1	2	3	Positive
Positive activation- Negative deactivation	Bored	o	o	o	o	o	o	o	enthusiastic
	Tired	o	o	o	o	o	o	o	alert
	Fed up	o	o	o	o	o	o	o	engaged
Positive deactivation- Negative activation	Stressed	o	o	o	o	o	o	o	calm
	Worried	o	o	o	o	o	o	o	confident
Cognitive evaluation	Travel was worst I can think of	o	o	o	o	o	o	o	Travel was best I can think of
	Travel was low standard	o	o	o	o	o	o	o	Travel was high standard
	Travel didn't respond to my expectations	o	o	o	o	o	o	o	Travel respond to my expectations

Όπως εμφανίζεται στον Πίνακα 3.1, ο κάθε ερωτώμενος δηλώνει την ψυχολογική του κατάσταση η οποία μπορεί να κυμαίνεται από

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

απενεργοποίηση του οργανισμού λόγω αρνητικών συναισθημάτων (bored, tired, fed up) σε ενεργοποίηση του από θετικά συναισθήματα (enthusiastic, engaged, calm), από ενεργοποίηση λόγω αρνητικών συναισθημάτων (stressed, worried) σε απενεργοποίηση λόγω θετικών συναισθημάτων (calm, confident) και τέλος αξιολογεί πως αντιλαμβάνεται το ταξίδι (travel was worst I can think of – travel was best I can think of, travel was low standard – travel was high standard, travel didn't respond to my expectations – travel respond to my expectations).

3.3 Διεξαγωγή έρευνας και επιλογή κατάλληλου δείγματος

Η συλλογή των ερωτηματολογίων έγινε τόσο διαδικτυακά όσο και επί τόπου συνέντευξη από τον ερωτώμενο εντός νομού Αττικής. Για την ηλεκτρονική έρευνα δημιουργήθηκε μία φόρμα Google η οποία στη συνέχεια εστάλη με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και δημοσιεύτηκε σε διάφορες ομάδες στα κοινωνικά δίκτυα.

Για την εξασφάλιση της ομαλής διεξαγωγής της έρευνας, πραγματοποιήθηκε πιλοτική έρευνα. Συγκεκριμένα, μοιράστηκαν και απαντήθηκαν 10 ερωτηματολόγια και έπειτα τα άτομα το οποία απάντησαν σε αυτά εξέφρασαν τυχόν απορίες που μπορεί να τους δημιουργήθηκαν όσο απαντούσαν και ανέφεραν πιθανά δυσνόητα σημεία στο ερωτηματολόγιο. Έτσι αντιμετωπίστηκαν πιθανά προβλήματα, έγιναν οι απαραίτητες διορθώσεις και προέκυψε το τελικό ερωτηματολόγιο.

Προκειμένου το δείγμα να είναι αξιόπιστο οι βασικές αρχές επιλογής ενός δείγματος, σύμφωνα με τον P. Kotler (1997) είναι:

- Το δείγμα πρέπει να επιλέγεται κάθε φορά από τον κατάλληλο πληθυσμό.
- Το μέγεθος του δείγματος έχει μεγάλη σημασία και πιο συγκεκριμένα όσο πιο μεγάλο είναι, τόσο πιο αξιόπιστα είναι τα αποτελέσματα της έρευνας. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας συγκεντρώθηκαν 522 απαντημένα ερωτηματολόγια από τα οποία χρησιμοποιήθηκαν τα 473.
- Η επιλογή του πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε το δείγμα να είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού ως προς τα χαρακτηριστικά του. Για την έρευνα αυτή που ο πληθυσμός είναι οι μετακινούμενοι εντός Νομού Αττικής, το δείγμα έπρεπε να αποτελείται από άτομα με ποικίλα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, κάτι για την επίτευξη του οποίου καταβλήθηκε μεγάλη προσπάθεια.

Για την εξασφάλιση της τελευταίας αρχής που αναγράφεται παραπάνω έγινε μία αναζήτηση στην ιστοσελίδα της ΕΛΣΤΑΤ ώστε να γίνουν γνωστά τα

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

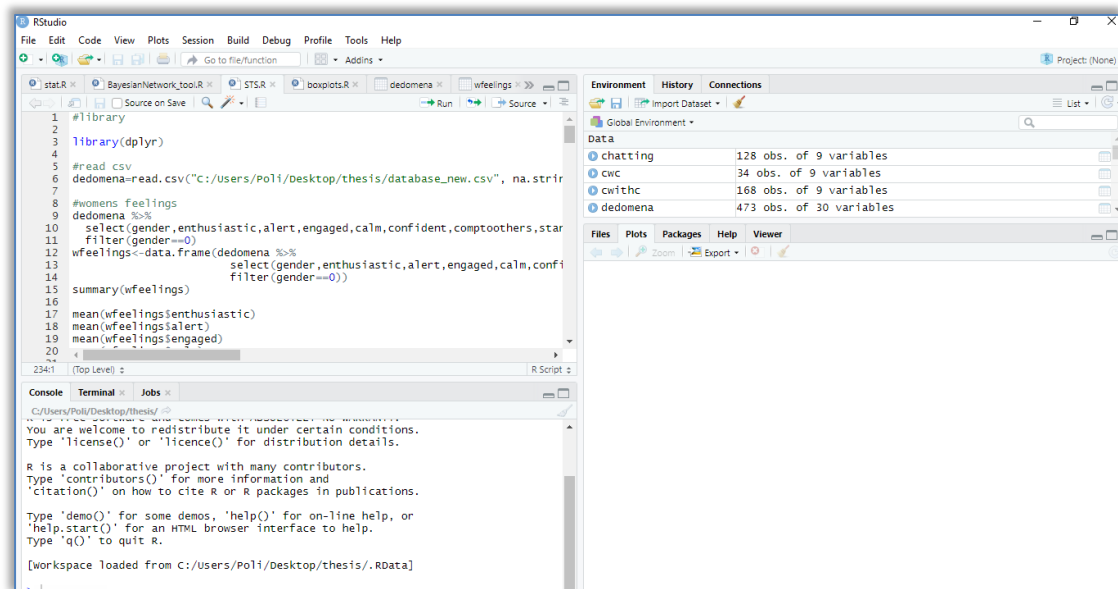
δημογραφικά χαρακτηριστικά που προέκυψαν από την τελευταία καταγραφή το 2011.

3.4 Στατιστική Ανάλυση

Αφού συγκεντρώθηκε ένα ικανοποιητικό πλήθος απαντημένων ερωτηματολογίων έγινε ένας έλεγχος για την ορθότητα των απαντήσεων. Έπειτα τα αποτελέσματα συγκεντρώθηκαν σε ένα υπολογιστικό φύλλο Excel και έγινε κωδικοποίηση των δεδομένων και έτσι προέκυψε μία ευανάγνωστη βάση δεδομένων τόσο από τον αναγνώστη όσο και από τη γλώσσα προγραμματισμού R studio με την οποία και έγινε η στατιστική ανάλυση.

Το R studio είναι ένα ανοιχτού κώδικα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης για τη γλώσσα προγραμματισμού R και αποτελεί πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης. Η R και οι βιβλιοθήκες της εφαρμόζουν μια ευρεία ποικιλία στατιστικών και γραφικών τεχνικών, συμπεριλαμβανομένης της γραμμικής και μη γραμμικής μοντελοποίησης.

Σε αρχική φάση η R χρησιμοποιήθηκε για την συγκέντρωση των απαντήσεων των ερωτηθέντων και την δημιουργία των αντίστοιχων διαγραμμάτων για καλύτερη έμφαση στις λεπτομέρειες. Στην Εικόνα 3.1 απεικονίζεται το περιβάλλον της R.



Εικόνα 3.1: Περιβάλλον της γλώσσας προγραμματισμού R.

3.5 Μπεϋζιανά δίκτυα

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο βασίστηκε ο αλγόριθμος με τον οποίο έγινε η εκτενέστερη ανάλυση, πέραν της στατιστικής η οποία αναφέρθηκε στην παραπάνω ενότητα, των στοιχείων της έρευνας.

Αρχικά θα πρέπει να αναφερθεί ότι με τη βοήθεια της γλώσσας προγραμματισμού R και του πακέτου bnlearn έγινε η υλοποίηση και η αξιολόγηση των μπεϋζιανών δικτύων. Στην Εικόνα 3.2 απεικονίζεται ο κώδικας που συντάχθηκε στην R για την πραγματοποίηση του μπεϋζιανού δικτύου.

```
install.packages("digest")
install.packages("devtools")
install.packages("yaml")
library(digest)
library(yaml)
library(devtools)
devtools::install_github('paulgovan/BayesianNetwork')
BayesianNetwork::BayesianNetwork()
```

Εικόνα 3.2: Κώδικας της R για το πακέτο bnlearn.

3.5.1 Γενικά Στοιχεία και Ορισμοί

Η Μπεϋζιανή προσέγγιση αποτελεί ένα μέσο ώστε να επεξηγηθεί και να ελεγχθεί, μέσω πιθανοτήτων, η αβεβαιότητα. Η Μπεϋζιανή προσέγγιση μας δίνει, μέσω του υπολογισμού πιθανοτήτων, ένα ισχυρό εργαλείο να καταλάβουμε, να χειριστούμε και να ελέγξουμε την αβεβαιότητα. Το πλαίσιο που κινείται η συμπερασματολογία κατά Bayes είναι παρόμοιο με αυτό της κλασικής στατιστικής η οποία έχει στόχο να διεξάγει συμπεράσματα για έναν πληθυσμό μελετώντας ένα δείγμα που προέρχεται από τον πληθυσμό αυτό. Στη συμπερασματολογία κατά Bayes χρησιμοποιείται το μοντέλο πιθανότητας $f(\theta|x)$, βασίζεται δηλαδή στη πιθανότητα της κατανομής της παραμέτρου δεδομένης της x .

Ένα Μπεϋζιανό δίκτυο είναι ένα πιθανοτικό μοντέλο που αποτελείται από ένα πεπερασμένο σύνολο τυχαίων μεταβλητών. Αυτά είναι δομημένα κατά τρόπο που επιτρέπει να τον υπολογισμό της υπό όρους πιθανότητας ενός γεγονότος με βάση τα στοιχεία.

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

Ορισμένα βασικά πλεονεκτήματα των Μπεϋζιανών δικτύων είναι (<http://gradientdescending.com/bayesian-network-example-with-the-bnlearn-package/>):

- Είναι εύκολο να αποκτηθεί μία εικόνα για τις συμπτωματικές σχέσεις και την ανεξαρτησία των μεταβλητών, από την γραφική αναπαράσταση.
- Όλες οι παράμετροι είναι ερμηνεύσιμες.
- Το μοντέλο μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί για να υπολογιστεί οποιαδήποτε εξαρτημένη πιθανότητα.
- Μπορεί εύκολα να χειριστεί τα ελλιπή ή αραιά δεδομένα.
- Οι σχέσεις μπορούν να γίνουν αλυσιδωτές, γεγονός που επιτρέπει πιο σύνθετες συμπερασματολογίες και δυνατότητα επέκτασης.

Βέβαια, τα δίκτυα αυτά δε μπορούν να αποτυπώσουν όλες τις δυνατές σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών. Ωστόσο, αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο για την κατανόηση των παραγόντων που οδηγούν σε ένα αποτέλεσμα. (Scutari, 2017).

Τα Μπεϋζιανά δίκτυα ορίζονται από (Scutari, 2017) :

- μια δομή δικτύου, ένα κατευθυνόμενο ακυκλικό γράφο $G = (V, A)$, όπου κάθε κόμβος $v_i \in V$ αντιστοιχεί σε μία τυχαία μεταβλητή X_i
- μια παγκόσμια κατανομή πιθανότητας X με τις παραμέτρους Θ , οι οποίες μπορούν να παραγοντοποιηθούν σε μικρότερες τοπικές κατανομές πιθανότητας σύμφωνα με τα τόξα $a_{ij} \in A$ υπάρχουν στο γράφο.

Ο κύριος ρόλος της δομής του δικτύου είναι να εκφράσει τις υπό όρους σχέσεις ανεξαρτησίας μεταξύ των μεταβλητών στο μοντέλο μέσω γραφικού διαχωρισμού, προσδιορίζοντας έτσι την ολική συνάρτηση κατανομής $P(X)$:

$$P(\mathbf{X}) = \prod_{i=1}^N P(X_i | \Pi_{X_i}; \Theta_{X_i}) \quad (1)$$

όπου Π_{X_i} : οι γονείς του X_i

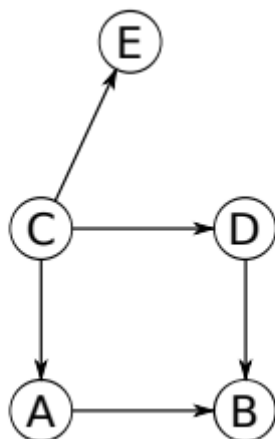
Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

Το πρώτο συστατικό ενός Μπεϋζιανού δικτύου είναι ένα γράφημα. Το γράφημα αυτό είναι μαθηματικό και αποτελείται από (Scutari, 2017) :

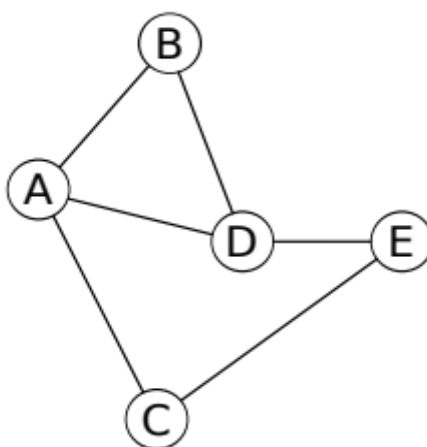
- Ένα σύνολο κόμβων
- Ένα σύνολο τόξων, τα οποία συνδέουν τους κόμβους που συσχετίζονται.

Κάθε κόμβος διαθέτει όλες τις τιμές που αντιστοιχούν στην μεταβλητή που αναπαριστά και σε αυτόν αντιστοιχεί ένας πίνακας υπό συνθήκη πιθανοτήτων. Η ύπαρξη τόξου δηλώνει στατική εξάρτηση μεταξύ των μεταβλητών που συνδέει.

