



Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας

Μεταπτυχιακή Εξειδίκευση
στα Πληροφοριακά Συστήματα

Διπλωματική Εργασία

Ανάπτυξη και αξιολόγηση περιβάλλοντος η-μάθησης
της ηθικής της έρευνας στη Τεχνητή Νοημοσύνη

Βασιλάκη Πέτρου

Επιβλέπων καθηγητής: Ευθύμιος Ταμπούρης

Πάτρα, Ιούνιος, 2026

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του/της φοιτητή/φοιτήτριας («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Ανάπτυξη και αξιολόγηση περιβάλλοντος η-μάθησης
της ηθικής της έρευνας στη Τεχνητή Νοημοσύνη

Βασιλάκης Πέτρος

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Ευθύμιος Ταμπούρης

Καθηγητής του τμήματος Εφαρμοσμένης
Πληροφορικής του Πανεπιστημίου
Μακεδονίας

Συν-Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:

Γκαράνη Γεωργία

Καθηγήτρια του τμήματος Ψηφιακών
Συστημάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Πάτρα, Ιούνιος, 2026

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ευθύμιο Ταμπούρη για την καθοδήγηση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης, την κ. Λεμονιά Γιάντσιου για τις εύστοχες υποδείξεις της κατά τις διάφορες φάσεις της ανάπτυξής του ηλεκτρονικού μαθήματος.

Τέλος αφιερώνω την εργασία μου στους γονείς μου και στην σύντροφό μου.

Περίληψη

Η ραγδαία πρόοδος της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) συνοδεύεται από σημαντικές ηθικές προκλήσεις, ιδιαίτερα στον τομέα της έρευνας. Η ανάπτυξη και η χρήση συστημάτων TN απαιτούν την υιοθέτηση αρχών όπως η διαφάνεια, η λογοδοσία, η δικαιοσύνη, η αμεροληψία, η προστασία των προσωπικών δεδομένων και ο σεβασμός των ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Για τον λόγο αυτό, η εκπαίδευση φοιτητών και ερευνητών σε θέματα ηθικής της TN αποτελεί βασική προϋπόθεση για την υπεύθυνη ανάπτυξη και αξιοποίηση των συστημάτων TN.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η σχεδίαση, η ανάπτυξη και αξιολόγηση ενός ολοκληρωμένου περιβάλλοντος η-μάθησης με αντικείμενο την ηθική της έρευνας στην TN. Αρχικά παρουσιάστηκε το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο για την TN και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση με την μεθοδολογία PRISMA. Κατόπιν σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε το εκπαιδευτικό περιβάλλον σύμφωνα με το μοντέλο εκπαιδευτικού σχεδιασμού ADDIE.

Η αξιολόγηση του περιβάλλοντος πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου κλίμακας Likert και δύο μελετών περίπτωσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν υψηλό επίπεδο ικανοποίησης από το εκπαιδευτικό υλικό, τη δομή και τη χρηστικότητα του η-μαθήματος. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες κατανόησαν σε ικανοποιητικό βαθμό της βασικές αρχές της ηθικής της TN, ανέπτυξαν αυξημένη ικανότητα αναγνώρισης ηθικών διλημμάτων και αξιολόγησης πρακτικών μέτρων σε πραγματικά σενάρια εφαρμογής συστημάτων TN.

Συνολικά, η εργασία τονίζει την ανάγκη συστηματικής ενσωμάτωσης της ηθικής της TN στα προγράμματα σπουδών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και παρουσιάζει χρήσιμες κατευθύνσεις για τον σχεδιασμό αντίστοιχων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων στο μέλλον.

Λέξεις κλειδιά

Τεχνητή νοημοσύνη (TN), Ηθική της Τεχνητής Νοημοσύνης, η-μάθημα, Αξιόπιστη Τεχνητή Νοημοσύνη, Κανονισμός για την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI Act).

Implementation and evaluation of an e-learning environment on AI research ethics

Vasilakis Petros

Abstract

The rapid advancement of Artificial Intelligence (AI) has been accompanied by significant ethical challenges, particularly in the field of research. The development and deployment of AI systems require adherence to fundamental principles such as transparency, accountability, fairness, non-bias, data protection, and respect for human rights. Consequently, educating students and researchers on AI ethics has become a fundamental condition for the responsible development and application of AI technologies.

The aim of this master's thesis is to design, develop, and evaluate a comprehensive e-learning environment focusing on AI research ethics. Initially, the existing regulatory framework governing Artificial Intelligence was presented, followed by a comprehensive literature review conducted using the PRISMA methodology. Afterwards, the e-learning environment was designed and developed based on the ADDIE instructional design model.

The educational environment was evaluated through a Likert-scale questionnaire and two case studies. The evaluation results indicated a high level of satisfaction with the educational content, the course structure, and the usability of the e-learning environment. Furthermore, participants demonstrated a significantly improved understanding of the fundamental principles of AI ethics, as well as an enhanced ability to recognize ethical dilemmas and evaluate practical measures in real-world AI application scenarios.

Overall, the study highlights the need for the systematic integration of AI ethics into higher education curricula and provides valuable guidance for the design and implementation of similar educational initiatives in the future.

Key words

Artificial intelligence (AI), Artificial Intelligence Ethics, e-learning, Trustworthy AI, Artificial Intelligence Act (AI Act).

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract	vi
Περιεχόμενα	vii
Κατάλογος Εικόνων	ix
Κατάλογος Πινάκων.....	ix
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	x
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Περιγραφή του προβλήματος	1
1.2 Αντικείμενο και στόχοι της μελέτης	1
1.3 Περιεχόμενα της μελέτης	1
2. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας.....	2
2.1 Τεχνητή Νοημοσύνη: Ορισμός και εφαρμογές	2
2.2 Ηθική στην TN: Έννοιες και προκλήσεις.....	3
2.3 Θεσμικό πλαίσιο για την TN	4
2.3.1 Ευρωπαϊκή Επιτροπή	4
2.3.2 UNESCO	9
2.3.3 OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development.....	11
2.3.4 IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers	13
2.4. Ερευνητικά Ευρήματα στη Βιβλιογραφία	13
2.4.1 Στάδια Εφαρμογής της PRISMA	14
2.4.2 Επιλεγμένες έρευνες.....	16
3. Μεθοδολογία.....	32
3.1 Εισαγωγή	32
3.2 Μάθηση	33
3.3 Εξ αποστάσεως εκπαίδευση	34
3.4 Δημιουργία ενός η-μαθήματος	35
3.4.1 Διδακτική Σχεδίαση.....	36
3.4.2 Μοντέλα ανάπτυξης η-μαθημάτων	37
3.5 Ανάπτυξη περιβάλλοντος η-μάθησης για την ηθική της έρευνας στη Τεχνητή Νοημοσύνη.....	45
3.5.1 Φάση Ανάλυσης (Analyze).....	45

3.5.2 Φάση Σχεδιασμού (Design)	49
3.5.3 Φάση Ανάπτυξης (Develop)	52
3.5.4 Φάση Εφαρμογής (Implement)	55
3.5.5 Φάση Αξιολόγησης (Evaluate)	58
4. Ανάλυση δεδομένων και ερμηνεία ευρημάτων	61
4.1. Ερμηνεία των δεδομένων του ερωτηματολογίου με κλίμακα Likert	61
4.1.1. Ανάλυση των απαντήσεων των φοιτητών	61
4.1.2. Αξιολόγηση του μαθήματος ανά πρόγραμμα σπουδών	63
4.1.3. Συνολική αξιολόγηση του μαθήματος από το ερωτηματολόγιο με κλίμακα Likert	65
4.1.4. Έλεγχος συνέπειας ερωτηματολογίου	66
4.2. Ερμηνεία των δεδομένων της μελέτης περίπτωσης «Η περίπτωση του Μάρκου» ..	66
4.2.1. Ανάλυση των απαντήσεων των φοιτητών	66
4.2.2. Συνολική αξιολόγηση του μαθήματος από την μελέτη περίπτωσης «Η περίπτωση του Μάρκου»	70
4.3. Ερμηνεία των δεδομένων της μελέτης περίπτωσης «Σύστημα ακτινολογίας με την υποστήριξη της Τεχνητής Νοημοσύνης»	71
4.3.1. Ανάλυση των απαντήσεων των φοιτητών	71
4.3.2. Συνολική αξιολόγηση του μαθήματος από τη μελέτη περίπτωσης	77
5. Συμπεράσματα και προτάσεις	78
5.1 Εισαγωγή	78
5.2 Συμπεράσματα βιβλιογραφικής έρευνας	78
5.3 Συμπεράσματα από την ανάπτυξη του η-μαθήματος	80
5.4 Προτάσεις για μελλοντική βελτίωση	81
Βιβλιογραφία	83
Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης με Likert scale	86
Παράρτημα Β: Μελέτη περίπτωσης	88
Παράρτημα Γ: Μελέτη περίπτωσης	89
Παράρτημα Δ: Απαντήσεις Ερωτηματολογίου	91
Παράρτημα Ε: Υπερσύνδεσμοι μαθημάτων	99

