



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Ναυτιλίας και  
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής  
Σχεδίασης και Παραγωγής



**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**«ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ»**

**Τίτλος**

**Οι Προτιμήσεις των Ατόμων σε Καταστάσεις Ηθικού Διλήμματος: Η  
Περίπτωση του Αυτόνομου Οχήματος**

---

**Τίτλος Αγγλικά**

**People's Preferences in Situations of Ethical Dilemma: The Case of  
Autonomous Vehicles**

**Ονοματεπώνυμο Σπουδαστή:**

**Αργιαντζή Ευαγγελία**

---

**Ονοματεπώνυμο Υπεύθυνου Καθηγητή:**

**Νικητάκος Νικήτας**

**Παπαχρήστος Δημήτριος**

---

**ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2019**

---



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Ναυτιλίας και  
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής  
Σχεδίασης και Παραγωγής



---

**Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» του Τμήματος Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.**



## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Αργιαντζή Ευαγγελία του Ιωάννη με αριθμό μητρώου 74 φοιτήτρια του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Τμήματος «Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» του Τμήματος Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής πριν αναλάβω την εκπόνηση της Διπλωματικής Διατριβής μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

- Η Διπλωματική Διατριβή (Δ.Δ.) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και των Ιδρυμάτων και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.
- Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Δ.Δ., ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.
- Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα σε περίπτωση που του έχει απονεμίσει ο μεταπτυχιακός τίτλος, αυτός ανακαλείται με απόφαση της Ε.Δ.Ε. του ΠΜΣ. Η Ε.Δ.Ε. με νέα απόφαση της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση της Δ.Δ. με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Δ.Δ. πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού δμήνου από την ημερομηνία ανάθεσης της. Κατά τα λοιπά εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στον Κανονισμό Λειτουργίας του Π.Μ.Σ..

Η Δηλούσα

Ημερομηνία



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Ναυτιλίας και  
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής  
Σχεδίασης και Παραγωγής



*Στην οικογένεια μου*



Περιεχόμενα	
Περίληψη	- 8 -
Abstract	- 9 -
Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή	- 10 -
1.1 Διατύπωση του προβλήματος	- 11 -
1.2 Σκοπός της έρευνας	- 12 -
1.3 Θεωρητικό πλαίσιο	- 13 -
1.4 Σημαντικότητα έρευνας	- 14 -
1.5 Περίγραμμα διπλωματικής	- 14 -
Κεφάλαιο 2- Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας	- 16 -
2.1 Τεχνητή Νοημοσύνη	- 16 -
2.2 Ευρωπαϊκό Αστικό Δίκαιο στον Τομέα της Ρομποτικής	- 17 -
2.3 Το αυτόνομο όχημα	- 17 -
2.4 Οδηγική Συμπεριφορά: Εμπιστοσύνη, Ασυμμετρία Πληροφόρησης και Λήψη Αποφάσεων	- 20 -
2.5 Δίκαιο και Ηθική	- 24 -
2.6 Προσεγγίσεις στην Ηθική	- 25 -
2.6.1 Ηθική Μηχανών	- 25 -
2.7 Σχεδιασμός Ηθικού Οχήματος και Θεωρίες περί Ηθικής	- 27 -
2.7.1 Σενάρια Ηθικών Διλημμάτων	- 27 -
2.7.2 Τελολογική Διάσταση	- 31 -
2.7.3 Δεοντολογική Διάσταση	- 36 -
2.8 Σχετικές Έρευνες	- 38 -
Κεφάλαιο 3- Μεθοδολογία Έρευνας	- 41 -
3.1 Ερευνητικός Σχεδιασμός	- 41 -
3.2 Ερευνητικές Υποθέσεις- Ερευνητικά Ερωτήματα	- 42 -
3.3 Δειγματοληψία	- 43 -
3.4 Ερευνητικό Εργαλείο	- 43 -
3.5 Περιορισμοί Έρευνας	- 45 -
Κεφάλαιο 4- Ανάλυση Δεδομένων	- 46 -



4.1 Περιγραφική Στατιστική	- 46 -
4.1.1 Δημογραφική Ανάλυση	- 46 -
4.2 Έλεγχος Υποθέσεων	- 59 -
Κεφάλαιο 5- Συμπεράσματα, Συζήτηση και Προτάσεις	- 63 -
5.1 Συμπεράσματα	- 63 -
5.2 Συζήτηση	- 66 -
5.3 Προτάσεις	- 66 -
Βιβλιογραφία	- 68 -
Παράρτημα Α	- 74 -



### Περιεχόμενα Σχημάτων

Σχήμα 1-Σύγκριση Διαδικασίας Λήψης Αποφάσεων	- 22 -
Σχήμα 2-Κατανομή Φύλου	- 48 -
Σχήμα 3-Ηλικιακή Κατανομή Συμμετεχόντων	- 48 -
Σχήμα 4-Κατανομή Μορφωτικού Επιπέδου	- 48 -
Σχήμα 5-Κατανομή Εισοδήματος	- 48 -
Σχήμα 6- Γράφημα Πρόθεσης Χρήσης	- 56 -

### Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 1-Σενάρια Ηθικού Διλήμματος Αυτόνομων Οχημάτων	- 29 -
Πίνακας 2-Δημογραφική Ανάλυση Δείγματος	- 47 -
Πίνακας 3-Αποτελέσματα των υπό εξέταση Παραγόντων	- 49 -
Πίνακας 4-Βαθμός Συμφωνίας και Μέσοι Όροι	- 54 -
Πίνακας 5-Πρόθεση Χρήσης-Φύλο	- 56 -
Πίνακας 6-Πρόθεση Χρήσης-Ηλικία	- 57 -
Πίνακας 7-Πρόθεση Χρήσης-Μορφωτικό Επίπεδο	- 58 -
Πίνακας 8-Πρόθεση Χρήσης-Εισόδημα	- 59 -
Πίνακας 9-Έλεγχος Στατιστικής Σημαντικότητας-Μεταβλητή Φύλο	- 60 -
Πίνακας 10-Έλεγχος Στατιστικής Σημαντικότητας-Μεταβλητή Ηλικία	- 60 -
Πίνακας 11-Έλεγχος Στατιστικής Σημαντικότητας-Μεταβλητή Μορφωτικό Επίπεδο	- 61 -
Πίνακας 12-Έλεγχος Στατιστικής Σημαντικότητας-Μεταβλητή Εισόδημα	- 61 -
Πίνακας 13-Έλεγχος Στατιστικής Σημαντικότητας- Πρόθεση Χρήσης	- 62 -

### Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 1-Το πρόβλημα του Τρόλεϊ	- 28 -
Εικόνα 2-Θυσιάζοντας πολλούς ή έναν	- 32 -
Εικόνα 3-Θυσιάζοντας τον επιβάτη ή τον πεζό	- 34 -
Εικόνα 4-Θυσιάζοντας τους πολλούς ή τον επιβάτη	- 35 -



## Περίληψη

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και της τεχνητής νοημοσύνης φέρνει το αυτόνομο όχημα στο προσκήνιο ενός συνεχώς εξελισσόμενου συστήματος μεταφορών. Ένα όχημα απαλλαγμένο από την ανάγκη ύπαρξης οδηγού, το οποίο είναι ικανό να εκτελέσει όλες τις οδηγικές λειτουργίες με μεγάλη ακρίβεια, δημιουργεί ανησυχίες για το πώς και κατά πόσο είναι εφικτό να αντικαταστήσει τον άνθρωπο. Παρά τις τεχνικές προκλήσεις της καινοτομίας αυτής, αναδύομενο είναι το ζήτημα διαχείρισης κοινωνικών καταστάσεων και λήψης ηθικών αποφάσεων, εκ μέρους ενός τέτοιου οχήματος, σε καταστάσεις όπου η πρόκληση βλάβης είναι αναπόφευκτη. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αποκαλύψει ποιες είναι οι προτιμήσεις των ατόμων σε καταστάσεις ηθικού διλήμματος, ώστε να προσδιοριστεί ποσοτικά ποιες είναι οι προσδοκίες των Ελλήνων σχετικά με τις ηθικές αρχές που πρέπει να καθοδηγούν τις λειτουργίες των αυτόνομων οχημάτων. Αναλύοντας τις βασικές διαστάσεις της ηθικής, στα πλαίσια της φιλοσοφίας και, προσεγγίζοντας τη θεωρία για το σχεδιασμό ηθικών οχημάτων, εξετάζονται οι αντιλήψεις των ατόμων ως προς τις ωφελμιστικές αρχές, η κρίση τους σε εναλλακτικά σενάρια ηθικού διλήμματος, καθώς και η πρόθεση χρήσης του αυτόνομου οχήματος, σε συνάρτηση με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους.

**Λέξεις Κλειδιά:** Τεχνητή νοημοσύνη, αυτόνομο όχημα, ηθική των μηχανών, ηθικό δίλημμα, πρόθεση χρήσης, ωφελμισμός





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Ναυτιλίας και  
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής  
Σχεδίασης και Παραγωγής



## Abstract

The rapid development of technology and artificial intelligence is bringing the autonomous vehicle to the forefront of an ever-evolving transport system. A vehicle free of the need for a driver, who is capable of performing all driving functions with great precision raises concerns about how and whether it is possible to replace humans. Despite the technical challenges of this innovation, the issue of managing social situations and making moral decisions, on the part of such a vehicle, in situations where damage is unavoidable, is emerging. The purpose of this paper is to reveal the preferences of individuals in ethical-moral dilemmas in order to quantify the expectations of Greeks regarding the moral principles that should guide the functioning of autonomous vehicles. Analyzing the basic dimensions of ethics in the context of philosophy and approaching the theory of ethical vehicle design, this paper examines individuals' perceptions of the utility principles, their judgment in alternative ethical dilemmas, and the intention to use the autonomous vehicle, depending on their demographic characteristics.

**Keywords:** Artificial intelligence, Autonomous vehicle, Engine ethics, Moral Dilemma, Intention to Use, Utility



## Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή

Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί ένα σύστημα υπεράνθρωπης νοημοσύνης κατά το οποίο τα μηχανήματα και ο τεχνολογικός εξοπλισμός εκτελούν ακριβέστερα εργασίες, ελαχιστοποιώντας τα λάθη και τους κινδύνους και αντικατοπτρίζουν έξυπνες συμπεριφορές. Για παράδειγμα, μια μηχανή με δυνατότητες εφαρμογών μετάφρασης, μπορεί να καλύψει ένα ευρύ σύνολο παγκόσμιων γλωσσών, όμως η ποιότητα της μετάφρασης θα είναι χαμηλότερη από αυτή του ανθρώπου. Επιπλέον, οι μηχανές δεν αντιλαμβάνονται την έννοια των λέξεων, αλλά βασίζονται σε υπολογισμούς για να καθορίσουν την περισσότερο κατάλληλη λέξη (Hislop, et al., 2017).

Από τα μέσα της δεκαετίας του 2010, η ταχεία πρόοδος της τεχνητής νοημοσύνης (AI) αύξησε τόσο τις προσδοκίες των ανθρώπων όσο και τις ανησυχίες τους. Ωστόσο, η τεχνητή νοημοσύνη δεν είναι μόνο μία νέα τεχνολογία που απαιτεί ρύθμιση. Αποτελεί μια ισχυρή δύναμη, με δυνατότητα αναδιαμόρφωσης των καθημερινών πρακτικών, των προσωπικών και επαγγελματικών αλληλεπιδράσεων και του περιβάλλοντος εν γένει. Για την ευημερία της ανθρωπότητας είναι κρίσιμο να χρησιμοποιείται αυτή η δύναμη ως δύναμη του καλού (Floridi & Taddeo, 2018). Οι ανεπτυγμένες τεχνολογίες αναμένονται να μεγιστοποιήσουν την παραγωγικότητα και την αποτελεσματικότητα στις ζωές των ανθρώπων (Moon-Koo, et al., 2018). Ωστόσο, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης αδυνατούν να λάβουν ηθικές αποφάσεις ή να διαχειριστούν κοινωνικές καταστάσεις. Αυτό σημαίνει πως η ανθρώπινη σκέψη δεν μπορεί να αναπαραχθεί από μια έξυπνη μηχανή (Hislop, Coombs, & Taneva, 2017)

Με διάφορα στάδια ανάπτυξης και δοκιμών, η εποχή του αυτόνομου οχήματος (AV) προσεγγίζει ταχέως. Το όχημα αυτό θα μπορεί να οδηγείται μόνο του, χωρίς την παρουσία επιβάτη-οδηγού. Εταιρίες όπως η General Motors, η Nissan, η Toyota και η Tesla, αναμένονται να εμφανίσουν στην αγορά τα πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα. Αυτοκίνητα που αναπτύχθηκαν από την Google, έχουν ήδη καταγράψει εκατομμύρια μίλια, καθώς υποβάλλονται σε δοκιμές σε ορισμένες πόλεις των ΗΠΑ (Lavieri, et al., 2017). Μόλις αυτό συμβεί, θα ανοίξει η πόρτα σε ένα νέο τρόπο κινητικότητας, το αυτοματοποιημένο όχημα, που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη.



## 1.1 Διατύπωση του προβλήματος

Τα αυτόνομα οχήματα θα ολοκληρώνουν ακριβείς εργασίες, θα έχουν αντίληψη του περιβάλλοντος τους, θα λαμβάνουν αποφάσεις και θα προγραμματίζουν την κίνηση μετά από έλεγχο (Li, et al., 2018). Αποτελεί πρόκληση η μοντελοποίηση και η πρόβλεψη των επιπτώσεων τους στη συμπεριφορά των ταξιδιών και την απόδοση του δικτύου μεταφορών, όπως εντοπίζεται σε πλήθος ερευνών. Τα αυτόνομα οχήματα αναμένεται να αυξήσουν την ασφάλεια (Litman, 2018), μειώνοντας σημαντικά τα τροχαία ατυχήματα, όμως πολλές φορές θα βρεθούν στο δίλημμα να επιλέξουν ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες δυσάρεστες καταστάσεις, όπως: να καταστραφούν τα ίδια, σκοτώνοντας τον επιβάτη τους, ή να παρασύρουν τους πεζούς κ.α. Αποτελεί τεράστια πρόκληση στον τομέα της αυτοκινητιστικής βιομηχανίας ο καθορισμός των αλγορίθμων που θα βοηθήσουν τα αυτόνομα οχήματα να κάνουν αυτές τις ηθικές αποφάσεις.

Υποθέτοντας ότι είναι δυνατόν να προγραμματιστεί η λήψη αποφάσεων των οχημάτων με βάση τις ηθικές αρχές, ποιανού το συμφέρον θα υπερισχύσει; Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2016, διαπιστώθηκε πως παρά το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες ενέκριναν να θυσιάσουν τους επιβάτες του οχήματος, προς όφελος άλλων, θα προτιμούσαν να μην οδηγούν ένα τέτοιο όχημα. Αυτό σημαίνει πως αν επιβληθούν κανονισμοί, τότε η διάχυση της καινοτομίας και η αποδοχή της τεχνολογίας αυτής θα καταστεί αδύνατη (Bonneson, et al., 2016). Ως εκ τούτου, η αστική κινητικότητα δε θα συναντήσει τα πιθανά οφέλη των αυτόνομων οχημάτων.

Κάποιοι άνθρωποι επιθυμούν να συμπεριφέρονται δεοντολογικά. Άλλοι θεωρούν πως τα αυτόνομα οχήματα οφείλουν να συμπεριφέρονται σύμφωνα με τις ωφελμιστικές αρχές, αλλά θα προτιμήσουν οχήματα που δίνουν προτεραιότητα στη δική τους ζωή. Τα πειράματα ηθικής σκέψης, όπως το δίλημμα του τρόλεϊ, έχουν διερευνηθεί εκτενώς στο παρελθόν, δείχνοντας ότι οι άνθρωποι ενεργούν με ωφελμιστικούς τρόπους, προσπαθώντας να προκαλέσουν όσο το δυνατόν λιγότερες βλάβες (Faulhaber, et al., 2019).



Ως καταναλωτές, θέλουν αυτοπροστατευτικά αυτοκίνητα, όμως το κοινωνικό και ηθικό δίλημμα που προκύπτει, προκαλεί τις ίδιες προκλήσεις για τους κατασκευαστές. Με την αυτοπροστατευτική στρατηγική, υπάρχει ο κίνδυνος της δημόσιας αγανάκτησης, ενώ μια χρηστική/ ωφελιμιστική στρατηγική μπορεί να αποτρέψει τους καταναλωτές από την αποδοχή και χρήση (Shariff, et al., 2017).

Το 2018, η πλατφόρμα Moral Machine, δημιουργήθηκε για να συλλέξει, σε παγκόσμια κλίμακα, δεδομένα σχετικά με τις ηθικά αποδεκτές αποφάσεις των αυτόνομων οχημάτων σε καταστάσεις αναπόφευκτων ατυχημάτων. Οι συμμετέχοντες καλούνται να επιλέξουν ανάμεσα σε εναλλακτικά σενάρια, ποιος ή ποιοι θα είναι οι διασωθέντες και ποιος ή ποιοι θα θυσιαστούν. Η έρευνα επικεντρώθηκε σε έξι (6) διαστάσεις ηθικών προτιμήσεων: το φύλο, την ηλικία, τη φυσική ή κοινωνική κατάσταση, τον αριθμό των χαρακτήρων και το είδος (άνθρωπος ή ζώο) (Awad, et al., 2018).

## 1.2 Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της έρευνας είναι η εφαρμογή του πειράματος αυτού στη σύγχρονη ελληνική κοινωνία, προκειμένου να εντοπιστούν οι ηθικές αξίες των ατόμων, οι αντιλήψεις τους ως προς τις ωφελιμιστικές αρχές και η κρίση τους σε καταστάσεις ηθικούς διλήμματος σε συνάρτηση με τα προσωπικά και δημογραφικά τους χαρακτηριστικά. Επιπλέον, παρατηρώντας τις επιλογές των ανθρώπων σε έκτακτες καταστάσεις, θα ερευνηθούν οι επιπτώσεις στην οδηγική συμπεριφορά και οι κοινωνικές προσδοκίες για το πώς τα αυτόνομα οχήματα θα πρέπει να λύσουν τα ηθικά διλήμματα. Τι γίνεται αν προκύψει μια κατάσταση στην οποία ο μόνος πιθανός τρόπος για να σώσει μια ομάδα ανθρώπων είναι να διακινδυνεύσει κανείς τη ζωή μια μικρότερης ομάδας ανθρώπων ή ακόμα και τη δική του; Τα άτομα θεωρούν ηθικά αποδεκτό να αφήσουν 3 άτομα να πεθάνουν, παρά να αναλάβουν δράση σκοτώνοντας μόνο έναν; Σενάρια όπως αυτά, είναι προφανές ότι περιλαμβάνουν σημαντικά ηθικά διλήμματα.

Τέλος, θα εξεταστεί η προθυμία των ατόμων να χρησιμοποιήσουν ένα τέτοιο όχημα, μετά την παρουσίαση των ηθικών διλημάτων και θα εξεταστούν οι προτιμήσεις τους σε



θέματα ηθικών αποφάσεων. Ανάμεσα σε άλλους παράγοντες, θα εξεταστεί αν υπάρχουν διαφορές που συσχετίζονται με σύγχρονους θεσμούς και πολιτιστικά χαρακτηριστικά, ενώ θα εξεταστούν βιβλιογραφικά παράγοντες όπως ο έλεγχος, η εμπιστοσύνη σε μία τεχνολογία και η ασύμμετρη πληροφόρηση. Θέλουν τα άτομα ένα όχημα που προστατεύει το ίδιο και τους επιβάτες του, ή επιθυμούν η λήψη αποφάσεων να γίνεται βάσει της συνολικής ευημερίας και των ελαχίστων ζημιών;

### 1.3 Θεωρητικό πλαίσιο

Η ηθική είναι ένας παράγοντας που περιλαμβάνεται στη διαδικασία λήψης αποφάσεων κατά την οδηγική συμπεριφορά. Επιπλέον, τα συστήματα λήψης αποφάσεων των αυτόνομων οχημάτων έχουν την ικανότητα να ασχολούνται με περίπλοκα περιβάλλοντα αποφάσεων, καθώς είναι σχεδιασμένα βάσει των ανθρώπινων συνηθειών οδήγησης (Li, et al., 2018). Η περισσότερο ορθολογική προσέγγιση για την ηθική των αυτόνομων οχημάτων είναι η *συνεπειοκρατία* (consequentialism) (Goodall, 2014). Ένα όχημα αποφασίζει για μια τροχιά που ελαχιστοποιεί την συνολική βλάβη. Αν οι επιλογές είναι σύγκρουση ή μη σύγκρουση και ζημιά ιδιοκτησίας έναντι σοβαρού τραυματισμού, τότε η επιλογή είναι προφανής. Ποιες όμως είναι οι προτιμήσεις των ατόμων σε τέτοιες καταστάσεις; Η *χρηστική νοοτροπία* (Utilitarian thinking), που ανήκει στην οικογένεια της συνεπειοκρατίας, μας λέει ότι οι ηθικές προτιμήσεις των ατόμων για τις πολιτικές οδικής ασφάλειας καθορίζονται σε συνάρτηση με την ηλικία και θέση του θύματος: προτιμάται η προστασία των νέων (έναντι των ηλικιωμένων) χρηστών των οδών και των πεζών (έναντι των οδηγών).

Ωστόσο, ευρήματα στη νευροεπιστήμη της ηθικής λήψης αποφάσεων υποδηλώνουν την πολυπλοκότητα αυτής της διαδικασίας (Dogana, et al., 2016). Επιπλέον, η φιλοσοφία έχει εισάγει επιπλέον θεωρίες που αφορούν στην ηθική κρίση των ατόμων, όπως θα φανεί παρακάτω.



## 1.4 Σημαντικότητα έρευνας

Τα ηθικά διλήμματα με τα οποία θα βρεθούν αντιμέτωποι οι συμμετέχοντες, θα συμβάλλουν στο σχεδιασμό της διαδικασίας λήψης οδηγικών αποφάσεων των AVs<sup>1</sup>, σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, ενώ ταυτόχρονα θα δώσουν στο κοινό μια ευρύτερη εικόνα για τέτοιου είδους προκλήσεις. Η έρευνα θα συμβάλλει στα προγενέστερα στάδια του σχεδιασμού, ώστε να αποφασιστεί πως πρέπει τα αυτόνομα οχήματα να προγραμματιστούν για να ανταποκριθούν σε σενάρια συγκρούσεων και ατυχημάτων. Επίσης, θα αναγνωριστούν οι προτιμήσεις των ατόμων και ο τρόπος με τον οποίο αξιολογούν καταστάσεις κινδύνου. Οι προτιμήσεις των ατόμων μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη παγκόσμιων και κοινωνικά αποδεκτών αρχών για τη μηχανολογική ηθική.

Ο σχεδιασμός της διαδικασίας λήψης αποφάσεων δεν θα πρέπει να αντιβαίνει στα συμφέροντα των τελικών χρηστών και των κύριων ενδιαφερομένων. Έτσι, η παρούσα έρευνα έχει στόχο να συμβάλλει στη βελτίωση του σχεδιασμού επιχειρησιακής ασφάλειας ενός συστήματος υπολογιστή, που να το καθιστά αποδεκτό για τους τελικούς χρήστες και τα ενδιαφερόμενα μέρη του συστήματος κινητικότητας. Πριν την απόλυτη αυτονομία, στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, των αυτόνομων οχημάτων, είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός των προτιμήσεων των ατόμων, ώστε οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής να φροντίσουν για τον κατάλληλο σχεδιασμό της ηθικής των μηχανών.