Τα τόξα σε ένα Μπεϋζιανό δίκτυο μπορεί να είναι κατευθυνόμενα (Διάγραμμα 3.2) ή μη κατευθυνόμενα (Διάγραμμα 3.3) όμως το πολύ ένα τόξο μπορεί να υπάρχει μεταξύ ενός ζεύγους κόμβων.



Διάγραμμα 3.2: Κατευθυνόμενος γράφος (Πηγή: Scutari 2017).



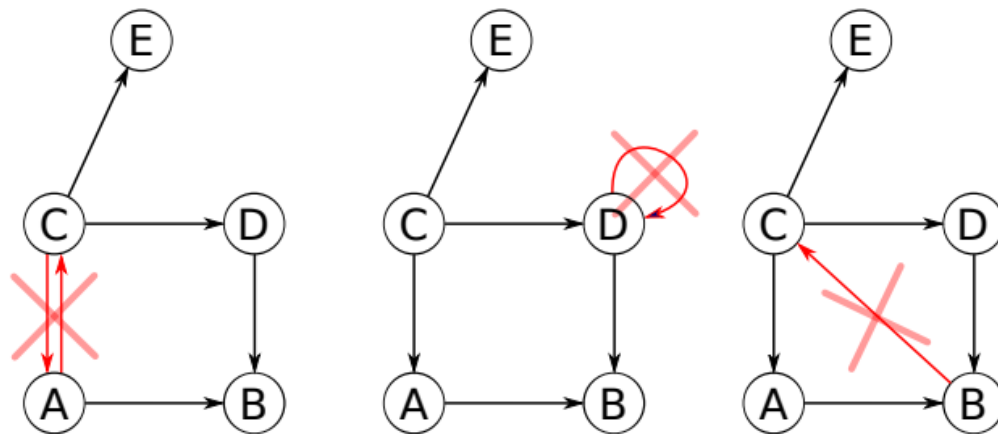
Διάγραμμα 3.3: Μη κατευθυνόμενος γράφος.

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

Τα Μπεϋζιανά δίκτυα χρησιμοποιούν ένα συγκεκριμένο είδος γραφήματος που ονομάζεται Κατευθυνόμενη Ακυκλική Γραφική Παράσταση (DAG- direct acyclic graph) η οποία (Scutari, 2017):

- Περιέχει μόνο κατευθυνόμενα τόξα
- Δεν περιέχει κανένα κύκλο που αρχίζει και τελειώνει στον ίδιο κόμβο
- Δεν περιέχει κάποιο βρόγχο

Στο Διάγραμμα 4.3 παρουσιάζονται παραδείγματα λαθών στους ακυκλικούς γράφους.



Διάγραμμα 3.4: Χαρακτηριστικά λάθη στους ακυκλικούς γράφους (Πηγή: Scutari 2017).

Όταν η ισχύς στην σχέση δύο μεταβλητών είναι μεγάλη και υπάρχει και βέβαιη κατεύθυνση τότε η μεταβλητή που είναι στην αρχή του τόξου ονομάζεται γονιός και αυτή στο τέλος του τόξου ονομάζεται παιδί (π.χ. στα παραπάνω διαγράμματα ο κόμβος C είναι ο γονιός και ο D είναι το παιδί).

3.5.2 Εκμάθηση Δομής

Η διάρθρωση και οι σχέσεις των Μπεϋζιανών δικτύων μπορούν να βασίζονται τόσο στις γνώσεις των ειδικών όσο και στα σχετικά στατιστικά στοιχεία, πράγμα που σημαίνει ότι είναι κατάλληλα για τη βέλτιστη λήψη αποφάσεων (Mantouka et al. 2019). Με λίγα λόγια, σε πρώτη φάση το άτομο που είναι ειδικό στον τομέα θα πρέπει να καθορίσει το πλήθος και το είδος των μεταβλητών που θα αποτελέσουν το μοντέλο, καθώς και κάποιες εξαρτήσεις μεταξύ αυτών. Ο όρος εκμάθησης αναφέρεται στην επιλογή και εκτίμηση μοντέλων (Christakopoulou, 2013) και εκτελείται ως διαδικασία δύο βημάτων:

1. Μάθηση της δομής γραφημάτων από τα δεδομένα
2. Εκμάθηση παραμέτρων

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

Υπάρχουν τρεις μέθοδοι για τη διάρθρωση της εκμάθησης της δομής για ένα Μπεϋζιανό δίκτυο:

1. Αλγόριθμοι που βασίζονται σε περιορισμούς: Αυτοί οι αλγόριθμοι χρησιμοποιούν στατιστικές δοκιμές για να κάνουν γνωστές τις σχέσεις της κατά συνθήκη ανεξαρτησίας. Συγκεκριμένα, αυτή η κατηγορία μεθόδων στοχεύει στη κατασκευή της δομής ενός γραφήματος που να αντικατοπτρίζει τις σχέσεις εξάρτησης και ανεξαρτησίας στα δεδομένα που ταιριάζουν με την εμπειρική κατανομή. Κάποιοι αλγόριθμοι της κατηγορίας αυτής είναι: PC, Max -min parents and children και Grow-Shrink.
2. Αλγόριθμοι που βασίζονται σε κάποιο σκορ: αντιπροσωπεύουν την εφαρμογή γενικών τεχνικών βελτιστοποίησης. Κάθε υποψήφιο γράφημα λαμβάνει μια βαθμολογία που αντικατοπτρίζει την καλή του θέση, η οποία στη συνέχεια λαμβάνεται ως αντικειμενική συνάρτηση για μεγιστοποίηση. Αυτοί οι αλγόριθμοι διερευνούν τον χώρο αναζήτησης, ξεκινώντας από μια δομή δικτύου (συνήθως το κενό γράφημα) και προσθέτοντας, διαγράφοντας ή αναστρέφοντας ένα τόξο τη φορά, έως ότου η βαθμολογία δεν μπορεί πλέον να βελτιωθεί. Οι πιο διαδεδομένοι στην κατηγορία αυτή είναι ο Hill climbing και ο Tabu search.
3. Υβριδικοί αλγόριθμοι: Οι αλγόριθμοι αυτοί συνδυάζουν τις ιδιότητες των αλγορίθμων που βασίζονται σε περιορισμούς και αυτών που βασίζονται σε κάποιο σκορ. Ο πιο συνηθισμένος αλγόριθμος της κατηγορίας αυτής είναι ο max-min hill climbing ο οποίος ξεκινάει σε πρώτη φάση με μία προσέγγιση βασισμένη σε περιορισμούς ώστε να αναπτύξει το σκελετό και στη συνέχεια διεξάγει μια στρατηγική αναζήτησης και βαθμολόγησης χρησιμοποιώντας το σκελετό που έχει αποκτήσει ως υποψήφια άκρα.

Για να καθοριστεί κάποιος αλγόριθμος από τις παραπάνω κατηγορίες δεν απαιτείται κάποιος συγκεκριμένος τύπος δεδομένων, παρόλα αυτά η κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες έχει κάποια πλεονεκτήματα και κάποια μειονεκτήματα. Γενικά, οι αλγόριθμοι με βάση τα αποτελέσματα είναι πιο συνηθισμένοι στην πράξη ωστόσο ο καλύτερος αλγόριθμος για την εκμάθηση ανάλογα με τα δεδομένα και με το σκοπό που γίνεται η εργασία (Scutari & Denis, 2015).

Μετά το πέρας της διαδικασίας εκμάθησης της δομής του δικτύου ακολουθεί η εκμάθηση παραμέτρων από τα δεδομένα. Η εκμάθηση παραμέτρων, εφαρμόζει την εν μέρει ή πλήρη εκτίμηση των παραμέτρων της τοπικής κατανομής ή τον περιορισμό τους με διάφορους τρόπους. Αυτό μπορεί να

Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογική Προσέγγιση

εκτελεστεί με τρόπο ώστε να αποτιμάται η διάσταση των παραμέτρων από τις δομές που προέκυψαν στην εκμάθηση δομής.

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται δυο κυρίες προσεγγίσεις για την εκτίμηση των παραμέτρων:

- Η μια βασίζεται στην εκτίμηση της μέγιστης πιθανότητας,
- Η άλλη στη βάση της μπεϋζιανής εκτίμησης

3.5.3 Πακέτο bnlearn

Στόχος της Μπεϋζιανής προσέγγισης είναι να εξάγει συμπεράσματα για έναν πληθυσμό μελετώντας όμως ένα ικανοποιητικό δείγμα. Ένα γράφημα ενός μπεϋζιανού δικτύου αποτελείται από κόμβους (μεταβλητές) και τόξα (συνδέουν τις μεταβλητές οι οποίες σχετίζονται).

Το bnlearn είναι ένα πακέτο της γλώσσας προγραμματισμού R το οποίο περιλαμβάνει τους αλγόριθμους που αναφέρθηκαν παραπάνω για την εκμάθηση της δομής.

Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε ο tabu search όπου είναι αλγόριθμος βασισμένος στο σκορ (score based learning). Η προσέγγιση με βάση τα αποτελέσματα πρώτα καθορίζει ένα κριτήριο για την αξιολόγηση του πόσο καλά το μπεϋζιανό δίκτυο ταιριάζει με τα δεδομένα και στη συνέχεια αναζητά το χώρο στο DAG (direction acyclic graph) για μια δομή με μέγιστη βαθμολογία. Με λίγα λόγια οι αλγόριθμοι που είναι βασισμένοι στο σκορ αποσκοπούν στην μεγιστοποίηση της πιθανότητας ενός συνόλου παρατηρημένων δεδομένων. Ένα από τα κύρια στοιχεία της tabu search είναι η χρήση μιας προσαρμοστικής μνήμης η οποία δημιουργεί μια πιο ευέλικτη συμπεριφορά αναζήτησης.

Για την επιλογή του κατάλληλου μπεϋζιανού δικτύου, χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο βαθμολόγησης BIC (Bayesian Information Criterion). Το κριτήριο BIC βοηθάει να μη ληφθούν υπόψη περίπλοκα μοντέλα με πολλές παραμέτρους, οι οποίες θα πρέπει να εκτιμηθούν με ακρίβεια σε μία βάση δεδομένων N στοιχείων.

4 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα στατιστικά στοιχεία των δημογραφικών δεδομένων του δείγματος που συλλέχθηκαν μέσω των ερωτηματολογίων, στατιστικά δεδομένα που αφορούν τον τρόπο που μετακινούνται οι συμμετέχοντες, χαρακτηριστικά του τελευταίου τους ταξιδιού καθώς και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την μεθοδολογική προσέγγιση.

Από τη διεξαγωγή της έρευνας, τόσο ηλεκτρονικά όσο και από συνεντεύξεις πρόσωπο με πρόσωπο, συγκεντρώθηκαν 522 ερωτηματολόγια. Έπειτα από έναν έλεγχο για λάθος συμπληρωμένα ή μη αξιόπιστα δεδομένα προέκυψαν 473 απαντήσεις.

Προκειμένου να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων, έγινε μία κωδικοποίηση των μεταβλητών η οποία παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1: Οι μεταβλητές του ερωτηματολογίου, οι έννοιες και οι τιμές τους.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΕΝΝΟΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ	ΤΙΜΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ
ntripswork	Αριθμός ταξιδιών σε μια συνηθισμένη εβδομάδα με σκοπό τη δουλειά	None, One or two, Three or four, More than four
ntripsleisure	Αριθμός ταξιδιών σε μια συνηθισμένη εβδομάδα με σκοπό την αναψυχή	None, One or two, Three or four, More than four
ntripsedu	Αριθμός ταξιδιών σε μια συνηθισμένη εβδομάδα με σκοπό την εκπαίδευση	None, One or two, Three or four, More than four
ntripselse	Αριθμός ταξιδιών σε μια συνηθισμένη εβδομάδα για άλλους σκοπούς	None, One or two, Three or four, More than four
transpmodework	Βασικό μέσο μετακίνησης για ταξίδια με σκοπό την εργασία	Private vehicle, Public transport, Soft mode
transpmodeleisure	Βασικό μέσο μετακίνησης για ταξίδια με σκοπό την αναψυχή	Private vehicle, Public transport, Soft mode
transpmodeedu	Βασικό μέσο μετακίνησης για ταξίδια με σκοπό την εκπαίδευση	Private vehicle, Public transport, Soft mode
transpmodeelse	Βασικό μέσο μετακίνησης για ταξίδια με σκοπό την εργασία	Private vehicle, Public transport, Soft mode
Ltpurpose	Ο σκοπός της τελευταίας σας μετακίνησης	Work, Leisure, Educational, Other
Ltmode	Το βασικό μέσο που χρησιμοποιήθηκε για την τελευταία μετακίνηση	Private vehicle, Public transport, Soft mode
Ltduration	Διάρκεια του τελευταίου ταξιδιού	<30 min, 30-60 min, >60 min
Ltcost	Κόστος του τελευταίου ταξιδιού (προς και από τον προορισμό)	<3 €, 3-10 €, >10 €