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1. Το μοντέλο ADDIE.....	41
---------------------------------	----

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Ενδεικτική Δομή του μαθήματος:.....	20
Πίνακας 2: Μέσοι όροι αξιολόγησης ανά μάθημα και ενότητα (κλίμακα 1–5)	64
Πίνακας 3: Αναγνώριση ηθικών αρχών από τους φοιτητές του μαθήματος ΠΠΣ	73
Πίνακας 4: Αναγνώριση ηθικών αρχών από τους φοιτητές του μαθήματος ΣΗΔ	74
Πίνακας 5: Συγκριτική εικόνα των δύο ομάδων φοιτητών	74

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

TN	Τεχνητή Νοημοσύνη
ALTAI	Assessment List for Trustworthy Artificial Intelligence
HLEG	High-Level Expert Group on Artificial Intelligence - Ομάδα Εμπειρογνομόνων Υψηλού Επιπέδου για την Τεχνητή Νοημοσύνη
AI Act	Artificial Intelligence ACT - Κανονισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Τεχνητή Νοημοσύνη
GDPR	General Data Protection Regulation -
ΓΚΠΔ	Γενικός Κανονισμός για την προστασία δεδομένων
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση

1. Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή του προβλήματος

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) έχει εξελιχθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια, επηρεάζοντας πληθώρα τομέων, από την υγεία και την εκπαίδευση έως τις μεταφορές, την οικονομία και την εθνική ασφάλεια. Παρά τα πολλά πλεονεκτήματα που προσφέρει, η έρευνα και ανάπτυξη συστημάτων TN εγείρει σοβαρά ηθικά ζητήματα, όπως η προκατάληψη στους αλγόριθμους, η διαφάνεια, η λογοδοσία, η μη βλαπτικότητα και η προστασία της ιδιωτικότητας. Οι ερευνητές και επαγγελματίες του κλάδου καλούνται πλέον όχι μόνο να γνωρίζουν τις τεχνικές πτυχές των συστημάτων TN, αλλά και να κατανοούν τις ηθικές προεκτάσεις των έργων τους.

1.2 Αντικείμενο και στόχοι της μελέτης

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη και αξιολόγηση ενός ψηφιακού μαθήματος εκπαίδευσης που στοχεύει στην ενίσχυση της κατανόησης των φοιτητών και ερευνητών στον τομέα της ηθικής της έρευνας στην TN. Οι βασικοί στόχοι της εργασίας περιλαμβάνουν:

- Την ανάλυση των κύριων ηθικών ζητημάτων στην έρευνα TN.
- Την βιβλιογραφική ανασκόπηση στο συγκεκριμένο πεδίο.
- Την συγκέντρωση κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού.
- Τον σχεδιασμό και ανάπτυξη ενός παιδαγωγικά επαρκούς η-μαθήματος.
- Τη διεξαγωγή αξιολόγησης για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας του περιβάλλοντος.

1.3 Περιεχόμενα της μελέτης

Η εργασία επιχειρεί να απαντήσει στα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποιος είναι ο βαθμός κατανόησης των ηθικών θεμάτων στην έρευνα της TN από τους φοιτητές μετά τη χρήση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος;
- Πόσο αποτελεσματικό είναι το περιβάλλον η-μάθησης στην προώθηση της κριτικής σκέψης και της ηθικής ευαισθητοποίησης στην έρευνα και στην ανάπτυξη ενός συστήματος TN;

- Ποιες είναι οι αντιλήψεις των χρηστών σχετικά με τη χρηστικότητα, τη σαφήνεια και την αξία του εκπαιδευτικού υλικού;

Η εργασία οργανώνεται ως εξής:

- **Κεφάλαιο 2:** Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας.
- **Κεφάλαιο 3:** Μεθοδολογία.
- **Κεφάλαιο 4:** Ανάλυση δεδομένων και ερμηνεία ευρημάτων.
- **Κεφάλαιο 5:** Συμπεράσματα και προτάσεις

2. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

2.1 Τεχνητή Νοημοσύνη: Ορισμός και εφαρμογές

Τεχνητή Νοημοσύνη είναι ο κλάδος εκείνος της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με το σχεδιασμό ευφυών υπολογιστικών συστημάτων, δηλαδή συστημάτων με χαρακτηριστικά τα οποία σχετίζονται με την ευφυΐα στην ανθρώπινη συμπεριφορά (μάθηση, αιτίαση, επίλυση προβλημάτων, κατανόηση φυσικής γλώσσας, αναγνώριση αντικειμένων κτλ.). (ΓΕΩΡΓΟΥΛΗ, 2015)

Οι βασικές εφαρμογές της είναι οι εξής:

- 1) Ο καθορισμός και η εκτέλεση μιας σειράς ενεργειών που οδηγούν στην επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου.
- 2) Η εξαγωγή συμπερασμάτων από αλληλένδετα γεγονότα και η λήψη αποφάσεων με βάση αυτά.
- 3) Η παροχή οδηγιών ή συμπερασμάτων μέσω σύνθετων συστημάτων κανόνων και δεδομένων.
- 4) Η εκπαίδευση των υπολογιστών ώστε να μπορούν να επικοινωνούν με τους ανθρώπους χρησιμοποιώντας φυσικές γλώσσες, όπως την αναγνώριση και παραγωγή φωνής ή την κατανόηση κειμένων, κλπ.
- 5) Η αυτόνομη κίνηση των Υπολογιστικών Συστημάτων και η μετακίνηση από αυτούς αντικειμένων μέσα στον χώρο.

6) Η αναγνώριση αντικειμένων με τη χρήση κάμερας.

(ΛΥΚΟΘΑΝΑΣΗΣ & ΚΟΥΤΣΟΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ, 2023)

Σύστημα TN ορίζεται το **μηχανικό σύστημα** που έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί με **διαφορετικά επίπεδα αυτονομίας** και μπορεί να παρουσιάζει **προσαρμοστικότητα** μετά την εφαρμογή του και το οποίο, για **ρητούς ή σιωπηρούς στόχους**, **συνάγει**, από τα στοιχεία εισόδου που λαμβάνει, πώς να παράγει **στοιχεία εξόδου**, όπως προβλέψεις, περιεχόμενο, συστάσεις ή αποφάσεις που μπορούν να επηρεάσουν **υλικά ή εικονικά περιβάλλοντα**.

(AI Act, Άρθρο 3)

2.2 Ηθική στην TN: Έννοιες και προκλήσεις

Η ηθική της τεχνητής νοημοσύνης αφορά την εξέταση των επιπτώσεων που μπορεί να έχουν τα συστήματα TN στους ανθρώπους και στην κοινωνία. Οι βασικές έννοιες που εξετάζονται είναι:

- **Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα:** Διασφάλιση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων και αποφυγή της κακής χρήσης τους.
- **Δικαιοσύνη (fairness):** Αποτροπή φαινομένων αλγοριθμικής μεροληψίας.
- **Διαφάνεια (transparency):** Κατανόηση του τρόπου και των λόγων για τους οποίους ένα σύστημα TN λαμβάνει συγκεκριμένες αποφάσεις.
- **Επεξηγησιμότητα (explainability):** Δυνατότητα παροχής σαφών εξηγήσεων σχετικά με τις επιλογές και τα αποτελέσματα των αλγορίθμων.
- **Λογοδοσία (accountability):** Καθορισμός της ευθύνης για τις ενέργειες και τις συνέπειες που προκύπτουν από τη λειτουργία ενός συστήματος TN.
- **Μεροληψία δεδομένων (data bias):** Λάθη που προκύπτουν όταν ορισμένα στοιχεία ενός συνόλου δεδομένων εκπροσωπούνται υπέρμετρα ή λιγότερο από όσο θα έπρεπε. Ως αποτέλεσμα, οι αλγόριθμοι TN δίνουν χαμηλή ακρίβεια, στρεβλά αποτελέσματα και συστηματική προκατάληψη.
- **Μεροληψία αλγορίθμων (algorithmic bias):** Συστηματικά και επαναλαμβανόμενα λάθη σε ένα υπολογιστικό σύστημα τα οποία παράγουν άδικοι αποτελέσματα, όπως

προνομιακή μεταχείριση μιας κατηγορίας έναντι άλλης με τρόπο διαφορετικό από την επιθυμητή λειτουργικότητα του αλγορίθμου. Μπορεί να οφείλεται σε μεροληψία δεδομένων, σχεδιαστική, του προγραμματιστή κλπ.

Η αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων θεωρείται καθοριστικής σημασίας στην επιστημονική έρευνα, καθώς ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη συστημάτων ΤΝ προϋποθέτουν ενσυναίσθηση, υπευθυνότητα και συμμόρφωση με ηθικούς και νομικούς κανόνες.