## 1.5 Περίγραμμα διπλωματικής

Η παρούσα διπλωματική αποτελείται από τα εξής κεφάλαια:

Στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο, θα παρουσιαστεί η βιβλιογραφική ανασκόπηση, ώστε ο αναγνώστης να συμφιλιωθεί με τις βασικότερες έννοιες και θα παρουσιαστεί αναλυτικά η βιβλιογραφία που σχετίζεται με τα ζητήματα ηθικής στον κλάδο των αυτόνομων οχημάτων.

---

<sup>1</sup> Autonomous Vehicles



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Ναυτιλίας και  
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής  
Σχεδίασης και Παραγωγής



Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο, θα παρουσιαστεί το μεθοδολογικό πλαίσιο, σύμφωνα με το οποίο θα εκπονηθεί η παρούσα διπλωματική, περιλαμβάνοντας τα εργαλεία της έρευνας, τη δειγματοληψία και τους περιορισμούς.

Στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο, θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα που εξήχθησαν από το 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο.

Τέλος, στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο, θα γίνει αναλυτική συζήτηση των αποτελεσμάτων, σε συνδυασμό με τη θεωρία, κάνοντας, παράλληλα, προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.



## Κεφάλαιο 2- Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

### 2.1 Τεχνητή Νοημοσύνη

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για υπολογιστικά συστήματα που επιχειρούν να μιμηθούν πτυχές της ανθρώπινης νοημοσύνης (Seshia, et al., 2017). Μπορεί να οριστεί ως μία αναπτυσσόμενη διαδραστική πηγή, αυτόνομη και αυτοδίδακτη, η οποία εκτελεί εργασίες, που απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη (Floridi & Taddeo, 2018). Γενικότερα, το πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης περιλαμβάνει την κατασκευή ευφύων οντοτήτων, οι οποίες μιμούνται τις «γνωστικές» λειτουργίες που συνδέονται με τα ανθρώπινα μυαλά, όπως «μάθηση» και «επίλυση προβλημάτων». Τα συστήματα που χρησιμοποιούν εκτεταμένα την τεχνητή νοημοσύνη, έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην κοινωνία σε τομείς όπως η υγειονομική περίθαλψη, η κοινωνική δικτύωση, το ηλεκτρονικό εμπόριο, η εκπαίδευση και οι μεταφορές, οι οποίες και θα μας απασχολήσουν. Η χρησιμότητα τέτοιων συστημάτων έγκειται σε μεγάλο βαθμό στην ικανότητά τους να διαχειρίζονται μεγάλες ποσότητες πληροφοριών και να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση τους στόχους και τις αξίες, με ταχύτητα που ο άνθρωπος δεν μπορεί να προσεγγίσει (Wallach, et al., 2007).

*«Η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης ενδέχεται να επιφέρει μεταβολές στον τρόπο ζωής και τις μεθόδους εργασίας, να αυξήσουν την αποδοτικότητα και την ασφάλεια και να βελτιώσουν την παροχή υπηρεσιών [...] η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να επιφέρει, βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα, αύξηση της αποδοτικότητας και εξοικονόμηση δαπανών, όχι μόνο στους τομείς της παραγωγής και του εμπορίου, αλλά και σε τομείς όπως οι μεταφορές, το σύστημα υγείας και διάσωσης, η εκπαίδευση και η γεωργία, ενώ καθιστά παράλληλα, δυνατό να αποφεύγεται η έκθεση των ανθρώπων σε επικίνδυνες συνθήκες, όπως κατά τον καθαρισμό χώρων μολυσμένων με τοξικά απόβλητα» (2015/2103(INL), 2017)*

Ένα παράδειγμα υγειονομικού χαρακτήρα είναι ότι οι εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να μειώσουν τα διαγνωστικά σφάλματα των ασθενών με καρκίνο του μαστού κατά 85%, όμως η εξουσιοδότηση στα μηχανήματα μπορεί να προκαλέσει επιζήμιες, ακούσιες συνέπειες, ιδίως όταν περιλαμβάνει ευαίσθητες αποφάσεις ή καθήκοντα, αλλά και όταν αποκλείει την ανθρώπινη εποπτεία (Floridi & Taddeo, 2018)





Το 2015, οι Bill Gates, Stephen Hawking και Elon Musk προειδοποίησαν για τους κινδύνους που υπάρχουν πίσω από την τεχνητή νοημοσύνη, λέγοντας πως οι κίνδυνοι αυτοί θα μπορούσαν ενδεχομένως να στραφούν κατά της ανθρωπότητας (Sainato, 2015). Παρά τα τεράστια πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη στην ανθρωπότητα, οι ίδιοι θεωρούν ότι πρέπει να υπάρξει κάποια ρυθμιστική εποπτεία, σε διεθνή επίπεδα, για να διασφαλιστεί η άμεση προσοχή μας στις επικείμενες απειλές.

## 2.2 Ευρωπαϊκό Αστικό Δίκαιο στον Τομέα της Ρομποτικής

Ένας κοινός ενωσιακός ορισμός για τα έξυπνα αυτόνομα ρομπότ, προτείνεται από την ευρωπαϊκή επιτροπή και περιλαμβάνει τα εξής χαρακτηριστικά (2015/2103(INL), 2017):

- Ικανότητα να αποκτούν αυτονομία μέσω αισθητήρων ή/και μέσω ανταλλαγής δεδομένων με το περιβάλλον τους (διασυνδεσιμότητα), να ανταλλάσσουν και να αναλύουν δεδομένα.
- Ικανότητα να μαθαίνουν μέσω της εμπειρίας και της διάδρασης
- Φυσικής στήριξη του ρομπότ
- Ικανότητα να προσαρμόζει τη συμπεριφορά και τις δράσεις του στο περιβάλλον του
- Στερείται ζωής με τη βιολογική έννοια

Η ανάπτυξη έξυπνων και αυτόνομων μηχανών, μπορεί μακροπρόθεσμα να αποφέρει αρκετά οικονομικά οφέλη αλλά ταυτόχρονα εμφανίζονται και προβληματισμοί σχετικά με τις άμεσες και έμμεσες συνέπειες στο κοινωνικό σύνολο.

## 2.3 Το αυτόνομο όχημα

Το αυτόνομο όχημα θα είναι εξοπλισμένο με ένα έξυπνο σύστημα τεχνητής νοημοσύνης, κατά το οποίο οι εργασίες θα εκτελούνται με ακρίβεια, γι' αυτό και η παρουσία του ανθρώπου δε θα είναι υποχρεωτική. Επιπλέον, το σύστημα αυτό θα περιλαμβάνει την αντίληψη του περιβάλλοντος, τη λήψη αποφάσεων, καθώς και προγραμματισμό, έλεγχο και εκτέλεση της κίνησης (Li, Zhang, Wang, Pengcheng, & Liao, 2018). Με τη βοήθεια



μαθηματικών μοντέλων, τα συστήματα λήψης αποφάσεων του οχήματος θα έχουν την ικανότητα να αντιμετωπίζουν πολύπλοκα περιβάλλοντα, να ακολουθούν γνωστικές διαδικασίες, έχοντας στον πυρήνα των λειτουργιών τους τις συνήθειες οδήγησης των ανθρώπων.

Η ευρεία υιοθέτηση τέτοιων οχημάτων υπόσχεται να κάνει περισσότερο ασφαλείς τους δρόμους και αποτελεσματικότερη την οδήγηση των ατόμων. Είναι σχεδιασμένα και προγραμματισμένα με τρόπο τέτοιο που παραμένουν πιστά στον κώδικα οδικής κυκλοφορίας (Kockelman & Fagnant, 2015). Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητης κινητικότητας για τα άτομα με κινητικά προβλήματα, για τους ηλικιωμένους, τους εφήβους και άτομα που για οποιοδήποτε λόγο δεν μπορούν να είναι χρήστες του οδικού δικτύου (Kockelman & Fagnant, 2015; Amanatidis, et al., 2018; Litman, 2018).

Με αποτελεσματικότερη χρήση των υπαρχουσών υποδομών (λωρίδες, δρόμοι κ.α), τα AV's αναμένεται να βελτιστοποιήσουν τη ροή της κυκλοφορίας, βελτιώνοντας παράλληλα την αστική κινητικότητα (Kockelman & Fagnant, 2015). Ο Litman (2008), αναφέρει ως κυριότερα οφέλη το μειωμένο άγχος για τους χρήστες του δικτύου, την αύξηση παραγωγικότητας αυτών, την υψηλή ασφάλεια και την διευρυμένη χωρητικότητα του δικτύου (Litman, 2018).

Οι μηχανές αυτές αποτελούν κοινωνικο-τεχνικά συστήματα. Παρόλο που οι κατασκευαστές επιταχύνουν τις υπόλοιπες τεχνικές προκλήσεις των εν λόγω οχημάτων, τα μεγαλύτερα εμπόδια στο δρόμο της μαζικής υιοθέτησης είναι ψυχολογικά και όχι τεχνολογικά (Anderson & Anderson, 2007). Πληθώρα ερευνών, στην προσπάθεια μέτρησης και πρόβλεψης της πρόθεσης χρήσης τέτοιων οχημάτων από τα άτομα, ανακάλυψαν κάποιους παράγοντες οι οποίοι μπορούν να σταθούν εμπόδιο στη διάχυση της καινοτομίας αυτής, όπως το κόστος (Bansal, et al., 2016), η εμπιστοσύνη στην τεχνολογία (Zmud & Sener, 2016), ο έλεγχος του οχήματος (Howard & Dai, 2014), η ανησυχία αστοχίας του εξοπλισμού (Bansal, et al., 2016) κ.α.. Παράλληλα, όμως, σημαντικά υψηλά είναι τα ποσοστά πρόθεσης χρήσης (Haboucha, et al., 2017) των ατόμων, καθώς η ιδέα του αυτόνομου οχήματος, ενδέχεται να τους προσφέρει αρκετά ελκυστικά οφέλη, όπως μείωση του χρόνου ταξιδιού (Piao, et al., 2016), παραγωγικότητα στην οδήγηση (Nielsen & Haustein, 2018), ασφάλεια, άνεση, ελαχιστοποίηση τροχαίων ατυχημάτων (Bansal, et al., 2016) κ.α. Επιπρόσθετα, σημαντική



επίδραση σε αυτήν την πρόθεση χρήσης, έχουν παράγοντες, όπως το φύλο, η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, το εισόδημα κ.α. Συγκεκριμένα, άτομα αρσενικού φύλου, μικρότερης ηλικίας και υψηλού μορφωτικού επιπέδου εμφανίζονται διατεθειμένοι να κάνουν χρήση του αυτόνομου οχήματος (Bansal, et al., 2016; Konig & Neumayr, 2016; Haboucha, et al., 2017; Nielsen & Haustein, 2018). Ωστόσο, τα μεγαλύτερα διλήμματα για τους κατασκευαστές, τους ρυθμιστές και το ευρύ κοινό, αρχίζουν με την ανάγκη προσδιορισμού του τρόπου με τον οποίο το αυτόνομο όχημα θα λειτουργήσει σε καταστάσεις απρόβλεπτες.

Ωστόσο, όσο υψηλή κι αν είναι η ταχύτητα υιοθέτησης τέτοιων οχημάτων, τα ατυχήματα δε θα μπορέσουν να εξαλειφθούν (Bonneson, et al., 2016; Goodall, 2014). Τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα της δήλωσης αυτής είναι τα δύο περιστατικά που συνέβησαν το 2018, με ένα όχημα της Tesla και ένα της Uber. Και τα δύο οχήματα στη λειτουργία αυτόματου πιλότου συγκρούστηκαν με έναν πυροσβεστικό όχημα και έναν ποδηλάτη, αντίστοιχα (Rhim, et al., 2019).

Αναδύομενο είναι το ζήτημα της προσθήκης της *ηθικής διάστασης* στα αυτόνομα οχήματα. Η **ηθική των μηχανών**, όπως αλλιώς ονομάζεται σε ευρύτερο πλαίσιο, αφορά στην ηθικά αποδεκτή συμπεριφορά/ λειτουργία των μηχανών, απέναντι στον άνθρωπο, που είναι και ο κυριότερος στόχος των κατασκευαστών. Αυτή η συνιστώσα, η οποία πρόκειται να επηρεάσει τις ζωές των ανθρώπων, πρέπει να είναι διαφανής και μόνο οι αρχές που φαίνονται λογικές στα άτομα, παρέχουν τέτοια διαφάνεια (Anderson & Anderson, 2007). Όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς (σχεδιαστές, κατασκευαστές, φορείς εκμετάλλευσης), έχουν κύριο στόχο την ελαχιστοποίηση της ηθικής βλάβης, που μπορεί να προκύψει από τα αυτόνομα συστήματα, είτε λόγω κακής σχεδίασης, είτε ακατάλληλης εφαρμογής, είτε κακής χρήσης.

Η εφαρμογή της ικανότητας ηθικής λήψης αποφάσεων σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι μια απαραίτητη προέκταση των μηχανισμών των αυτόνομων λογισμικών. Οι μηχανικοί που εξερευνούν στρατηγικές σχεδίασης για συστήματα ευαίσθητα στις ηθικές θεωρήσεις, στις επιλογές και τις δράσεις τους, θα πρέπει να καθορίσουν ποιο ρόλο θα πρέπει να διαδραματίσει η ηθική θεωρία στον καθορισμό των αρχιτεκτονικών ελέγχου για τέτοια συστήματα.



## 2.4 Οδηγική Συμπεριφορά Έμπιστοσύνη, Ασυμμετρία Πληροφόρησης και Λήψη Αποφάσεων

Η συμπεριφορά οδήγησης μπορεί να οριστεί ως «ο τρόπος που ο οδηγός ανταποκρίνεται στην υπάρχουσα κατάσταση του (πχ ταχύτητα του οχήματος ή απόσταση από αυτόν), με μια συγκεκριμένη ενέργεια (πχ επιτάχυνση ή πέδηση)». Πολλοί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν την οδηγική συμπεριφορά, όπως η ηλικία, η πολυπλοκότητα του δρόμου, το φύλο, η εμπειρία οδήγησης, ο καιρός κ.α. (Stinchcombe & Gagnon, 2013). Μελέτες που έχουν γίνει με επίκεντρο την οδηγική συμπεριφορά, έδειξαν πως τα άτομα εμφανίζουν κοινές συμπεριφορές σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Δύο ενέργειες αντανακλαστικές και ενστικτώδεις είναι η πέδηση (Lechner & Malaterre, 1991), και η μετατόπιση του αυτοκινήτου σε κενό χώρο (McGehee, et al., 2001). Τα άτομα, ωστόσο, δεν έχουν ούτε επαρκή χρόνο, ούτε όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες για να οδηγηθούν σε αυτές τις αντανακλαστικές αποκρίσεις. Αυτό σημαίνει πως δεν είναι ηθικά υπεύθυνες, επειδή δεν είναι σκόπιμες (Lin, 2016).

Σε αντίθεση με τους ανθρώπους, υπάρχει δυνατότητα για το αυτόνομο όχημα να προγραμματιστεί εκ των προτέρων, ώστε να λαμβάνει αποφάσεις για τις συντριβές των οχημάτων. Καθώς είναι εξοπλισμένο με συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, μπορεί να συλλέγει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες οδήγησης, όπως ταχύτητα, γωνία πέδησης κ.α, λειτουργίες που του επιτρέπουν να δρα σκόπιμα και χωρίς την ανθρώπινη προκατάληψη (Goodall, 2014). Για αυτό ακριβώς το λόγο είναι σημαντικό να σχεδιαστεί εκ των προτέρων ο τρόπος με τον οποίο θα πρέπει να συμπεριφέρεται σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, έτσι ώστε να επιτευχθούν υψηλά επίπεδα ασφάλειας και χαμηλά επίπεδα σύγχυσης του ευρύτερου κοινού.

Σήμερα οι άνθρωποι μπορούν να αποκρυπτογραφήσουν τις προθέσεις των άλλων οδηγών στο δρόμο και μέσω διανοητικών μοντέλων εκφράζουν υποθέσεις, όπως «Γιατί επιβραδύνει στο δρόμο εκείνος;», «Γιατί σταμάτησε και δεν προχωράει;». Επιπλέον, με χειρονομίες, βλέμματα, φωτεινούς σηματοδότες, κόρνα ή άλλους δείκτες, μπορούν να επικοινωνήσουν οι χρήστες του οδικού δικτύου μεταξύ τους. Έχουν με άλλα λόγια επίγνωση της κατάστασης (situation awareness) και του περιβάλλοντος χώρου (Wardziński, 2006),



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Ναυτιλίας και  
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής  
Σχεδίασης και Παραγωγής

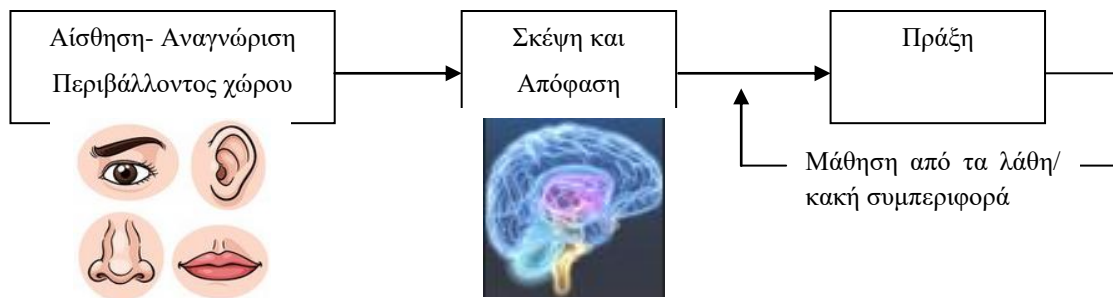


αξιολογούν την κατάσταση αυτή και ανάλογα με τις διαθέσιμες πληροφορίες εκτελούν κάποια ενέργεια. Η επικοινωνία αυτή συμβάλλει στην εξασφάλιση πληρέστερης κατανόησης της κατάστασης, λόγω των διαθέσιμων πληροφοριών. Αν από την άλλη, υπάρχει ασύμμετρη πληροφόρηση και έλλειψη διαφάνειας στις υποκείμενες διαδικασίες λήψης αποφάσεων τα άτομα αδυνατούν να προβλέψουν τις συμπεριφορές των οχημάτων, μειώνοντας την εμπιστοσύνη (Shariff, et al., 2017).

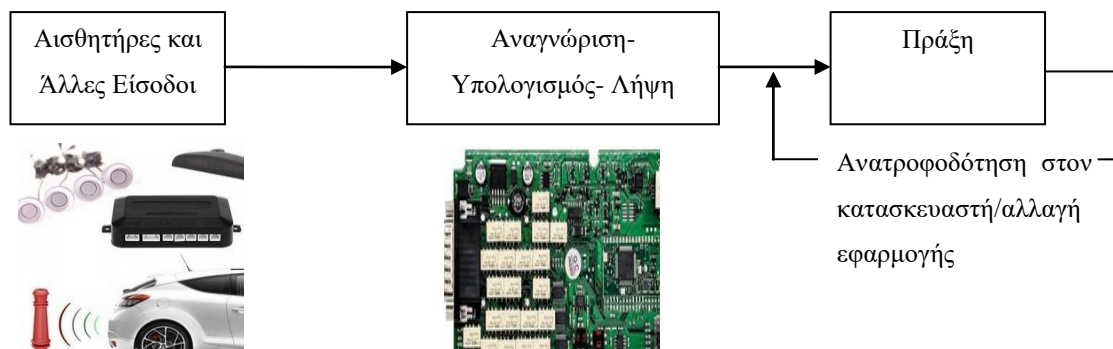
Οι άνθρωποι- οδηγοί συνεχώς μαθαίνουν από τα λάθη τους, ή από την κακή οδηγική συμπεριφορά τους, ενώ παράλληλα το λογισμικό των αυτόνομων οχημάτων ενδέχεται να περιορίζεται σε αργές ενημερώσεις και αναβαθμίσεις. Επιπλέον, η τοποθέτηση έκτακτων πινακίδων στους δρόμους, μπορεί να παρουσιάσει κινδύνους, με την έννοια ότι οι πινακίδες αυτές μπορούν να περάσουν απαρατήρητες ή να μην ερμηνευτούν από το λογισμικό του αυτόνομου οχήματος, σε αντίθεση με την ερμηνεία της ανθρώπινης λογικής. Στο Σχήμα 1, γίνεται μια σύγκριση μεταξύ ανθρώπινης και υπολογιστικής διαδικασίας λήψης αποφάσεων, όπως αυτή προτάθηκε από τον G. Ghisio (2016) και τροποποιήθηκε από τους T. Holstein, et al. (2018).



### Άνθρωπος



### Υπολογιστικό Σύστημα



Σχήμα 1-Σύγκριση Διαδικασίας Λήψης Αποφάσεων

Πηγή: (Holstein, Dodig-Crnkovic, & Pelliccione, 2018; Ghisio, 2016)

Γίνεται, λοιπόν, κατανοητό πως τα αυτόνομα οχήματα και οι άνθρωποι, ακολουθούν εγγενώς διαφορετικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων τόσο σε φυσιολογικές συνθήκες, όσο και κατά τη διάρκεια συντριβών. Από τη μία οι άνθρωποι ακολουθούν το ένστικτό τους, ενώ από την άλλη τα αυτόνομα οχήματα, λαμβάνουν αποφάσεις, βάσει ήδη κάποιων προγραμματισμένων αλγορίθμων (Goodall, 2014). Οι άνθρωποι ενδέχεται συχνά να λαμβάνουν λανθασμένες αποφάσεις πριν ή/ και κατά τη διάρκεια μιας σύγκρουσης. Πρέπει να ξεπεράσουν σοβαρούς χρονικούς περιορισμούς αντίδρασης, περιορισμούς εμπειρίας με τα οχήματα, καθώς και περιορισμένο οπτικό πεδίο.

Επίσης καθοριστική είναι η έννοια της **εμπιστοσύνης** για το σχεδιασμό συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων. Ανεξάρτητα από το πόσο εξελιγμένη ή έξυπνη είναι μία μηχανή και



η απόφαση που παίρνει, τα άτομα μπορούν να την απορρίψουν, αν δεν υπάρχει εμπιστοσύνη. Ο κοινωνιολόγος Barber (1983), αναγνωρίζει τον πολυδιάστατο χαρακτήρα της εμπιστοσύνης και προσδιορίζει την εμπιστοσύνη βάσει συγκεκριμένων προσδοκιών: την διατήρηση του φυσικού και της ηθικής (οι φυσικοί νόμοι θα είναι σταθεροί, η ανθρωπότητα επιβιώνει και άνθρωποι και μηχανές είναι καλοί και αξιοπρεπείς), την προσδοκία για τεχνικά ικανοποιητική απόδοση, την προσδοκία ότι σε μια αλληλεπίδραση θα εκτελεστούν υποχρεώσεις και ευθύνες, δηλαδή, χωρίς να τίθενται τα συμφέροντα ενός πέρα από των άλλων (Muir, 1987).