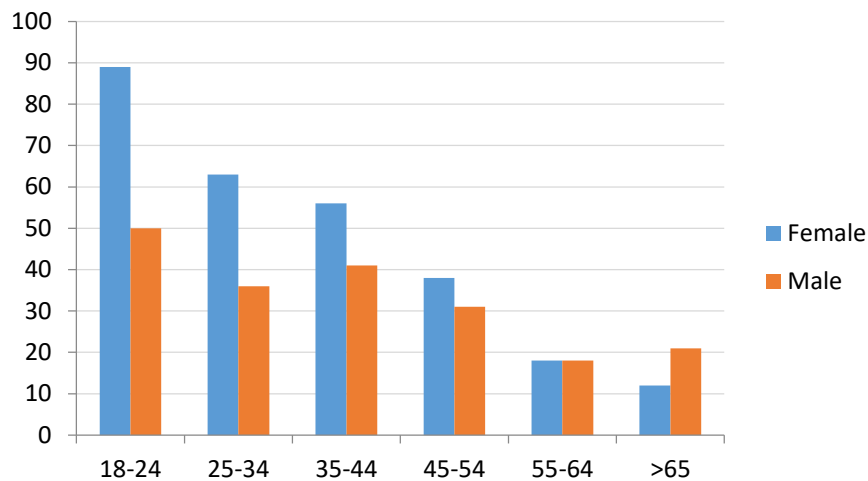
Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

familyperson	Αν ταξίδευε με κάποιο γνωστό του πρόσωπο κατά τη διάρκεια της τελευταία μετακίνησης	Yes , No
activities	Δραστηριότητες εντός του οχήματος κατά τη διάρκεια της τελευταία μετακίνησης	I was talking on the cellphone, I was reading or playing with my cellphone, I was chatting, I was watching the route
enthusiastic	Διάθεση/συμπεριφορά στο τελευταίο ταξίδι από Βαριεστημένος έως ενθουσιασμένος	From bored (-3) to enthusiastic (3)
alert	Διάθεση/συμπεριφορά στο τελευταίο ταξίδι από κουρασμένος έως Σε εγρήγορση	From tired (-3) to alert (3)
engaged	Διάθεση/συμπεριφορά στο τελευταίο ταξίδι από αναστατωμένος από κάποιο απρόβλεπτο συμβάν έως προσηλωμένος στο ταξίδι	From fed up (-3) to engaged (3)
calm	Διάθεση/συμπεριφορά στο τελευταίο ταξίδι από νευρικός έως ήρεμος	From stressed (-3) to calm (3)
confident	Διάθεση/συμπεριφορά στο τελευταίο ταξίδι από ανήσυχος για την εξέλιξη του ταξιδιού έως σίγουρος	From worried (-3) to confident (3)
comptoothers	Βαθμολογία για την τελευταία μετακίνηση σε σχέση με προηγούμενες	From Travel was the best I can think of (-3) to Travel was the best I can think of (3)
standard	Υποκειμενική αξιολόγηση του μετακινούμενου για την τελευταία μετακίνηση του όσον αφορά στο επίπεδο εξυπηρέτησης της υπηρεσίας που του παρέχεται.	From Travel was low standard (-3) to Travel was high standard (3)
resptoexpect	Αν η τελευταία μετακίνηση ανταποκρίθηκε στις προσδοκίες του	From Travel didn't respond to my expectations (-3) to Travel responded to my expectations (3)
tolerant	Ποσό ανεκτικός είναι σχετικά με τις αλλαγές των συνθηκών δικτύου και υπηρεσιών	From Very intolerant (-3) to Very tolerant (3)
gender	Φύλο	Female, Male
Age	Ηλικία	18-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, >65
householdtype	Οικογενειακή Κατάσταση	unmarried, single parent, couple without children, couple with children
Income	Ετήσιο Εισόδημα Νοικοκυριού	Low (<5500 €), medium (5500-15000 €) , high (>15000 €)
numbcars	Αριθμός αυτοκινήτων που έχει στην κατοχή του ή έχει πρόσβαση	None, One , More than one
education	Επίπεδο Εκπαίδευσης	High school,Bachelor ,Master
occupation	Απασχόληση	Employee, Self-employed, Unemployed, Retired, Student

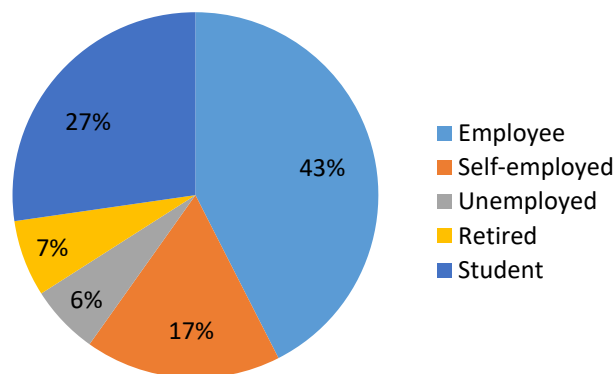
Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

4.1 Δημογραφικά Χαρακτηριστικά Δείγματος

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται κάποια δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος σύμφωνα με τα οποία πραγματοποιήθηκε η έρευνα. Κατά τη συλλογή δεδομένων δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στα χαρακτηριστικά του δείγματος προκειμένου να παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες με τα αντίστοιχα της χώρας προκειμένου να μπορεί το δείγμα να θεωρηθεί αξιόπιστο. Στα Διαγράμματα 4.1 έως 4.6 παρουσιάζονται κάποια από τα βασικότερα.



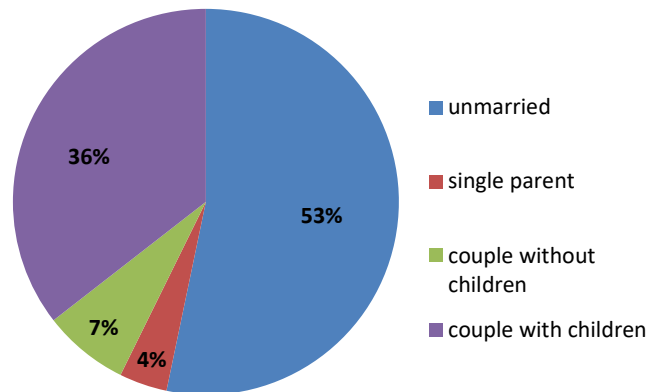
Διάγραμμα 4.1: Κατανομή συμμετεχόντων κατά φύλο και ηλικία.



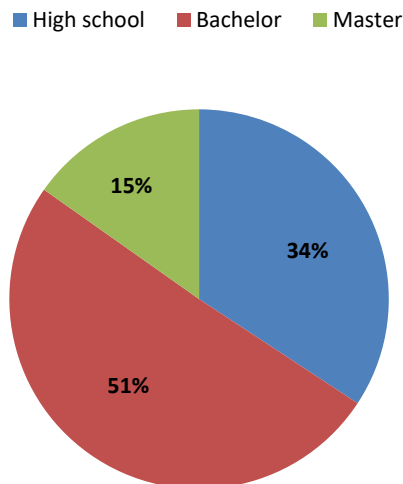
Διάγραμμα 4.2: Κατανομή συμμετεχόντων κατά επάγγελμα.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

Το 42.2% των συμμετεχόντων είναι άντρες και το 57.8% γυναίκες. Όσον αφορά στις ηλικιακές κατηγορίες το 29.4% του δείγματος είναι 18-24, το 20.9% είναι 25-34%, το 20.5% είναι 35-44%, το 14.6% είναι 45-54, το 7.6% είναι 55-64 και το 7.0% είναι άνω των 65 ετών. Όσον αφορά στην επαγγελματική κατάρτιση του δείγματος το μεγαλύτερο ποσοστό, συγκεκριμένα το 43%, είναι δημόσιοι ή ιδιωτικοί υπάλληλοι.



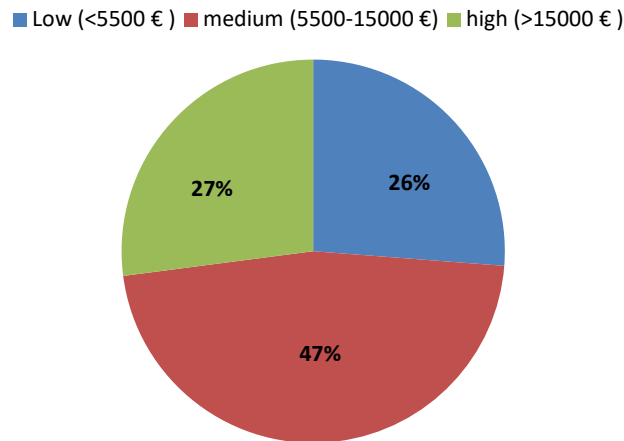
Διάγραμμα 4.3: Κατανομή συμμετεχόντων κατά οικογενειακή κατάσταση.



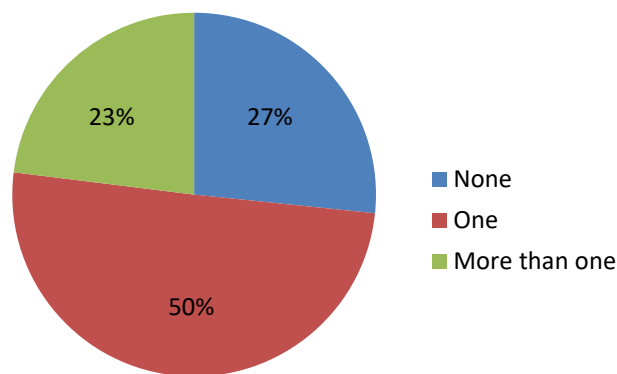
Διάγραμμα 4.4: Κατανομή συμμετεχόντων κατά το επίπεδο εκπαίδευσης.

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4.3, πάνω από το μισό ποσοστό του δείγματος είναι ανύπαντροι και το αμέσως επόμενο μεγαλύτερο ποσοστό είναι παντρεμένοι με παιδιά. Επίσης, σύμφωνα με το διάγραμμα 4.4 το 51% των ερωτώμενων έχουν πτυχίο ΑΕΙ, ΤΕΙ ή κάποιου ΙΕΚ.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα



Διάγραμμα 4.5: Κατανομή συμμετεχόντων κατά ετήσιο εισόδημα.



Διάγραμμα 4.6: Κατανομή οχημάτων που έχουν πρόσβαση οι συμμετέχοντες.

Στο διάγραμμα 4.5 φαίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος έχει μέσο εισόδημα και τα ποσοστά που αντιστοιχούν στο χαμηλό και υψηλό εισόδημα είναι σχεδόν τα ίδια. Αυτό μπορεί να ταυτιστεί και με τα αποτελέσματα του διαγράμματος 4.6 όπου φαίνεται ότι το κάθε άτομο έχει στην κατοχή του ή έχει πρόσβαση σε ένα αυτοκίνητο που είναι φυσιολογικό για οικογένειες μεσαίου εισοδήματος.

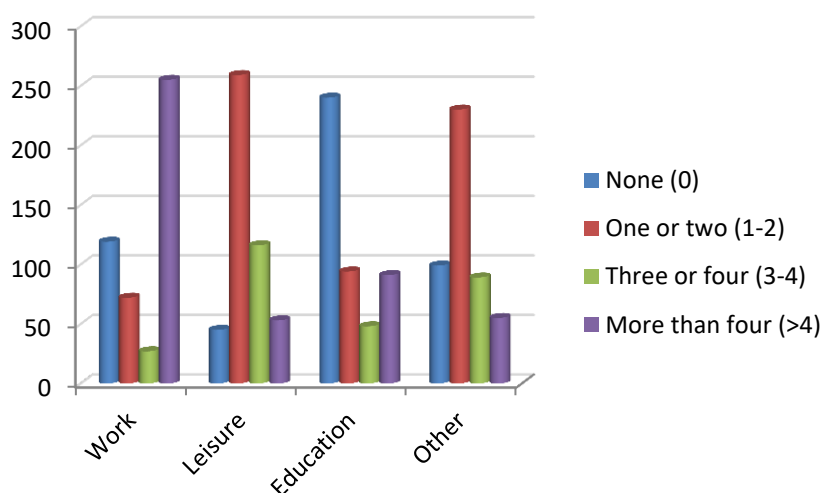
4.2 Εβδομαδιαίες Μετακινήσεις

Οι πρώτες ερωτήσεις που κλήθηκαν να απαντήσουν οι ερωτώμενοι αφορούσαν στις εβδομαδιαίες τους μετακινήσεις. Ξέροντας το σκοπό και το μέσο των μετακινήσεων τους αλλά και πόσο συχνά πραγματοποιούν την κάθε

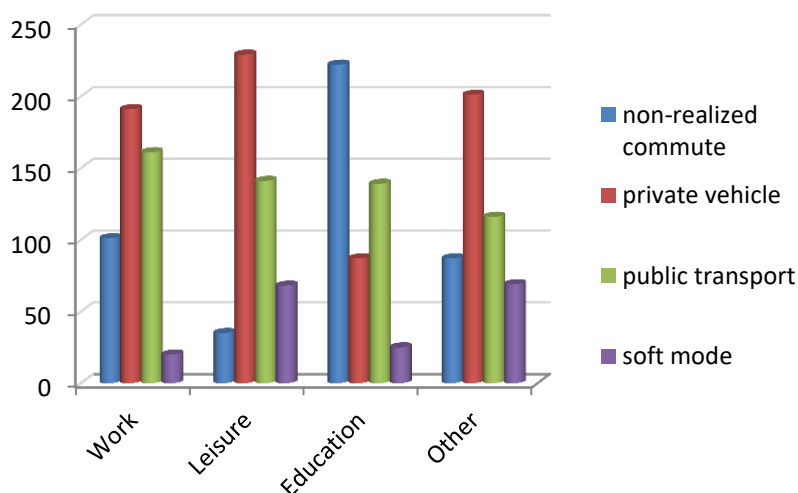
Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

μετακίνηση μπορεί να γίνει γνωστό πόσο καλά μπορεί να αξιολογήσει, υποκειμενικά πάντα, αυτή για την οποία ερωτείται σε σχέση με άλλες.

Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 4.7 το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος μετακινείται συχνότερα μέσα στην εβδομάδα για εργασία και περίπου μία-δύο φορές την εβδομάδα για αναψυχή και άλλους σκοπούς. Όπως είναι λογικό το ποσοστό του δείγματος που μετακινείται για εκπαίδευση είναι αρκετά μικρό δεδομένου ότι και το ποσοστό των νεότερων ηλικιών είναι μικρό. Για το λόγο αυτό μεγάλο ποσοστό των συμμετεχόντων απάντησαν ότι δεν πραγματοποιούν μετακίνηση με σκοπό την εκπαίδευση. Το μικρό ποσοστό των ατόμων που πραγματοποιούν μετακίνηση για το σκοπό αυτό είναι εμφανές και στο Διάγραμμα 4.8 όπου παρατηρείται αρκετά μεγάλος αριθμός απαντήσεων για μη πραγματοποίηση της μετακίνησης για εκπαίδευσης.



Διάγραμμα 4.7: Κατανομή εβδομαδιαίων μετακινήσεων για κάθε σκοπό.