2.3 Θεσμικό πλαίσιο για την ΤΝ

Πολλοί διεθνείς οργανισμοί και θεσμικά όργανα έχουν αναπτύξει πλαίσια ηθικής και κανονιστικές οδηγίες για τη χρήση και έρευνα της ΤΝ, όπως:

- **Ευρωπαϊκή Επιτροπή:** "[Ethics Guidelines for Trustworthy AI](#)" (2019), και πιο πρόσφατα το [AI Act](#) (δηλαδή ο [κανονισμός \(ΕΕ\) 2024/1689](#) για τη θέσπιση εναρμονισμένων κανόνων σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη) καθώς και ο κανονισμός [GDPR \(2016\)](#)
- **UNESCO:** "[Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence](#)" (2021).
- **OECD:** [AI Principles](#) (22/05/2019).
- **IEEE:** "[Ethically Aligned Design](#)" (2019) για υπεύθυνο σχεδιασμό συστημάτων ΤΝ. Οι κατευθυντήριες αυτές αρχές προωθούν αξίες όπως ο σεβασμός στα ανθρώπινα δικαιώματα, η βιωσιμότητα, η κοινωνική δικαιοσύνη και η δημοκρατία.

2.3.1 Ευρωπαϊκή Επιτροπή

2.3.1.1 AI Act

Κύριος στόχος των Κατευθυντήριων γραμμών δεοντολογίας για αξιόπιστη Τεχνητή Νοημοσύνη είναι η προαγωγή της αξιοπιστίας της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ). Η αξιόπιστη ΤΝ έχει τρεις συνιστώσες, οι οποίες θα πρέπει να πληρούνται σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής του συστήματος:

- θα πρέπει να είναι σύννομη, δηλαδή να τηρεί όλες τις εφαρμοστέες νομοθετικές και κανονιστικές διατάξεις,
- θα πρέπει να είναι δεοντολογική, δηλαδή να διασφαλίζει τη συμμόρφωση με δεοντολογικές αρχές και αξίες και

- θα πρέπει να είναι στιβαρή, τόσο από τεχνικής όσο και από κοινωνικής άποψης, διότι, ακόμη κι όταν υπάρχει καλή πρόθεση, τα συστήματα TN μπορούν να προκαλέσουν ακούσια βλάβη.

Οι εν λόγω κατευθυντήριες γραμμές, που απευθύνονται σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, δεν εξαντλούνται σε έναν απλό κατάλογο ηθικών αρχών, αλλά δίνουν πρακτικές οδηγίες για τον τρόπο υλοποίησής τους σε κοινωνικοτεχνικά συστήματα. Οι οδηγίες αυτές οργανώνονται σε τρία επίπεδα, από τα πιο γενικά και αφηρημένα στο κεφάλαιο I έως τα πιο συγκεκριμένα στο κεφάλαιο III.

Βασικές κατευθύνσεις που αναδύονται από το **κεφάλαιο I**, στο οποίο προσδιορίζονται οι **δεοντολογικές αρχές** και οι συνδεδεμένες αξίες που πρέπει να τηρούνται καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης, εγκατάστασης και χρήσης συστημάτων TN.:

- Ανάπτυξη, εγκατάσταση και χρήση συστημάτων TN με τρόπο ώστε να συμμορφώνονται με τις εξής δεοντολογικές αρχές: σεβασμός της ανθρώπινης αυτονομίας, πρόληψη βλάβης, δικαιοσύνη και επεξηγησιμότητα. Ταυτόχρονα, αναγνώριση και διαχείριση των πιθανών συγκρούσεων μεταξύ αυτών των αρχών.
- Ειδική προσοχή σε περιπτώσεις που αφορούν ευάλωτες ομάδες, όπως παιδιά, άτομα με αναπηρίες και άλλες παραδοσιακά μειονεκτικές κατηγορίες ή ομάδες σε κίνδυνο κοινωνικού αποκλεισμού, καθώς και σε καταστάσεις με ασυμμετρίες εξουσίας ή πληροφόρησης όπως μεταξύ εργοδοτών-εργαζομένων ή μεταξύ επιχειρήσεων-καταναλωτών.
- Αναγνώριση και λήψη υπόψη ότι τα συστήματα TN, παρόλο που προσφέρουν σημαντικά οφέλη στους πολίτες και την κοινωνία, εγκυμονούν και ορισμένους κινδύνους με πιθανές αρνητικές επιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένων απρόβλεπτων ή δύσκολα μετρήσιμων ενοχλήσεων (π.χ. στη δημοκρατία, το κράτος δικαίου, τη διανεμητική δικαιοσύνη ή ακόμα και στον ανθρώπινο νου). Λήψη κατάλληλων μέτρων για τον περιορισμό αυτών των κινδύνων, ανάλογα με το μέγεθός τους και όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο.

Με βάση το κεφάλαιο I, στο **κεφάλαιο II** δίνονται **οδηγίες** για τον τρόπο **υλοποίησης αξιόπιστων συστημάτων TN**, μέσω επτά βασικών απαιτήσεων που πρέπει να πληρούνται. Για την εφαρμογή τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο τεχνικές όσο και μη τεχνικές μέθοδοι. Βασικές κατευθύνσεις που αναδύονται από το κεφάλαιο II:

- Διασφάλιση ότι η ανάπτυξη, εγκατάσταση και χρήση των συστημάτων TN συμμορφώνεται πλήρως με τις απαιτήσεις για αξιόπιστη TN:
 - 1) ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία,
 - 2) τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια,
 - 3) ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση των δεδομένων,
 - 4) διαφάνεια,
 - 5) πολυμορφία, απαγόρευση των διακρίσεων και δικαιοσύνη,
 - 6) περιβαλλοντική και κοινωνική ευημερία και
 - 7) λογοδοσία.
- Εξέταση τεχνικών και οργανωτικών μέτρων για την εφαρμογή και εξασφάλιση συμμόρφωσης με τις εν λόγω απαιτήσεις.
- Προώθηση της έρευνας και της καινοτομίας ώστε να βελτιώνουν την αξιολόγηση συστημάτων TN και να υποστηρίζουν την επίτευξη των απαιτήσεων, με διάδοση των ευρημάτων στο ευρύτερο κοινό, άνοιγμα συζητήσεων και συστηματική εκπαίδευση νέας γενιάς εμπειρογνομόνων στη δεοντολογία TN.
- Ενημέρωση των ενδιαφερόμενων μερών με σαφή και ενεργό τρόπο σχετικά με τις δυνατότητες, τους περιορισμούς και τον τρόπο εφαρμογής των απαιτήσεων στα συστήματα TN, ώστε να διαμορφώνονται ρεαλιστικές προσδοκίες. Ταυτόχρονα, διαφάνεια ως προς το γεγονός ότι ο χρήστης αλληλεπιδρά με σύστημα TN.
- Διευκόλυνση της ιχνηλασιμότητας και της ελεγχιμότητας των συστημάτων TN, ιδιαίτερα σε κρίσιμα πλαίσια ή καταστάσεις υψηλού κινδύνου.
- Συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών σε όλο τον κύκλο ζωής του συστήματος TN. Ενίσχυση κατάρτισης και εκπαίδευσης, ώστε όλα τα μέρη να είναι επαρκώς ενημερωμένα και καταρτισμένα στην αξιόπιστη TN.
- Επίγνωση ότι μπορεί να προκύπτουν θεμελιώδεις συγκρούσεις – τριβές μεταξύ διαφόρων αρχών και απαιτήσεων. Συνεχής εντοπισμός, αξιολόγηση, τεκμηρίωση και ενημέρωση για αυτές τις συγκρούσεις, μαζί με τις λύσεις τους υπό μορφή αντισταθμιστικών μέτρων.

Στο κεφάλαιο III παρουσιάζεται ένας **συγκεκριμένος**, αλλά **όχι εξαντλητικός** κατάλογος κριτηρίων αξιολόγησης της αξιοπιστίας της TN, με στόχο την πρακτική εφαρμογή των απαιτήσεων του κεφαλαίου II. Ο κατάλογος αυτός πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα με

την κάθε περίπτωση χρήσης του συστήματος TN. **Βασικές κατευθύνσεις** που αναδύονται από το **κεφάλαιο III**:

- Έκδοση καταλόγου αξιολόγησης της αξιοπιστίας της TN κατά την ανάπτυξη, εγκατάσταση και χρήση συστημάτων TN, με προσαρμογή του καταλόγου στη συγκεκριμένη περίπτωση χρήσης κάθε συστήματος.
- Ο κατάλογος αξιολόγησης δεν είναι ποτέ εξαντλητικός. Η εξασφάλιση αξιόπιστης TN δεν περιορίζεται στο συμπλήρωμα τετραγωνιδίων, αλλά συνίσταται σε συνεχή διαδικασία: εντοπισμό και εφαρμογή απαιτήσεων, αξιολόγηση λύσεων, βελτίωση αποτελεσμάτων καθ' όλο τον κύκλο ζωής του συστήματος TN, και ενεργή συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών. (ΕΜΠΕΙΡΟΓΝΩΜΟΝΩΝ, 2018, σσ. 2-4)

Συγκεκριμένα θα θέλαμε να επισημάνουμε ότι στο **Άρθρο 8** του Κεφαλαίου III αναφέρεται ότι:

1. Τα συστήματα TN υψηλού κινδύνου συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που καθορίζονται στο παρόν τμήμα, λαμβανομένου υπόψη του επιδιωκόμενου σκοπού τους, καθώς και της γενικώς αναγνωρισμένης τεχνολογίας αιχμής για την TN και τις συναφείς με την TN τεχνολογίες. Το σύστημα διαχείρισης κινδύνου που αναφέρεται στο άρθρο 9 λαμβάνεται υπόψη κατά τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τις εν λόγω απαιτήσεις.