Στο βαθμό που είναι επιθυμητή η μεταβίβαση αυτονομίας/ εξουσίας στις μηχανές, το ζήτημα της υπευθυνότητας των μηχανών και της εμπιστοσύνης είναι πολύ σημαντικό. Έτσι, όταν μία αυτοματοποιημένη μηχανή λάβει συγκεκριμένη απόφαση, αυτή μπορεί να μην είναι κατανοητή από το χρήστη, επειδή (Muir, 1987): α) δεν υπάρχει δυνατότητα εξήγησης από το σύστημα και β) δεν υπάρχει διαφάνεια στην εξήγηση (το γνωστικό σύστημα του μηχανήματος διαφέρει από τον ανθρώπινο τρόπο σκέψης).

Η εμπιστοσύνη σε μια οντότητα σχετίζεται με τη βεβαιότητα ότι η οντότητα θα συμπεριφερθεί με τον προβλεπόμενο τρόπο και θα ακολουθήσει τους κανονισμούς. Είναι φυσιολογικό να βρίσκεται κάποιος στο πεζοδρόμιο, χωρίς να υπάρχει κάποιο φυσικό εμπόδιο μεταξύ αυτού και του δρόμου. Ένας οδηγός με ταχύτητα 40 km/h , πιστεύει ότι ο πεζός δε θα εισέλθει στο δρόμο του και αξιολογεί τον κίνδυνο χαμηλά. Από την άλλη, ο πεζός πιστεύει ότι το αυτοκίνητο δεν θα εγκαταλείψει το δρόμο. Και οι δύο συμπεριφέρονται με τον προβλεπόμενο τρόπο, ύστερα από αξιολόγηση της κατάστασης. Όμως, όταν ο οδηγός βλέπει μικρά παιδιά συνήθως επιβραδύνει, αξιολογώντας την κατάσταση ως πιο επικίνδυνη και απρόβλεπτη (Wardziński, 2006).

Οποιαδήποτε οντότητα ενεργεί με απρόβλεπτο τρόπο δεν είναι αξιόπιστη. Εάν υπάρχει αξιοπιστία και προβλεπτικότητα στη συμπεριφορά, τότε η διαδρομή του οχήματος μπορεί να σχεδιαστεί χωρίς να προκαλέσει επικίνδυνες καταστάσεις. Αυτό που είναι σημαντικό, είναι η επικοινωνία και η ανταλλαγή των απαραίτητων πληροφοριών μεταξύ ανθρώπου (επιβάτη, πεζού, ποδηλάτη και γενικά, χρήστη του οδικού δικτύου) και οχήματος. Η γνώση σχετικά με τον τρόπο συμπεριφοράς και αντίδρασης ενός μηχανήματος είναι ανάλογη με την εμπιστοσύνη που δείχνει το άτομο. Αυτό είναι απαραίτητο εάν οι άνθρωποι πρόκειται να εμπιστευτούν τα αυτόνομα οχήματα, γιατί η εμπιστοσύνη εξαρτάται από την



πεποίθηση ότι εκείνοι με τους οποίους αλληλεπιδρούν, μοιράζονται τις ίδιες βασικές αξίες ή τουλάχιστον θα λειτουργούν υπό τους περιορισμούς που πηγάζουν από αυτές τις αξίες (Wallach, et al., 2007).

Έχοντας ως επίκεντρο της παρούσας διπλωματικής το προηγμένο αυτόνομο όχημα, με τελειοποιημένα συστήματα ανίχνευσης, επεξεργασίας και αντίδρασης, η έρευνα ηθικής των οχημάτων αυτών δεν μπορεί να απουσιάζει (Young & Monroe, 2019), καθώς ακόμα κι αν αυτά τα «τέλεια» οχήματα σπάνια οδηγούνται σε συντριβή, θα υπάρχει πάντοτε η ανάγκη για ηθικά συστήματα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων (Goodall, 2014).

## 2.5 Δίκαιο και Ηθική

Το φυσικό πλαίσιο μέσα στο οποίο ο άνθρωπος και η προσωπικότητα του διαμορφώνεται, καλείται κοινωνία. Για την ομαλή κοινωνική συμβίωση, η οποία ενδέχεται να παρουσιάζει αντιθέσεις, οι άνθρωποι οφείλουν να προσαρμόζονται σε κάποιους κανόνες. Οι κανόνες αυτοί, είτε θεσπίζονται και επιβάλλονται σε κάθε οργανωμένο κράτος, είτε πηγάζουν από την ανθρώπινη συνείδηση. Οι επιβαλλόμενοι κανόνες αποτελούν το δίκαιο της κάθε κοινωνίας, ενώ οι δεύτεροι αφορούν στους κανόνες ηθικής, οι οποίοι και θα μας απασχολήσουν (Βάρκα-Αδάμη, 2009).

Ενώ δηλαδή, το **δίκαιο** ρυθμίζει «επιτακτικά» τη λειτουργία και την οργάνωση ενός κράτους και την εξωτερική συμπεριφορά των ανθρώπων, η **ηθική** αναφέρεται στην εσωτερική διάθεση του ατόμου, τη συνείδηση και τη σκέψη του. Το κάθε ανεξάρτητο άτομο μπορεί να προβεί σε ενέργειες βάσει των πεποιθήσεων του και όχι βάσει επιβαλλόμενων κανόνων. Η κυριότερη διαφορά της ηθικής με τους κανόνες δικαίου, είναι ο επιτακτικός χαρακτήρας της συμμόρφωσης και η αυστηρότητα του περιεχομένου τους.

Η παράβαση των πρώτων επιφέρουν κυρώσεις, ενώ επιβάλλονται και τηρούνται, λόγω του κρατικού εξαναγκασμού (Σταθόπουλος & Αυγουστιανάκης, 1992), ενώ η παράβαση των κανόνων ηθικής δε συνεπάγεται καμία κύρωση για τα άτομα. Οι επιπτώσεις μια τέτοιας παράβασης, ενδέχεται να είναι οι τύψεις συνείδησης, η αποδοκιμασία από τον κοινωνικό περίγυρο κ.α. Ωστόσο, η ένταση της αποδοκιμασίας ή των τύψεων, είναι για κάποιους ανθρώπους τόσο ισχυρή.





## 2.6 Προσεγγίσεις στην Ηθική

Όπως ήδη έχει αναφερθεί η ηθική απόφαση είναι μια πολύπλοκη διαδικασία και παρόλο που υπάρχουν κοινές αξίες που ξεπερνούν τις πολιτισμικές διαφορές, οι πολιτισμοί και τα άτομα διαφέρουν στις λεπτομέρειες των ηθικών συστημάτων. Ως εκ τούτου, μπορεί να είναι εξαιρετικά δύσκολο να συμφωνηθούν τα κριτήρια για να εκτιμάται η επάρκεια των ηθικών αποφάσεων (Wallach, et al., 2007). Η φιλοσοφική μελέτη της ηθικής έχει επικεντρωθεί στο ερώτημα εάν υπάρχουν κριτήρια για τη λήψη ηθικών αποφάσεων.

Πολλοί ερευνητές πρότειναν ποικίλες προσεγγίσεις σε θέματα ηθικής ρύθμισης των αυτόνομων οχημάτων. Μερικές από αυτές τις προσεγγίσεις περιλαμβάνουν (Rhim, et al., 2019):

- **Υποχρεωτική ρύθμιση ηθικής**, όπου μία κοινωνία συμφωνεί με έναν ηθικό κανόνα που είναι υποχρεωτικός για κάθε αυτόνομο όχημα που υπάγεται στη δικαιοδοσία της
- **Ρύθμιση προσωπικής ηθικής**, όπου ένας μεμονωμένος χρήστης του οχήματος, μπορεί να επιλέξει τους δικούς του ηθικούς κανόνες.
- **Τυχαία Επιλογή**, όπου το αυτόνομο όχημα μπορεί να ρυθμιστεί να λαμβάνει αποφάσεις με τυχαίο τρόπο

### 2.6.1 Ηθική Μηχανών

Ο Kant (1785), εντοπίζει τη διαφορά ανάμεσα σε έναν «πράκτορα» που ενεργεί βάσει μιας *αίσθησης καθήκοντος*, από έναν άλλο που λειτουργεί *σύμφωνα με το καθήκον*. Αυτό σημαίνει πως αν μια μηχανή έχει προγραμματιστεί για να κάνει ηθικές κρίσεις, αλλά δεν έχει τις *άρχες* (principles) με τις οποίες θα δικαιολογήσει αυτές τις κρίσεις, τότε λείπει κάτι ουσιώδες από αυτήν, για να γίνει δεκτή ως «ηθική». Με άλλα λόγια, όταν μια μηχανή είναι, από τον κατασκευαστή, σχεδιασμένη να λειτουργεί σύμφωνα με το καθήκον, σημαίνει ότι δεν υπάρχει η αίσθηση αυτού του καθήκοντος από πλευράς της μηχανής. Αυτό σημαίνει πως οι τεχνητοί παράγοντες είναι σε θέση να λαμβάνουν αποφάσεις, αλλά δεν έχουν την απαραίτητη διανοητική ικανότητα για να έχουν τα σωστά κίνητρα για τις αποφάσεις τους (π.χ. αισθήματα, αξίες ή ανησυχία για την ανθρώπινη ευημερία) (Young & Monroe, 2019).



Αρκετά χρόνια αργότερα, ο Moore (2002), διαχωρίζει τις διαστάσεις της ηθικής, αναφερόμενος σε *έμμεση/σιωπηρή ηθική* (implicit ethical agent) και *άμεση/ρητή ηθική* (explicit ethical agent). Σύμφωνα με την 1<sup>η</sup> διάσταση, οι μηχανές είναι σχεδιασμένες, έτσι ώστε να συμπεριφέρονται ηθικά, τουλάχιστον να αποφεύγουν ανήθικες συμπεριφορές. Η λειτουργία τους είναι περιορισμένη από τον ίδιο το σχεδιαστή, ο οποίος ακολουθεί ηθικούς δρόμους. Η 2<sup>η</sup> διάσταση, από την άλλη, αναφέρεται σε μηχανές οι οποίες μπορούν να εκτιμήσουν την κατάσταση και να επιλέξουν την «καλύτερη» αντίδραση σε εμφανιζόμενα ηθικά διλήμματα.

Το 2007, τρεις ερευνητές αναφέρθηκαν σε τρεις προσεγγίσεις στην ηθική της μηχανής, δύο από τις οποίες θα μας απασχολήσουν και παρουσιάζονται παρακάτω (Wallach, et al., 2007):

- Από **πάνω προς τα κάτω** (*top-down*), στην οποία απαιτείται η κατάρτιση της μηχανής ώστε να είναι σε θέση να αναγνωρίσει και να ανταποκριθεί σωστά στις ηθικά δύσκολες καταστάσεις. Η άποψη αυτή ταιριάζει με τη 2<sup>η</sup> διάσταση του Moore, της ρητής ηθικής.
- Από **κάτω προς τα πάνω** (*bottom-up*), στην οποία περιορίζονται οι ενέργειες της μηχανής, λόγω προκαθορισμένων κανόνων και προτύπων. Η προσέγγιση αυτή, ταυτίζεται με τη σιωπηρή ηθική του Moore (1<sup>η</sup> διάσταση).

Οι Wallach & Allen (2009), αναφέρουν στο βιβλίο τους πως, το λογισμικό που ελέγχει αυτά τα αυτόνομα συστήματα είναι "ηθικά τυφλό", υπό την έννοια ότι οι δυνατότητες λήψης αποφάσεων τέτοιων συστημάτων δεν συνεπάγονται ρητή ηθική λογική. Εισάγοντας τον όρο **τεχνητός ηθικός παράγοντας** (Artificial Moral Agent-AMA), υποστηρίζουν πως: «για να εμπιστευτούμε μία αυτόνομη μηχανή, η οποία λειτουργεί ανεξάρτητα από τον κατασκευαστή της και έχει προγραμματιστεί να ανταποκρίνεται με ευελιξία σε πραγματικά ή εικονικά περιβάλλοντα, πρέπει να υπάρχει εμπιστοσύνη ότι η συμπεριφορά της υπακούει στους κατάλληλους κανόνες. Αυτό ξεπερνά την παραδοσιακή ασφάλεια. Εάν ένα αυτόνομο σύστημα ελαχιστοποιεί τη βλάβη, πρέπει επίσης να είναι «επίγνωση» των πιθανών επιβλαβών συνεπειών των πράξεών του και πρέπει να επιλέξει τις ενέργειές του υπό το πρίσμα αυτής της γνώσης»



## 2.7 Σχεδιασμός Ηθικού Οχήματος και Θεωρίες περί Ηθικής

### 2.7.1 Σενάρια Ηθικών Διλημάτων

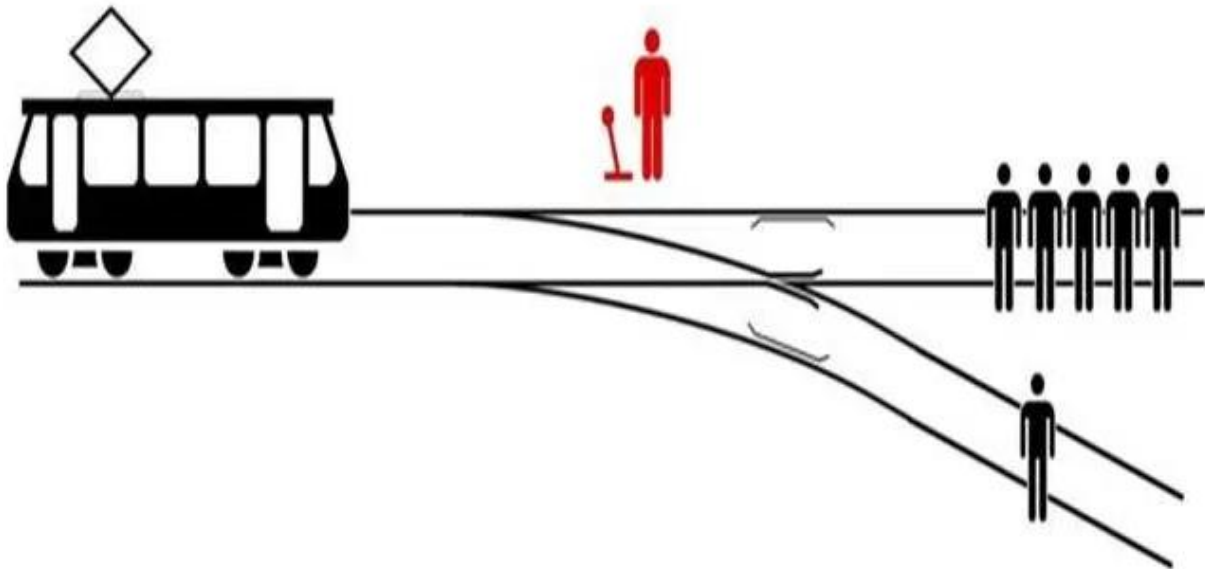
Οι περισσότερες από τις έρευνες που αφορούν στις αυτόνομες μηχανές έχουν επικεντρωθεί στις στρατιωτικές εφαρμογές ή σε γενική μηχανική ευφυΐα. Ένας σχετικά πρόσφατος τομέας έρευνας είναι η ηθική της μηχανής, η οποία επικεντρώνεται στην ανάπτυξη αυτόνομων μηχανών που μπορούν να εκδηλώσουν ηθική συμπεριφορά όταν αντιμετωπίζουν νέες, πολύπλοκες καταστάσεις. Όταν τα αυτόνομα οχήματα εισέλθουν πλήρως στους δρόμους, οι συγκρούσεις είναι σχεδόν αδύνατο να αποφευχθούν (Lin, 2016). Όταν, όμως τα οχήματα αυτά βρεθούν σε τέτοιες αναπόφευκτες βλαβερές καταστάσεις, τότε πρέπει να λάβουν πολύ σημαντικές ηθικές αποφάσεις, προκειμένου να αποφασίσουν τι ή ποιος θα είναι αυτός που θα θυσιαστεί. Το πρόβλημα του τρόλεϊ (βλ. Εικόνα 1), αποτελεί ένα από τα πιο αντιπροσωπευτικά παραδείγματα ηθικού διλήματος, απαιτεί κριτικό προβληματισμό και αποκαλύπτει μια σειρά από άλυτα ζητήματα ηθικής (Renda, 2018). Το όνομα αυτό το δίνουν οι φιλόσοφοι σε κλασικά παραδείγματα αναπόφευκτων σεναρίων σύγκρουσης, ιστορικά που ενέχουν οχήματα που διαφεύγουν και αθώους παρευρισκόμενους (Millar, 2014). Στις σιδηροδρομικές γραμμές που φαίνονται είναι δεμένοι προς την κατεύθυνση του συρμού πέντε (5) άνθρωποι, ενώ από την άλλη βρίσκεται μόνος ένας (1). Το άτομο που βρίσκεται στη μέση με το κόκκινο χρώμα (έστω άτομο «Α»), έχει στη διάθεση του έναν μοχλό με τον οποίο μπορεί να αλλάξει την τροχιά του τρένου, ωστόσο το τρένο θα κινηθεί προς την κατεύθυνση που είναι δεμένο το ένα (1) άτομο. Εξετάζοντας την κατάσταση και υπολογίζοντας το σύνολο της βλάβης, ο Α μπορεί να επιλέξει να γυρίσει το μοχλό, προκαλώντας σκόπιμη βλάβη (στην προκειμένη ανθρωποκτονία με πρόθεση, σύμφωνα με νομική ορολογία (Κυτταρούδη, 2019) μόνο σε ένα άτομο, σώζοντας πέντε (5) ζωές. Η εναλλακτική επιλογή του, θα είναι να αφήσει τα γεγονότα να εξελιχθούν, σύμφωνα με τη συνηθισμένη πορεία, βρισκόμενος σε κατάσταση «γνήσιας σύγκρουσης καθηκόντων και αναπόφευκτης άδικης επιλογής» (Κυτταρούδη, 2019). Είναι περισσότερο από προφανής η κατάσταση ψυχολογικής πίεσης και οι δύο επικείμενες άδικες λύσεις, όπου το άτομο Α, είτε



θα επιλέξει να ενεργήσει για το καλύτερο της πλειοψηφίας (χρηστική επιλογή)<sup>2</sup>, είτε θα ενεργήσει δεοντολογικά (να μη βλάψει τους άλλους).

Τέτοια και άλλα υποθετικά σενάρια, δανείζονται από τη φιλοσοφία της ηθικής, υποχρεώνουν τα άτομα να αποδεχθούν το γεγονός ότι ορισμένες καταστάσεις έχουν απλά ατυχή αποτελέσματα και επικεντρώνουν την προσοχή τους στις ηθικές πολυπλοκότητες που εμπλέκονται στη λήψη αποφάσεων για το ποιο ατυχές αποτέλεσμα προτιμάνε (Millar, 2014).

Ωστόσο, στην πραγματικότητα και όσον αφορά στα αυτόνομα οχήματα, τα περισσότερα υποθετικά σενάρια ηθικών αποφάσεων, θα γίνουν πιθανά μόνο με την εμφάνιση εκατομμυρίων από αυτά στους δρόμους (Greene, 2016). Αυτός είναι και ο λόγος που πολλοί ερευνητές ήδη από τώρα, αναπτύσσουν παραλλαγές των σεναρίων ηθικού διλήμματος (βλ. Πίνακα 1), ώστε να προετοιμαστούν τόσο τα ίδια όσο και τα άτομα για τέτοιες ανεπιθύμητες καταστάσεις.



Εικόνα 1-Το πρόβλημα του Τρόλεϊ

Πηγή: (Κυτταρούδη, 2019)

<sup>2</sup> Αναλύεται παρακάτω



**Πίνακας 1-Σενάρια Ηθικού Διλήμματος Αυτόνομων Οχημάτων**

Πηγή: (Rhim, Lee, & Lee, 2019)

<b>Πρόβλημα Σύρραγας-Τούνελ (Millar,2014)</b>	<p>Ταξιδεύετε κατά μήκος ενός μονοπατιού σε ορεινό δρόμο, εντός ενός αυτόνομου οχήματος. Ένα παιδί τρέχει στο δρόμο και αποκλείει την είσοδο της σήραγγας. Το αυτοκίνητο έχει δύο επιλογές:</p> <p>(α) να χτυπήσει το παιδί και το παιδί να σκοτωθεί,</p> <p>(β) στρίβει το τιμόνι στους τοίχους εκατέρωθεν της σήραγγας, και καταλήγετε να πεθάνετε</p>
<b>Goodall (2014)</b>	<p>Το αυτόνομο όχημα έρχεται αντιμέτωπο με επικείμενη συντριβή δύο μοτοσικλετιστών και πρέπει να επιλέξει έναν από τους δύο:</p> <p>(α) Έναν μοτοσικλετιστή που φοράει κράνος, δηλαδή είναι νομοταγής, αλλά λιγότερο πιθανό να υποστεί ζημιά αν συντριβεί</p> <p>(β) Έναν μοτοσικλετιστή που δε φοράει κράνος, δηλαδή παραβιάζει το νόμο, αλλά είναι απίθανο να επιβιώσει αν συντριβεί</p>
<b>Lin (2016)</b>	<p>Το αυτόνομο όχημα πρέπει να επιλέξει μεταξύ:</p> <p>(α) να στρίψει αριστερά και να χτυπήσει ένα κορίτσι ηλικίας 8 ετών.</p> <p>(β) να στρίψει δεξιά και να χτυπήσει μια ηλικιωμένη γυναίκα 80 ετών.</p> <p>Και οι δύο θα σκοτωθούν αν το αυτόνομο όχημα δε στρίψει το τιμόνι</p>
<b>Gogoll and Müller (2017)</b>	<p>Το αυτόνομο όχημα σας κινείται με σταθερό ρυθμό και εισέρχεται σε μια σήραγγα, ενώ υπάρχει ένα σχολικό λεωφορείο μπροστά σας, με παιδιά, κινούμενο με την ίδια ταχύτητα. Στην αριστερή λωρίδα, ένα μόνο όχημα με δύο επιβάτες σας προσπερνά. Ξαφνικά το σχολικό λεωφορείο φρενάρει απότομα και δεν μπορεί να αποφευχθεί η συντριβή σας με αυτό αν φρενάρετε. Ποια θα ήταν η αντίδραση;</p> <p>(α) Πέδηση και συντριβή με το λεωφορείο</p> <p>(β) Στροφή του τιμονιού στα αριστερά, ώστε το διερχόμενο όχημα να κολλήσει στον τοίχο</p> <p>(γ) Στροφή του τιμονιού δεξιά της σύρραγας, ώστε να θυσιαστεί η ζωή σας, αλλά οι υπόλοιποι θα διασωθούν.</p>
<b>Moral Machine (2016)</b>	<p>Online πλατφόρμα που παρουσιάζει στους χρήστες αναπόφευκτα σενάρια ατυχημάτων (π.χ. ηλικία, νόμος, κοινωνική κατάσταση, φύλο, επιβάτης ή πεζός, άνθρωπος ή ζώο) με δύο αποτελέσματα και οι συμμετέχοντες επιλέγουν είτε να παραμείνουν στην πορεία είτε να στραφούν βάσει των ηθικών τους προτιμήσεων.</p>



Οι μηχανικοί και οι σχεδιαστές τέτοιων οχημάτων, οφείλουν να καθοδηγήσουν το αυτοματοποιημένο σύστημα στο πώς να «συμπεριφέρεται» σε διάφορες περιστάσεις. Τα παραδείγματα ηθικών διλημμάτων που εμφανίζονται στον Πίνακα 1, υποδεικνύουν πως οι κύριες κατευθύνσεις ηθικής αφορούν τη δεοντολογική και την ωφελμιστική, επειδή είναι εφικτός ο προγραμματισμός εκ των προτέρων (Gogoll & Müller, 2017). Η ορθολογική, λοιπόν, προσέγγιση παίρνει συχνά τη μορφή είτε της δεοντολογίας, όπου το αυτοματοποιημένο σύστημα πρέπει να συμμορφώνεται με ένα σύνολο κανόνων, είτε της συνεπειοκρατίας, όπου ο στόχος του συστήματος είναι να μεγιστοποιήσει το όφελος, ελαχιστοποιώντας τις ζημιές.