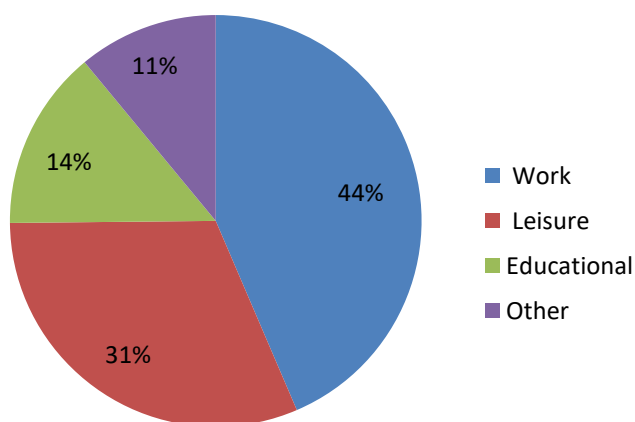
Διάγραμμα 4.8: Μέσα μετακίνησης για κάθε σκοπό για εβδομαδιαία ταξίδια.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

Όσον αφορά στα μέσα μετακίνησης τα οποία παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 4.8, είναι εμφανές ότι το ιδιωτικό όχημα χρησιμοποιείται ως κύριο μέσο για μετακινήσεις οι οποίες γίνονται με σκοπό την εργασία, την αναψυχή καθώς και άλλους σκοπούς. Αντιθέτως όσον αφορά μετακινήσεις για εκπαίδευση ως κύριο μεταφορικό μέσο παρουσιάζεται τα μέσα μαζικής μεταφοράς.

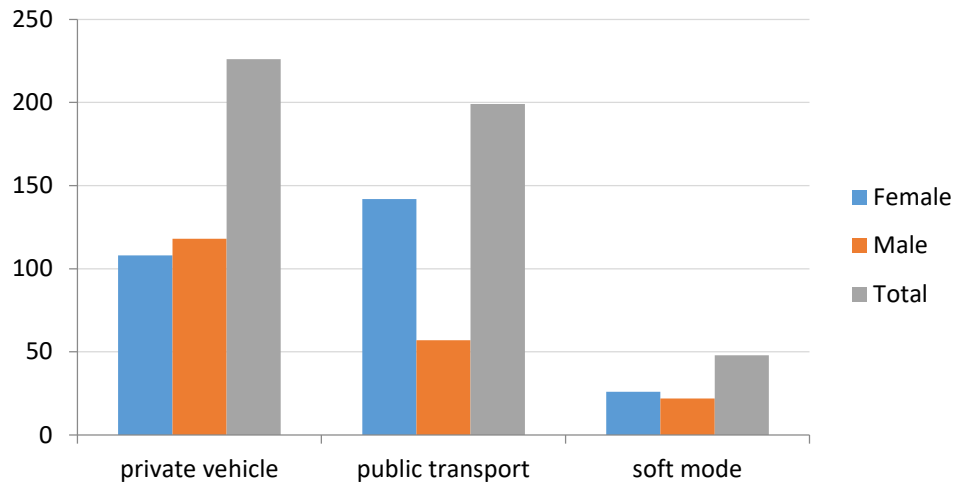
4.3 Χαρακτηριστικά τελευταίου ταξιδιού

Για την διεξαγωγή της έρευνας αυτής οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν κυρίως σχετικά με την τελευταία τους διαδρομή. Βασικό πλεονέκτημα στην περίπτωση αυτή αποτελεί το γεγονός ότι το άτομο που απαντά στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου έχει πραγματοποιήσει πρόσφατα τη μετακίνηση αυτή, επομένως οι απαντήσεις είναι πιο αξιόπιστες. Από την άλλη πλευρά, βασικό μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι λαμβάνονται στοιχεία για ένα μόνο ταξίδι. Όσον αφορά στα συναισθήματα του ατόμου σχετικά με την ικανοποίηση από την μετακίνηση του, λαμβάνοντας υπόψη ότι η καταγραφή των συναισθημάτων σχετίζεται με την υποκειμενικότητα, θα ήταν πολύπλοκο να μπορέσει να απαντήσει σχετικά με τα συναισθήματα ικανοποίησης για παλαιότερες διαδρομές. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι το ερωτηματολόγιο περιέχει ερωτήσεις μέσω των οποίων μπορεί να αποκτηθεί και μια γενική ιδέα για τις μετακινήσεις του ερωτώμενου. Παρακάτω παρατίθενται κάποια στοιχεία σχετικά με το τελευταίο ταξίδι που πραγματοποίησαν οι συμμετέχοντες. Όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 4.9 είναι ξεκάθαρο ότι για το μεγαλύτερο ποσοστό μετακινούμενων η πιο πρόσφατη διαδρομή πραγματοποιήθηκε με στόχο τη δουλειά και την αναψυχή.



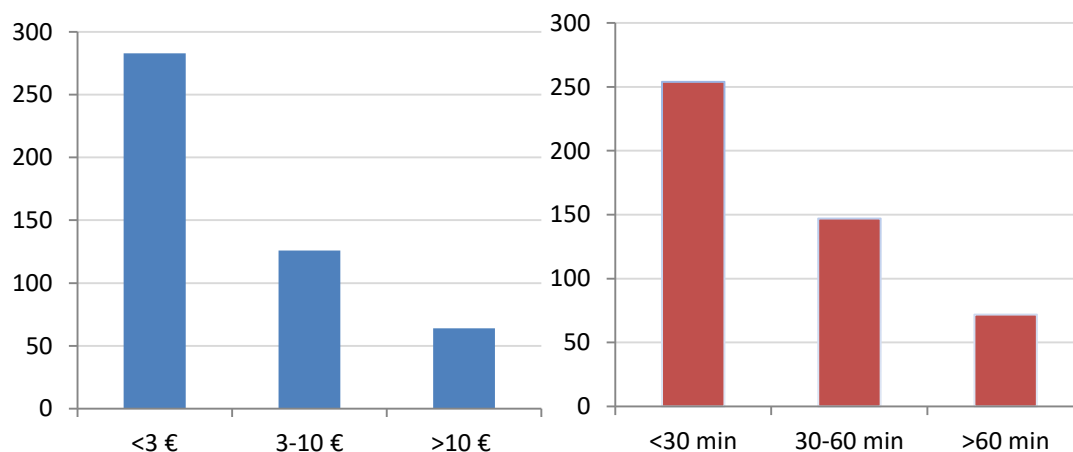
Διάγραμμα 4.9: Σκοπός τελευταίου ταξιδιού.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα



Διάγραμμα 4.10: Βασικό μέσο που χρησιμοποιήθηκε στο τελευταία διαδρομή συνολικά και ανά φύλο.

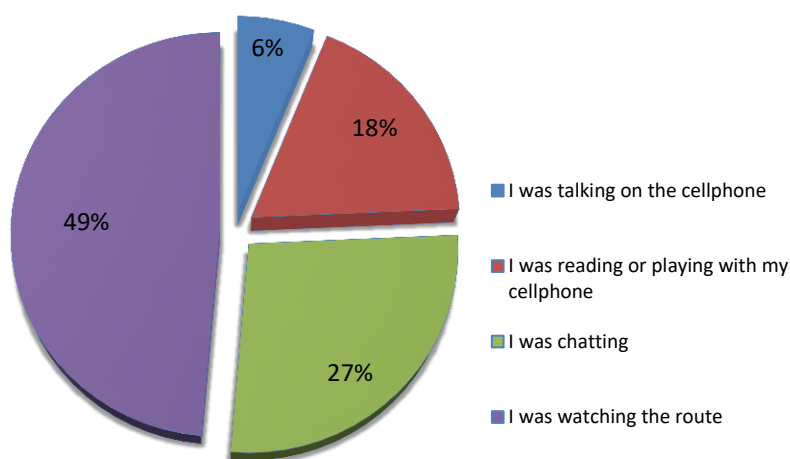
Το μέσο μετακίνησης που παρουσιάζει την μεγαλύτερη χρήση (Διάγραμμα 4.10) είναι το ιδιωτικό όχημα ενώ ακολουθούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς με μικρή σχετική διαφορά. Όπως ήταν αναμενόμενο το ποδήλατο και το περπάτημα παρουσιάζουν μικρό ποσοστό χρήσης, παρουσιάζοντας μεγάλη διαφορά από τα άλλα δύο μέσα. Οι μεγάλες αποστάσεις που πρέπει να διανύσει ο επιβάτης για τις μετακινήσεις του εντός Αττικής, η έλλειψη υποδομών κατάλληλων για πεζούς και ποδηλάτες καθώς και η συνήθεια των πολιτών να μην περιπατάνε και να μην χρησιμοποιούν ποδήλατο στις μετακινήσεις τους, αποτελούν μερικούς από τους λόγους, στους οποίους μπορεί να οφείλεται το μικρό ποσοστό των μετακινήσεων αυτών.



Διάγραμμα 4.11: Κόστος και διάρκεια τελευταίας διαδρομής συμπεριλαμβανομένου και της επιστροφής.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

Με μεγάλη διαφορά προκύπτει και ότι το κόστος του ταξιδιού από και προς τον προορισμό είναι κάτω των 3€. Το αποτέλεσμα αυτό κρίνεται λογικό δεδομένου ότι ένα από τα μεγαλύτερα ποσοστά του δείγματος μετακινήθηκε με μέσα μαζικής μεταφοράς για την χρήση των οποίων το ενιαίο κόμιστρο είναι 1.40 € για 90 λεπτά μετακίνησης. Επιπλέον, παρόλο που το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων μετακινήθηκε με ιδιωτικό όχημα, στην κατηγορία αυτή ανήκει και η μοτοσικλέτα για την οποία το κόστος για τα καύσιμα είναι μικρό. Επίσης, παρατηρώντας το διάγραμμα 4.11 είναι εμφανές ότι η διάρκεια της μετακίνησης είναι μικρότερη της μισής ώρας και είναι ένας ακόμα παράγοντας που δικαιολογεί το χαμηλό κόστος της διαδρομής.



Διάγραμμα 4.12: Δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν κατά την διάρκεια της διαδρομής.

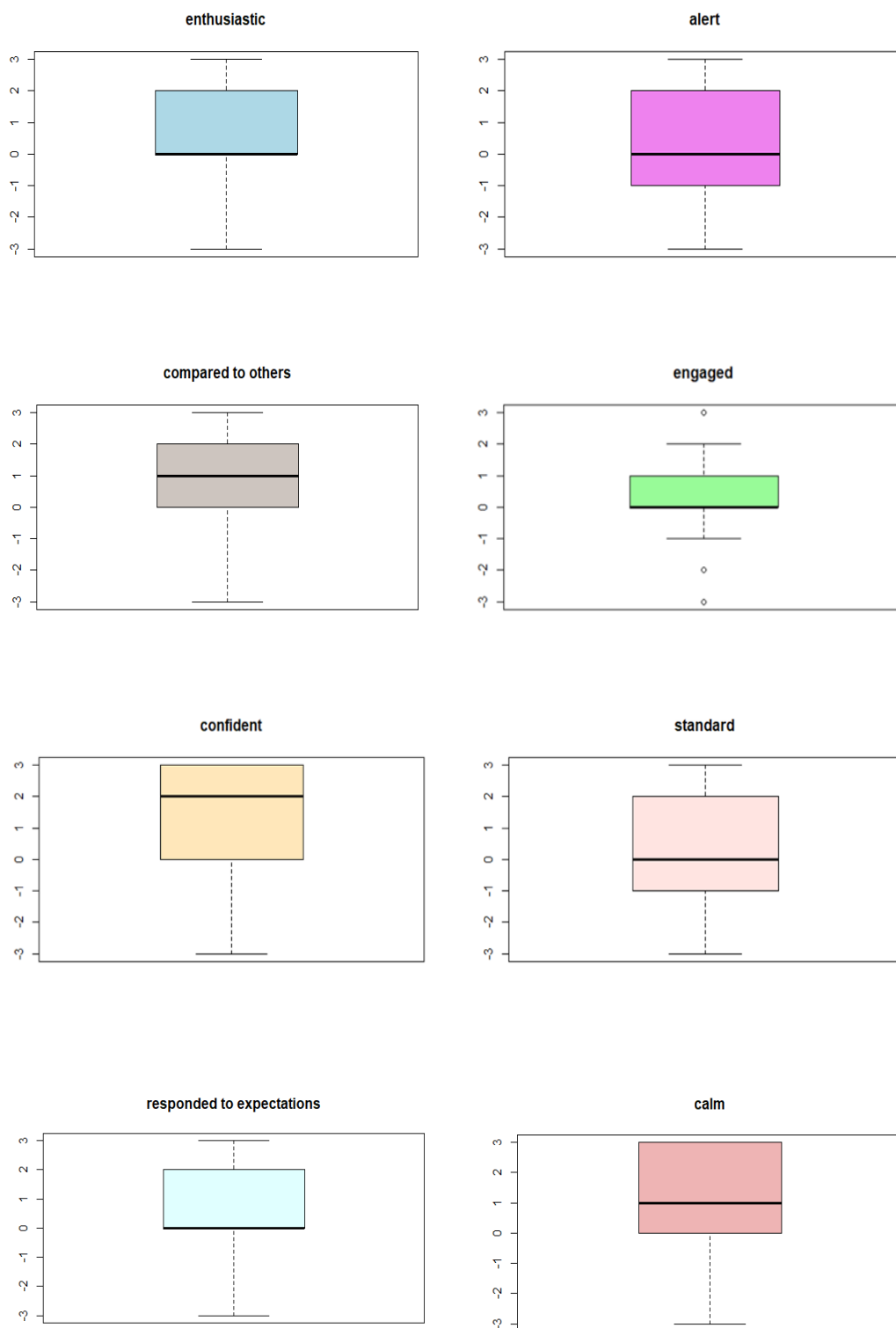
Κατά τη διάρκεια της έρευνας οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν σχετικά με τις δραστηριότητες που πραγματοποίησαν εντός του οχήματος ή καθώς περπατούσαν ή έκαναν ποδήλατο στην περίπτωση που ήταν αυτός ο τρόπος που μετακινήθηκαν. Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 4.12 σχεδόν οι μισοί (48.63 %) δήλωσαν ότι απλά παρακολουθούσαν τη διαδρομή, το 27.06 % δήλωσε ότι κουβέντιαζε με κάποιον συνεπιβάτη, το 18.18 % ότι διάβαζε ή έπαιζε με το κινητό του και μόλις το 6.13 % ότι μιλούσε στο κινητό.

4.4 Διάθεση και Συμπεριφορά κατά τη Διάρκεια του Τελευταίου Ταξιδιού

Κρίσιμο κομμάτι του ερωτηματολογίου αποτελούν οι ερωτήσεις στις οποίες ο ερωτώμενος καλείται να δηλώσει τα συναισθήματά του κατά τη διάρκεια του τελευταίου ταξιδιού καθώς και να αξιολογήσει, σύμφωνα με την προσωπική

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

του εμπειρία, το ταξίδι αυτό. Οι απαντήσεις παρουσιάζονται στα θηκογράμματα (boxplots) του Διαγράμματος 4.13.