2. Όταν ένα προϊόν περιέχει σύστημα TN, στο οποίο εφαρμόζονται οι απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού, καθώς και οι απαιτήσεις της ενωσιακής νομοθεσίας εναρμόνισης που παρατίθεται στο παράρτημα I τμήμα Α, οι πάροχοι οφείλουν να διασφαλίζουν ότι το προϊόν τους συμμορφώνεται πλήρως με όλες τις εφαρμοστέες απαιτήσεις της ενωσιακής νομοθεσίας εναρμόνισης. Για να εξασφαλιστεί η συμμόρφωση των συστημάτων TN υψηλού κινδύνου που αναφέρονται στην παράγραφο 1 με τις απαιτήσεις που καθορίζονται στο παρόν τμήμα και προκειμένου να διασφαλιστεί η συνέπεια, να αποφευχθεί η επικάλυψη και να ελαχιστοποιηθούν οι πρόσθετες επιβαρύνσεις, οι πάροχοι έχουν την επιλογή να ενσωματώνουν, κατά περίπτωση, τις αναγκαίες διαδικασίες δοκιμών και υποβολής αναφορών, τις πληροφορίες και την τεκμηρίωση που παρέχουν σχετικά με το προϊόν τους στην τεκμηρίωση και στις διαδικασίες που υφίστανται ήδη και απαιτούνται βάσει της ενωσιακής νομοθεσίας εναρμόνισης που παρατίθεται στο παράρτημα I τμήμα Α.

Επίσης στην παράγραφο 2 του **άρθρου 9** του Κεφαλαίου III αναφέρεται ότι:

2. Ως σύστημα διαχείρισης κινδύνου νοείται μια συνεχής επαναληπτική διαδικασία που σχεδιάζεται και διατρέχει όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός συστήματος ΤΝ υψηλού κινδύνου και η οποία απαιτεί τακτική συστηματική επανεξέταση και επικαιροποίηση.

2.3.1.2 GDPR

Η διαφάνεια συνιστά θεμελιώδη υποχρέωση στο πλαίσιο του Γενικού Κανονισμού για την Προστασία Δεδομένων (ΓΚΠΔ) και εκτείνεται σε τρεις κεντρικούς άξονες:

- στην παροχή σαφούς και επαρκούς ενημέρωσης προς τα υποκείμενα των δεδομένων σχετικά με τη νόμιμη και θεμιτή επεξεργασία,
- στον τρόπο επικοινωνίας των υπευθύνων επεξεργασίας με τα υποκείμενα των δεδομένων αναφορικά με τα δικαιώματα που τους αναγνωρίζει ο ΓΚΠΔ και
- στη διευκόλυνση της ουσιαστικής άσκησης των εν λόγω δικαιωμάτων.

Η **διαφάνεια** αποτελεί διαχρονικά εδραιωμένη αρχή του ενωσιακού δικαίου, καθώς συνδέεται με την ενίσχυση της **εμπιστοσύνης** των πολιτών έναντι διαδικασιών που τους αφορούν, διασφαλίζοντας τη δυνατότητά τους να τις κατανοούν και, εφόσον απαιτείται, να τις αμφισβητούν. Παράλληλα, αποτυπώνει την αρχή της νομιμότητας ως προς την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, όπως κατοχυρώνεται στο άρθρο 8 του Χάρτη Θεμελιωδών Δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Κατά το άρθρο 5 παράγραφος 1 στοιχείο α' του ΓΚΠΔ, πέραν της απαίτησης για σύννομη και θεμιτή επεξεργασία, η διαφάνεια αναγνωρίζεται ρητώς ως ουσιώδες στοιχείο των αρχών που διέπουν την επεξεργασία. *“Τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα υποβάλλονται σε σύννομη και θεμιτή επεξεργασία με διαφανή τρόπο σε σχέση με το υποκείμενο των δεδομένων (νομιμότητα, αντικειμενικότητα και διαφάνεια)”*. Η έννοια αυτή συνδέεται άρρηκτα τόσο με τη νομιμότητα όσο και με την αρχή της λογοδοσίας. Ειδικότερα, σύμφωνα με το άρθρο 5 παράγραφος 2, ο υπεύθυνος επεξεργασίας οφείλει να είναι σε θέση να αποδεικνύει ότι η επεξεργασία πραγματοποιείται κατά τρόπο διαφανή έναντι του υποκειμένου των δεδομένων. Η αρχή της λογοδοσίας, στο πλαίσιο αυτό, προϋποθέτει την ύπαρξη σαφών και τεκμηριωμένων πρακτικών επεξεργασίας, ώστε να καθίσταται εφικτή η απόδειξη συμμόρφωσης με τις επιταγές του Κανονισμού.

Η διαφάνεια, όταν εφαρμόζεται ουσιαστικά από τους υπευθύνους επεξεργασίας, ενισχύει τη δυνατότητα των υποκειμένων των δεδομένων να ασκούν έλεγχο επί των προσωπικών

τους δεδομένων και να απαιτούν λογοδοσία. Η δυνατότητα αυτή εκδηλώνεται, μεταξύ άλλων, μέσω της παροχής ή ανάκλησης συγκατάθεσης κατόπιν ενημέρωσης, καθώς και μέσω της άσκησης των προβλεπόμενων δικαιωμάτων. Η προσέγγιση του ΓΚΠΔ ως προς τη διαφάνεια είναι κατεξοχήν ανθρωποκεντρική και απομακρύνεται από μια στενά τυπική ή νομικίστικη θεώρηση, καθόσον εξειδικεύεται σε συγκεκριμένες πρακτικές υποχρεώσεις που απορρέουν από διάφορες διατάξεις του Κανονισμού. Ιδίως, οι απαιτήσεις ενημέρωσης αποτυπώνονται στα άρθρα 12 έως 14 ΓΚΠΔ. Πέραν του περιεχομένου των παρεχόμενων πληροφοριών, ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στην ποιότητα, τη σαφήνεια και την προσβασιμότητά τους.

Οι απαιτήσεις διαφάνειας ισχύουν ανεξαρτήτως της νομικής βάσης της επεξεργασίας και καλύπτουν το σύνολο του κύκλου ζωής της. Αυτό είναι σαφές στο άρθρο 12, το οποίο προβλέπει ότι η διαφάνεια εφαρμόζεται στα ακόλουθα στάδια του κύκλου ζωής της επεξεργασίας δεδομένων:

- πριν ή κατά την έναρξη της επεξεργασίας, ήτοι κατά τη συλλογή των δεδομένων είτε απευθείας από το υποκείμενο είτε από άλλες πηγές,
- καθ' όλη τη διάρκεια της επεξεργασίας, ιδίως στο πλαίσιο της επικοινωνίας με τα υποκείμενα σχετικά με τα δικαιώματά τους, και
- σε ειδικές περιστάσεις κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας, όπως σε περίπτωση παραβίασης δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα ή ουσιωδών μεταβολών στους όρους και τα χαρακτηριστικά της επεξεργασίας. (ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, 2017)

2.3.2 UNESCO

Η UNESCO λαμβάνοντας πλήρως υπόψη ότι η ταχεία ανάπτυξη των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης θέτει υπό αμφισβήτηση τη δεοντολογική εφαρμογή και διακυβέρνησή τους, καθώς και τον σεβασμό και την προστασία της πολιτιστικής πολυμορφίας, και έχει τη δυνατότητα να διαταράξει τα τοπικά και περιφερειακά ηθικά πρότυπα και αξίες:

- υιοθέτησε το «Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence», στις 23 Νοεμβρίου 2021,
- συνιστά στα κράτη μέλη να εφαρμόζουν σε εθελοντική βάση τις διατάξεις του «Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence» λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα, συμπεριλαμβανομένων των νομοθετικών ή άλλων μέτρων που ενδέχεται να απαιτηθούν, σύμφωνα με τη συνταγματική πρακτική και τις δομές