Η ηθική κρίση στον άνθρωπο, όμως, είναι μια πολύπλοκη δραστηριότητα και είναι μια δεξιότητα που πολλοί, είτε αποτυγχάνουν να μάθουν επαρκώς, είτε εκτελούν με περιορισμένη επιδεξιότητα. Σε ένα μεταβαλλόμενο κόσμο, είναι αδύνατο να υπάρχουν κανόνες, αρχές ή σταθεροί στόχοι που καλύπτουν επαρκώς ηθικά, κάθε πιθανή κατάσταση (Wallach, et al., 2007). Τα ηθικά συστήματα προέρχονται από ποικίλες πηγές, συμπεριλαμβανομένης της θρησκείας, της φιλοσοφίας και της λογοτεχνίας. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τον Χρυσό κανόνα, τη συνεπειοκρατική ή χρηστική ηθική, την ηθική/κατηγορική επιταγή του Καντ και άλλες θεωρίες που βασίζονται στο καθήκον και τους νόμιμους κώδικες, όπως οι αρετές του Αριστοτέλη και οι τρεις νόμοι του Ασίμοφ για τα ρομπότ.

Οι κορυφαίες θεωρίες ηθικής έχουν στόχο να συλλάβουν την ουσία της ηθικής κρίσης. Παρακάτω αναφέρονται οι δύο σημαντικότερες διαστάσεις της ηθικής, που υποστηρίζουν τι πρέπει να επικρατεί ως γενική αρχή:

- **Τελεολογική ή Τελολογική**, όπου εξετάζεται ο σκοπός, τα τελικά αποτελέσματα και οι τελικές συνέπειες μιας ενέργειας (Anderson & Anderson, 2007; Holstein, et al., 2018). Μια γνωστή φράση που επικρατεί για να εξηγήσει καλύτερη την τελολογική βάση είναι «ο σκοπός αγιάζει τα μέσα», που σημαίνει ότι η επιτυχία του τελικού αποτελέσματος, δικαιολογεί τα μέσα που έχουν χρησιμοποιηθεί.

- **Δεοντολογική**, όπου όλη η διαδικασία εκτέλεσης μια ενέργειας είναι συμβατή με τον ηθικό κώδικα. Η ηθική δεοντολογία, σχετίζεται με τις αρχές που κάθε άτομο κρατάει στο



υποσυνείδητο του και, ενεργεί βάσει αυτών. Έτσι, οι ηθικές αρχές πρέπει να τηρούνται ανεξάρτητα από τις συνέπειες (Anderson & Anderson, 2007)

### 2.7.2 Τελολογική Διάσταση

Σύμφωνα με την τελολογική θεωρία, μία πράξη κρίνεται «καλή» ή «κακή» βάσει της συνολικής έκβασης και του συνολικού κόστους των συνεπειών της. Με άλλα λόγια, λαμβάνοντας **ισότιμα** υπόψη όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, μια πράξη είναι καλή, όταν εκτελείται με σκοπό το μεγαλύτερο καθαρό θετικό αποτέλεσμα. Για τους ωφελιμιστές ηθική είναι η μεγιστοποίηση της συνολικής χρησιμότητας. Οι καλύτερες ενέργειες και δράσεις, ή οι καλύτεροι ηθικοί κανόνες που θα πρέπει να ακολουθήσουμε, είναι εκείνοι που μεγιστοποιούν τη χρησιμότητα του συνόλου (Wallach, et al., 2007).

Η παραπάνω διαδικασία, συναντάται στα τέλη του 18<sup>ου</sup> αιώνα από τον Bentham, ο οποίος εξέτασε τη ανθρώπινη συμπεριφορά στα πλαίσια της οικονομίας (Sceranti & Zamagni, 2004). Επεκτάθηκε σταδιακά η ιδέα ότι όλες οι πράξεις των ατόμων πηγάζουν από την επιθυμία τους να αποκτήσουν απόλαυση και να αποφύγουν τον πόνο. Αυτό σημαίνει, πως η ανθρώπινη υποκίνηση, αναδεικνύεται σε μία αρχή: την επιθυμία μεγιστοποίησης της χρησιμότητας, αλλά και την τάση του ατόμου να παράγει ευτυχία, απόλαυση, ωφέλεια, αποφεύγοντας ή εμποδίζοντας τη βλάβη, τον πόνο και τη δυστυχία (Sceranti & Zamagni, 2004). Ο ωφελιμισμός, που αποτελεί τη σημαντικότερη παραλλαγή της συνεπειοκρατικής θεωρίας, υποστηρίζει πως μια πράξη, αξιολογείται ηθικά ως σωστή ή επιλήψιμη, μόνο από το κατά πόσο η πράξη αυτή προκαλέσει τη συνολικά μεγαλύτερη «ευτυχία» σε όρους ευημερίας και ηδονής. Αυτό που μετράει, λοιπόν για τον ωφελιμισμό, είναι *«η μεγαλύτερη ευτυχία για το μεγαλύτερο αριθμό ατόμων, αλλά και όντων που ικανοποιούν το κριτήριο του αισθάνεσθαι»* (Μαρκόπουλος, 2014).

Όσον αφορά στον προσδιορισμό του καλού, οι υποστηρικτές της τελολογικής θεωρίας, μπορεί να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Από τη μία οι ωφελιμιστές, προσδιορίζουν το «Καλό», σύμφωνα με την ευχαρίστηση, την ικανοποίηση επιθυμίας και την ευημερία εν γένει. Από την άλλη, οι λεγόμενοι πλουραλιστές, πιστεύουν ότι ο τρόπος με τον οποίο το «Καλό» κατανέμεται στον κάθε άνθρωπο ξεχωριστά, είναι αυτός που θα καθορίσει



τη μεγιστοποίηση της χρησιμότητας (Larry & Moore, 2016). Η τελευταία άποψη αντιστοιχεί στο πρόβλημα που εντόπισε ο Ινδός οικονομολόγος Sen, ασκώντας κριτική στον ωφελμισμό. Παρατηρεί πως δε λαμβάνεται υπόψη η χρησιμότητα των μεμονωμένων ατόμων, ενώ ο μόνος τρόπος για να επιτευχθεί η συναθροιστική αποτίμηση της κάθε κοινωνικής κατάστασης, είναι ο *ενημερισμός*, ή αλλιώς η «κατάσταση ουδετερότητας» στην οποία το επίπεδο χρησιμότητας εκφράζεται ξεχωριστά από το κάθε ανεξάρτητο άτομο (Ernesto & Stefano, 2004)

Ένα παράδειγμα για την εξέταση της ωφελμιστικής συμπεριφοράς, παρουσιάζεται στην Εικόνα 2. Σε μία κατάσταση κυκλοφορίας, η οποία δείχνει επικείμενη αναπόφευκτη βλάβη, το αυτόνομο όχημα μπορεί να αποφύγει την πρόκληση βλάβης πολλών πεζών με το να θυσιάσει έναν μόνο περαστικό. Από αριθμητική άποψη φαίνεται να έχει κάποια λογική, ωστόσο, μια μηχανή που λειτουργεί σύμφωνα με τις ωφελμιστικές αρχές, ενδέχεται να παραβιάσει τα ανθρώπινα δικαιώματα του ενός, θυσιάζοντας αυτόν, για το συνολικό καλό.



Εικόνα 2-Θυσιάζοντας πολλούς ή έναν

Πηγή: (Shariff & Rahwan, 2016)





Σε ένα ηθικό δίλημμα που βρίσκεται ένας άνθρωπος απέναντι σε έναν άλλον, όμως, πως καθορίζεται η ανθρώπινη αξία; Η ορθή/ λανθασμένη δράση επιλέγεται από τις *μελλοντικές συνέπειες* της πράξης ή η ανθρώπινη αξία είναι αποτέλεσμα προηγούμενης συμπεριφοράς τους; Για παράδειγμα, ας σκεφτούμε έναν φοιτητή γιατρό, ο οποίος πρόκειται να σώσει 100άδες ζωές στο μέλλον, όμως μέχρι τώρα δεν έχει προσφέρει στην κοινωνία και, έναν συνταξιούχο καθηγητή πανεπιστημίου, ο οποίος συνέβαλε στις σπουδές 100άδων φοιτητών στο παρελθόν, αλλά στο μέλλον δε θα συνεισφέρει κάτι στην εκπαίδευση. Η απόφαση για το ποιος αξίζει να θυσιαστεί ή όχι είναι, προφανώς, ιδιαίτερα δύσκολη.

Ένα άλλο πρόβλημα του ωφελιμισμού, είναι ότι οι επιβαίνοντες σε δύο οχήματα που πρόκειται να συγκρουστούν, αντιμετωπίζουν διαφορετικούς κινδύνους, ανάλογα με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους. Σύμφωνα με το Σύστημα Αναφοράς Αναλύσεων Θνησιμότητας (Fatality Analysis Reporting System-FARS) για παράδειγμα, εάν ένας οδηγός είναι άντρα και ο άλλος οδηγός γυναίκα (ίδιας ηλικίας), η γυναίκα είναι 28% περισσότερο πιθανό να σκοτωθεί. Επιπλέον, αν ένας οδηγός είναι 20 ετών και ο άλλος 70, ο γηραιότερος είναι τρεις φορές περισσότερο πιθανό να σκοτωθεί. Εάν συγκρουστούν μεταξύ τους ένας νηφάλιος και ένας μεθυσμένος οδηγός, είναι δύο φορές πιο πιθανό να σκοτωθεί ο δεύτερος, καθώς το αλκοόλ επηρεάζει πολλά όργανα του σώματος μαζί με τον εγκέφαλο (Evans, 2008).

Μελετώντας την ανθρώπινη ηθική, παρατηρείται ότι ο άνθρωπος, παρόλο που έχει διδαχτεί τις ηθικές αρχές, τείνει να ευνοεί τον εαυτό του, ενεργώντας προς το συμφέρον αυτού ή των κοντινών του προσώπων (Anderson & Anderson, 2007). Μια κύρια ανησυχία, λοιπόν, στην τεχνολογική διάσταση, είναι ο *ηθικός εγωισμός*. Η ίδια ανησυχία, φαίνεται να υπάρχει και για τις έξυπνες αυτόνομες μηχανές, οι οποίες ενδέχεται να καταλήξουν να συμπεριφέρονται «ανήθικα» με σκοπό την αυτοπροστασία τους. Όμως, ενώ η προδιάθεση των ατόμων μπορεί να αποδοθεί στους μηχανισμούς επιβίωσης του ανθρώπινου είδους, συμβαίνει το ίδιο και με τις μηχανές;

Σύμφωνα με τους Anderson (2007), η αυτόνομη μηχανή, σε αντίθεση με το ανεξάρτητο άτομο, δε θα επιδείξει μεροληψία, ευνοώντας την ίδια και μια αμερόληπτη μηχανή είναι εύκολο να επινοηθεί (Anderson & Anderson, 2007). Όμως οι άνθρωποι είναι έτοιμη να την αποδεχτούν; Για να εξηγηθεί η παραπάνω αμεροληψία, παρουσιάζεται ένα ακόμη παράδειγμα (Εικόνα 3). Έστω ότι ένας δυνητικός αγοραστής και χρήστης του



αυτόνομου οχήματος, έρχεται αντιμέτωπος με το παρακάτω ηθικό δίλημμα. Είναι σε θέση να θυσιάσει τον εαυτό του, προκειμένου να σώσει έναν πεζό;

Πολλοί φιλόσοφοι παρουσιάζουν μια έννοια της «ηθικής», σύμφωνα με την οποία η ηθική αποκλείει την προσφυγή στο ατομικό συμφέρον. Πολλοί άνθρωποι βρίσκουν διαισθητικά σωστή αυτή την έννοια της ηθικής, ότι η ίδια αποκλείει τον εγωισμό και δεν κάνει εξαιρέσεις προς όφελός του ενός ατόμου (Annas, 1981). Αλλά τότε δεν είναι καθόλου προφανές γιατί η ηθική πρέπει να αποκλείει οποιαδήποτε αναφορά στις ανάγκες και τα συμφέροντα κάποιου. Αν αυτός είναι βέβαιος ότι η ηθική πράξη που πρόκειται να κάνει, δεν έχει καμία σχέση με κανένα από τα δικά του συμφέροντα ή ανάγκες, τότε είναι καλό ερώτημα το γιατί πρέπει να οδηγηθεί σε αυτήν την ηθική πράξη;



**Εικόνα 3-Θυσιάζοντας τον επιβάτη ή τον πεζό**

**Πηγή: (Shariff & Rahwan, 2016)**

Αν εξετάσουμε όμως την Εικόνα 4, θα γίνει κατανοητό πως η χρηστική/ωφελιμιστική αντίδραση, είναι ο επιβάτης του οχήματος να θυσιαστεί και να σώσει περισσότερους από έναν πεζούς. Για να ευθυγραμμιστεί ο ηθικός αλγόριθμος με τις ανθρώπινες αξίες, πρέπει να διαχωριστεί ποιους αλγόριθμους είναι τα άτομα έτοιμα να αποδεχτούν ως επιβάτες/ ιδιοκτήτες αυτοκινήτων και ποιους ως πεζοί.



Εικόνα 4-Θυσιάζοντας τους πολλούς ή τον επιβάτη

Πηγή: (Shariff & Rahwan, 2016)

Η διάσταση αυτή, που καλείται και ως **συνεπειοκρατική** απαιτεί υπολογιστική συμπεριφορά (Wallach, et al., 2007), ή αλλιώς απαραίτητη προϋπόθεση είναι η λεγόμενη **ηθική αριθμητική** (Anderson & Anderson, 2007). Το άθροισμα της έντασης, της διάρκειας και της πιθανότητας μια τυχαίας κατάστασης, για κάθε άτομο ξεχωριστά, υπολογίζεται η συνολική καθαρή ευχαρίστηση. Το ίδιο συμβαίνει και με τον υπολογισμό και την επανεκτίμηση της χρησιμότητας των κανόνων. Οι μηχανές, ενώ φαίνεται να έχουν ένα πλεονέκτημα σε σχέση με τους ανθρώπους στην εκτέλεση ενός τέτοιου υπολογισμού, τόσο λόγω ταχύτητας, όσο και λόγω ακρίβειας, είναι ικανές να αναγνωρίσουν όλες τις παραπάνω μεταβλητές;

Ο ωφελμισμός, υποστηρίχτηκε σημαντικά από τον John Stuart Mill, ο οποίος έδωσε έμφαση στην κοινωνική διάσταση της θεωρίας, σε μια προσπάθεια να εφαρμόσει τις αρχές της προς όφελος προοδευτικών κοινωνικών μεταρρυθμίσεων. Η άποψη του «περί ελευθερίας» είναι ότι το άτομο είναι ελεύθερο να πράττει όπως αυτό επιθυμεί, αρκεί αυτή η πράξη να μη βλάπτει τους άλλους. Προκειμένου, όμως, να δικαιολογήσει τη βιωσιμότητα των



κοινωνικών σχέσεων και της κοινωνικής αρμονίας, ο Mill υποστηρίζει ότι ο μόνος λόγος που δικαιολογείται οι άνθρωποι, ατομικά ή συλλογικά, να παρεμβαίνουν στην ελευθερία ή τη δράση οποιουδήποτε ατόμου, είναι η **αυτοπροστασία** τους (Ogunkoya, 2011), στα πλαίσια της αρχή της βλάβης (Harm Principle).

### 2.7.3 Δεοντολογική Διάσταση

Στον αντίποδα της ωφελμιστικής θεωρίας, βρίσκεται η καντιανή δεοντολογία, η οποία συνεπάγεται την ορθολογική τήρηση αυστηρών, καθολικών κανόνων που ισχύουν ανεξάρτητα από την κατάσταση ή τις συνέπειες (Schlenker & Forsyth, 1977). Ο Kant υποστήριξε ότι η υπέρτατη αρχή της ηθικής είναι ένα πρότυπο λογικής που ονομάζεται **κατηγορική επιταγή** (προσταγή). Χαρακτηρίζεται από τον ίδιο, μια «άνευ όρων» αρχή, την οποία τα άτομα οφείλουν να ακολουθούν πάντα, ανεξαρτήτως των φυσικών επιθυμιών ή των κλίσεων τους.

Σύμφωνα με αυτήν, οι ηθικές αξίες θεμελιώνονται βάσει της λογικής όλων των ορθολογικών παραγόντων (ατόμων) και σε όλες τις καταστάσεις (Robert & Adam, 2004), ενώ η κινητήριος δύναμη της κάθε ανθρώπινης δράσης είναι η αγαθή βούληση, ανεξάρτητα από τα αποτελέσματα που επιφέρει η κάθε ενέργεια. Η δικαιοσύνη και η ηθική, δε βασίζονται στην αξία των αποτελεσμάτων, όπως πιστεύουν οι υποστηρικτές της τελολογίας. Η πιο γνωστή διατύπωση της κατηγορικής προσταγής του Kant, παρουσιάζεται παρακάτω (Μαρκόπουλος, 2014):

*«Να ενεργείς πάντοτε σύμφωνα με εκείνη την αρχή που θα επιθυμούσες, συγχρόνως, να γινόταν και ένας καθολικός νόμος»*

Η διατύπωση αυτής της κατηγορικής προσταγής μας λέει ότι, η ηθική αρχή, σύμφωνα με την οποία θα εκτελέσει κάποιος μία πράξη, ή θα τη δικαιολογήσει, πρέπει να ελέγχεται ως προς την καθολικότητα της ισχύος της (Μαρκόπουλος, 2014). Σχετική έρευνα που διεξήχθη το 2016, εξηγεί πως ο τρόπος με τον οποίο τα άτομα λαμβάνουν αποφάσεις, επηρεάζει το αν οι άνθρωποι θεωρούν τις αποφάσεις αυτές ηθικά αποδεκτές (Everett, et al., 2016). Για



παράδειγμα, οι συμμετέχοντες της εν λόγω έρευνας αξιολόγησαν τον ηθικό χαρακτήρα και την αξιοπιστία ενός ατόμου που αντιμετωπίζει το εξής δίλημμα:

- Να σκοτώσει ένα άτομο για να σώσει πέντε άλλους (συνεπειοκρατική επιλογή)
- Να αρνηθεί να σκοτώσει ένα άτομο, αφήνοντας τους πέντε να πεθάνουν (δεοντολογική πράξη)

Οι άνθρωποι, όπως έδειξαν, τείνουν να αντιπαθούν και να δυσπιστούντα άτομα που λαμβάνουν ηθικές αποφάσεις βασιζόμενοι σε υπολογισμούς κόστους οφέλους, αντί να βασίζονται σε καθολικούς ηθικούς κανόνες σχετικά με τα δικαιώματα των ατόμων. Επιπλέον, ο ευρύτερος πληθυσμός δείχνει μεγαλύτερη εμπιστοσύνη σε τεχνητούς παράγοντες, οι οποίοι ενεργούν βάσει δεοντολογικών κρίσεων (Everett, et al., 2016). Όμως δεν είναι γνωστό αν θα προτιμώνται πάντοτε οι δεοντολογικές κρίσεις των τεχνητών παραγόντων. Στην πραγματική ζωή και στα πλαίσια της κοινωνίας, τα άτομα συναναστρέφονται με ένα ευρύ φάσμα «εταίρων» (φίλοι, συνεργάτες, επαγγελματικές σχέσεις κ.α) και υπάρχει ποικιλομορφία στις αρχές- αξίες που το κάθε άτομο δίνει βαρύτητα (Everett, et al., 2016). Οι δεοντολογικές κρίσεις συχνά στηρίζονται σε συναισθηματικές αντιδράσεις (McNair, et al., 2018), κάτι που ταιριάζει περισσότερο με την ηθική φιλοσοφία του Hume, όπου το **συναίσθημα** κρίνεται απαραίτητο για την ηθική κρίση. Αυτό σημαίνει, αντίθετα με τη αρχή της κατηγορικής προσταγής του Kant, ότι ηθικές διαφορές δεν προέρχονται από τη λογική, αλλά από το συναίσθημα. Η αντίληψη μιας πράξης, δεν απαντάται στις αιτίες ή τα αποτελέσματά της, αλλά είναι εμφανής μόνο όταν λαμβάνουμε υπόψη τα συναισθήματα του κάθε ατόμου. Επομένως, το ηθικό καλό και το κακό δεν ανακαλύπτονται μόνο από τη λογική (Cohon, 2018). «Δεν είναι η λογική, αλλά το συναίσθημα εκείνο που μας πείθει ότι η ασυνέπεια ή τα δεινά μίας πράξης πρέπει να αποφεύγονται», αναφέρει στο βιβλίο του ο J. Baggini (Baggini, 2013).

Με δεδομένο αυτό, παραμένει αληθές ότι, ανάλογα με τις υπάρχουσες συνθήκες, ενδέχεται να προτιμώνται είτε δεοντολογικοί, είτε χρηστικοί τεχνητοί παράγοντες. Οι χρηστικές ηθικές κρίσεις, είναι περισσότερο πιθανές όταν υπάρχει χαμηλή συναισθηματική



αντίδραση, ενώ οι δεοντολογικές αντιδράσεις σχετίζονται περισσότερο τόσο με το συναίσθημα όσο και με τις καθολικές αξίες των ατόμων (McNair, et al., 2018).

Έτσι και τα αυτόνομα οχήματα, λοιπόν, μπορεί να σχεδιαστούν ώστε να λειτουργούν *ωφελμιστικά/ χρηστικά* (τελολογική διάσταση της ηθικής), ελαχιστοποιώντας το συνολικό κίνδυνο για τους ανθρώπους, ανεξάρτητα από το ποιοι είναι (επιβαίνοντες, πεζοί ή άλλοι χρήστες αυτοκινήτων), *δεοντολογικά* ή *αυτοπροστατευτικά*, δίνοντας επιπλέον βάρος στην ασφάλεια των επιβατών τους. Τόσο η δεοντολογία, όσο και ο ωφελμισμός, παρουσιάζουν ελλείψεις. Οι δεοντολογικές προσεγγίσεις απαιτούν κανόνες που μπορεί να μην ισχύουν σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο, ενώ οι ωφελμιστικές μεγιστοποιούν την ευημερία ενός μέρους ατόμων, ενώ υποβαθμίζουν άλλους (Goodall, 2014; Greene, 2016). Επιπλέον, σε αντίθεση με τα υποθετικά σενάρια διλήμματος, οι πραγματικές συγκρούσεις είναι περισσότερο περίπλοκες, χωρίς προκαθορισμένες επιλογές συντριβής και χωρίς σαφείς συνέπειες.