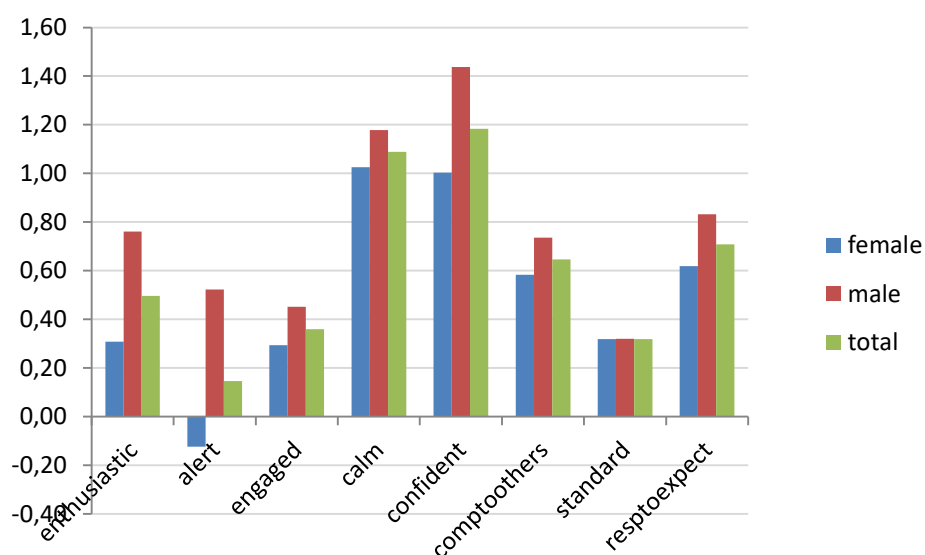


Διάγραμμα 4.13: Διακύμανση απαντήσεων για τα συναισθήματα και την αξιολόγηση

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

Από το Διάγραμμα 4.13 προκύπτει ότι για το 50 % του δείγματος στην ερώτηση που αφορούσε το πόσο ενθουσιασμένοι ήταν κατά το πιο πρόσφατο ταξίδι έδωσε απάντηση 0 (αδιάφορος) και 1 (λίγο ενθουσιασμένος). Όσο αφορά στην ερώτηση σχετικά με το αν ένιωθε κουρασμένος ή σε εγρήγορση το 50 % απάντησε μεταξύ -1 και 2. Επίσης το 50 % του δείγματος έδωσε απαντήσεις από 0 και 1 όσο αφορά το πόσο προσηλωμένος ήταν στο ταξίδι, από 0 έως 3 για το πόσο ήρεμος ήταν κατά τη διάρκεια του ταξιδιού και από 0 έως 3 για το πόσο σίγουρος ήταν για την εξέλιξη του ταξιδιού. Στις ερωτήσεις που αφορούν την υποκειμενική αξιολόγηση του ταξιδιού το μισό ποσοστό του δείγματος απάντησε μεταξύ 0 και 2 σε σύγκριση με άλλες μετακινήσεις που είχε πραγματοποιήσει στο παρελθόν, από -1 έως 2 για το επίπεδο της μετακίνησης και από 0 έως 2 για το αν ανταποκρίθηκε ή όχι η εξέλιξη του ταξιδιού στις προσδοκίες του. Ένα γενικό συμπέρασμα από τα παραπάνω θα μπορούσε να είναι ότι στις μετακινήσεις τους οι κάτοικοι της Αττικής είναι αδιάφοροι έως μέτρια ενθουσιασμένοι, νιώθουν λίγο το αίσθημα της κόπωσης και περισσότερη εγρήγορση, δεν δείχνουν ιδιαίτερη προσήλωση στο ταξίδι και είναι αρκετά ήρεμοι. Εντύπωση έκανε το αίσθημα της σιγουριάς που έχουν οι επιβάτες για την εξέλιξη του ταξιδιού και ότι για το τελευταίο ταξίδι για το οποίο ρωτήθηκαν δήλωσαν ότι ήταν καλύτερο από άλλα που έχουν πραγματοποιήσει στο παρελθόν. Τέλος, το επίπεδο του ταξιδιού όπου υποκειμενικά αξιολόγησαν οι ερωτώμενοι, και λέμε υποκειμενικά γιατί δεν εξετάστηκε το επίπεδο εξυπηρέτησης του μέσου και του δικτύου, κυμάνθηκε από λίγο κάτω του μετρίου έως αρκετά ικανοποιητικό.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι μέσες τιμές των συναισθημάτων και αξιολογήσεων του ταξιδιού δεδομένων κάποιων μεταβλητών.

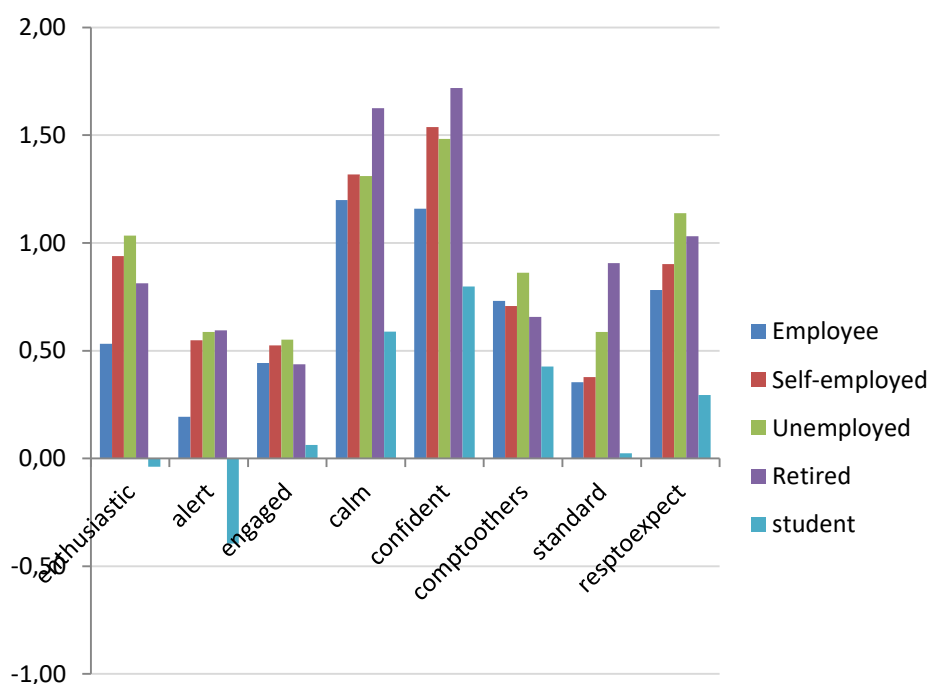


Διάγραμμα 4.14.: Μέσες τιμές αξιολόγησης και συναισθημάτων γενικά και ανά φύλο.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

Από την Διάγραμμα 4.14 διακρίνονται ουδέτερα έως μέτρια θετικά συναισθήματα και αξιολογήσεις και για τα δύο φύλα αλλά και γενικώς. Ωστόσο είναι εμφανές ότι οι τιμές αξιολόγησης των συναισθημάτων για τους άντρες είναι θετικότερες. Παρατηρείται επίσης μία ελάχιστη κάτω από το μηδέν τιμή που φανερώνει ότι οι γυναίκες δήλωσαν ελάχιστα κουρασμένες.

Όσον αφορά στις απαντήσεις σχετικά με την επαγγελματική απασχόληση και την αξιολόγηση των συναισθημάτων κατά την διάρκεια των μετακινήσεων, οι μέσες τιμές παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες με το Διάγραμμα 4.14. Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 4.15, περισσότερο ενθουσιασμένοι κατά την τελευταία μετακίνηση δηλώνουν οι άνεργοι και οι ελεύθεροι επαγγελματίες ενώ ελάχιστα βαριεστημένοι παρουσιάζονται οι φοιτητές. Όσον αφορά αν ήταν σε εγρήγορση ή όχι, οι απαντήσεις είναι σχετικά ουδέτερες ενώ ακόμα και εδώ οι φοιτητές δηλώνουν πιο κουρασμένοι. Παρατηρώντας το Διάγραμμα 4.15 είναι εύκολο να δει κανείς ότι σε γενικές γραμμές οι φοιτητές παρουσιάζονται με τις μικρότερες τιμές ευχαρίστησης της μετακίνησης.

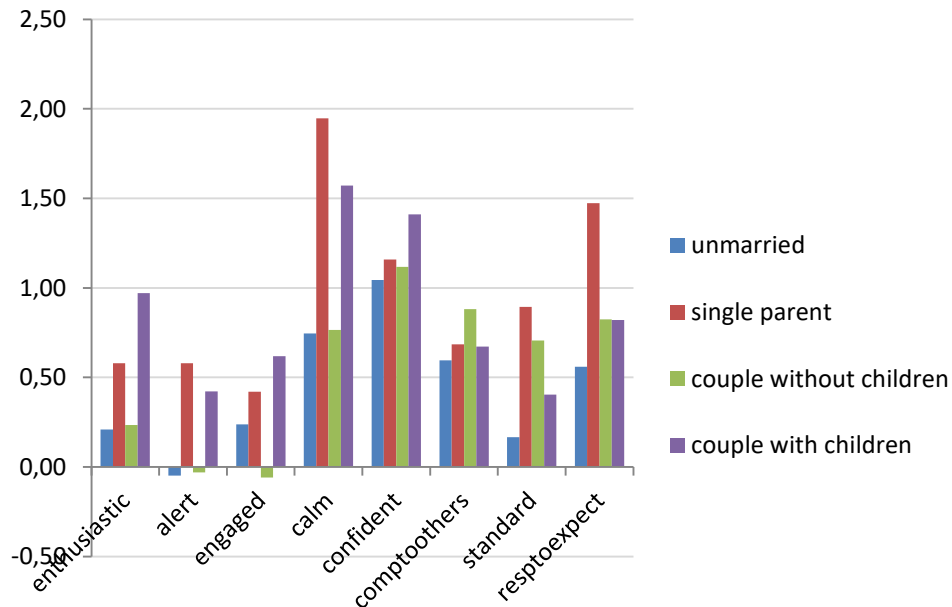


Διάγραμμα 4.15: Μέσες τιμές αξιολόγησης και συναισθημάτων με βάση το επάγγελμα.

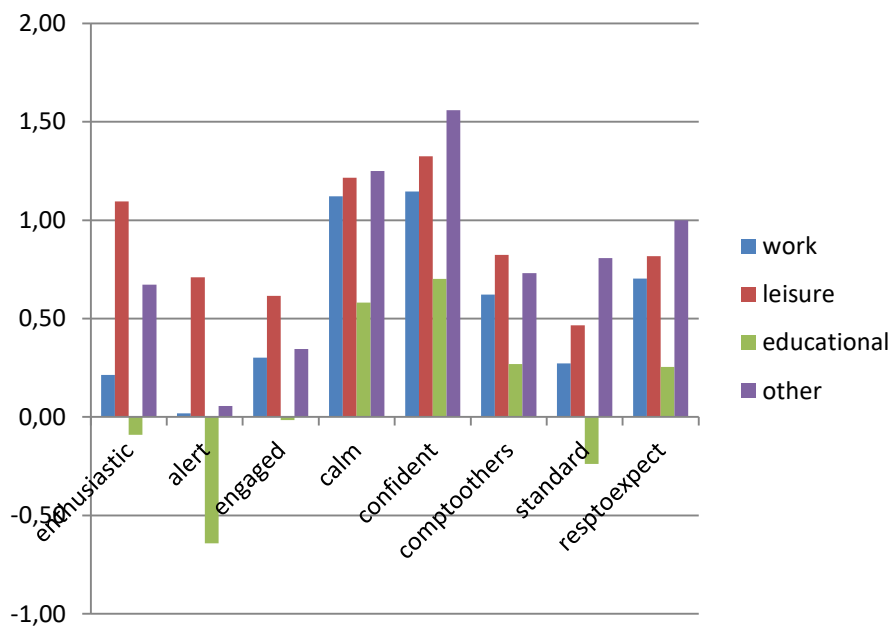
Για την συσχέτιση της οικογενειακής κατάστασης των ερωτώμενων και του βαθμού που επηρεάζει τα επίπεδα ευχαρίστησης της μετακίνησης δημιουργήθηκε το Διάγραμμα 4.16. Όπως παρατηρείται, κατά μέσο όρο τα άτομα που είναι ζευγάρι με παιδιά είναι περισσότερο ενθουσιασμένοι, προσηλωμένοι και σίγουροι για την εξέλιξη της μετακίνησης. Σε περισσότερη

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

εγρήγορη και πιο χαλαροί παρουσιάζονται τα άτομα που ανήκουν σε μονογονεϊκές οικογένειες. Οι οικογένειες αυτές επίσης αξιολόγησαν ως καλύτερου επιπέδου το ταξίδι τους και ότι ανταποκρίθηκε περισσότερο στις προσδοκίες τους. Τέλος από το Διάγραμμα 4.16 προκύπτει και ότι οι ανύπαντροι συμμετέχοντες έχουν τις χαμηλότερες μέσες τιμές ικανοποίησης από τις υπόλοιπες ομάδες.



Διάγραμμα 4.16: Μέσες τιμές αξιολόγησης και συναισθημάτων με βάση την οικογενειακή κατάσταση.