διακυβέρνησης κάθε κράτους, προκειμένου να εφαρμόσουν, στο πλαίσιο της δικαιοδοσίας τους, τις αρχές και τους κανόνες της σύστασης σύμφωνα με το διεθνές δίκαιο, συμπεριλαμβανομένου του διεθνούς δικαίου για τα ανθρώπινα δικαιώματα και

- συνιστά επίσης στα κράτη μέλη να μεριμνήσουν για τη συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων μερών, συμπεριλαμβανομένων των επιχειρήσεων, ώστε να διασφαλιστεί ότι διαδραματίζουν τους αντίστοιχους ρόλους τους στην εφαρμογή του «Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence» και να επιστήκει την προσοχή των αρχών, των φορέων, των ερευνητικών και ακαδημαϊκών οργανισμών, των ιδρυμάτων και των οργανισμών του δημόσιου, του ιδιωτικού τομέα και του τομέα της κοινωνίας των πολιτών που εμπλέκονται στις τεχνολογίες ΤΝ, ώστε η ανάπτυξη και η χρήση των τεχνολογιών ΤΝ να καθοδηγείται τόσο από έγκυρη επιστημονική έρευνα όσο και από δεοντολογική ανάλυση και αξιολόγηση.
- Το «Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence» δίνει ιδιαίτερη προσοχή στις ευρύτερες δεοντολογικές επιπτώσεις των συστημάτων ΤΝ σε σχέση με τους κεντρικούς τομείς της UNESCO: εκπαίδευση, επιστήμη, πολιτισμός, επικοινωνία και πληροφόρηση.

Τρία στοιχεία κατέχουν κεντρική θέση σε αυτή την προσέγγιση:

- Τα **συστήματα τεχνητής νοημοσύνης** είναι **τεχνολογίες επεξεργασίας πληροφοριών** που ενσωματώνουν **μοντέλα** και **αλγόριθμους**, τα οποία παράγουν **ικανότητα μάθησης** και **εκτέλεσης γνωστικών εργασιών** που οδηγούν σε **αποτελέσματα** όπως η **πρόβλεψη** και η **λήψη αποφάσεων** σε υλικά και εικονικά **περιβάλλοντα**. Τα συστήματα ΤΝ έχουν σχεδιαστεί για να λειτουργούν με διάφορους βαθμούς αυτονομίας μέσω μοντελοποίησης και αναπαράστασης γνώσεων, καθώς και μέσω της αξιοποίησης δεδομένων και του υπολογισμού συσχετίσεων. Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να περιλαμβάνουν διάφορες μεθόδους, όπως, ενδεικτικά,
 - ο machine learning, συμπεριλαμβανομένου του deep learning και της ενισχυτικής μάθησης,
 - ο μηχανική συλλογιστική, συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού, του προγραμματισμού, της αναπαράστασης γνώσης και της συλλογιστικής, της αναζήτησης και της βελτιστοποίησης.

- ii) Τα **δεοντολογικά** ζητήματα σχετικά με τα συστήματα ΤΝ αφορούν **όλα τα στάδια του κύκλου ζωής** του συστήματος ΤΝ, τα οποία εδώ νοούνται ότι κυμαίνονται από την έρευνα, τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη έως την εγκατάσταση και τη χρήση, συμπεριλαμβανομένης της συντήρησης, της λειτουργίας, του εμπορίου, της χρηματοδότησης, της παρακολούθησης και της αξιολόγησης, της επικύρωσης, του τέλους χρήσης, της αποσυναρμολόγησης και του τερματισμού. Επιπλέον, ως φορέας ΤΝ (AI actor) μπορεί να οριστεί κάθε παράγοντας που εμπλέκεται σε τουλάχιστον ένα στάδιο του κύκλου ζωής του συστήματος ΤΝ και μπορεί να αναφέρεται τόσο σε φυσικά όσο και σε νομικά πρόσωπα, όπως ερευνητές, προγραμματιστές, μηχανικούς, επιστήμονες δεδομένων, τελικούς χρήστες, επιχειρήσεις, πανεπιστήμια και δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς μεταξύ άλλων.
- iii) Τα συστήματα ΤΝ εγείρουν νέους τύπους δεοντολογικών ζητημάτων που περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τον αντίκτυπό τους στη λήψη αποφάσεων, την απασχόληση και την εργασία, την κοινωνική αλληλεπίδραση, την υγειονομική περίθαλψη, την εκπαίδευση, τα μέσα ενημέρωσης, την πρόσβαση σε πληροφορίες, το ψηφιακό χάσμα, τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα και την προστασία των καταναλωτών, το περιβάλλον, τη δημοκρατία, το κράτος δικαίου, την ασφάλεια και την αστυνόμευση, τα είδη διπλής χρήσης, καθώς και τα ανθρώπινα δικαιώματα και τις θεμελιώδεις ελευθερίες, συμπεριλαμβανομένης της ελευθερίας της έκφρασης, προστασία της ιδιωτικής ζωής και απαγόρευση των διακρίσεων. (UNESCO, 2021)

2.3.3 OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development

Ο ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης), ο οποίος ιδρύθηκε το 1961, είναι ένας διεθνής οργανισμός των αναπτυγμένων χωρών εκείνων που υποστηρίζουν τις αρχές της αντιπροσωπευτικής δημοκρατίας και της οικονομίας της ελεύθερης αγοράς. Αυτή την στιγμή έχει 38 κράτη – μέλη, συμπεριλαμβανομένου και της Ελλάδας.

Το «Recommendation on Artificial Intelligence (AI)» (το πρώτο διακυβερνητικό πρότυπο για την ΤΝ) εγκρίθηκε από το Συμβούλιο του ΟΟΣΑ σε υπουργικό επίπεδο στις 22 Μαΐου 2019.

Πεδίο εφαρμογής του «Recommendation» είναι να συμπληρώσει τα υφιστάμενα πρότυπα του ΟΟΣΑ που σχετίζονται ήδη με την ΤΝ, όπως εκείνα που αφορούν την προστασία της ιδιωτικής ζωής και των δεδομένων, τη διαχείριση κινδύνων ψηφιακής ασφάλειας και την

υπεύθυνη επιχειρηματική συμπεριφορά. Το «Recommendation» επικεντρώνεται σε ζητήματα πολιτικής που αφορούν ειδικά την ΤΝ και επιδιώκει να καθορίσει ένα πρότυπο που να είναι εφαρμόσιμο και αρκετά ευέλικτο ώστε να αντέχει στη δοκιμασία του χρόνου σε έναν ταχέως εξελισσόμενο τομέα. Το «Recommendation» περιέχει **πέντε υψηλού επιπέδου αρχές** βασισμένες σε αξίες και **πέντε συστάσεις** για τις εθνικές πολιτικές και τη διεθνή συνεργασία. Προτείνει επίσης μια κοινή ερμηνεία βασικών όρων, όπως «σύστημα ΤΝ», «κύκλος ζωής συστήματος ΤΝ» και «παράγοντες ΤΝ», για τους σκοπούς της σύστασης:

- Αρχές για την υπεύθυνη διαχείριση της αξιόπιστης ΤΝ: η πρώτη ενότητα καθορίζει **πέντε** συμπληρωματικές **αρχές** που αφορούν όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη:
 - i) ανάπτυξη χωρίς αποκλεισμούς, βιώσιμη ανάπτυξη και ευημερία,
 - ii) σεβασμός του κράτους δικαίου, των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και των δημοκρατικών αξιών, συμπεριλαμβανομένης της δικαιοσύνης και της ιδιωτικής ζωής,
 - iii) διαφάνεια και εξηγησιμότητα,
 - iv) ανθεκτικότητα, ασφάλεια και προστασία και
 - v) λογοδοσία.
- Εθνικές πολιτικές και διεθνής συνεργασία για αξιόπιστη ΤΝ: σύμφωνα με τις πέντε προαναφερθείσες αρχές, η δεύτερη ενότητα παρέχει **πέντε συστάσεις** προς τα μέλη και τα μη μέλη που έχουν προσχωρήσει στη σύσταση (εφεξής οι «οπαδοί») για να εφαρμόσουν στις εθνικές τους πολιτικές και τη διεθνή συνεργασία:
 - i) επένδυση στην έρευνα και ανάπτυξη της ΤΝ,
 - ii) προώθηση ενός οικοσυστήματος χωρίς αποκλεισμούς που ευνοεί την ΤΝ,
 - iii) τη διαμόρφωση ενός ευνοϊκού διαλειτουργικού περιβάλλοντος διακυβέρνησης και πολιτικής για την ΤΝ,
 - iv) ανάπτυξη ανθρώπινων ικανοτήτων και προετοιμασία για τον μετασχηματισμό της αγοράς εργασίας και
 - v) διεθνής συνεργασία για αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη.

(ΟΑΣΑ, 2019)

2.3.4 IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

Το **Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών** (Institute of Electrical and Electronics Engineers), το οποίο είναι ο μεγαλύτερος παγκόσμιος τεχνικός επαγγελματικός οργανισμός για την προώθηση της τεχνολογίας προς όφελος της ανθρωπότητας, ιδρύθηκε το 1963.