## 2.8 Σχετικές Έρευνες

Ως μια πολύ γενική αρχή, οι περισσότεροι άνθρωποι συμφωνούν πιθανώς, ότι όλες οι ανθρώπινες ζωές έχουν ή πρέπει να έχουν την ίδια αξία. Ωστόσο, η έννοια αυτής της αρχής καθίσταται λιγότερο σαφής όταν εφαρμόζεται σε αποφάσεις πραγματικής ζωής. Η εκτίμηση των ηθικών προτιμήσεων των ανθρώπων, έγινε από κάποιους ερευνητές, οι οποίοι μελέτησαν τις δεοντολογικές προτιμήσεις των ανθρώπων όσον αφορά στην αξία της ζωής, συναρτήσει του *αριθμού των θυμάτων*, της *ηλικίας*, του *φύλου*, της *κοινωνικής κατάστασης*, της *ευθύνης / ευπάθειας* κ.α. Οι ερωτηθέντες, χρειάστηκε να επιλέξουν μεταξύ εναλλακτικών επιλογών που σχετίζονται με τον αριθμό των σωζόμενων ατόμων, την ηλικία τους, εάν είναι οδηγοί ή πεζοί κ.α.

Σε ένα από τα πρώτα πειράματα (1994) που αφορούν στις Προτιμήσεις για τα Προγράμματα Ζωής (Life Saving Programs), ερευνήθηκε το πώς τα άτομα προεξοφλούν το χρόνο και την ηλικία των ατόμων. Στην έρευνα αυτή διαπιστώθηκε πως ενώ η ηλικία αυτών που σώζονται έχει σημασία, οι ερωτώμενοι δεν ζυγίζουν ζωές που σώζονται, σύμφωνα με τον αριθμό των ετών ζωής που απομένουν: Για τον μέσο ερωτώμενο, το να σωθεί ένας 20άχρονος είναι ισοδύναμο με το να διασωθούν επτά (7) άτομα των 60 ετών (Cropper, et al., 1994). Αποτελέσματα από έρευνες (2000) σχετικά με τις προτεραιότητες της υγειονομικής



περίθαλψης, δείχνουν ότι τα παιδιά πρέπει να έχουν μεγαλύτερη προτεραιότητα, ενώ τα άτομα που είναι υπεύθυνα για τη δική τους κακή υγεία, όπως οι καπνιστές και οι χρήστες παράνομων ναρκωτικών, πρέπει να έχουν χαμηλότερη προτεραιότητα (Johansson-Stenman & Martinsson, 2007).

Το 2007, ένα θεωρητικό μοντέλο δεοντολογικών προτιμήσεων αναπτύχθηκε, εφαρμόζοντας ένα πείραμα επιλογής. Βασισμένο στη θεωρία χρησιμότητας, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αξία της ζωής μειώνεται σταθερά καθώς αυξάνεται η ηλικία (Johansson-Stenman & Martinsson, 2007), ενώ παράλληλα οι διασωθέντες πεζοί προτιμώνται έναντι οδηγών της ίδιας ηλικίας.

Σε μελέτες με την πλατφόρμα Mechanical Turk (Shariff & Rahwan, 2016), όπου εισήχθη πλέον η έννοια του αυτόνομου οχήματος, οι συμμετέχοντες ενέκριναν οχήματα που θυσιάζουν τους επιβάτες τους για το γενικότερο καλό και θα ήθελαν να τα αγοράσουν, αλλά θα προτιμούσαν οι ίδιοι να οδηγούν αυτοπροστατευτικά οχήματα. Μια συντριπτική πλειοψηφία εξέφρασε την ηθική προτίμησή της για χρηστικά AVs που προγραμματίζονται για την ελαχιστοποίηση του αριθμού των θυμάτων. Καθώς όμως εγκρίνουν τα χρηστικά οχήματα, δε συμφωνούν με την επιβολή χρηστικών κανονισμών και θα ήταν λιγότερο πρόθυμοι να τα αγοράσουν. Αυτό σημαίνει πως η ρύθμιση των AVs με χρηστικούς αλγορίθμους μπορεί παράδοξα να αυξήσει τα θύματα, αναβάλλοντας την υιοθέτηση ασφαλέστερης τεχνολογίας. Στις περιπτώσεις όπου μόνος ένας πεζός θα μπορούσε να σωθεί, οι συμμετέχοντες δεν πίστευαν ότι τα AV πρέπει να θυσιάσουν τον επιβάτη τους. Όσον αφορά την προθυμία αγοράς, όταν οι ερωτηθέντες φαντάστηκαν μία κατάσταση στην οποία οι ίδιοι ή μέλος της οικογένειάς τους θα θυσιάζονταν για το μεγαλύτερο καλό, τότε εμφανίστηκε σημαντικά χαμηλότερη πιθανότητα αγοράς. Φαίνεται ότι οι άνθρωποι, επικροτούν τα ωφελμιστικά και αυτό-θυσιάζομενα αυτόνομα οχήματα, χωρίς πραγματικά να θέλουν να αγοράσουνε ένα για τον εαυτό τους (Bonnenfon, et al., 2015). Πρόκειται για χαρακτηριστική περίπτωση κοινωνικού διλήμματος, στην οποία όλοι έχουν έναν πειρασμό να



κάνουν free-ride<sup>3</sup> αντί να υιοθετήσουν τη συμπεριφορά που θα οδηγούσε στο ευρύτερο θετικό αποτέλεσμα.

Στην πλατφόρμα Moral Machine, σε μία περισσότερο πρόσφατη έρευνα, είναι προφανής η προτίμηση των ατόμων για διαφύλαξη ανθρώπινων ζώων (έναντι των ζώων), η προτίμηση για τη διατήρηση περισσότερων ζώων και η προτίμηση για διαφύλαξη νέων ατόμων (έναντι γηραιότερων). Ορισμένες προτιμήσεις με βάση το φύλο ή την κοινωνική κατάσταση ποικίλλουν σημαντικά μεταξύ των χωρών και φαίνεται να αντικατοπτρίζουν τις υποκείμενες κοινωνικές προτιμήσεις για την ισότητα (Awad, et al., 2018). Αποκαλύπτεται, δηλαδή, ένα σύνολο απαντήσεων στις οποίες προτιμώνται ορισμένοι χαρακτήρες για δημογραφικούς λόγους. Για παράδειγμα, στις περισσότερες χώρες, γίνεται προφανής η προτίμηση για τη διαφύλαξη της ζωής των γυναικών, έναντι των αντρών, καθώς οι δεύτεροι θεωρούνται περισσότερο αναλώσιμοι, όταν δεν υπάρχει κοινωνικό πλαίσιο το οποίο να υποβαθμίζει το ρόλο της γυναίκας (Awad, et al., 2018). Επιπλέον, όταν υπάρχουν οικονομικές ανισότητες σε επίπεδο χώρας, αυτό αντιστοιχεί σε ανισότητα στον τρόπο που αντιμετωπίζονται τα άτομα διαφορετικής κοινωνικής κατάστασης. Τέλος, παρατηρούνται ισχυρότερες προτιμήσεις για τη θυσία των ζώων και τη διαφύλαξη της ζωής των ανθρώπων.

Τέλος, ένα αναγνωρισμένος παράγοντας στην έρευνα για τις ηθικές κρίσεις, είναι η ηλικία, βάσει της οποίας αποδείχτηκε πως τα γηραιότερα άτομα, εκτιμούν τα ηθικά διλήμματα περισσότερο συναισθηματικά και ιδεαλιστικά και, ως εκ τούτου, προβαίνουν σε περισσότερο δεοντολογικές ηθικές κρίσεις από τους νεότερους (McNair, et al., 2018).

---

<sup>3</sup> Το πρόβλημα του λαθρεπιβάτη, όπου κάποιοι επωφελούνται από ορισμένα αγαθά χωρίς να έχουν το κίνητρο συνεισφέρουν με ατομική προσπάθεια στο συλλογικό όφελος.





## Κεφάλαιο 3- Μεθοδολογία Έρευνας

### 3.1 Ερευνητικός Σχεδιασμός

Η παρούσα εργασία είναι μικρής έκτασης και έχει σκοπό να εντοπίσει τις αντιλήψεις των ατόμων ως προς τις ωφελμιστικές αρχές, την κρίση τους σε καταστάσεις ηθικού διλήμματος, την πρόθεση χρήσης του αυτόνομου οχήματος, αλλά και μεμονωμένα τις προτιμήσεις των ατόμων, βάσει των δημογραφικών τους χαρακτηριστικών. Προκειμένου να συλλεχθούν πληροφορίες για τη διεξαγωγή της έρευνας, χρησιμοποιήθηκαν διαδικτυακές βάσεις δεδομένων και βιβλία, τα οποία περιλαμβάνουν θέματα από κλάδους της φιλοσοφίας, της ηθικής, του δικαίου, της τεχνητής νοημοσύνης, της καινοτομίας του αυτόνομου οχήματος, καθώς και της ηθικής των μηχανών. Προκειμένου να καθοριστεί η φύση του προβλήματος και να συγκεντρωθούν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για την εκπόνηση της έρευνας, έγινε μια συστηματική αναζήτηση σε βάσεις δεδομένων, όπως Science Direct και Research Gate και Google Scholar, με τη χρήση λέξεων- κλειδιών: Moral dilemmas, Social dilemmas, Ethics, Self-driving cars. Λόγω του όγκου των πληροφοριών σχετικά με την αυτόνομη οδήγηση, στόχος ήταν να επιτευχθεί μια όσο το δυνατόν περισσότερο ικανοποιητική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, που σχετίζεται με το σκοπό της παρούσας έρευνας.

Για τη διεξαγωγή της έρευνας επιλέχτηκε η **ποσοτική μεθοδολογία** με τη χρήση SPSS και Excel, καθώς παρουσιάζει το πλεονέκτημα της αντικειμενικότητας των αποτελεσμάτων. Η μέθοδος αυτή μπορεί να επαληθεύσει, με αυστηρότερα κριτήρια, τις αρχικές υποθέσεις που εκφράζουν τη σχέση μεταξύ δύο ή και περισσότερων μεταβλητών. Επιπλέον, η χρήση στατιστικών εργαλείων και μεθόδων, μπορεί να διεκδικήσει αντιπροσωπευτικότητα στα αποτελέσματα (Κουβέλη, 1984). Το αντικείμενο της παρούσας έρευνας, μπορεί να προσεγγιστεί αποτελεσματικότερα με την ποσοτική μέθοδο, λόγω περιορισμένου χρόνου.

Η φύση της έρευνας είναι **περιγραφική**, καθώς στοχεύει στην ανάλυση μίας κατάστασης για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα στον ελλαδικό χώρο, με τη συλλογή **πρωτογενών δεδομένων**, ενώ επιλογή της ποσοτικής μεθόδου αποσκοπεί στην αριθμητική



προσέγγιση της κοινωνικής πραγματικότητας. Η έρευνα έλαβε μέρος κατά τη χρονική περίοδο 27 Αυγούστου έως 5 Σεπτεμβρίου του 2019 και η συλλογή δεδομένων επιτεύχθηκε με τη χρήση ενός **τυποποιημένου διαδικτυακού ερωτηματολογίου**, στο οποίο καλούνται οι συμμετέχοντες να απαντήσουν σε συγκεκριμένα θέματα που απασχολούν την έρευνα και να επιλέξουν, ανάμεσα σε διαφορετικά σενάρια, την προτιμότερη για αυτούς θυσία.

### 3.2 Ερευνητικές Υποθέσεις- Ερευνητικά Ερωτήματα

Σε περιπτώσεις όπου η βλάβη ή ένα ατύχημα δεν μπορεί να αποφευχθεί πλήρως, πρέπει να επιτευχθεί η κατανομή της βλάβης, κάτι που θεωρείται παγκοσμίως ότι εμπίπτει στον ηθικό τομέα (Bonnefon, et al., 2015).

Οι ερωτήσεις που θα εξεταστούν στην παρούσα έρευνα, έχουν προκύψει από την παραπάνω επισκόπηση της βιβλιογραφίας. Σκοπός της έρευνας είναι να ανακαλυφθεί αν τα άτομα τα μεγιστοποιούν, κατά την υποκειμενική αντίληψή τους, την κοινωνική ευημερία, αντί για τη δική τους χρησιμότητα. Ένα αυτόνομο όχημα οφείλει να σώζει περισσότερες ζωές, θυσιάζοντας τον ιδιοκτήτη του ή κάποιον πεζό; Αν εφαρμοστούν καθολικοί χρηστικοί κανόνες τα άτομα θα ήταν πρόθυμα να χρησιμοποιήσουν ένα τέτοιο όχημα; Παίξει ρόλο για τα άτομα η ηλικία, το φύλο και η κοινωνική κατάσταση των ατόμων που πρόκειται να θυσιαστούν; Οι νεότεροι επιλέγουν γηραιότερους για να θυσιαστούν; Οι άντρες επιλέγουν τις γυναίκες; Προκύπτουν από τα παραπάνω τα εξής ερευνητικά ερωτήματα και ερευνητικές υποθέσεις:

**Ερευνητικό Ερώτημα 1:** *Ποια είναι η κοινωνική γνώμη για τις ηθικές αξίες που πρέπει να ενσωματωθούν στα αυτόνομα οχήματα; Τα άτομα προτιμούν την αυτοπροστασία ή την ελαχιστοποίηση της βλάβης;*

**Ερευνητικό Ερώτημα 2:** *Είναι τα άτομα πρόθυμα να χρησιμοποιήσουν ένα αυτόνομο όχημα;*

H<sub>1</sub>: Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά επιδρούν στις αποφάσεις των ατόμων, έναντι της εναλλακτικής

H<sub>1</sub>': Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά δεν επιδρούν στις αποφάσεις των ατόμων.

H<sub>2</sub>: Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά επιδρούν στην πρόθεση χρήσης, έναντι της εναλλακτικής



H<sub>2</sub>: Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά δεν επιδρούν στην πρόθεση χρήσης.

### 3.3 Δειγματοληψία

Ο πληθυσμός της έρευνας αποτελείται από όλους τους Έλληνες, οι οποίοι είναι χρήστες του οδικού δικτύου, πεζοί, οδηγοί κ.α., με ηλικιακό εύρος από 18 και άνω και μετακινούνται στα πλαίσια του δικτύου μεταφορών της Ελλάδας. Το δείγμα της έρευνας είναι μη πιθανοτικό και χαρακτηρίζεται ως δείγμα ευκολίας, δηλαδή άτομα τα οποία ανήκουν στον κύκλο του ερευνητή και στα οποία ο ίδιος είχε ευκολότερη πρόσβαση επικοινωνίας. Η διαθεσιμότητα και η εύκολη πρόσβαση με το δείγμα, ενδέχεται να παρουσιάσει προβλήματα γενίκευσης στον ευρύτερο πληθυσμό. Ωστόσο, έγινε μια προσπάθεια υψηλής συμμετοχής και αυξημένου δείγματος, ώστε να αντιμετωπιστούν πιθανά προβλήματα, ενώ η τεχνική «από στόμα σε στόμα» συνέβαλε στον εντοπισμό διασκορπισμένων μονάδων στον πληθυσμό.

### 3.4 Ερευνητικό Εργαλείο

Μία από τις περισσότερο διαδεδομένες μορφές συλλογής ποσοτικών δεδομένων, αποτελεί το ερωτηματολόγιο, το οποίο θα βοηθήσει στη μέτρηση των μεταβλητών και των υπόλοιπων παραγόντων, με τρόπο που να απαντάει στα ερευνητικά μας ερωτήματα. Το ερωτηματολόγιο, το οποίο παρουσιάζεται στο Παράρτημα Α, δημιουργήθηκε στην πλατφόρμα Google Forms και διανεμήθηκε ηλεκτρονικά, με τη χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και προσωπικού μηνύματος. Η χρήση του ερωτηματολογίου, εξασφαλίζει ανωνυμία, αμεροληψία στις απαντήσεις, και συλλογή μεγάλου όγκου δεδομένων σε μικρό χρονικό διάστημα, ενώ παράλληλα είναι ένα ερευνητικό εργαλείο με ιδιαίτερα χαμηλό κόστος και με υψηλές δυνατότητες επεξεργασίας δεδομένων. Είναι σύντομο, καθώς δε χρειάζονται περισσότερο από πέντε (5) λεπτά για να συμπληρωθεί, παρέχοντας στους συμμετέχοντες ταχύτητα και ευκολία συμπλήρωσης και αποτελείται από τρία (3) μέρη, με την εξής δομή:

Το πρώτο μέρος αποτελείται από εννιά (9) διχοτομικές ερωτήσεις και συγκεκριμένα εννιά (9) πιθανά ζευγάρια σεναρίων, όπου οι συμμετέχοντες καλούνται να επιλέξουν ποιο



σενάριο είναι προτιμότερο ηθικά, από το άλλο. Τα σενάρια εξήχθησαν από την πλατφόρμα Moral Machine, λόγω της δυσκολίας σχεδιασμού αντίστοιχου περιεχομένου, με σκοπό να εξεταστεί το αντικείμενο της παρούσας έρευνας και να εξυπηρετηθεί ο σκοπός της. Τα σενάρια ακολουθούν μια στρατηγική εξερεύνησης που επικεντρώνεται σε έξι (6) παράγοντες:

- Να σωθούν οι άντρες (έναντι των γυναικών)
- Να σωθούν περισσότερες ζωές (έναντι λιγότερων)
- Να σωθούν οι νέοι (έναντι των ηλικιωμένων)
- Να σωθούν οι άνθρωποι (έναντι των ζώων)
- Να σωθεί ο επιβαίνων στο όχημα (έναντι του πεζού)
- Να σωθούν εκείνοι με το υψηλότερο κοινωνικό status (έναντι αστέγων ή εγκληματιών)

Το *δεύτερο μέρος* περιλαμβάνει τέσσερις (4) ερωτήσεις *κλειστού τύπου*, με κλίμακα μέτρησης *Likert* στην οποία τα άτομα καλούνται να εκφράσουν το βαθμό συμφωνίας τους με μια σειρά προτάσεων. Πλεονέκτημα της κλίμακας είναι, ότι περιλαμβάνοντας την «ουδέτερη θέση», χαρακτηρίζεται ισορροπημένη και βοηθάει στην κατανόηση του βαθμού συμφωνίας των ατόμων.

Το  *τρίτο και τελευταίο μέρος* περιλαμβάνει ερωτήσεις *πολλαπλής επιλογής* και αποσκοπεί στη συλλογή δημογραφικών στοιχείων των συμμετεχόντων, ώστε να διακρίνουμε τις προτιμήσεις τους ανάλογα με το φύλο, την ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο και το εισόδημα τους.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της διαδικτυακής έρευνας είναι η ταχύτητα στη συλλογή δεδομένων, το χαμηλότερο κόστος, οι υψηλές δυνατότητες επεξεργασίας δεδομένων, αλλά και η ευελιξία και η ειλικρίνεια στις απαντήσεις που συλλέγονται. Σχεδιασμένο σε ένα φιλικό περιβάλλον για τους χρήστες, είναι εφικτή η ευκολία χρήσης για τους συμμετέχοντες, αλλά και αναζήτηση συμμετεχόντων σε εκτενέστερες γεωγραφικές περιοχές από πλευράς του ερευνητή.



### 3.5 Περιορισμοί Έρευνας

Από την ερευνητική μεθοδολογία προκύπτει ο περιορισμός της επιλογής μη πιθανοτικού δείγματος, κάτι που ενδεχομένως να προκαλέσει προβλήματα στη γενίκευση στον ευρύτερο πληθυσμό (Cohen, et al., 2007).

Επιπλέον, τα σενάρια στα οποία κλήθηκαν οι συμμετέχοντες να απαντήσουν, δεν καλύπτουν όλα τα κριτήρια τα οποία θα οδηγούσαν σε εκτενέστερα συμπεράσματα, όπως για παράδειγμα ο βαθμός συγγένειας με τους επιβαίνοντες, ή τους πεζούς, θέματα φυλετικού ή/και κοινωνικού ρατσισμού κ.α.. Παράγοντες, επίσης, όπως σκόπιμη αλλαγή πορείας με πρόκληση βλάβης, έννομη μετακίνηση των πεζών σε διαβάσεις και με πράσινο φανάρι, παραμένουν εκτός έρευνας, καθώς εμπεριέχουν νομικά ζητήματα. Δεν εξετάστηκε η δυνατότητα των ατόμων να ελέγχουν το όχημα και να αποφύγουν τη βλάβη, παρά κλήθηκαν να επιλέξουν ανάμεσα σε δύο αναγκαία κακά. Επιπρόσθετα, οι πραγματικές συγκρούσεις είναι πιο πολύπλοκες, δεν έχουν σαφείς συνέπειες, αλλά ούτε και προκαθορισμένες επιλογές για τα άτομα.

Τέλος, η προθυμία χρήσης αναλύεται με μοναδικό κριτήριο τη γνώση των ατόμων για τα υπάρχοντα διλήμματα, ενώ δεν εξετάζονται παράγοντες όπως η εμπιστοσύνη στην τεχνολογία, το κόστος αγοράς ή/και χρήσης κ.α. Για την ακριβέστερη, λοιπόν, κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις προτιμήσεις των ατόμων και την πρόθεση χρήσης, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν εκτενέστερα ψυχολογικοί, κοινωνικοί και οικονομικοί παράγοντες, οι οποίοι λόγω του περιορισμένου χρόνου και του συγκεκριμένου σκοπού της παρούσας έρευνας δεν εξετάστηκαν. τα σενάρια στα οποία κλήθηκαν οι συμμετέχοντες να απαντήσουν, δεν καλύπτουν όλα τα κριτήρια τα οποία θα οδηγούσαν σε εκτενέστερα συμπεράσματα, όπως για παράδειγμα ο βαθμός συγγένειας με τους επιβαίνοντες, ή τους πεζούς, θέματα φυλετικού ή/και κοινωνικού ρατσισμού κ.α ο περιορισμός της επιλογής μη πιθανοτικού δείγματος



## Κεφάλαιο 4- Ανάλυση Δεδομένων

### 4.1 Περιγραφική Στατιστική

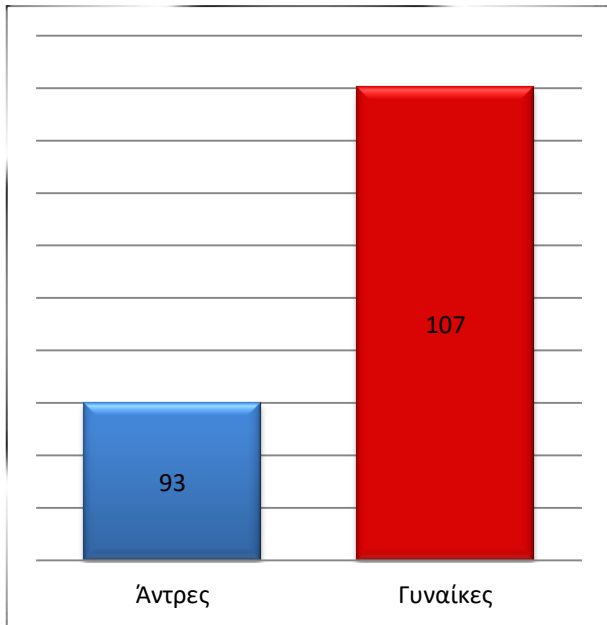
#### 4.1.1 Δημογραφική Ανάλυση

Το δείγμα της έρευνας, αποτελείται από διακόσια (200) άτομα, η πλειοψηφία των οποίων, ανήκει στο ηλικιακό εύρος **26-35**, μια γενιά που σχετίζεται άμεσα με την τεχνολογία και είναι πιθανώς η πρώτη η οποία θα έρθει αντιμέτωπη με το αυτόνομο όχημα και τις προκλήσεις του. Το **μορφωτικό επίπεδο** των συμμετεχόντων είναι ικανοποιητικό με την πλειοψηφία να δηλώνει «Απόφοιτος ΑΕΙ/ΤΕΙ», ενώ ένα υψηλό ποσοστό 23% δηλώνει «Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος», ενώ το **ετήσιο εισόδημα** αυτών, βρίσκεται κατά μέσο όρο σε επίπεδα από 0 έως 9999€. Στον Πίνακα 2 που ακολουθεί, παρουσιάζονται με αναλυτικότερο τρόπο τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος, ενώ ακολουθούν οι διαγραμματικές απεικονίσεις αυτών και στον Πίνακα 3, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των υπό εξέταση παραγόντων, με τα αντίστοιχα ποσοστά τους.