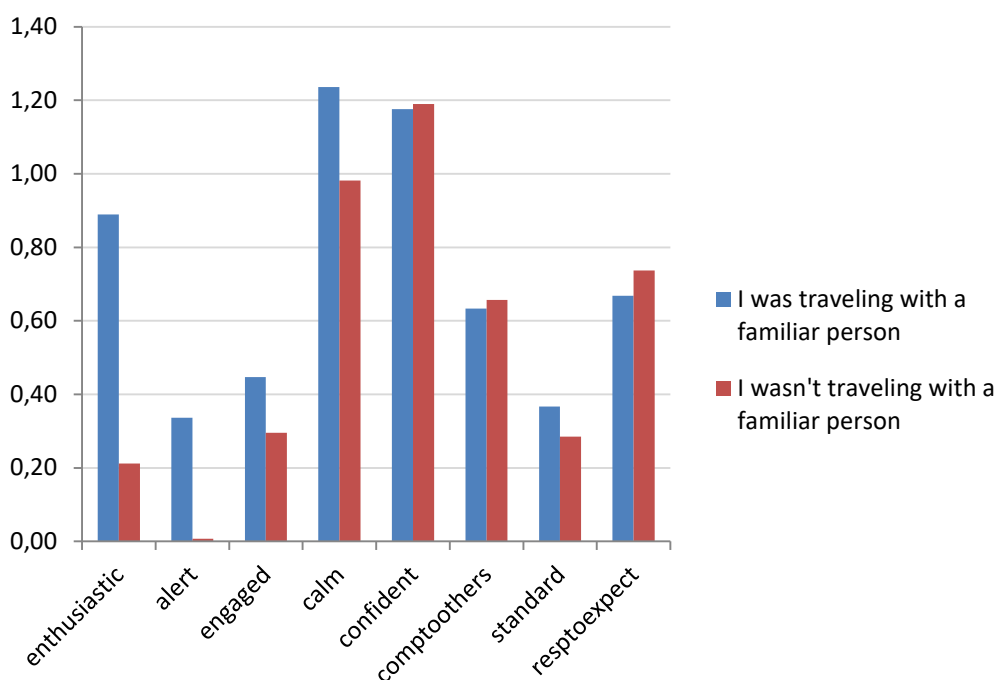


Διάγραμμα 4.17: Μέσες τιμές συναισθημάτων και αξιολόγησης ανά σκοπό.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

Επίσης από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε ότι οι ερωτώμενοι που δήλωσαν ότι το τελευταίο διαδρομή που πραγματοποίησαν ήταν με σκοπό την εκπαίδευση χαρακτηρίζονται κατά μέσο όρο από τα χειρότερα συναισθήματα ενώ παράλληλα αξιολόγησαν χειρότερα από όλες τις υπόλοιπες ομάδες το ταξίδι (Διάγραμμα 4.17).

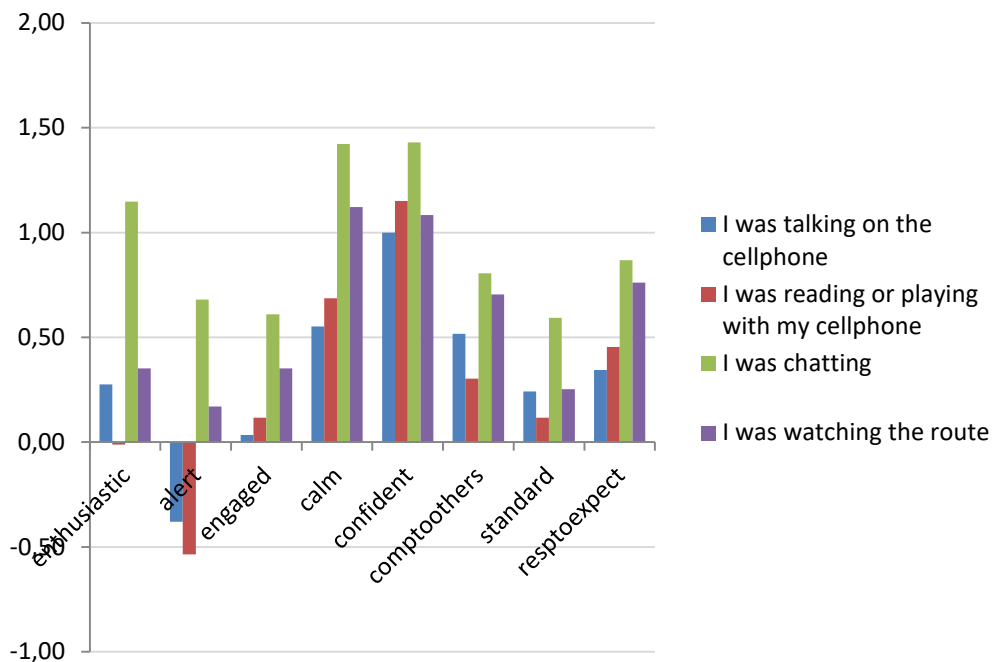
Από το Διάγραμμα 4.18 γίνεται αντιληπτό ότι οι ερωτώμενοι που ταξίδευαν με κάποιο γνωστό τους πρόσωπο είχαν γενικότερα θετικότερη εμπειρία και θετικότερα συναισθήματα σε σχέση με τους υπόλοιπους. Παρόλα αυτά σε αρκετές περιπτώσεις παρουσιάζονται άτομα που ταξιδεύουν χωρίς παρέα αλλά παρουσιάζουν υψηλά επίπεδα ικανοποίησης σε συγκεκριμένες μεταβλητές, όπως για παράδειγμα η μεταβλητή (comptoothers), η οποία δηλώνει το επίπεδο ικανοποίησης της μετακίνησης σε σχέση με παλαιότερες καθώς και η μεταβλητή (resptoeexpect) η οποία δηλώνει κατά πόσο ανταποκρίθηκε στις προσδοκίες του.



Διάγραμμα 4.18: Μέσες τιμές συναισθημάτων και αξιολόγησης με βάση αν ταξίδευε με κάποιο γνωστό πρόσωπο.

Επίσης από την Εικόνα 4.19 είναι ξεκάθαρο ότι η μεγαλύτερη κατά μέσο όρο βαθμολογία αντιστοιχεί σε μετακινήσεις κατά τις οποίες οι συμμετέχοντες στην έρευνα κουβέντιαζαν με κάποιον συνεπιβάτη.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα



Διάγραμμα 4.19: Μέσες τιμές συναισθημάτων και αξιολόγησης με βάση τις δραστηριότητες κατά τη μετακίνηση.

4.5 Αποτελέσματα Μπεϋζιανού Δικτύου

Έπειτα από έναν μεγάλο αριθμό δοκιμών οι μεταβλητές που κρίθηκαν κατάλληλες ώστε να προκύψει ένα αξιολογικό δίκτυο είναι οι παρακάτω :

- Ltmode
- Ltcost
- activities
- enthusiastic
- alert
- engaged
- calm
- confident
- standard
- resptoepect
- gender
- Age
- numbcars
- occupation

Στο στάδιο αυτό της έρευνας έγιναν κάποιες τροποποιήσεις της βάσης δεδομένων. Αρχικά στις απαντήσεις που αφορούσαν τα συναισθήματα των ερωτώμενων και την αξιολόγηση τους για το τελευταία διαδρομή, η κλίμακα

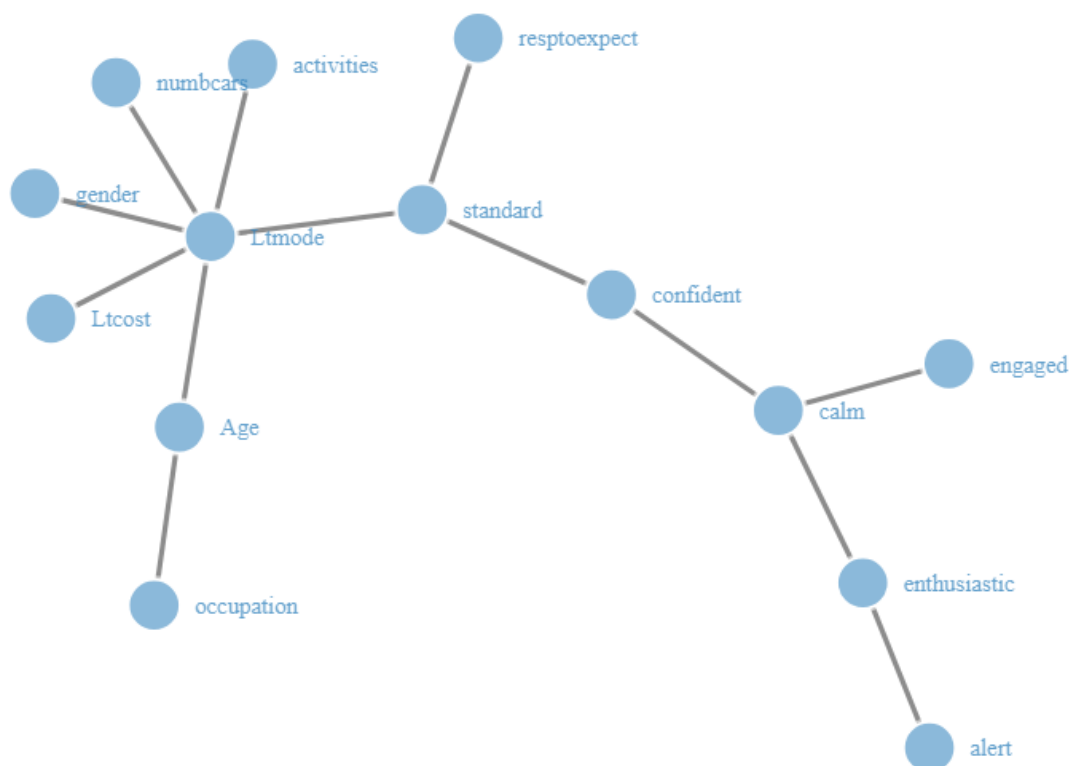
Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

από -3 έως 3 μετατράπηκε από -2 έως 2. Ο λόγος που έγινε αυτό είναι γιατί δεν είχαν μεγάλη διακύμανση οι απαντήσεις. Στην νέα κλίμακα η τιμή -2 περιλαμβάνει τις τιμές -3 και -2 της αρχικής κλίμακας και η τιμή 2 τις τιμές 2 και 3. Οι τιμές -1, 0 και 1 τις ίδιες τιμές αντίστοιχα με πριν.

Οι απαντήσεις που αφορούν την ηλικία χωρίστηκαν σε τρεις κλάσεις ως εξής:

- young adults περιλαμβάνουν ομάδες ηλικιακής κλίμακας 18-24 και 25-34
- middle age adults περιλαμβάνουν ομάδες ηλικιακής κλίμακας 35-44 και 45-54
- older adults περιλαμβάνουν ομάδες ηλικιακής κλίμακας 55-64 και >64

Για την εκμάθηση της δομής(structural learning) χρησιμοποιήθηκε η εντολή “Tabu” και για την επιλογή του κατάλληλου μπεϋζιανού δικτύου χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο βαθμολόγησης BIC- Bayesian Information Criterion, το score του οποίου προέκυψε -7654.762. Η σχέση μεταξύ των μεταβλητών που προέκυψε από το μπεϋζιανό δίκτυο για τα δεδομένα που αντλήθηκαν από τα ερωτηματολόγια φαίνεται στο Διάγραμμα 4.20. Το δίκτυο αυτό δεν είναι κατευθυνόμενο διότι οι περισσότερες μεταβλητές είναι συναισθήματα τα οποία δεν προκύπτουν ότι μπορούν να επηρεάσουν τις άλλες μεταβλητές. Αυτό μπορεί να παρατηρηθεί και στον Πίνακα 4.2.



Διάγραμμα 4.20: Δίκτυο μεταβλητών.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

Πίνακας 4.2. Συνδέσεις μεταξύ των μεταβλητών.

FROM	TO	STRENGTH	DIRECTION
Ltcost	Ltmode	1.000	0.5125
Ltmode	activities	1.000	0.5225
gender	Ltmode	0.655	0.5305
Ltmode	Age	0.495	0.5101
Ltmode	numbcars	0.985	0.5175
Ltmode	standard	0.485	0.5103
Age	occupation	1.000	0.5200
standard	resptoexpect	1.000	0.5075*
Standard	confident	0.830	0.5030*
confident	calm	0.995	0.5025*
engaged	calm	0.860	0.4971*
calm	enthusiastic	0.400	0.5000*
alert	enthusiastic	1.000	0.5025*

Στον Πίνακα 4.2 φαίνεται η ισχύς της σχέσης (strength) μεταξύ των μεταβλητών καθώς η πιθανότητα κατεύθυνσης του τόξου (direction). Οι τιμές τις ισχύς κυμαίνονται από 0, που δηλώνει αδύναμη σχέση, έως 1, που δηλώνει ισχυρή σχέση. Οι τιμές της πιθανότητας κατεύθυνσης κυμαίνονται από 0.5, που δηλώνει αβέβαιη κατεύθυνση, έως 1 όπου είναι η μόνη δυνατή κατεύθυνση.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω και από τον Πίνακα 4.2 αποδεικνύεται ότι οι μεταβλητές των συναισθημάτων είναι μη κατευθυνόμενες (τιμές με *).

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες με τις πιθανότητες υπό όρους που υπολογίστηκαν για τις μεταβλητές του μοντέλου.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 4.3 φαίνεται ότι το κόστος μετακίνησης για τους χρήστες ιδιωτικών οχημάτων είναι πιο πιθανό να κυμαίνεται από τρία έως δέκα ευρώ. Αντίθετα όσον αφορά στους χρήστες δημόσιων μέσων μετακίνησης, τα άτομα που μετακινούνται είτε με ποδήλατο είτε με τα πόδια, η πιθανότητα το κόστος μετακίνησης να είναι λιγότερο από τρία ευρώ είναι αρκετά μεγάλη.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

Πίνακας 4.3: Πιθανότητες κόστους μετακίνησης υπό όρους μέσου.

Ltcost \ Ltmode	Private vehicle	Public transport	Soft mode
Less than three	0.35	0.79	0.96
Three to ten	0.44	0.07	0.04
More than ten	0.21	0.14	0.00

Σύμφωνα με τον Πίνακα 4.4 η πιθανότητα ο επιβάτης να παρακολουθεί τη διαδρομή κατά την διάρκεια της μετακίνησης είναι αρκετά μεγάλη όταν κινείται είτε με ιδιωτικό όχημα είτε με ποδήλατο ή ακόμα και περπατώντας. Όσον αφορά στους χρήστες των μέσων μαζικής μεταφοράς η πιθανότητα να παρακολουθεί τη διαδρομή είναι ελάχιστη μεγαλύτερη από την πιθανότητα να διαβάζει ή να παίζει με το κινητό του.

Πίνακας 4.4: Πιθανότητες δραστηριοτήτων κατά τη μετακίνηση υπό όρους μέσου.