Το IEEE εξέδωσε τον Δεκέμβριο του 2016 την πρώτη έκδοση του «**Ethically Aligned Design**». Ενώ τον Δεκέμβριο του 2017 εξέδωσε την δεύτερη έκδοσή του.

Μέσα από το «Ethically Aligned Design» η Επιτροπή Γενικών Αρχών του IEEE επεδίωξε να διατυπώσει **υψηλού επιπέδου ηθικές ανησυχίες** που ισχύουν για όλους τους τύπους αυτόνομων και ευφύων συστημάτων (A/IS - autonomous and intelligent systems), ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για φυσικά ρομπότ (όπως ρομπότ φροντίδας ή αυτοκίνητα χωρίς οδηγό) ή συστήματα λογισμικού (όπως συστήματα ιατρικής διάγνωσης, ευφυείς προσωπικούς βοηθούς ή αλγοριθμικά ρομπότ συνομιλίας). Οι ηθικές αυτές αρχές για τα αυτόνομα και ευφυή συστήματα:

- Ενσαρκώνουν τα υψηλότερα ιδανικά της ανθρώπινης ευεργεσίας ως υπερσύνολο των Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων.
- Δίνουν προτεραιότητα στα οφέλη για την ανθρωπότητα και το φυσικό περιβάλλον από τη χρήση των A/IS. Αυτά δεν πρέπει να έρχονται σε αντίθεση (το ένα εξαρτάται από το άλλο). Η προτεραιότητα στην ανθρώπινη ευημερία δεν σημαίνει υποβάθμιση του περιβάλλοντος.
- Μετριάζουν τους κινδύνους και τις αρνητικές επιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένης της κακής χρήσης, καθώς τα A/IS εξελίσσονται ως κοινωνικοτεχνικά συστήματα. Ειδικότερα, διασφαλίζοντας ότι τα A/IS είναι υπόλογα και διαφανή.

(IEEE, 2017)

2.4. Ερευνητικά Ευρήματα στη Βιβλιογραφία

Η ενσωμάτωση της ηθικής στα προγράμματα σπουδών κρίνεται απαραίτητη, ιδιαίτερα σε επιστημονικά και τεχνολογικά πεδία όπως η Πληροφορική, η Μηχανική και η Ιατρική. Ηθικά διλήμματα στην έρευνα περιλαμβάνουν την απόκρυψη δεδομένων, τη χειραγώγηση πειραμάτων, την αμφισβήτηση της συναίνεσης συμμετεχόντων, αλλά και την κοινωνική ευθύνη της γνώσης που παράγεται.

Η καλλιέργεια της ηθικής επίγνωσης στους φοιτητές και τους ερευνητές των συστημάτων ΤΝ αποτελεί σημαντικό στόχο, που μπορεί να επιτευχθεί μέσω στοχευμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης.

Πραγματοποιήσαμε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση, για να διερευνήσουμε την ύπαρξη, παρόμοιων με την δική μας ερευνών/εργασιών. Παρατηρήσαμε ότι η ανάπτυξη οργανωμένων προγραμμάτων e-learning που εκπαιδεύουν φοιτητές ή και ερευνητές στις αρχές της ηθικής της έρευνας στην Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί αντικείμενο συστηματικής ακαδημαϊκής μελέτης τα τελευταία χρόνια.

Για τον σκοπό αυτό, η παρούσα εργασία υιοθέτησε τη μεθοδολογία PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) για τη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Η μέθοδος PRISMA αποτελεί ένα διεθνώς αναγνωρισμένο πλαίσιο για τη διαφανή, δομημένη και αναπαραγώγιμη συλλογή, αξιολόγηση και παρουσίαση επιστημονικών μελετών, διασφαλίζοντας την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των ερευνητικών ευρημάτων.

Η εφαρμογή της μεθόδου PRISMA και συγκεκριμένα του [PRISMA 2009 Flow Diagram](#) στην παρούσα διπλωματική εργασία είχε ως βασικό στόχο τον εντοπισμό και την ανάλυση επιστημονικών μελετών που σχετίζονται με την εκπαίδευση στην ηθική της Τεχνητής Νοημοσύνης, με ιδιαίτερη έμφαση σε εκπαιδευτικές παρεμβάσεις, προγράμματα σπουδών και ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης. (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009)

2.4.1 Στάδια Εφαρμογής της PRISMA

Η διαδικασία της βιβλιογραφικής ανασκόπησης οργανώθηκε σε τέσσερα βασικά στάδια, σύμφωνα με το πρότυπο PRISMA 2009:

2.4.1.1 Ταυτοποίηση (Identification):

Πραγματοποιήθηκε συστηματική αναζήτηση σε επιστημονικές βάσεις δεδομένων όπως Google Scholar, Scopus, και ScienceDirect. Χρησιμοποιήθηκαν λέξεις-κλειδιά όπως: *AI ethics education, ethical AI training, e-learning on AI ethics, development of e-learning in the ethics of AI, development of e-learning in the ethics of AI and its evaluation*. Η αναζήτηση αυτή οδήγησε στον εντοπισμό δημοσιεύσεων σχετικών με την χρήση των συστημάτων ΤΝ για την ανάπτυξη κάποιου η-μαθήματος και όχι στον εντοπισμό

δημοσιεύσεων που να σχετίζονται με την ανάπτυξη η-μαθήματος με θέμα την ηθική της ΤΝ.

Στη συνέχεια χρησιμοποιήσαμε την μηχανή αναζήτησης Google, με παρόμοια όμως αποτελέσματα.

Τέλος καταφύγαμε σε Large Language Models (LLMs) όπως το ChatGpt και το Perplexity τα οποία μας παρουσίασαν ικανοποιητικά αποτελέσματα με δημοσιεύσεις σχετικές με την εκπαίδευση με θέμα την ηθική στην έρευνα και ανάπτυξη της ΤΝ (αφού όμως τονίσαμε ότι δεν επιθυμούμε την αναζήτηση η-μαθήματος το οποίο στηρίχθηκε στην χρήση ΤΝ, αλλά την αναζήτηση η-μαθήματος που είχε στόχο να εκπαιδεύσει τα ενδιαφερόμενα μέλη (φοιτητές ή ερευνητές) στην ηθική των συστημάτων ΤΝ).

2.4.1.2 Διαλογή (Screening):

Στο στάδιο αυτό εφαρμόστηκαν κριτήρια αποκλεισμού με βάση:

- τη γλώσσα (επιλέχθηκαν αγγλόφωνες δημοσιεύσεις),
- τη συνάφεια με το αντικείμενο (εκπαίδευση στην ηθική της ΤΝ),
- τη χρονολογία δημοσίευσης (μετά το 2021).

Αποκλείστηκαν μελέτες που δεν σχετίζονταν άμεσα με εκπαιδευτικά πλαίσια ή επικεντρώνονταν αποκλειστικά σε τεχνικές πτυχές της ΤΝ ή με την χρήση της ΤΝ για την ανάπτυξη μαθήματος με διαφορετική θεματολογία.

Παρόλο που η μέθοδος PRISMA ενισχύει τη συστηματικότητα και τη διαφάνεια της έρευνας, παρουσιάζει ορισμένους περιορισμούς. Συγκεκριμένα, η επιλογή λέξεων-κλειδιών επηρεάζει το εύρος των αποτελεσμάτων, ενώ η εστίαση σε συγκεκριμένες βάσεις δεδομένων μπορεί να οδηγήσει στον αποκλεισμό σχετικών μελετών. Επιπλέον, η αξιολόγηση της συνάφειας των μελετών εμπεριέχει σημαντικό βαθμό υποκειμενικότητας.

2.4.1.3 Καταλληλότητα (Eligibility):

Οι επιλεγμένες μελέτες αξιολογήθηκαν σε βάθος ως προς:

- τη μεθοδολογία τους (ποιοτική, ποσοτική ή μικτή),
- το είδος της εκπαιδευτικής παρέμβασης,

- τη συνάφεια των αποτελεσμάτων με την ηθική εκπαίδευση στην ΤΝ.

Σε αυτό το στάδιο διασφαλίστηκε ότι οι τελικές πηγές παρέχουν ουσιαστική συμβολή στο ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας.

2.4.1.4 Συμπερίληψη (Inclusion):

Τελικά, επιλέχθηκε ένα σύνολο μελετών που πληρούσαν όλα τα κριτήρια και παρουσιάζουν σύγχρονες προσεγγίσεις στην εκπαίδευση της ηθικής της ΤΝ. Οι μελέτες αυτές αποτέλεσαν τη βάση για τη σύνθεση των ερευνητικών ευρημάτων που παρουσιάζονται στην επόμενη ενότητα.

2.4.2 Επιλεγμένες έρευνες

Οι περιλήψεις που ακολουθούν επικεντρώνονται στο περιεχόμενο και σε βασικά συμπεράσματα των σχετικών εργασιών, επιτρέποντας μια ενδεικτική εικόνα της τρέχουσας ερευνητικής δραστηριότητας στον τομέα αυτό.