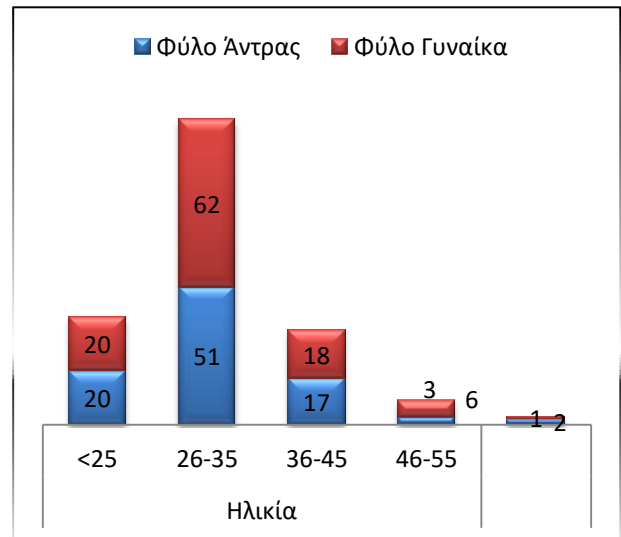


Πίνακας 2-Δημογραφική Ανάλυση Δείγματος

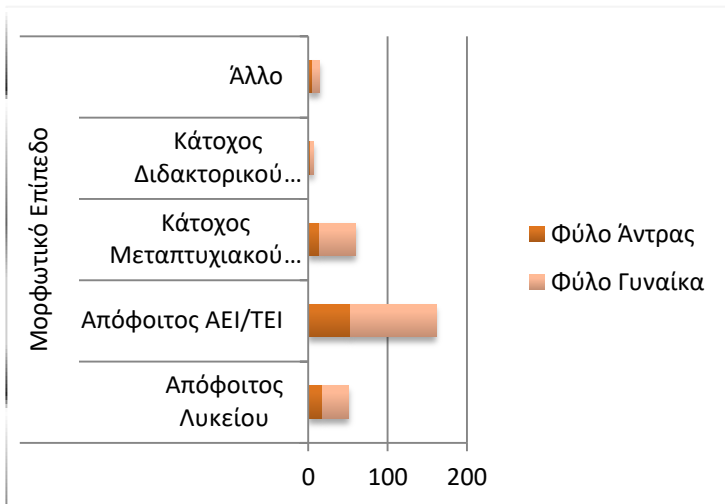
		Πλήθος	Ποσοστό
<b>Φύλο</b>	Άντρες	93	46,5%
	Γυναίκες	<b>107</b>	53,5%
	<b>Σύνολο</b>	<b>200</b>	
<b>Ηλικία</b>	<25	40	20%
	<b>26-35</b>	<b>113</b>	56,5%
	36-45	35	17,5%
	46-55	9	4,5%
	>55	3	1,5%
	<b>Σύνολο</b>	<b>200</b>	
<b>Μορφωτικό Επίπεδο</b>	Απόφοιτος Λυκείου	33	16,5%
	<b>Απόφοιτος ΑΕΙ/ΤΕΙ</b>	<b>108</b>	54%
	Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος	46	23%
	Κάτοχος Διδακτορικού Διπλώματος	4	2%
	Άλλο	9	4,5%
	<b>Σύνολο</b>	<b>200</b>	
<b>Ετήσιο Εισόδημα (σε €)</b>	0-4999	<b>55</b>	27,5%
	5000-9999	52	26%
	<b>10.000-14.999</b>	53	26,5%
	15.000-19.999	25	12,5%
	> 20.000	15	7,5%
	<b>Σύνολο</b>	<b>200</b>	



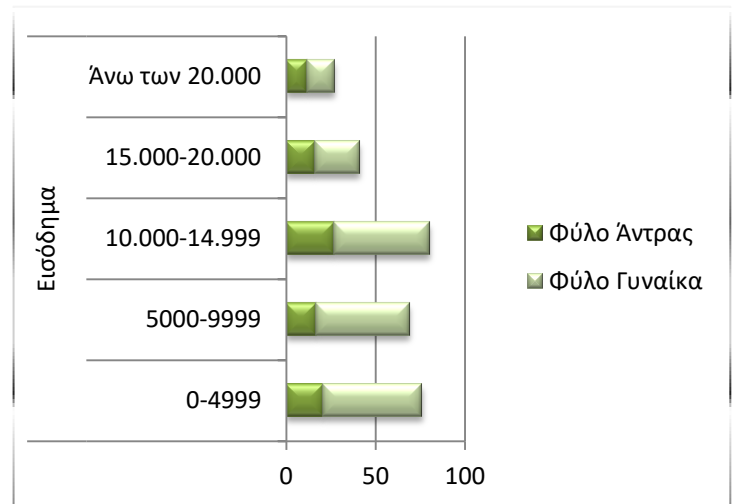
Σχήμα 4-Κατανομή Φύλου



Σχήμα 5-Ηλικιακή Κατανομή Συμμετεχόντων



Σχήμα 3-Κατανομή Μορφωτικού Επιπέδου



Σχήμα 2-Κατανομή Εισοδήματος





Πίνακας 3-Αποτελέσματα των υπό εξέταση Παραγόντων

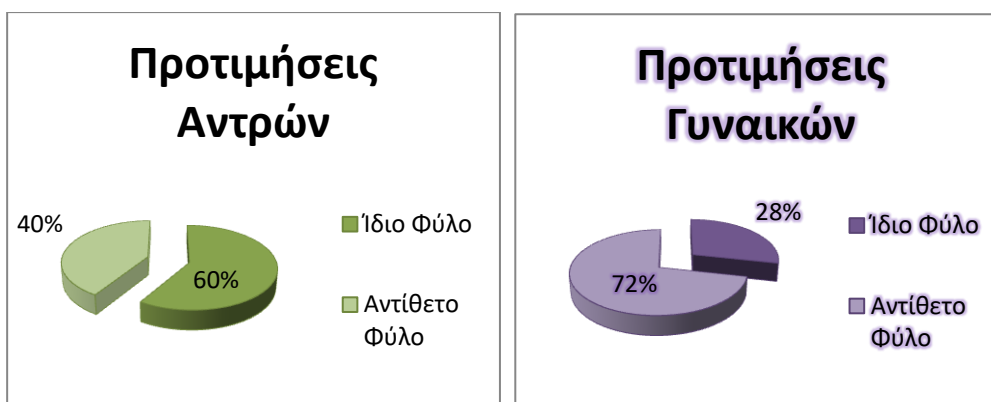
Υπό Εξέταση Παράγοντες		Πλήθος	Ποσοστό
<b>Σενάριο 1</b>	Νεκροί: 3 Γυναίκες	67	33,5%
	Νεκροί: 3 Άντρες	<b>133</b>	<b>66,5%</b>
<b>Σενάριο 2</b>	Νεκροί: 1 νεαρή γυναίκα, 1 γυναίκα, 1 μωρό	<b>168</b>	<b>84%</b>
	Νεκροί: 1 αθλήτρια, 1 γυναίκα, 1 γυναίκα δικηγόρος, 1 μωρό	32	16%
<b>Σενάριο 3</b>	Νεκροί: 1 άντρας πεζός	34	17%
	Νεκροί: 1 άντρας στο όχημα	<b>166</b>	<b>83%</b>
<b>Σενάριο 4</b>	Νεκροί: 1 νεαρή γυναίκα	33	16,5%
	Νεκροί: 1 ηλικιωμένη γυναίκα	<b>167</b>	<b>83,5%</b>
<b>Σενάριο 5</b>	Νεκροί: 2 γυναίκες διευθύντριες	67	33,5%
	Νεκροί: 1 άντρας, 1 άστεγος	<b>133</b>	<b>66,5%</b>
<b>Σενάριο 6</b>	Νεκροί: 5 άντρες στο όχημα	38	19%
	Νεκροί: 1 άντρας πεζός	<b>162</b>	<b>81%</b>
<b>Σενάριο 7</b>	Νεκροί: 5 εγκληματίες	<b>186</b>	<b>93%</b>
	Νεκροί: 5 ιατροί	14	7%
<b>Σενάριο 8</b>	Νεκροί: 2 πεζοί	49	24,5%
<b>Φανταστείτε ότι βρίσκεστε μέσα στο παρακάτω αυτοκίνητο. Ποιους από τους παρακάτω θα επιλέγατε να θυσιαστούν;</b>	Νεκροί: ο επιβάτης	<b>151</b>	<b>75,5%</b>
<b>Σενάριο 9</b>	Νεκροί: 2 σκυλιά, 2 γάτες	<b>149</b>	<b>74,5%</b>
	Νεκροί: 2 εγκληματίες, 2 άστεγοι	51	25,5%



*Παρακάτω συνοψίζονται τα αποτελέσματα του πειράματος, παρουσιάζοντας τις ηθικές προτιμήσεις του συνόλου του δείγματος.*

### Σενάριο 1

Το Σενάριο 1 παρουσιάζει το ηθικό δίλημμα να θυσιαστούν 2 ισόποσες ομάδες ατόμων, διαφορετικού φύλου. Η μία ομάδα αποτελείται από τρεις (3) γυναίκες, ενώ η δεύτερη από τρεις (3) άντρες. Η πλειοψηφία του δείγματος, με ποσοστό 66,5%, δείχνει να επιλέγει τους άντρες να θυσιαστούν. Αναλύοντας εκτενέστερα την προτίμηση αυτή, όμως, παρατηρείται πως οι γυναίκες με υψηλότερο ποσοστό, επιλέγουν να θυσιαστούν άτομα του αντίθετου φύλου, ενώ οι άντρες επιλέγουν τη θυσία των ατόμων του ίδιου φύλου με ποσοστό 60%.



### Σενάριο 2

Το δίλημμα που εμφανίζεται στο 2<sup>ο</sup> Σενάριο, σχετίζεται με τον αριθμό ατόμων που οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επιλέξουν να θυσιάσουν. Η πρώτη επιλογή αφορά σε τρία (3) άτομα, ενώ η δεύτερη σε τέσσερα (4). Η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος με ποσοστό 84% επέλεξε τη θυσία των λιγότερων ατόμων, κάτι που δείχνει πως τα άτομα έχουν την τάση να ελαχιστοποιήσουν τη συνολική βλάβη, σκεπτόμενοι ωφελιμιστικά. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με το μεγαλύτερο μέρος των ερευνών που εξετάστηκαν στην παρούσα διπλωματική, καθώς στα πειράματα ηθικής σκέψης δείχνουν ότι οι άνθρωποι ενεργούν με



τρόπο ωφελιμιστικό, ώστε να προκαλέσουν όσο το δυνατό λιγότερες βλάβες (Faulhaber, et al., 2019)

### **Σενάριο 3**

Η πλειοψηφία του δείγματος (83%) στο ηθικό αυτό δίλημμα, δηλώνει ότι προτιμάει να θυσιαστεί ο ένας επιβάτης του οχήματος, έναντι του ενός πεζού. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με έρευνα των Shariff & Rahwan (2016) , οι οποίοι αποκάλυψαν πως στις περιπτώσεις όπου μόνος ένας πεζός θα μπορούσε να σωθεί, οι συμμετέχοντες επέλεξαν να μη θυσιάσουν τον επιβάτη του οχήματος, ενώ παράλληλα συμφωνεί με τους Johansson & Martinsson, οι οποίοι απέδειξαν πως οι διασωθέντες πεζοί προτιμώνται έναντι οδηγών της ίδιας ηλικίας

### **Σενάριο 4**

Το εν λόγω σενάριο «φέρνει αντιμέτωπες» μία (1) νεαρή γυναίκα έναντι μίας (1) ηλικιωμένης. Οι συμμετέχοντες κατά πλειοψηφία (83,5%) επιλέγουν τη διατήρηση της μικρότερης σε ηλικία ζωής, έναντι της γηραιότερης. Η προτίμηση για τη διαφύλαξη νέων ατόμων παρατηρήθηκε επίσης στην παγκόσμια έρευνα του Moral Machine και επιβεβαιώνει πως οι ζωές των ατόμων που σώζονται, ζυγίζονται σύμφωνα με τον αριθμό ετών ζωής που απομένουν και πως, όπως παρατήρησαν οι Johansson & Martinsson, η αξία της ζωής μειώνεται, όσο αυξάνεται η ηλικία (Johansson-Stenman & Martinsson, 2007).

### **Σενάριο 5**

Στο σενάριο αυτό, τα άτομα δείχνουν προτίμηση για τη θυσία δύο (2) ατόμων, ενός άντρα και ενός αστέγου, έναντι δύο (2) διευθυντριών γυναικών, με ποσοστό 66,5%. Ενώ, λοιπόν, οι ανθρώπινες ζωές έχουν, ή πρέπει να έχουν ίση αξία, οι αποφάσεις της πλειοψηφίας των ατόμων έδειξαν πως η αρχή αυτή καθίσταται λιγότερο σαφής, κάνοντας ενδεχομένως κοινωνικές διακρίσεις στα άτομα.



### Σενάριο 6

Τα άτομα με ποσοστό 81%, δείχνουν την προτίμηση για τη διατήρηση περισσότερων ανθρώπινων ζώων, έναντι λιγότερων, προτιμώντας να θυσιάσουν τον πεζό. Η διαφορά με το 3<sup>ο</sup> Σενάριο έγκειται στον αριθμό των ατόμων και στον ωφελμιστικό υπολογισμό της συνολικής βλάβης, καθώς, όπως βρέθηκε παραπάνω, ήταν πρόθυμα να θυσιάσουν τον επιβάτη του οχήματος, προκειμένου να σώσουν τον πεζό.

### Σενάριο 7

Παρουσιάζοντας το ηθικό δίλημμα θυσίας πέντε (5) εγκληματιών έναντι πέντε (5) ιατρών, τα άτομα με ποσοστό 93% δείχνουν προτίμηση για τη διάσωση των ιατρών. Φαίνεται, λοιπόν και πάλι (παρόμοια με το σενάριο 5), πως η αρχή της ίδιας αξίας της κάθε ανθρώπινης ζωής δείχνει να παραβιάζεται, καθώς τα άτομα την αξιολογούν ανάλογα με την κοινωνική θέση, κατάσταση και προσφορά του ενός έναντι των ενδεχόμενων κινδύνων που μπορεί να προκαλέσει ο άλλος.

### Σενάριο 8

Στο σενάριο αυτό, ζητήθηκε από τα άτομα να φανταστούν τον εαυτό τους να επιβαίνει στο αυτόνομο όχημα και να διαλέξουν την αυτοθυσία, ή τη θυσία δύο (2) πεζών ατόμων. Το 75,5% έδειξε πρόθυμο να θυσιάσει τον εαυτό του, προκειμένου να διαφυλαχθεί μία (1) παραπάνω ζωή, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο ελαχιστοποίηση της συνολικής βλάβης.

### Σενάριο 9

Ζητώντας από τα άτομα να επιλέξουν ανάμεσα σε τέσσερα (4) ζώα και τέσσερεις (4) ανθρώπους (2 άστεγους και 2 εγκληματίες) το 74,5% προτιμάει τη διαφύλαξη των ανθρώπινων ζώων, έναντι των ζώων.

Αμέσως μετά τα ηθικά διλήμματα, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να δηλώσουν το βαθμό συμφωνίας τους με τέσσερεις (4) προτάσεις, οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 4. Πολύ χαμηλός εμφανίζεται ο μέσος όρος πρόθεσης χρήσης, σε αντίθεση με άλλες έρευνες, όπου δεν παρουσιάζεται μόνο αυτή η αρνητική πλευρά του αυτόνομου οχήματος.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Ναυτιλίας και  
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής  
Σχεδίασης και Παραγωγής



Συγκεκριμένα, η προθυμία χρήσης των συμμετεχόντων δεν ξεπερνά το 18%, σε αντίθεση με έρευνες ανά τον κόσμο, όπου η πρόθεση είναι σημαντικά υψηλότερη, με τους συμμετέχοντες των ερευνών να αντιλαμβάνονται περισσότερο οφέλη από ότι ανησυχίες. Αυτό ίσως οφείλεται στο ότι η έρευνα δεν εξέτασε ευρύτερα την χρήση του αυτόνομου οχήματος, αλλά παρουσίασε στο κοινό διλήμματα αναπόφευκτης βλάβης.

Τα άτομα δείχνουν υψηλό βαθμό συμφωνίας με την ελαχιστοποίηση της βλάβης και των θυμάτων, αποκαλύπτοντας πως σκέφτονται ωφελμιστικά, αποζητώντας τη μεγιστοποίηση της χρησιμότητας για τους χρήστες του οδικού δικτύου, ακόμα και αν πρόκειται να διακινδυνεύσουν οι ίδιοι τη ζωή τους, κάτι που φαίνεται επίσης από το μέσο όρο 3,33 με την πρόταση «Θα χρησιμοποιούσα ένα αυτόνομο όχημα που δεν είναι αυτοπροστατευτικό, αλλά ελαχιστοποιεί τους θανάτους», αλλά και από τη διαφωνία χρήσης (Μ.Ο. 2,09) ενός αποκλειστικά αυτοπροστατευτικού οχήματος, ανεξαρτήτως της βλάβης.



Πίνακας 4-Βαθμός Συμφωνίας και Μέσοι Όροι

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε Συμφωνώ Ούτε Διαφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα	Μέσος Όρος
Είμαι πρόθυμος να χρησιμοποιήσω παραπάνω όχημα (%)	64 34,5%	43 21,5%	52 26%	29 14,5%	7 3,5 %	<u>2,31</u>
Προτιμώ τα αυτόνομα οχήματα που ελαχιστοποιούν τον θάνατος (%)	7 3,5%	11 5,57%	52 26%	76 38%	54 27%	<u>3,79</u>
Θα χρησιμοποιούσα ένα αυτόνομο όχημα που δεν είναι αυτοπροστατευτικό, αλλά ελαχιστοποιεί τους θανάτους (%)	11 5,5%	25 12,5%	66 33%	83 41,5%	15 7,5%	<u>3,33</u>
Θα χρησιμοποιούσα ένα αυτοπροστατευτικό όχημα, ανεξάρτητα από τη συνολική βλάβη (θάνατος άλλων ατόμων) (%)	71 35,5%	68 34%	37 18,5%	21 10,5%	3 1,5%	<u>2,09</u>

Κάποια από τα ανωτέρω σενάρια, έδειξαν ότι οι περισσότεροι άνθρωποι προτιμούν και επικροτούν τα ωφελιμιστικά και αυτό-θυσιαζόμενα αυτόνομα οχήματα, χωρίς πραγματικά να θέλουν να είναι πρόθυμα να χρησιμοποιήσουν ένα από αυτά, κάτι που φαίνεται από το χαμηλό μέσο όρο 2,31 του Πίνακα 3. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με την έρευνα των Bonnefon, Shariff & Rahwan, 2015, όπου τα άτομα προτιμούσαν την ελαχιστοποίηση βλάβης, παρά την αυτοθυσία, ωστόσο δεν ήθελαν να αγοράσουν ένα



αυτόνομο όχημα. Στους παρακάτω πίνακες, παρουσιάζεται η προθυμία χρήσης του αυτόνομου οχήματος, για το σύνολο του δείγματος, αλλά και ανάλογα με το φύλο, την ηλικία, το εισόδημα και το μορφωτικό επίπεδο. Παρατηρείται, πως η πλειοψηφία του δείγματος είναι απρόθυμη να χρησιμοποιήσει ένα τέτοιο όχημα (βλ. επίσης Σχήμα 6), ενώ από το ποσοστό του 18% που δείχνουν προθυμία χρήσης, σχεδόν το 10% ανήκει σε άτομα ηλικίας 26 έως 35 ετών.

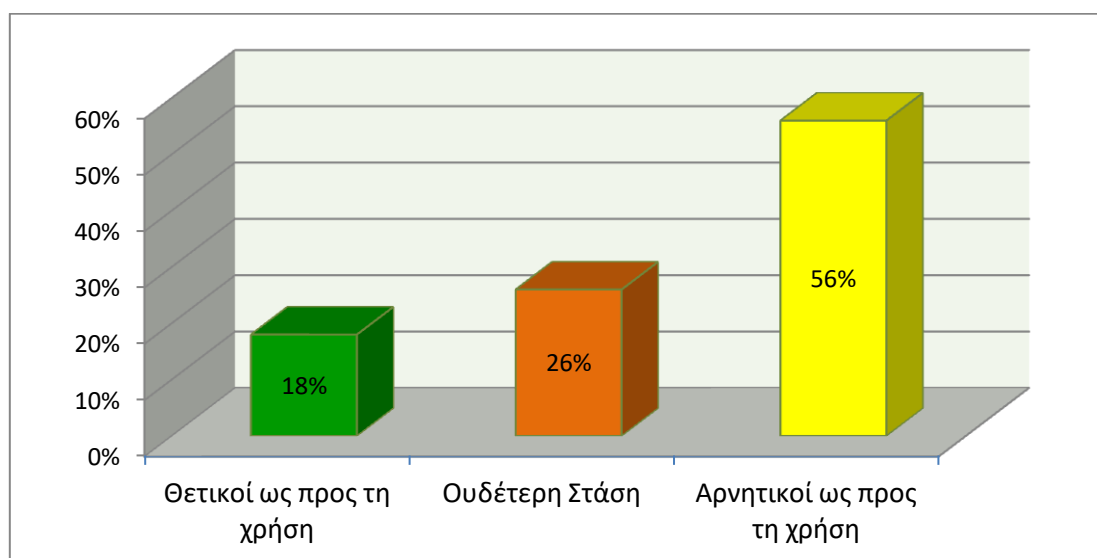
Στην κατηγορία «Θετική Στάση» εντοπίζονται περισσότεροι άντρες, άτομα ηλικίας 26-35 ετών, οι Απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ και τα άτομα με εισόδημα 15.000-20.000€. Στην «Ουδέτερη Στάση» συναντώνται περισσότερες γυναίκες, άτομα ηλικίας <25, Απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ και άτομα με εισόδημα >20.000€. Τέλος, στην κατηγορία «Αρνητικοί ως προς τη χρήση» εμφανίζονται **ποσοστιαία** και **αναλογικά** περισσότερες γυναίκες, άτομα ηλικίας 46-55 ετών, με εισόδημα 5.000-9.000 και μορφωτικό επίπεδο «Άλλο».