Activities \ Ltmode	Private vehicle	Public transport	Soft mode
Talking on phone	0.08	0.04	0.06
Reading or playing with my phone	0.02	0.39	0.08
chatting	0.37	0.16	0.25
Watching the route	0.53	0.41	0.61

Από τον Πίνακα 4.5 προκύπτει ότι είναι πιθανότερο να χρησιμοποιούν ιδιωτικό όχημα οι ηλικίες από 35 έως 54 ετών. Επιπροσθέτως, μεγάλη πιθανότητα χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς παρουσιάζεται για άτομα ηλικίας 18 έως 34 ετών. Τέλος, όπως είναι και αναμενόμενο, οι ηλικίες που είναι πιθανότερο να περπατάνε ή να χρησιμοποιούν ποδήλατο είναι αυτές άνω των 55 ετών. Πιθανότατα, το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών να αφορά στο περπάτημα.

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή Μεθοδολογίας και Αποτελέσματα

Πίνακας 4.5: Πιθανότητες ηλικιών ταξιδιωτών υπό όρους μέσου.

Age\ Ltmode	Private vehicle	Public transport	Soft mode
Young adults	0.39	0.69	0.27
Middle adults	0.47	0.22	0.31
Older adults	0.14	0.09	0.42

Σύμφωνα με τον Πίνακα 4.6, παρατηρείται ότι ο ταξιδιώτης που δεν έχει στην κατοχή του κάποιο αυτοκίνητο και δεν έχει πρόσβαση σε κάποιο όχημα είναι πιθανότερο να μετακινηθεί με μέσα μαζικής μεταφοράς. Επίσης άτομα που έχουν στην κατοχή τους ή έχουν πρόσβαση σε ένα αυτοκίνητο είναι πιθανότερο να μετακινηθούν με ιδιωτικό όχημα. Όπως ήταν αναμενόμενο, η πιθανότητα αυτή είναι πολύ μεγαλύτερη για αυτούς που έχουν στην κατοχή τους ή έχουν πρόσβαση σε πάνω από ένα αυτοκίνητα.

Πίνακας 4.6: Πιθανότητες μέσου μετακίνησης υπό όρους κατοχής αυτοκινήτου.

Ltmode \ numbcars	none	one	More than one
Private vehicle	0.17	0.52	0.75
Public transport	0.72	0.37	0.20
Soft mode	0.11	0.11	0.05

Ο Πίνακας 4.7 μας δείχνει ότι όταν το μέσο μετακίνησης είναι το ιδιωτικό όχημα τότε το επίπεδο του ταξιδιού είναι μέτριο ενώ για τα μέσα μαζικής μεταφοράς είναι πολύ χαμηλό. Όσον αφορά στο ποδήλατο και το περπάτημα το επίπεδο της διαδρομής είναι πολύ υψηλό. Υπενθυμίζεται ότι όταν λέμε επίπεδο διαδρομής δεν μιλάμε αξιολόγηση του επιπέδου εξυπηρέτησης αλλά για το πώς το αντιλαμβάνεται υποκειμενικά ο ταξιδιώτης.

Πίνακας 4.7: Πιθανότητες επιπέδου μετακίνησης υπό όρους μέσου.

Standard \ Ltmode	Private vehicle	Public transport	Soft mode
-2	0.12	0.28	0.03
-1	0.08	0.09	0.07
0	0.35	0.26	0.16
1	0.15	0.20	0.20
2	0.30	0.17	0.54

5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 Γενικά

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση της ικανοποίησης που νιώθουν οι επιβάτες από τις μετακινήσεις που πραγματοποιούν λαμβάνοντας υπόψη συναισθήματα, χαρακτηριστικά των χρηστών καθώς και της διαδρομής.

Κατά τα τελευταία έτη, το ενδιαφέρον για την ικανοποίηση των μετακινούμενων είναι ιδιαίτερα αυξημένο. Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών συναφών με το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας προέκυψε ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν την ικανοποίηση των επιβατών από τις μετακινήσεις είναι τα χαρακτηριστικά της διαδρομής (κόστος και διάρκεια μετακίνησης, μέσο και δραστηριότητες που πραγματοποιούνται εντός του οχήματος) και τα χαρακτηριστικά του μετακινούμενου (φύλο και ηλικία). Επίσης, πολλές από τις έρευνες καταλήξανε στο συμπέρασμα ότι η ικανοποίηση ενός ατόμου από τις μετακινήσεις εξαρτάτε και από την ικανοποίηση για τη ζωή του γενικότερα καθώς και από το σωματική και ψυχική του ευεξία. Τέλος, βρέθηκε ένας ικανοποιητικός αριθμός ερευνών οι οποίες χρησιμοποίησαν σαν εργαλείο ποσοτικοποίησης της ευχαρίστησης στις μετακινήσεις την STS (Satisfaction with Travel Scale) και έβγαλαν ως αποτέλεσμα ότι το εργαλείο αυτό είναι ικανοποιητικό για τη χρήση του.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην διπλωματική εργασία αφορούν 473 ταξιδιώτες. Για να εξασφαλιστούν τα δεδομένα έγινε μία έρευνα με ερωτηματολόγιο, τόσο διαδικτυακά όσο και με έρευνα πεδίου στο Νομό Αττικής. Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε αφορά στην τελευταία μετακίνηση που είχαν πραγματοποιήσει οι συμμετέχοντες. Για την ποσοτικοποίηση της ικανοποίησης από τις μετακινήσεις χρησιμοποιείται η STS με τρεις διαστάσεις (οι δύο αφορούν τα συναισθήματα και η μία την υποκειμενική αξιολόγηση της διαδρομής από τους ερωτώμενους).

Στη συνέχεια, δημιουργείται μία βάση δεδομένων της οποίας γίνεται μία στατιστική ανάλυση. Από την ανάλυση προκύπτουν συμπεράσματα τόσο για το δείγμα όσο και για τη διαδρομή. Επίσης, προκύπτουν αποτελέσματα που υποδεικνύουν πόσο ικανοποιημένοι δήλωσαν οι ερωτώμενοι. Τέλος, αναπτύσσεται ένα μοντέλο πρόβλεψης το οποίο βασίζεται στα Μπεϋζιανά Δίκτυα. Η ανάλυση και η υλοποίηση του Μπεϋζιανού Δικτύου πραγματοποιείται μέσω του λογισμικού ανοιχτού κώδικα R και του πακέτου `bnlearn`. Από το πακέτο `bnlearn` επιλέγεται, από την ομάδα αλγορίθμων οι οποίοι είναι βασισμένοι στο σκορ, ο αλγόριθμος `Tabu` και ως κριτήριο βαθμολόγησης το BIC. Για την επιλογή των μεταβλητών που μπαίνουν στο μοντέλο γίνεται ένας μεγάλος αριθμός ώστε να καταλήξουμε στο βέλτιστο.

Από τα αποτελέσματα του μοντέλου προκύπτει ότι, δεν μπορεί να γίνει κάποια πρόβλεψη βασισμένη στα συναισθήματα και ότι η μόνη μεταβλητή της STS που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι αυτή που αφορά στο επίπεδο της μετακίνησης (standard) η οποία παρουσιάζει μία ισχυρή σχέση με τη μεταβλητή του μέσου (Ltmode). Όσον αφορά στην ικανοποίηση των ερωτώμενων από την τελευταία τους μετακίνηση τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά έως πολύ θετικά. Στο επόμενο εδάφιο παρουσιάζονται πιο αναλυτικά συμπεράσματα για τα αποτελέσματα της έρευνας που έγινε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας.

5.2 Βασικά Συμπεράσματα

Από τα διάφορα στάδια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας προέκυψαν συμπεράσματα άμεσα συνδεδεμένα με τον αρχικό στόχο της εργασίας. Παρακάτω παρουσιάζονται τα βασικά συμπεράσματα, όπως προέκυψαν από την σύνθεση των αποτελεσμάτων των προηγούμενων κεφαλαίων.

Από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι η πιο συχνή διαδρομή που πραγματοποιείται είναι αυτή προς την εργασία και το μέσο που χρησιμοποιείται για το σκοπό αυτό είναι το ιδιωτικό όχημα. Ένα μεγάλο ποσοστό του δείγματος δηλώνει ότι πραγματοποιεί διαδρομές μία δύο φορές την εβδομάδα για αναψυχή και άλλους σκοπούς όπως αυτές για διάφορες υποχρεώσεις. Και στις μετακινήσεις αυτές το κύριο μέσο για μεγάλο ποσοστό ατόμων είναι το ιδιωτικό όχημα. Τα μέσα μαζικής μεταφορά λαμβάνουν πρώτη θέση ως προς τη χρήση τους στις μετακινήσεις με σκοπό την εκπαίδευση. Παρά το γεγονός ότι οι περισσότερες μετακινήσεις δίνονται με ιδιωτικό μέσο το κόστος είναι μικρό. Αυτό οφείλεται τόσο στο ότι στην κατηγορία ιδιωτικό μέσο περιλαμβάνεται και το μηχανάκι, όπου το κόστος χρήσης του είναι μικρό, όσο και στο ότι η διάρκεια είναι κάτω της μισής ώρας.

Όσον αφορά στην ικανοποίηση των ατόμων από τις μετακινήσεις, προκύπτει ότι εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της μετακίνησης, αλλά και από αυτά του ατόμου. Ο σκοπός της μετακίνησης είναι ένας από τα χαρακτηριστικά αυτά. Συγκεκριμένα, πιο ικανοποιημένα είναι τα άτομα που πραγματοποιούν μετακινήσεις για σκοπούς αναψυχής και άλλους σκοπούς (οικογενειακές υποχρεώσεις, διάφορες υπηρεσίες). Λιγότερο ικανοποιημένοι είναι εκείνοι που μετακινούνται για εκπαίδευση. Άλλοι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την ικανοποίηση των ταξιδιωτών από τις μετακινήσεις τους είναι η παρέα από γνωστά τους πρόσωπα αλλά και οι δραστηριότητες που πραγματοποιούν στη διαδρομή. Πιο αναλυτικά, μεγαλύτερη ευχαρίστηση νιώθουν αυτοί μετακινούνται με γνωστά τους πρόσωπα και αυτοί που στη διαδρομή κουβεντιάζουν, τόσο με αυτά, όσο και με άλλους συνεπιβάτες. Αυτό οφείλεται

στο ότι απασχολούνται με μία ευχάριστη απασχόληση και παραβλέπουν ή μπορεί να τους διαφύγει κάποιο γεγονός που θα τους χαλάσει τη διάθεση.

Επίσης, όπως προαναφέρθηκε ένας ακόμα παράγοντας που επηρεάζει την ευχαρίστηση των ταξιδιωτών είναι τα προσωπικά τους χαρακτηριστικά. Όσον αφορά στο φύλο, οι άντρες άνδρες χρησιμοποιούν περισσότερο ιδιωτικό όχημα και δηλώνουν αρκετά ικανοποιημένοι από τις μετακινήσεις τους. Ωστόσο, οι γυναίκες το μέσο που χρησιμοποιούν περισσότερο είναι τα μέσα μαζικής μεταφοράς και είναι λιγότερο ικανοποιημένες από τους άντρες.

Η επαγγελματική κατάσταση είναι ένας ακόμα παράγοντας της ικανοποίησης από τις μετακινήσεις. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι οι άνεργοι και οι συνταξιούχοι είναι πιο ευχαριστημένοι και αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι λόγω έλλειψης εργασίας είναι λιγότερο πιεσμένοι και πιθανώς έχουν περισσότερο ελεύθερο χρόνο πράγμα που τους καθιστά πιο ανεκτικούς σε απρόβλεπτα και ενοχλητικά γεγονότα. Ένας άλλος λόγος μπορεί να είναι το γεγονός ότι δεν εργάζεται μετατρέπεται τη μετακίνηση σε μία δραστηριότητα όπου προσφέρει στο άτομο αυτό ευχαρίστηση αλληλεπιδρώντας με άλλα άτομα. Λιγότερο ικανοποιημένοι δηλώνουν οι φοιτητές, πράγμα αναμενόμενο αφού το κύριο μέσο που χρησιμοποιούν είναι τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Επιπλέον, άτομα με οικογένεια, ιδιαίτερα αυτοί που έχουν παιδιά, παρουσιάζουν υψηλά επίπεδα ικανοποίησης στις μετακινήσεις. Αυτό συμβαίνει, όπως προέκυψε από τη βιβλιογραφία, γιατί η ικανοποίηση από τις μετακινήσεις επηρεάζεται από την ικανοποίηση από τη ζωή γενικότερα. Τα άτομα με οικογένεια και παιδιά είναι πιο ευχαριστημένα από τη ζωή τους.

Από το μοντέλο του Μπεϋζιανού Δικτύου προέκυψε ότι υπάρχει ισχυρή σχέση μεταξύ του μέσου και του κόστους και του μέσου και της ηλικίας. Επίσης, προέκυψε ότι η επιλογή του μέσου επηρεάζεται από τον αριθμό των αυτοκινήτων που έχει το άτομο στην κατοχή του. Επιπλέον, προέκυψε ότι ξέροντας το μέσο που χρησιμοποιείται μπορεί να προβλεφθούν οι δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στην διαδρομή.

Όσον αφορά στην ικανοποίηση από τις μετακινήσεις, από το μοντέλο προέκυψε ότι δεν μπορεί να προκύψουν συμπεράσματα για τα συναισθήματα δεδομένου άλλων μεταβλητών. Αυτό οφείλεται στο ότι τα συναισθήματα έχουν να κάνουν με τη ψυχολογική κατάσταση και δεν μπορούν να επεξηγηθούν με κάποια λογική. Παρόλα αυτά, η μόνη μεταβλητή της STS για την οποία μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα είναι αυτή που αφορά στο επίπεδο της μετακίνησης έτσι όπως το αντιλαμβάνεται το άτομο (standard), η οποία έχει ισχυρή σχέση με τη μεταβλητή του μέσου.

5.3 Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα

Βασικός στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση των συναισθημάτων στις μετακινήσεις. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν μπορεί να είναι συμβουλευτικά για τη βελτίωση των μετακινήσεων στο Νομό Αττικής με αλλαγές στο δίκτυο. Ωστόσο, παρακάτω προτείνονται θέματα προς περαιτέρω διερεύνηση, ώστε να ελεγχθεί αν συμβαδίζουν τα συμπεράσματα με αυτά της παρούσας.

Μία πρόταση είναι η διεξαγωγή μία έρευνας όπου να διερευνά αν μία STS με δύο διαστάσεις (μία για τα συναισθήματα και μία για την υποκειμενική αξιολόγηση) ταιριάζει καλύτερα στα χαρακτηριστικά του νομού.