2.4.2.1 “Unpacking the role of AI ethics online education for science and engineering graduate students: an explicit-reflective learning module”

Link: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s40594-024-00493-4.pdf>

Περίληψη:

Η μελέτη των Usher και Barak (2024) διερευνά τον αντίκτυπο μιας διαδικτυακής ενότητας ρητής-αναστοχαστικής μάθησης στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ηθικής κρίσης, επίγνωσης και επίλυσης προβλημάτων σε μεταπτυχιακούς φοιτητές θετικών επιστημών και μηχανικής. Οι συμμετέχοντες ήταν 90 μεταπτυχιακοί φοιτητές που ειδικεύονται σε διάφορα ερευνητικά κομμάτια θετικών επιστημών και μηχανικής. Χρησιμοποιώντας την ενσωματωμένη προσέγγιση μικτών μεθόδων, συλλέχθηκαν δεδομένα από ερωτηματολόγια πριν και μετά την μάθηση με ερωτήσεις όχι μόνο κλειστού, αλλά και ανοιχτού τύπου.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η διαδικτυακή ενότητα μάθησης ενίσχυσε σημαντικά τις γνώσεις των μαθητών σχετικά με την ηθική της τεχνητής νοημοσύνης. Αρχικά, οι φοιτητές εμφάνισαν ένα μεσαίο προς υψηλό επίπεδο αντιληπτής ηθικής κρίσης, το οποίο είχε μια μέτρια αλλά στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την μάθηση. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε μια πιο ευδιάκριτη αύξηση της πραγματικής ικανότητάς τους να αναγνωρίζουν ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με την ΤΝ. Η ποιοτική ανάλυση των

ανοιχτού τύπου απαντήσεων αποκάλυψε ότι, μετά την μάθηση, οι φοιτητές ανέπτυξαν βαθύτερη κατανόηση και μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση απέναντι σε ζητήματα όπως η παραβίαση της ιδιωτικότητας, η χρήση ελαττωματικών ή ακατάλληλων συνόλων δεδομένων και η μεροληπτική κοινωνική αναπαράσταση. Επιπλέον, ενώ οι φοιτητές αρχικά εμφάνισαν περιορισμένες ικανότητες επίλυσης προβλημάτων στην ηθική της τεχνητής νοημοσύνης, μια σημαντική βελτίωση σε αυτές τις ικανότητες ήταν εμφανής μετά την παρέμβαση.

Συμπεράσματα:

Η μελέτη αναδεικνύει τον παιδαγωγικό ρόλο μιας διαδικτυακής ενότητας για την ηθική της ΤΝ που συνδυάζει την μάθηση βάσει μελέτης περιπτώσεων με ασκήσεις προβληματισμού για την ενίσχυση της ηθικής γνώσης, της ευαισθητοποίησης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων των φοιτητών. Η εφαρμογή παρόμοιων εκπαιδευτικών στρατηγικών, συμπεριλαμβανομένων εργαστηρίων, σεμιναρίων και διαδικτυακών ενοτήτων, μπορεί να επηρεάσει βαθιά την ετοιμότητα των μαθητών να αντιμετωπίσουν τις πραγματικές προκλήσεις που πιθανότατα θα αντιμετωπίσουν στην καριέρα τους. Δεδομένης της τεκμηριωμένης βελτίωσης στην ηθική επίγνωση και στις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων των φοιτητών μετά την εκπαιδευτική δραστηριότητα, οι εκπαιδευτικοί και οι σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών θα πρέπει να υποστηρίξουν την ενσωμάτωση της ηθικής της ΤΝ στα υποχρεωτικά προγράμματα σπουδών για τους κλάδους των θετικών επιστημών και της μηχανικής. Αυτό θα θεμελιώσει ένα βασικό επίπεδο ηθικής ικανότητας μεταξύ των μελλοντικών επαγγελματιών. Η μελέτη τονίζει την ανάγκη ενίσχυσης της συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, της βιομηχανίας, της τεχνολογίας και των κυβερνητικών φορέων, προκειμένου να ενισχυθεί η πρακτική σημασία της εκπαίδευσης για την ηθική της τεχνητής νοημοσύνης. Τέλος η μελέτη υπογραμμίζει την ανάγκη να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση όχι μόνο στην ικανότητα των φοιτητών να εντοπίζουν ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη αλλά και στην ικανότητά τους να επιλύουν και ίσως να μετριάσουν τον αντίκτυπο τέτοιων ηθικών διλημμάτων. (Usher & Barak, 2024)

2.4.2.2 “AI ethics education: A systematic literature review”

Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X25000451>

Περίληψη:

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση των Wiese, Patil, Schiff και Magaña (2025) εξετάζει διεξοδικά την εξέλιξη, τις προκλήσεις και τις αναδυόμενες κατευθύνσεις της εκπαίδευσης στην ηθική και τη δεοντολογία της ΤΝ. Οι συγγραφείς αναγνωρίζουν ότι η εκπαίδευση γύρω από την ηθική της ΤΝ έχει σημειώσει σημαντική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, κυρίως μέσα από καινοτόμες παιδαγωγικές πρακτικές και διεπιστημονικές προσεγγίσεις. Ωστόσο, παρά αυτή την πρόοδο, διαπιστώνουν ότι εξακολουθούν να υπάρχουν ουσιώδη κενά στην ευθυγράμμιση των εκπαιδευτικών μεθόδων, των προσδοκιών και των αξιολογικών μηχανισμών.

Συγκέντρωσαν αυτές τις γόνιμες ερευνητικές κατευθύνσεις, στην κάτωθι λίστα η οποία παρέχει ενδεικτικά παραδείγματα ερευνητικών ερωτημάτων που είναι δόκιμο να απαντηθούν στο μέλλον.

- Ποιοι είναι οι ξεχωριστοί παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη για την εκπαίδευση στην ΤΝ για παιδιά μαθητές, νεαρούς ενήλικες ή ενήλικες μαθητές στην ηθική της τεχνητής νοημοσύνης;
- Ποιες είναι οι ρεαλιστικές περιπτωσιολογικές μελέτες που μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να μάθουν τις τεχνικές μηχανικές προκλήσεις της ηθικής μαζί με τις κοινωνικές προκλήσεις της ηθικής;
- Πώς επηρεάζουν οι πρακτικές του κλάδου στην ΤΝ τη σημασία του περιεχομένου δεοντολογίας της ΤΝ στην εκπαίδευση;
- Πώς μπορούν οι υπολογιστικές μέθοδοι να εντοπίσουν μοτίβα αλλαγής συμπεριφοράς σε νατουραλιστικά περιβάλλοντα έξω από την τάξη για να αξιολογήσουν και να μετρήσουν τις δεξιότητες συλλογισμού και επικοινωνίας;
- Ποιες μετρήσεις δεοντολογίας ΤΝ του κλάδου μπορούν να αντιστοιχούν σε πρακτικά εφαρμόσιμες μετρήσεις για μέτρηση και αξιολόγηση στην εκπαίδευση;
- Πώς οι πολιτικές της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης ενσωματώνουν την αξιολόγηση και τη μέτρηση ενώ διαδίδουν την ηθική της ΤΝ σε όλο το πρόγραμμα σπουδών;
- Γιατί υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ της χρήσης ομαδικών έργων και των μελετών περίπτωσης;
- Πότε οι δημιουργικές εκπαιδευτικές μελέτες περίπτωσης αποδεικνύονται πιο αποτελεσματικές από την ανάλυση περίπτωσης που επικεντρώνεται περισσότερο στις επιχειρήσεις;

- Πώς ενσωματώνονται οι πραγματικές ροές εργασίας των επαγγελματιών της ΤΝ στις παιδαγωγικές μεθόδους της τάξης;

Συμπεράσματα:

Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι καθώς το πεδίο της ηθικής ΤΝ ωριμάζει, η ανάγκη για διεπιστημονικό διάλογο και συμμετοχή πολλαπλών ενδιαφερομένων γίνεται όλο και πιο καθοριστική. Επισημαίνουν ότι η εκπαίδευση πρέπει να ξεπεράσει τα στενά όρια της τάξης και να βασιστεί σε συνεργατικές πρακτικές που αντανακλούν τον πραγματικό κοινωνικό και τεχνολογικό αντίκτυπο της ΤΝ.

Παρά την πρόοδο που καταγράφεται, η μελέτη εκφράζει ανησυχίες αναφορικά με την εκπαιδευτική αξιολόγηση. Οι συγγραφείς παρατηρούν ότι η πληθώρα νέων παιδαγωγικών μοντέλων και μη παραδοσιακών μορφών μάθησης συχνά δεν συνοδεύεται από ισχυρούς και αξιόπιστους μηχανισμούς αξιολόγησης. Τονίζουν ότι, χωρίς επαρκώς δομημένη αξιολόγηση, η εκπαιδευτική αξία μπορεί να υπονομευθεί, επηρεάζοντας μακροπρόθεσμα την προετοιμασία υπεύθυνων επαγγελματιών ΤΝ.