Ενδιαφέρον παρουσιάζει πως οι Απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ, εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά πρόθεσης χρήσης από τους Κατόχους Μεταπτυχιακού με ποσοστά 20,4%, 17,5%, αντίστοιχα, γεγονός που διαφωνεί με έρευνα των Bansal, et al. (2016), Konig & Neumayr (2016) Haboucha, et al. (2017) Nielsen & Haustein (2018), οι οποίοι απέδειξαν πως εκείνοι με υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο είναι περισσότερο πρόθυμοι να κάνουν χρήση του οχήματος. Τέλος, άτομα με χαμηλότερο εισόδημα εμφανίζονται περισσότερο αρνητικά ως προς το αυτόνομο όχημα, ενώ άτομα με υψηλότερο εισόδημα (>10-000), αποτελούν το 13% του συνόλου των ατόμων που είναι πρόθυμα να χρησιμοποιήσουν το αυτόνομο όχημα (18%).



Πίνακας 5-Πρόθεση Χρήσης-Φύλο

Είμαι πρόθυμος να χρησιμοποιήσω το παραπάνω όχημα.			
ΦΥΛΟ	Συχνότητα	Αντρας	Γυναίκα
Διαφωνώ	69	20	49
Απόλυτα			
Διαφωνώ	43	21	22
Ούτε Διαφωνώ	52	24	28
Ούτε Συμφωνώ			
Συμφωνώ	29	22	7
Συμφωνώ	7	6	1
Απόλυτα			
Total	200		



Σχήμα 6- Γράφημα Πρόθεσης Χρήσης





Πίνακας 6-Πρόθεση Χρήσης-Ηλικία

	Ηλικία					Σύνολο
	<25	26-35	36-45	46-55	>55	
Είμαι πρόθυμος να χρησιμοποιήσω το παραπάνω όχημα						
Διαφωνώ Απόλυτα	18	35	12	3	1	69
Διαφωνώ	9	26	5	3	0	43
Ούτε Διαφωνώ Ούτε	12	31	9	0	0	52
Συμφωνώ						
Συμφωνώ	1	<b>19</b>	6	2	1	29
Συμφωνώ Απόλυτα	0	2	3	1	1	7
Σύνολο	40	113	35	9	3	200



Πίνακας 7-Πρόθεση Χρήσης-Μορφωτικό Επίπεδο

## Είμαι πρόθυμος να χρησιμοποιήσω το παραπάνω όχημα

	Απόφοιτος Λυκείου	Απόφοιτος ΑΕΙ/ΤΕΙ	Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος	Κάτοχος Διδακτορικού Διπλώματος	Άλλο	Σύνολο
Διαφωνώ Απόλυτα	11	<b>31</b>	<b>21</b>	1	5	69
Διαφωνώ	7	<b>26</b>	<b>9</b>	0	1	43
Ούτε Διαφωνώ Ούτε Συμφωνώ	10	29	9	2	2	52
Συμφωνώ	4	<b>18</b>	<b>6</b>	0	1	29
Συμφωνώ Απόλυτα	1	<b>4</b>	<b>1</b>	1	0	7
Σύνολο	33	108	46	4	9	200



Πίνακας 8-Πρόθεση Χρήσης-Εισόδημα

Είμαι πρόθυμος να χρησιμοποιήσω το παραπάνω όχημα.

	Εισόδημα					Σύνολο
	0-4999	5000-9999	10.000-14.999	15.000-20.000	Άνω των 20.000	
Διαφωνώ Απόλυτα	24	18	20	6	1	69
Διαφωνώ Ούτε	8	17	14	3	1	43
Διαφωνώ Ούτε	15	15	10	7	5	52
Συμφωνώ Συμφωνώ	7	2	9	6	5	29
Συμφωνώ Απόλυτα	1	0	0	3	3	7
Σύνολο	55	52	53	25	15	200

#### 4.2 Έλεγχος Υποθέσεων

Για τον έλεγχο των υποθέσεων χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος one-way ANOVA (Analysis of Variance), προκειμένου να ελεγχθούν οι τιμές των εξαρτημένων μεταβλητών ανάμεσα σε ανεξάρτητες μεταβλητές, όπως το φύλο, η ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο και το εισόδημα, ενώ επιλέχθηκαν τυχαία τα σενάρια που επιλέχθηκαν για τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας. Στους πίνακες που ακολουθούν εμφανίζονται οι τιμές p-value και  $F_{stat}$  για τον έλεγχο ύπαρξης στατιστικής σημαντικότητας μεταξύ των μεταβλητών. Προκειμένου τα δημογραφικά χαρακτηριστικά να εμφανίσουν στατιστικά σημαντικά σχέση με τις εξαρτημένες μεταβλητές (τα σενάρια) σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=5\%$ , πρέπει να ισχύει η σχέση:

$$p - value < 0,05$$



**Πίνακας 9-Έλεγχος Στατιστικής Σημαντικότητας-Μεταβλητή Φύλο**

	Κριτική Τιμή F	p-value	Επίδραση
Σενάριο 1	3,099	,080	p-value>0,05 / Δεν επιδρά
Σενάριο 3	,200	,655	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 5	,002	,963	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 7	1,913	,168	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 9	1,456	,229	p-value>0,05/ Δεν επιδρά

**Πίνακας 10-Έλεγχος Στατιστικής Σημαντικότητας-Μεταβλητή Ηλικία**

	Κριτική Τιμή F	p-value	Επίδραση
Σενάριο 1	,568	,686	p-value>0,05 / Δεν επιδρά
Σενάριο 3	,827	,509	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 5	1,090	,363	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 7	,383	,821	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 9	,551	,698	p-value>0,05/ Δεν επιδρά



Πίνακας 11-Έλεγχος Στατιστικής Σημαντικότητας-Μεταβλητή Μορφωτικό Επίπεδο

	Κριτική Τιμή F	p-value	Επίδραση
Σενάριο 1	,601	,663	p-value>0,05 / Δεν επιδρά
Σενάριο 3	1,640	,166	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 5	,154	,961	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 7	2,215	,069	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 9	1,060	,377	p-value>0,05/ Δεν επιδρά

Πίνακας 12-Έλεγχος Στατιστικής Σημαντικότητας-Μεταβλητή Εισόδημα

	Κριτική Τιμή F	p-value	Επίδραση
Σενάριο 1	1,663	,160	p-value>0,05 / Δεν επιδρά
Σενάριο 3	,469	,759	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 5	,275	,894	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 7	1,087	,364	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Σενάριο 9	,903	,463	p-value>0,05/ Δεν επιδρά

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα αποτελέσματα για τη δεύτερη ερευνητική υπόθεση και το αν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά επηρεάζουν την πρόθεση χρήσης των



ατόμων. Για τον έλεγχο της υπόθεσης αυτής επιλέχτηκε ως εξαρτημένη μεταβλητή η Πρόθεση Χρήσης ή οποία εξήχθη από την πρόταση «Είμαι πρόθυμος να χρησιμοποιήσω το αυτόνομο όχημα», ενώ χρησιμοποιήθηκε έλεγχος t-test για τη μεταβλητή «Φύλο» και one-way ANOVA για τις μεταβλητές «Ηλικία», «Μορφωτικό Επίπεδο» και «Εισόδημα».

Πίνακας 13-Έλεγχος Στατιστικής Σημαντικότητας- Πρόθεση Χρήσης

<i>Εξαρτημένη Μεταβλητή:</i> Πρόθεση Χρήσης	Κριτική Τιμή F/ Κριτική τιμή t	p-value	Επίδραση
Φύλο	t-crit: 4,622	,000	p-value<0,05 / <b>Επιδρά</b>
Ηλικία	2,121	,080	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Μορφωτικό Επίπεδο	1,376	,244	p-value>0,05/ Δεν επιδρά
Εισόδημα	7,583	,000	p-value<0,05/ <b>Επιδρά</b>

Παρατηρείται πως η μεταβλητή «Φύλο» επιδρά στην πρόθεση χρήσης, με τους άντρες να εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά πρόθεσης χρήσης από τις γυναίκες, ενώ παράλληλα το «Εισόδημα» εμφανίζει, επίσης, στατιστικά σημαντική σχέση με την πρόθεση χρήσης. Συγκεκριμένα, το 30,2% των αντρών δείχνει προθυμία χρήσης του αυτόνομου οχήματος, ενώ μόλις το 7,4% των γυναικών. Όσον αφορά στο εισόδημα, παρατηρήθηκε πως άτομα με υψηλό εισόδημα της τάξεως των 15.000-20.000€ και >20.000€, εμφανίζουν ποσοστά προθυμίας χρήσης 36% και 53% αντίστοιχα, ενώ τα άτομα χαμηλότερου εισοδήματος δεν ξεπερνάνε το 20%. Οι μεταβλητές «Ηλικία» και «Μορφωτικό Επίπεδο» δε δείχνουν να έχουν καμία επίδραση στην πρόθεση χρήσης.



## Κεφάλαιο 5- Συμπεράσματα, Συζήτηση και Προτάσεις

### 5.1 Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα διεξήχθη με σκοπό να εντοπιστούν και να παρουσιαστούν οι αντιλήψεις των ατόμων και οι προτιμήσεις- κρίσεις τους σε καταστάσεις ηθικού διλήμματος, όπου διάφορα εναλλακτικά σενάρια παρουσιάζονταν στους συμμετέχοντες. Με επίκεντρο τη μελέτη ωφελμιστικών αρχών, την ηλικία, το φύλο, το κοινωνικό status, την ιδιότητα του χρήστη του οδικού δικτύου (πεζός ή επιβαίνων σε όχημα) και τη φύση του θυσιαζόμενου (άνθρωπος ή ζώο), εξετάστηκαν οι προτιμήσεις των ατόμων, η πρόθεση τους να χρησιμοποιήσουν το όχημα αυτό, αλλά και ελέγχθηκαν μεμονωμένα αν και ποια είναι τα δημογραφικά χαρακτηριστικά εκείνα που επιδρούν στις αποφάσεις των ατόμων.

Συνολικά, οι συμμετέχοντες συμφώνησαν έντονα ότι θα ήταν πιο ηθικό για τα αυτόνομα οχήματα να θυσιάσουν όσο το δυνατόν λιγότερα άτομα, δίνοντας ταυτόχρονα μεγαλύτερη αξία στην ανθρώπινη ζωή, παρά στα ζώα, στις γυναίκες (έναντι των αντρών), στους νεότερους, έναντι των ηλικιωμένων και σε αυτούς που κατέχουν μια κοινωνικά καταξιωμένη θέση (έναντι αστέγων ή/και εγκληματιών). Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες, συμφώνησαν κατά πλειοψηφία στην προστασία περισσότερων ανθρώπινων ζώων, ακόμα κι αν πρόκειται να θυσιαστούν οι ίδιοι (ως επιβάτες). Προτιμάται, κατά συντριπτική πλειοψηφία η ελαχιστοποίηση βλάβης, ενώ ταυτόχρονα προτιμώνται οι διασωθέντες πεζοί, έναντι των επιβατών/ χρηστών του αυτόνομου οχήματος. Αναλυτικότερα:

Τα πειράματα ηθικής σκέψη δείχνουν ότι οι άνθρωποι ενεργούν με τρόπο ωφελμιστικό, ώστε να προκαλέσουν όσο το δυνατό λιγότερες βλάβες (Faulhaber, et al., 2019). Το ίδιο αποδείχτηκε στην παρούσα έρευνα, όπου η συντριπτική πλειοψηφία (5 στους 6) επέλεξαν τη θυσία λιγότερων ατόμων και την ελαχιστοποίηση της βλάβης, αποδεικνύοντας πως τείνουν να σκέφτονται ωφελμιστικά. Με συντριπτική πλειοψηφία και πάλι (5 στους 6), τα άτομα δηλώνουν την προτίμηση τους για τη διαφύλαξη της ζωής ενός πεζού, έναντι του επιβαίνοντος στο όχημα. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με έρευνα των Shariff & Rahwan (2016) , οι οποίοι αποκάλυψαν πως στις περιπτώσεις όπου μόνος ένας πεζός θα μπορούσε να σωθεί, οι συμμετέχοντες επέλεξαν να μη θυσιάσουν τον επιβάτη του οχήματος,



ενώ παράλληλα συμφωνεί με τους Johansson & Martinsson, οι οποίοι απέδειξαν πως οι διασωθέντες πεζοί προτιμώνται έναντι οδηγών της ίδιας ηλικίας.

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων, έδειξε την προτίμηση της για τη διαφύλαξη της ζωής των γυναικών έναντι των αντρών, κάτι που ισχύει σε όλες σχεδόν τις χώρες (Awad, et al., 2018), καθώς σε μέρη όπου δεν υπάρχει υποτίμηση της ζωής των γυναικών σε θέματα υγείας και γεννήσεων, οι άντρες θεωρούνται πιο αναλώσιμοι από τις γυναίκες (Awad, et al., 2018). Επιπλέον, οι γυναίκες με μεγαλύτερο ποσοστό, επιλέγουν άτομα του αντίθετου φύλου.

Επιπρόσθετα, τα δεδομένα της έρευνας, αποκαλύπτουν, πως τα άτομα επιλέγουν να διαφυλάξουν τη ζωή των ατόμων με υψηλότερη κοινωνική θέση, γεγονός που συνήθως οφείλεται σε οικονομικές ανισότητες σε επίπεδα χωρών (Awad, et al., 2018), ενώ παράλληλα, δίνεται μεγαλύτερη αξία στις ανθρώπινες ζωές, από ότι στα ζώα.

Οι συμμετέχοντες κατά πλειοψηφία (83,5%) επιλέγουν τη διατήρηση της μικρότερης σε ηλικία ζωής, έναντι της γηραιότερης. Η προτίμηση για τη διαφύλαξη νέων ατόμων παρατηρήθηκε, επίσης, στην παγκόσμια έρευνα του Moral Machine και επιβεβαιώνει πως οι ζωές των ατόμων που σώζονται, ζυγίζονται σύμφωνα με τον αριθμό ετών ζωής που απομένουν και πως, όπως παρατήρησαν οι Johansson & Martinsson, η αξία της ζωής μειώνεται, όσο αυξάνεται η ηλικία (Johansson-Stenman & Martinsson, 2007).

Το 75,5% (3 στους 4) των ερωτηθέντων έδειξε πρόθυμο να θυσιάσει τον εαυτό του, προκειμένου να διαφυλαχθεί μία (1) παραπάνω ζωή, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο ελαχιστοποίηση της συνολικής βλάβης. Αυτό αποδεικνύει πως τα άτομα μεγιστοποιούν την κοινωνική ευημερία, αντί για τη δική τους χρησιμότητα, επιλέγοντας να αυτοθυσιαστούν, προκειμένου να σώσουν περισσότερες από μία ζωές (Shariff & Rahwan, 2016). Ακόμα κι εάν, δηλαδή, ως χρήστες του αυτόνομου οχήματος, δεν αυτοπροστατεύονται, εγκρίνουν τα χρηστικά οχήματα.

Συνολικά τα άτομα εμφανίζουν χαμηλά ποσοστά πρόθεσης χρήσης, με ποσοστό 18% (σχεδόν 1 στους 5). Η ύπαρξη χαμηλής προθυμίας χρήσης, ενδεχομένως οφείλεται στο συμπέρασμα των Shariff, et al. (2017), οι οποίοι απέδειξαν πως μια ωφελμιστική στρατηγική μπορεί να «φοβίσει» τους καταναλωτές και να τους αποτρέψει από την αποδοχή και χρήση του αυτόνομου οχήματος. Φαίνεται, ότι παρόλο που επαινούν τα χρηστικά και αυτοθυσιαζόμενα οχήματα που ελαχιστοποιούν τη βλάβη, στην πραγματικότητα δεν έχουν





την πρόθεση να χρησιμοποιήσουν ένα τέτοιο όχημα. Το αποτέλεσμα αυτό, υποδηλώνει ότι μια καθολική ρύθμιση χρηστικών αυτόνομων οχημάτων ή/και αυτοπροστατευτικών, θα εξακολουθεί να δημιουργεί αμφιβολίες στον ευρύτερο πληθυσμό, γεγονός που θα καθυστερούσε την υιοθέτηση τους και, ως εκ τούτου, τα πλεονεκτήματα που αυτά θα φέρουν στο μεταφορικό σύστημα. Επιπλέον, οι αντιλήψεις των ατόμων για τις ψυχικές και ηθικές ικανότητες των αυτόνομων οχημάτων, μπορεί να οδηγούν σε χαμηλά επίπεδα εμπιστοσύνης και εν γένει σε χαμηλά ποσοστά πρόθεσης χρήσης (Young & Monroe, 2019), ενώ παράλληλα τα άτομα είναι διστακτικά και απρόθυμα στο να παραχωρήσουν τον έλεγχο σε μία μηχανή, εν όψει μιας δυνητικής κατάστασης ζωής ή θανάτου (Smith & Anderson, 2017). Έτσι, λύσεις σε αυτά τα εμπόδια θα πρέπει να εξεταστούν διεξοδικά από τους κατασκευαστές αυτοκινήτων, αλλά και τις ρυθμιστικές αρχές.

Τα ευρήματα των στατιστικών ελέγχων έδειξαν πως τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ατόμων (φύλο, ηλικία, εισόδημα, μορφωτικό επίπεδο) δεν επηρεάζουν τις αποφάσεις των ατόμων, καθώς επικράτησαν καθολικές απόψεις για τα ηθικά διλήμματα που παρουσιάστηκαν. Ωστόσο, κάποια από αυτά επηρέασαν τις απαντήσεις των ατόμων στην ερώτηση που αφορούσε στην πρόθεση χρήσης. Συγκεκριμένα, μεγαλύτερα ποσοστά προθυμίας χρήσης εμφανίζουν οι άντρες, έχοντας σημαντική διαφορά πρόθεσης χρήσης σε σχέση με τις γυναίκες, με ποσοστά 30% και 7,5%, αντίστοιχα. Αυτό συμφωνεί με πλήθος ερευνών, όπου οι άντρες είναι περισσότερο ανοιχτοί στο αυτόνομο όχημα, ενώ παράλληλα, οι γυναίκες είναι περισσότερο επιφυλακτικές (Haboucha, et al., 2017). Εκτός από το φύλο που επιδρά στην τάση για χρήση του οχήματος, αποδεικνύεται πως η προθυμία των συμμετεχόντων να χρησιμοποιήσουν το αυτόνομο όχημα, εξαρτάται, επίσης και από το εισόδημα. Άτομα με υψηλότερο εισόδημα δείχνουν μεγαλύτερη προθυμία χρήσης. Η ηλικία και το μορφωτικό επίπεδο δεν δείχνουν να έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση στην πρόθεση χρήσης.



## 5.2 Συζήτηση

Ποτέ στην ιστορία, δεν έχει δοθεί η αυτονομία σε μία μηχανή να αποφασίσει σε κλάσματα δευτερολέπτου, για το ποιος θα ζήσει και ποιος θα πεθάνει (Awad, et al., 2018). Πριν επιτραπεί στα αυτόνομα οχήματα η αυτόνομη λήψη αποφάσεων, θα πρέπει να διερευνηθούν και να εκφραστούν σε παγκόσμιο επίπεδο οι ηθικές προτιμήσεις των ατόμων, ώστε να σχεδιαστούν προσεκτικά οι ηθικοί αλγόριθμοι των μηχανών, αλλά και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής να προβαίνουν στις απαραίτητες ρυθμίσεις. Οι πιο ισχυρές προτιμήσεις εντοπίστηκαν για τη διαφύλαξη περισσότερων ατόμων, γυναικών, νεότερων, ανθρώπων (έναντι ζώων). Κατά συνέπεια, οι τέσσερις αυτές προτιμήσεις, ίσως θα πρέπει να θεωρηθούν δομικές και απαραίτητες για την ηθική των μηχανών, ή τουλάχιστον να αποτελέσουν το επίκεντρο των ρυθμιστικών οργάνων.

## 5.3 Προτάσεις

Τα σενάρια που παρουσιάστηκαν στους συμμετέχοντες, αδυνατούν να καλύψουν όλα τα κριτήρια για την αναλυτικότερη παρουσίαση συμπερασμάτων. Η προτίμηση της ελαχιστοποίησης βλάβης (έναντι ενός αυτοπροστατευτικού οχήματος) θα πρέπει να εξεταστεί στα πλαίσια, όπου υπάρχει κάποιος συγγενής εντός του οχήματος ή οποιαδήποτε άλλη κοινωνική σχέση, ώστε να ελεγχθεί αν είναι η λογική ή το συναίσθημα που υπερισχύουν, ή μια δεοντολογική ή χρηστική ηθική νοοτροπία. Επιπλέον, κοινωνικά θέματα, όπως φυλετικού ρατσισμού ή υπερεκτίμηση της αξίας της ζωής των ανθρώπων με κοινωνικά καταξιωμένα επαγγέλματα, μπορούν να εξεταστούν με μια πληθώρα εναλλακτικών σεναρίων, ώστε να προσδιοριστούν με μεγαλύτερη ακρίβεια οι αντιλήψεις των ατόμων. Επιπλέον, εφόσον αποδείχτηκε πως, καθώς η πλειοψηφία προτιμά τα χρηστικά οχήματα, ποια θα ήταν η γνώμη των ατόμων αν οι χρηστικοί αυτοί κανόνες επιβάλλονταν;

Περαιτέρω έρευνες που περιλαμβάνουν διευρυμένο και πιθανοτικό δείγμα, αλλά και περισσότερες υπό εξέταση μεταβλητές, κρίνονται απαραίτητες, προκειμένου να συμβάλλουν στο σχεδιασμό τέτοιων οχημάτων, αλλά και στην προετοιμασία και ενημέρωση του κοινού για τους κινδύνους που εγκυμονούν. Ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας διεξήχθη για την



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Ναυτιλίας και  
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής  
Σχεδίασης και Παραγωγής



πλειοψηφία των σεναρίων, αλλά όχι για όλα, επομένως αν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά επιδρούν στη ληφθείσα απόφαση, πρέπει να εξεταστεί περαιτέρω. Οι ποιοτικές μέθοδοι προσέγγισης, με τη χρήση συνεντεύξεων, κρίνονται επίσης αναγκαίες, αναλύοντας εκτενώς τις σκέψεις, τα συναισθήματα, τη λογική των ατόμων και τα κριτήρια με τα οποία έκαναν τις επιλογές τους, αλλά και τους λόγους για τους οποίους δείχνουν απρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν το αυτόνομο όχημα.

Τέλος, η προθυμία χρήσης θα ήταν ωφέλιμο να αναλυθεί με περισσότερα και διαφορετικής φύσης κριτήρια, όπως η εμπιστοσύνη στην τεχνολογία, το κόστος αγοράς ή/και χρήσης κ.α.