Επίσης, προτείνονται παρόμοιες έρευνες με την παρούσα όπου να εξετάζουν και άλλους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ικανοποίηση των ατόμων που μετακινούνται στην Αττική. Ένας παράγοντας μπορεί να είναι η περιοχή που κατοικούν, αν είναι πυκνοκατοικημένη ή όχι.

Μία έρευνα με πολύ ενδιαφέρον θα ήταν η διερεύνηση της ικανοποίησης των επιβατών από μία μετακίνηση και ο καθορισμός του επιπέδου εξυπηρέτησης της μετακίνησης αυτής.

Επιπλέον, προτείνεται να εξεταστεί, πως η ικανοποίηση από τις μετακινήσεις μπορεί να επηρεάσει την ψυχική ευεξία μακροχρόνια καθώς και να διερευνηθεί πως αυτή επηρεάζει την απόδοση στις δραστηριότητες που πραγματοποιεί στον προορισμό.

6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

De Vos, J., Schwanen, T., Van Acker, V., Witlox, F. (2015). How satisfying is the Scale for Travel Satisfaction? *Elsevier, Transportation Research F: Traffic Psychology and Behaviour*. Vol. 29, pp. 121-130.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369847815000169?via%3Dihub>

Ettema, D., Friman, M., Gärling, T., Olsson, L. E., Fujii, S. (2012). How in-vehicle activities affect work commuters' satisfaction with public transport. *Journal of Transport Geography*, 24, pp. 215-222.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966692312000567?via%3Dihub>

Ettema, D., Gärling, T., Eriksson, L., Friman, M., Olsson, L. E., Fujii, S. (2011). Satisfaction with travel and subjective well-being: development and test of a measurement tool. *Elsevier, Transportation Research Part F*, 14 (3), pp. 167-175.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369847810000847?via%3Dihub>

Ettema, D., Gärling, T., Olsson, L. E., Friman, M., Moerdijk, S. (2013). The road to happiness: Measuring Dutch car drivers' satisfaction with travel. *Elsevier, Transport Policy*, 27, pp. 171-178.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X13000024?via%3Dihub>

Friman, M., Fujii, S., Ettema, D., Gärling, T., Olsson, L. E. (2013). Psychometric analysis of the satisfaction with travel scale. *Elsevier, Transportation Research Part A*, 48, pp. 132-145.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856412001516?via%3Dihub>

Olsson, L. E., Gärling, T., Ettema, D., Friman, M., Fujii, S. (2013). Happiness and satisfaction with work commute. *Social Indicators Research*, 111 (1), pp. 255-263. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11205-012-0003-2>

Morris, E.A., Guerra, E. (2015). Mood and mode: does how we travel affect how we feel? *Transportation* 42, pp. 25-43.
<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11116-014-9521-x>

St-Luis, E., Manaugh, K., van Lierop, D., El-Geneidy, A. (2014). The happy commuter: a comparison of commuter satisfaction across modes. *Elsevier, Transportation Research Part F*, 26, pp. 160-170.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369847814001107?via%3Dihub>

Zhu, J., Fan, Y. (2018). Commute happiness in Xi'an, China: Effects of commute mode, duration, and frequency. Elsevier, *Travel Behaviour and Society*, 11, pp. 43– 51.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214367X17301151?via%3Dihub>

Lancée, S., Veenhoven, R., Burger, M. (2017). Mood during commute in the Netherlands. What way of travel feels best for what kind of people? Elsevier, *Transportation Research Part A*, 104, pp. 195-208.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856416304384?via%3Dihub>

Friman, M., Gärling, T., Ettema, D., Olsson, L. E. (2017). How does travel affect emotional well-being and life satisfaction? Elsevier, *Transportation Research Part A*, 106, pp. 170-180.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856416305699?via%3Dihub>

De Vos, J., Witlox, F. (2017). Travel satisfaction revisited. On the pivotal role of travel satisfaction in conceptualising a travel behaviour process. Elsevier, *Transportation Research Part A*, 106, pp. 364-373.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856417306663?via%3Dihub>

Ye, R., Titheridge, H. (2017). Satisfaction with the commute: The role of travel mode choice, built environment and attitudes. Elsevier, *Transportation Research Part D*, 52, pp. 535-547.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920915302145?via%3Dihub>

Morris, E.A., Guerra, E. (2015). Are we yet? Trip duration and mood during travel. Elsevier, *Transportation Research Part F*, 33, pp. 38-47.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369847815000947?via%3Dihub>

Mantouka, E., Vlahogianni, E., Papacharalampous, A., Heydenrijk-Ottens, L., Shelat, S., Degeler, V., van Lint, H. (2019). Understanding travel behavior through travel happiness. *Transportation Research Record*, 2673 (4), pp. 1-9.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0361198119836761>

Scutari and Denis, J. (2015) Bayesian networks - With examples in R, Forensic science international. Genetics.

Kotler & Keller Marketing Management, 15th Global Ed. (2016)

Κεφάλαιο 6. Βιβλιογραφία

Scutari, M. (2010). Learning Bayesian Networks with the bnlearn R Package. Journal of Statistical Software, 35(3). <http://www.istatsoft.org/>

Scutari, M. (2017). Understanding Bayesian Networks with Examples in R. <http://www.bnlearn.com/about/teaching/slides-bnshort.pdf>

Christakopoulou, K. (2013). Bayesian δίκτυα και εφαρμογές. <https://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/6403/1/diploma.pdf>

Boretta, S., Castelli, M., Gonçalves, I., Henriques, R., Ramazzotti D. (2018). Learning the Structure of Bayesian Networks: A Quantitative Assessment of the Effect of Different Algorithmic Schemes. <https://www.hindawi.com/journals/complexity/2018/1591878/>

Μαντούκα, Ε. (2016). Διερεύνηση αποδοχής παιχνιδοποιημένων «έξυπνων» εφαρμογών σε αεροδρόμια. Διπλωματική εργασία, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Μαρμαρά, Ν., Ναθαναήλ, Δ., Γκίκα, Κ.: Συνεντεύξεις και Ερωτηματολόγια-Συνοπτικός οδηγός. Μονάδα Εργονομίας, Εργαστήριο Οργάνωσης Παραγωγής, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών Ε.Μ.Π

Δελλαπόρτας, Π., Τσιαμυρτζής, Π. (2004). Στατιστική κατά Bayes. Σημειώσεις Μαθήματος, Τμήμα Στατιστικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. http://www2.stat-athens.aueb.gr/~ptd/Notes_2006.pdf

Μ.Γ. Καρλαύτης & Κ.Π. Λυμπέρης (2009), “Συστήματα Αστικών Συγκοινωνιών, Σχεδιασμός, Κατασκευή, Λειτουργία”, εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα

(2014) Οι Ευρωπαίοι ξοδεύουν μία εβδομάδα το χρόνο για τη μετακίνηση τους από και προς τη δουλειά. Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ. <https://www.kathimerini.gr/796942/article/oikonomia/epixeirhseis/oi-eyrwpaioi-3odeyoy-n-mia-evdomada-to-xrono-gia-th-metakinsh-toys-apo-kai-pros-th-doyleia>

<http://gradientdescending.com/bayesian-network-example-with-the-bnlearn-package/>

<https://ermongroup.github.io/cs228-notes/learning/structure/>

ΕΛΣΤΑΤ- <https://www.statistics.gr/>

<https://www.athenstransport.com/info/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Συναισθήματα και Επίπεδο Ικανοποίησης κατά τις Καθημερινές Μετακινήσεις

Συναισθήματα και Επίπεδο Ικανοποίησης κατά τις Καθημερινές Μετακινήσεις

Η έρευνα αυτή διεξάγεται στο πλαίσιο διπλωματικής εργασίας στον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ και αποσκοπεί στην αποτίμηση της ικανοποίησης των πολιτών από τις καθημερινές τους μετακινήσεις και την ανάλυση των συναισθημάτων που βιώνουν κατά τη διάρκεια των μετακινήσεών τους. Για τους σκοπούς της έρευνας δεν απαιτούνται προσωπικά στοιχεία και κάθε απάντηση θα αντιμετωπιστεί εμπιστευτικά και θα συγκεντρωθεί με τις υπόλοιπες απαντήσεις.

* Απαιτείται

Ι. Προφίλ Μετακινήσεων

1. Πόσα ταξίδια πραγματοποιείτε την εβδομάδα για κάθε έναν από τους παρακάτω σκοπούς; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	1-2	3-4	>4	Κανένα
Εργασία	☐	☐	☐	☐
Αναψυχή	☐	☐	☐	☐
Εκπαίδευση	☐	☐	☐	☐
Άλλο	☐	☐	☐	☐

2. Ποιο είναι το βασικό μέσο μετακίνησης για κάθε έναν από τους παρακάτω σκοπούς; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	Ιδιωτικό όχημα(Αυτοκίνητο/ Μοτοσικλέτα)	Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	Ποδήλατο ή Περπάτημα	Δεν πραγματοποιώ αυτή τη μετακίνηση
Εργασία	☐	☐	☐	☐
Αναψυχή	☐	☐	☐	☐
Εκπαίδευση	☐	☐	☐	☐
Άλλο	☐	☐	☐	☐

3. Ποιος ήταν ο σκοπός της τελευταίας σας μετακίνησης; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Εργασία
☐ Αναψυχή
☐ Εκπαίδευση
☐ Άλλο

4. Ποιο είναι το βασικό μέσο που χρησιμοποιήσατε για την τελευταία σας μετακίνηση; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Ιδιωτικό Όχημα (Αυτοκίνητο/Μοτοσικλέτα)
☐ Μέσα Μαζικής Μεταφοράς
☐ Ποδήλατο ή Περπάτημα

Συναισθήματα και Επίπεδο Ικανοποίησης κατά τις Καθημερινές Μετακινήσεις

5. Πόση ήταν η διάρκεια του ταξιδιού (μόνο προς τον προορισμό); *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ <30 min
- ☐ 30-60 min
- ☐ >60 min

6. Πόσο ήταν το κόστος για το τελευταίο σας ταξίδι (μαζί με την επιστροφή); *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ <3 €
- ☐ 3-10 €
- ☐ >10 €

7. Στο τελευταίο σας ταξίδι ταξιδεύατε με κάποιο γνωστό σας πρόσωπο; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

8. Τι είδους δραστηριότητες εντός του οχήματος πραγματοποιήσατε κατά τη διάρκεια της τελευταία σας μετακίνησης; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Μιλούσα στο κινητό
- ☐ Διάβαζα ή έπαιζα με το κινητό μου
- ☐ Κουβέντιαζα
- ☐ Παρακολουθούσα τη διαδρομή

9. Πώς ήταν η διάθεση/συμπεριφορά σας στο τελευταίο σας ταξίδι; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	-3 (Βαριεστημένος)	-2	-1	0 (Αδιάφορος)	1	2	3 (Ενθουσιασμένος)
1.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

*

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	-3 (Κουρασμένος)	-2	-1	0 (Αδιάφορος)	1	2	3 (Σε εγρήγορση)
2.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

*

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	-3 (Αναστατωμένος/ ενοχλημένος από απρόβλεπτα συμβάντα)	-2	-1	0 (Αδιάφορος)	1	2	3 (Προσηλωμένος στο ταξίδι (χρήση τηλεματική, GPS, άλλες εφαρμογές))
3.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Συναισθήματα και Επίπεδο Ικανοποίησης κατά τις Καθημερινές Μετακινήσεις

*

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	-3 (Νευρικός)	-2	-1	0 (Αδιάφορος)	1	2	3 (Ήρεμος)
4.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

*

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	-3 (Ανήσυχος για την εξέλιξη του ταξιδιού)	-2	-1	0 (Αδιάφορος)	1	2	3 (Σίγουρος)
5.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

10. Πώς θα βαθμολογούσατε την τελευταία σας μετακίνηση; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	-3 (Ήταν η χειρότερη που μπορώ να σκεφτώ)	-2	-1	0 (Ήταν μέτρια σε σχέση με άλλες)	1	2	3 (Ήταν η καλύτερη που μπορώ να σκεφτώ)
1.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

*

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	-3 (Ήταν χαμηλού επιπέδου (άνεση, καθυστέρηση κλπ.))	-2	-1	0 (Ήταν μέτριου επιπέδου)	1	2	3 (Ήταν υψηλού επιπέδου)
2.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

*

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	-3 (Δεν ανταποκρίθηκε καθόλου στις προσδοκίες μου)	-2	-1	0 (Δεν είχα προσδοκίες για τη μετακίνηση)	1	2	3 (Ανταποκρίθηκε πάρα πολύ στις προσδοκίες μου)
3.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

11. Πόσο ανεκτικοί είσαστε σε αλλαγές της διαδρομής σας ή και του δικτύου; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	-3 (Καθόλου)	-2	-1	0 (Δεν ξέρω/Δεν το έχω σκεφτεί)	1	2	3 (Πάρα πολύ)
1.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

II. Προσωπικές Πληροφορίες**12. Φύλο ***

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Γυναίκα
- ☐ Άντρας

Συναισθήματα και Επίπεδο Ικανοποίησης κατά τις Καθημερινές Μετακινήσεις

13. Ηλικία *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ 18-24
- ☐ 25-34
- ☐ 35-44
- ☐ 45-54
- ☐ 55-64
- ☐ >64

14. Οικογενειακή Κατάσταση *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Άγαμος-η
- ☐ Μονογονεϊκή οικογένεια
- ☐ Ζευγάρι χωρίς παιδιά
- ☐ Ζευγάρι με παιδιά

15. Ετήσιο Εισόδημα Νοικοκυριού *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ <5500 €
- ☐ 5500-15000 €
- ☐ >15000 €

16. Πόσα αυτοκίνητα έχετε στην κατοχή σας ή έχετε πρόσβαση; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Κανένα
- ☐ Ένα (1)
- ☐ Περισσότερα από ένα (>1)

17. Επίπεδο Εκπαίδευσης *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Απολυτήριο λυκείου
- ☐ Πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ/ΙΕΚ
- ☐ Μεταπτυχιακές σπουδές

18. Απασχόληση *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- ☐ Υπάλληλος
- ☐ Ελεύθερος επαγγελματίας
- ☐ Άνεργος
- ☐ Συνταξιούχος
- ☐ Φοιτητής