## Βιβλιογραφία

- 2015/2103(INL). (2017, Φεβρουάριος 16). Ρυθμίσεις αστικού δικαίου στον τομέα της ρομποτικής. *Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Φεβρουαρίου 2017 με συστάσεις προς την Επιτροπή σχετικά με ρυθμίσεις αστικού δικαίου στον τομέα της ρομποτικής*. Στρασβούργο: Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.
- Amanatidis, T., Langdon, P., & Clarkson, J. P. (2018). Needs and Expectations for Fully Autonomous Vehicle Interfaces. *The 13th Annual ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction*. Chicago, IL, USA.
- Anderson, M., & Anderson, S. L. (2007, December). Machine Ethics: Creating an Ethical Intelligent Agent. *AI Magazine*, σσ. 15-26.
- Annas, J. (1981). *An Introduction to Plato's Republic*. New York, United States: Oxford University Press.
- Awad, E., Dsouza, S., Kim, R., Jonathan, S., Henrich, J., Shariff, A., . . . Rahwan, I. (2018, November 1). The Moral Machine experiment. *Springer Nature*.
- Baggini, J. (2013). *Φιλοσοφία: Όλα όσα έχουν σημασία*. Αθήνα: Μίνωας.
- Bansal, P., Kockelman, K. M., & Singh, A. (2016, June). Assessing Public Opinions of and Interest in New Vehicle Technologies: An Austin Perspective. *Elsevier*, σσ. 1-14.
- Bonnefon, J.-F., Shariff, A., & Rahwan, I. (2015, October 13). Autonomous Vehicles Need Experimental Ethics: Are We Ready for Utilitarian Cars? *Research Gate*, σσ. 1-15.
- Bonnefon, J.-F., Shariff, A., & Rahwan, I. (2016, June 24). The social dilemma of autonomous vehicles. *Science*, σσ. 1573-1576.
- Clark, A. (1997). *Being There Putting Brain, Body, and World Together Again*. Cambridge, England: Massachusetts Institute of Technology.
- Cohon, R. (2018). Hume's Moral Philosophy. Στο *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2018 Edition εκδ.). Edward N. Zalta.
- Cropper, M. L., Aydede, S. K., & Portney, P. R. (1994, May 1). Preferences for life saving programs: how the public discounts time and age. *Journal of Risk and Uncertainty*, σσ. 243-265.



- Dogana, E., Chatila, R., Chauvier, S., Evans, K., Hadjixenophontos, P., & Perrin, J. (2016, August). Ethics in the design of automated vehicles: the AVEthics project. *Research Gate*.
- Ernesto, S., & Stefano, Z. (2004). *Ιστορία Οικονομικής Σκέψης* (Τόμ. 2ος). (Ν. Θεοχαράκης, Επιμ., & Α. Σακκά, Μεταφρ.) Αθήνα: ΤΥΠΩΘΗΤΩ / ΔΑΡΔΑΝΟΣ.
- Evans, L. (2008, April). Death in Traffic: Why Are the Ethical Issues Ignored? *Studies in Ethics, Law, and Technology*, 1(2).
- Everett, J. A., Crockett, M. J., & Pizarro, D. A. (2016, April 7). Inference of Trustworthiness From Intuitive Moral Judgments. *Journal of Experimental Psychology: General*, σσ. 772-787.
- Faulhaber, A., Dittmet, A., Blind, F., Wachter, M., Timm, S., Sütfeld, L., . . . König, P. (2019, April 25). Human Decisions in Moral Dilemmas are Largely Described by Utilitarianism: Virtual Car Driving Study Provides Guidelines for Autonomous Driving Vehicles. *PubMed*, σσ. 399-418.
- Floridi, L., & Taddeo, M. (2018, August 29). How AI can be a force for good. *Science*, σσ. 751-752.
- Gogoll, J., & Müller, J. F. (2017). Autonomous Cars: In Favor of a Mandatory Ethics Setting. *Science and Engineering Ethics*, σσ. 681-700.
- Goodall, N. J. (2014, December). Ethical Decision Making During Automated Vehicle Crashes. *Research Gate*, σσ. 1-14.
- Greene, J. D. (2016, 24 June). Our driverless dilemma. *Science*, σσ. 1514-1515.
- Haboucha, C. J., Ishaq, R., & Shiftan, Y. (2017, March 9). User preferences regarding autonomous vehicles. *Transportation Research Part C*.
- Hislop, D., Coombs, C., & Taneva, S. (2017). *Impact of artificial intelligence, robotics and automation technologies on work*. Loughborough: CIPD.
- Holstein, T., Dodig-Crnkovic, G., & Pelliccione, P. (2018, February 5). Ethical and Social Aspects of Self-Driving Cars. *ArXiv*.
- Howard, D., & Dai, D. (2014, January 16). Public Perceptions of Self-driving Cars: The Case of Berkeley, California. 93rd Annual Meeting of the Transportation Research Board.



- Johansson-Stenman, O., & Martinsson, P. (2007, December 31). Are some lives more valuable? An ethical preferences approach. *Journal of Health Economics*, σσ. 739–752.
- Kockelman, K., & Fagnant, D. J. (2015, April 5). Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations. *Science Direct*, σσ. 167-181.
- Konig, M., & Neumayr, L. (2016, November 14). Users' resistance towards radical innovations: The case of the self-driving car. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, σσ. 42-52.
- Larry, A., & Moore, M. (2016, Winter Edition). "Deontological Ethics". Στο E. N. Zalta, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2016 εκδ.). Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Lavieri, P., Bhat, C., Garikapati, V. M., & Pendyala, R. M. (2017, October 31). Modeling Individual Preferences for Ownership and Sharing of Autonomous Vehicle Technologies. *Research Gate*, σσ. 1-16.
- Lechner, D., & Malaterre, G. (1991). Emergency maneuver experimentation using a driving simulator. *SAE Technicaal Paper*.
- Li, S., Zhang, J., Wang, S., Pengcheng, L., & Liao, Y. (2018, October 22). Ethical and Legal Dilemma of Autonomous Vehicles: Study on Driving Decision-Making Model under the Emergency Situations of Red-Light Running Behaviors. *Electronics*, σσ. 1-18.
- Lin, P. (2016, May 22). Why ethics matters for autonomous cars. *Autonomous driving*, σσ. 69-85.
- Litman, T. A. (2018, November 26). Autonomous Vehicle Implementation Predictions. *Implications for Transport Planning*. Victoria Transport Policy Institute.
- McGehee, D., Gran, P., Simmons, C., Hankey, J. M., Baldwin, S., & Mazzae, E. (2001, September). Examination of drivers' collision avoidance behavior using conventional and antilock brake systems. *Accident Reconstruction Journal*, σσ. 45-58.
- McNair, S., Okan, Y., Hadjichristidis, C., & Bruine de Bruin, W. (2018, April 19). Age differences in moral judgment: Older adults are more deontological than younger adults. *Journal of Behavioral Decision Making*, σσ. 47-60.



- Millar, J. (2014, June 11). *An ethical dilemma: When robot cars must kill, who should pick the victim?* Ανάκτηση από Communication platform that brings together experts in robotics research: <https://robohub.org/an-ethical-dilemma-when-robot-cars-must-kill-who-should-pick-the-victim/>
- Moon-Koo, K., Jong-Hyun, P., & Duk Hee, L. (2018). *Antecedents and consequences of individuals' trust formation in artificial intelligence in Korea*. Seoul: International Telecommunications Society.
- Muir, B. M. (1987). Trust between humans and machines, and the design of decision aids. *International Journal of Man-Machine Studies*, σσ. 527-539.
- Nielsen, T. A., & Haustein, S. (2018, March 16). On sceptics and enthusiasts: What are the expectations towards self-driving cars? *Transport Policy*, σσ. 49-55.
- Ogunkoya, D. (2011). John Stuart Mill's "Harm Principle" as the Foundation for Healthy Social Relations. *The Journal of International Social Research*, σσ. 516-533.
- Piao, J., McDonald, M., Hounsell, N., Graindorge, M., Graindorge, T., & Malhene, N. (2016, April). Public views towards implementation of automated vehicles in urban areas. *Transportation Research Procedia*,, pp. 2168-2177.
- Renda, A. (2018, March 7). Ethics, Algorithms and Self-Driving Cars – A CSI of the ‘Trolley Problem’. Renda, Andrea, *Ethics, Algorithms and Self-Driving Cars – A CSI of the ‘Trolley Problem’ (January 17, 2018)*. CEPS Policy Insight - No 2018/02, January 2018 . Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3131522>.
- Rhim, J., Lee, G.-b., & Lee, J.-H. (2019, August 13). Human moral reasoning types in autonomous vehicle moral dilemma: A cross-cultural comparison of Korea and Canada. *Computers in Human Behavior*, σσ. 39-56.
- Robert, J., & Adam, C. (2004). Kant's Moral Philosophy. Στο *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2019 Edition εκδ.). Edward N. Zalta.
- Sainato, M. (2015, August 19). “Stephen Hawking, Elon Musk, and Bill Gates Warn About Artificial Intelligence”. Ανάκτηση από Observer: <https://observer.com/2015/08/stephen-hawking-elon-musk-and-bill-gates-warn-about-artificial-intelligence/>



- Schlenker, B. R., & Forsyth, D. R. (1977, July). On the ethics of psychological research. *Journal of Experimental Social Psychology*, σσ. 369-396.
- Screpanti, E., & Zamagni, S. (2004). *Η Ιστορία της Οικονομικής Σκέψης*. Αθήνα: Τυποθήτω.
- Seshia, S. A., Sadigh, D., & Sastry, S. S. (2017, October 16). Towards Verified Artificial Intelligence.
- Shariff, A., & Rahwan, I. (2016, June). The Social Dilemma of Autonomous Vehicles. *Science*, σσ. 1573-1576.
- Shariff, A., Bonnefon, J.-F., & Rahwan, I. (2017). Psychological roadblocks to the adoption of self-driving vehicles. *Springer Nature Human Behavior*, σσ. 694-696.
- Smith, A., & Anderson, M. (2017). *Automation in Everyday Life*. Pew Research Center.
- Stinchcombe, A., & Gagnon, S. (2013, February). Aging and driving in a complex world: Exploring age differences in attentional demand while driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, σσ. 125-133.
- Wallach, W., Allen, C., & Smit, I. (2007, March 9). Machine morality: bottom-up and top-down approaches for modelling human moral faculties. *Springer*, σσ. 565-582.
- Wardziński, A. (2006). The Role of Situation Awareness in Assuring Safety of Autonomous Vehicles. *Springer*, σσ. 205 – 218.
- Young, A. D., & Monroe, A. E. (2019, 27 July). Autonomous morals: Inferences of mind predict acceptance of AI behavior in sacrificial moral dilemmas. *Journal of Experimental Social Psychology*, σσ. 1-7.
- Zmud, J. P., & Sener, I. N. (2016, July). Towards an Understanding of the Travel Behavior Impact of Autonomous Vehicles. *Transportation Research Procedia*,, σσ. 2500-2519.
- Βάρκα-Αδάμη, Α. (2009). *Εισαγωγή στο Αστικό Δίκαιο*. Αθήνα: Νομική Βιβλιοθήκη.
- Κουβέλη, Α. (1984). Το στοιχείο της παραμόρφωσης στην εμπειρική κοινωνική έρευνα: τυποποιημένο ερωτηματολόγιο και ελεύθερη συνέντευξη. *Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών*, 21-47.
- Κυτταρούδη, Τ. (2019, Ιανουάριος 30). Το δίλημμα του τρόλεϊ: Μία νομική προσέγγιση. Θεσσαλονίκη.
- Μαρκόπουλος, Ι. Ν. (2014). *Επιστήμη και Ηθική: Εισαγωγή στη περιπέτεια μιας διαχρονικά αμφίδρομης σχέσης*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Ναυτιλίας και  
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής  
Σχεδίασης και Παραγωγής



Σταθόπουλος, Μ., & Αυγουστιανάκης, Μ. (1992). *Εισαγωγή στο Αστικό Δίκαιο*. Αθήνα:  
Σάκκουλας.



## Παράρτημα Α

### Ερωτηματολόγιο

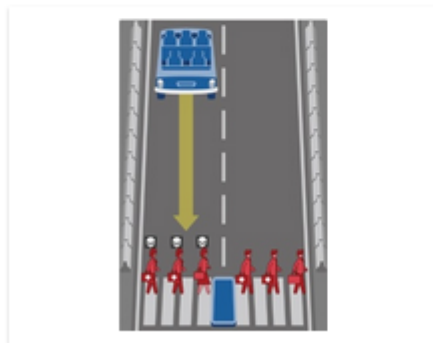
Αγαπητέ συμμετέχοντα

Το παρακάτω ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος "Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές". Ο χρόνος για τη συμπλήρωσή του, δεν ξεπερνάει τα 5 λεπτά και η συμμετοχή σας είναι ανώνυμη. Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη βοήθειά σας!

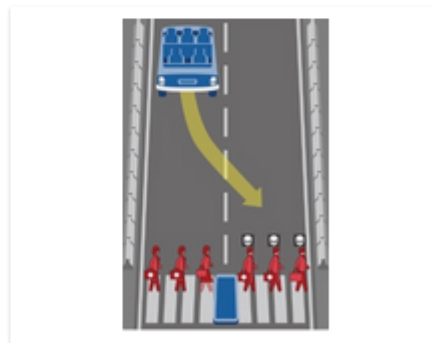
\* Απαιτείται

Παρακάτω παρουσιάζονται ηθικά διλήμματα, όπου ένα αυτόνομο όχημα (χωρίς οδηγό) πρόκειται να επιλέξει ανάμεσα σε δύο δυσάρεστες καταστάσεις. Ποιο αποτέλεσμα θα θεωρούσατε αποδεκτό;

Επιλέξτε ποιους θα επιλέγατε να θυσιαστούν (Σενάριο 1) \*



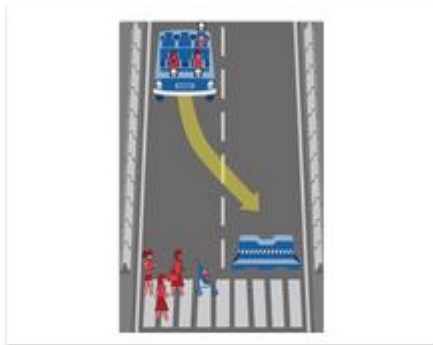
Νεκροί: 1 γυναίκα, 2 γυναίκες ιατροί



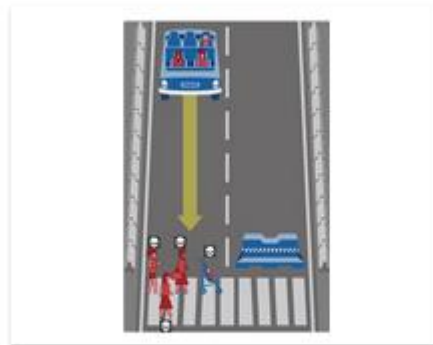
Νεκροί: 1 άντρας, 2 άντρες ιατροί



(Σενάριο 2) \*



- Νεκροί: 1 νεαρή γυναίκα, 1 γυναίκα, 1 μωρό



- Νεκροί: 1 αθλήτρια, 1 γυναίκα, 1 γυναίκα δικηγόρος, 1 μωρό

(Σενάριο 3) \*



- Νεκροί: 1 άντρας πεζός



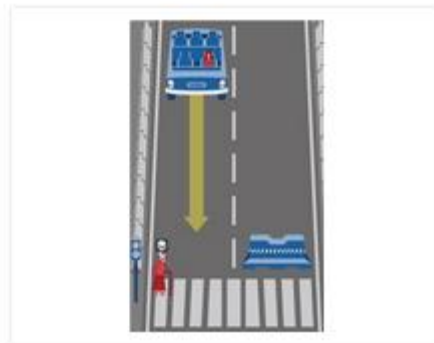
- Νεκροί: 1 άντρας στο όχημα



(Σενάριο 4) \*

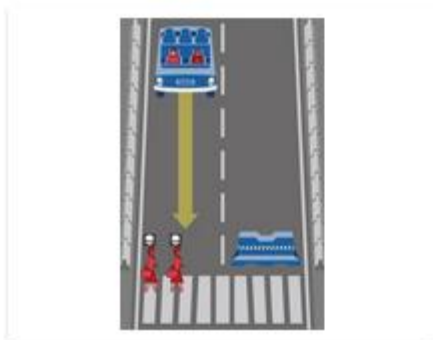


Νεκροί: 1 νεαρή γυναίκα

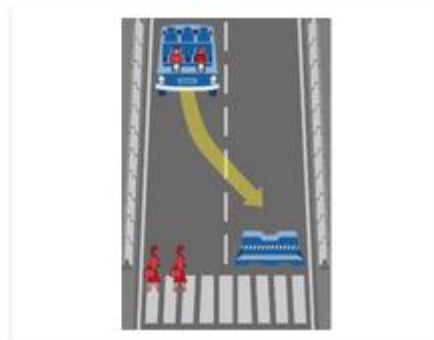


Νεκροί: 1 ηλικιωμένη  
γυναίκα

(Σενάριο 5) \*



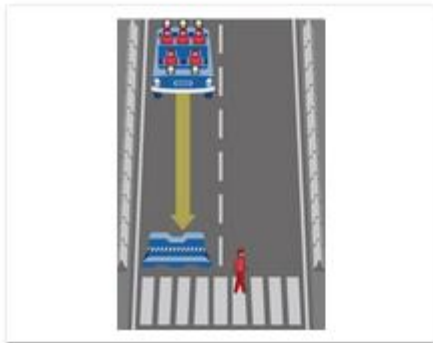
Νεκροί: 2 γυναίκες  
διευθύντριες



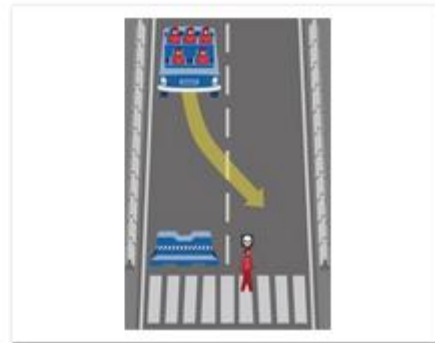
Νεκροί: 1 άντρας, 1 άστεγος



(Σενάριο 6) \*

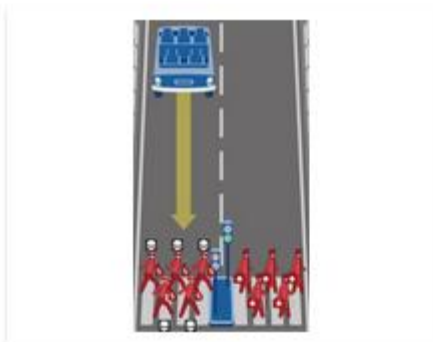


Νεκροί: 5 άντρες στο όχημα

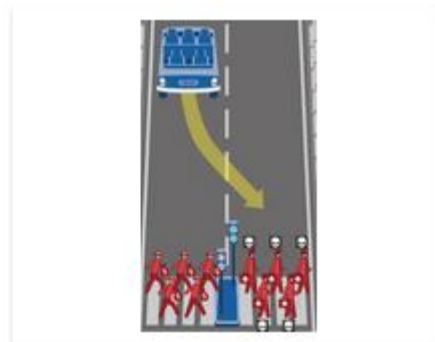


Νεκροί: 1 άντρας πεζός

(Σενάριο 7) \*



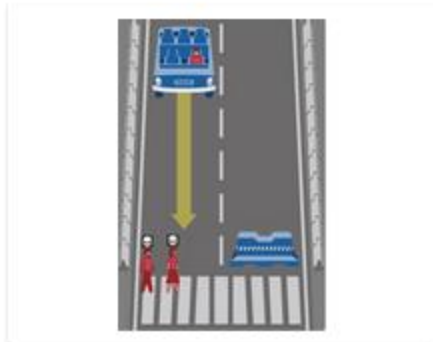
Νεκροί: 5 εγκληματίες



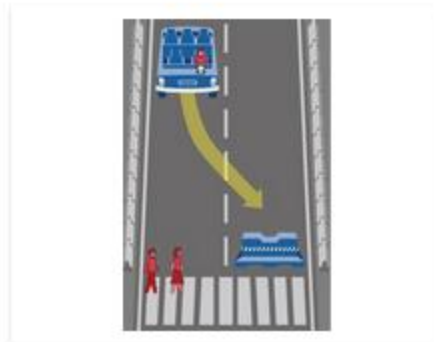
Νεκροί: 5 ιατροί



Φανταστείτε ότι βρίσκεστε μέσα στο παρακάτω αυτοκίνητο. Ποιους από τους παρακάτω θα επιλέγατε να θυσιαστούν; (Σενάριο 8) \*

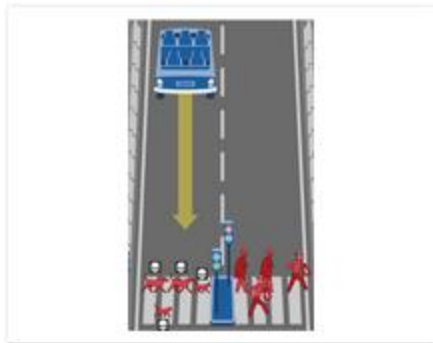


Επιλογή 1

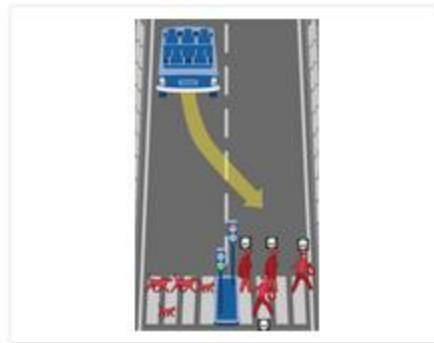


Επιλογή 2

(Σενάριο 9) \*



Νεκροί: 2 σκυλιά, 2 γάτες



Νεκροί: 2 εγκληματίες, 2 άστεγοι



Είμαι πρόθυμος να χρησιμοποιήσω το παραπάνω όχημα \*

- Διαφωνώ Απόλυτα
- Διαφωνώ
- Ούτε Διαφωνώ Ούτε Συμφωνώ
- Συμφωνώ
- Συμφωνώ Απόλυτα

Προτιμώ τα αυτόνομα οχήματα που ελαχιστοποιούν τους θανάτους \*

- Διαφωνώ Απόλυτα
- Διαφωνώ
- Ούτε Διαφωνώ Ούτε Συμφωνώ
- Συμφωνώ
- Συμφωνώ Απόλυτα



Θα χρησιμοποιούσα ένα αυτόνομο όχημα που δεν είναι αυτοπροστατευτικό, αλλά ελαχιστοποιεί τους θανάτους \*

- Διαφωνώ Απόλυτα
- Διαφωνώ
- Ούτε Διαφωνώ Ούτε Συμφωνώ
- Συμφωνώ
- Συμφωνώ Απόλυτα

Θα χρησιμοποιούσα ένα αυτοπροστατευτικό όχημα, ανεξάρτητα από τη συνολική βλάβη (θάνατος άλλων ατόμων) \*

- Διαφωνώ Απόλυτα
- Διαφωνώ
- Ούτε Διαφωνώ Ούτε Συμφωνώ
- Συμφωνώ
- Συμφωνώ Απόλυτα





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΑΙΓΑΙΟΥ

Τμήμα Ναυτιλίας και  
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών

&

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής  
Σχεδίασης και Παραγωγής



**Φύλο \***

- Άντρας
- Γυναίκα

**Ηλικία \***

- <25
- 26-35
- 36-45
- 46-55
- >55

**Μορφωτικό Επίπεδο \***

- Απόφοιτος Λυκείου
- Απόφοιτος ΑΕΙ/ΤΕΙ
- Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος
- Κάτοχος Διδακτορικού Διπλώματος
- Άλλο



Ετήσιο Εισόδημα \*

- 0-4999
- 5000-9999
- 10.000-14.999
- 15.000-20.000
- > 20.000