Οι συγγραφείς αναγνωρίζουν ότι η εξισορρόπηση των παιδαγωγικών βέλτιστων πρακτικών με τις συνεχώς εξελισσόμενες ηθικές απαιτήσεις της ΤΝ αποτελεί διαρκή πρόκληση. Συνολικά, θεωρούνε ότι ο ακαδημαϊκός διάλογος για την εκπαίδευση στην ηθική και την δεοντολογία της ΤΝ υποδηλώνει μια θετική άποψη για τον τομέα, αλλά όχι χωρίς να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο πώς η έλλειψη ευθυγράμμισης μπορεί να επιδεινώσει τα προβλήματα ηθικής της ΤΝ στο μέλλον. (Wiese, Patil, Schiff, & Magana, 2025)

2.4.2.3 “AI Governance in Higher Education: A course design exploring regulatory, ethical and practical considerations”

Link: <https://arxiv.org/pdf/2509.06176>

Περίληψη:

Η εργασία των Weuts και συνεργατών (2025) προτείνει ένα αρθρωτό, διεπιστημονικό πρόγραμμα σπουδών που ενσωματώνει τα τεχνικά θεμέλια με την ηθική, το δίκαιο και την πολιτική, συνδυάζοντας ευρήματα από τη σχετική βιβλιογραφία και τις διεθνείς ρυθμιστικές εξελίξεις. Επισημαίνει επαναλαμβανόμενες λειτουργικές αποτυχίες στην ΤΝ (μεροληψία, εσφαλμένους στόχους, σφάλματα γενίκευσης, κακή χρήση και βλάβες διακυβέρνησης) σε πέντε επαναλαμβανόμενους τομείς (αναπαράσταση, προδιαγραφή, γενίκευση,

αλληλεπίδραση, διακυβέρνηση) και τις συνδέει με στοχευμένες παιδαγωγικές στρατηγικές για τη διδασκαλία της διακυβέρνησης της ΤΝ.

Βασιζόμενοι σε προοπτικές από την ΕΕ, την Κίνα και τα διεθνή πλαίσια, σκιαγραφούν ένα σχέδιο εξαμήνου που δίνει έμφαση στην ολοκληρωμένη ηθική, τη συμμετοχή των ενδιαφερομένων και τη βιωματική μάθηση. Το πρόγραμμα σπουδών στοχεύει να προετοιμάσει τους μαθητές να διαγνώσουν κινδύνους, να πλοηγηθούν στους κανονισμούς και να εμπλέξουν διάφορους ενδιαφερόμενους, ενισχύοντας προσαρμοστικούς και ηθικά θεμελιωμένους επαγγελματίες για υπεύθυνη διακυβέρνηση της ΤΝ.

Πίνακας 1: Ενδεικτική Δομή του μαθήματος:

Εβδομάδες	Ενότητες	Δραστηριότητες
1–2	Εισαγωγή στην ΤΝ και την κοινωνία	Συζητήσεις περιπτώσεων, θεμελιώδεις έννοιες
3–5	Τεχνικά θεμέλια	Εργαστήρια, ασκήσεις επεξήγησης, τεχνικές επιδείξεις
6–8	Επιχειρησιακές προκλήσεις	Έλεγχος μεροληψίας, ανάλυση σεναρίων
9–10	Νομοθεσία & κανονισμοί	Εικονικά δικαστήρια, παγκόσμια σύγκριση, ρυθμιστικές ενημερώσεις
11–12	Θεμέλια δεοντολογίας της ΤΝ	Βασικές συζητήσεις, ανάλυση δικαιοσύνης
13–14	Διεπιστημονικές προσεγγίσεις	Εργαστήριο VSD, συνεντεύξεις με ενδιαφερόμενα μέρη
15–16	Βιωματικό έργο	Ομαδικό έργο, προσομοίωση πολιτικής, ανατροφοδότηση από ενδιαφερόμενα μέρη
17	Αναστοχασμός & προσαρμοστική διακυβέρνηση	Παρουσιάσεις Capstone, αυτοαξιολόγηση και αξιολόγηση από ομότιμους

Το πρόγραμμα σπουδών αντιμετωπίζει λειτουργικές, κοινωνικές και ρυθμιστικές προκλήσεις και προετοιμάζει τους μαθητές για πραγματική, διεπιστημονική εργασία.

Τα ακόλουθα θέματα θα πρέπει να εξετάζονται σε όλες τις ενότητες:

- Δικαιοσύνη, ισότητα και ένταξη: Αναφέρεται ρητά σε κάθε ενότητα. Κριτική ενασχόληση με την εξουσία και την προκατάληψη.
- Δέσμευση κοινότητας: Συνεργασία με ΜΚΟ, βιομηχανία, περιθωριοποιημένες κοινότητες.
- Αξιολόγηση: Συνδυασμός διαμορφωτικής, αθροιστικής και βασισμένης σε ενδιαφερόμενα μέρη ανατροφοδότησης.

Συμπεράσματα:

Οι Weuts και συνεργάτες (2025) υποστηρίζουν ότι όταν τα πανεπιστήμια υιοθετήσουν το προτεινόμενο αυτό ολοκληρωμένο μοντέλο, μια ολόκληρη γενιά θα μπορεί να αποφοιτήσει

ικανή να κατευθύνει την ΤΝ προς την δημόσια αξία, αντί να αντιμετωπίζει απλώς τις εξωτερικές της επιπτώσεις. Το μέτρο της επιτυχίας δεν θα είναι τα τέλεια συστήματα, αλλά οι καλύτεροι θεσμοί: αυτοί που αναγνωρίζουν και διαχειρίζονται τις αποκλίσεις, αναδεικνύουν και μειώνουν τις ασυμμετρίες ισχύος και προσαρμόζονται καθώς οι τεχνολογίες και οι κανόνες εξελίσσονται. Η εκπαίδευση είναι το σημείο μόχλευσης. Αν γίνει σωστά, μπορεί να μετατρέψει τη διακυβέρνηση της ΤΝ από μια άσκηση συμμόρφωσης σε μια πολιτική και επαγγελματική πρακτική. Η πρακτική αυτή θα είναι τεχνικά ενημερωμένη, ηθικά θεμελιωμένη και υπόλογη στις κοινωνίες που η ΤΝ προορίζεται να υπηρετεί. (Weuts, et al., 2025)

2.4.2.4 “Constructing a Full-Cycle AI Ethics Education System in Higher Education”

Link: <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/9/1199>

Περίληψη:

Η εργασία των Xu, Meng και Gou (2025) υποστηρίζει ότι η τρέχουσα εκπαίδευση δεοντολογίας της ΤΝ παραμένει κατακερματισμένη, υπερβολικά θεωρητική και αποσυνδεδεμένη από την πρακτική εφαρμογή, αφήνοντας ένα σημαντικό κενό μεταξύ της γνώσης των ηθικών αρχών και της δράσης σύμφωνα με αυτές. Για την αντιμετώπιση αυτού του πιεστικού ζητήματος, προτείνουν ένα εκπαιδευτικό σύστημα ηθικής στην ΤΝ πλήρους κύκλου που έχει σχεδιαστεί για να γεφυρώσει αυτό το χάσμα. Το σύστημα ενσωματώνει τρία βασικά στοιχεία:

- ένα ενημερωμένο τετραδιάστατο πλαίσιο δεοντολογίας που επικεντρώνεται στις προκλήσεις Gen-AI:
 - i. ανασκόπηση έρευνας,
 - ii. απόρρητο δεδομένων,
 - iii. αλγοριθμική δικαιοσύνη,
 - iv. πνευματική ιδιοκτησία.
- ένα μηχανισμό εκπαίδευσης διπλού βρόχου «γνώσης-συμπεριφοράς» που συνδυάζει τη θεωρητική μάθηση με την πρακτική, προσομοιωμένη πρακτική και
- μια πλατφόρμα εκπαίδευσης “full life-cycle” που διαθέτει εργαλεία όπως εικονικά εργαστήρια για την υποστήριξη της βιωματικής μάθησης.

Μια μελέτη μικτών μεθόδων με 360 μαθητές και 20 εκπαιδευτές κατέδειξε την αποτελεσματικότητα του συστήματος, δείχνοντας σημαντική βελτίωση στις ηθικές γνώσεις των μαθητών, μεγάλο μέγεθος επίδρασης στην ενίσχυση των ικανοτήτων λήψης ηθικών αποφάσεων και υψηλή ικανοποίηση των χρηστών. Αυτά τα ευρήματα επικυρώνουν ένα επεκτάσιμο μοντέλο για την εκπαίδευση στην δεοντολογία της ΤΝ που κινείται πέρα από την παθητική διδασκαλία, προς την ενεργητική, τοποθετημένη μάθηση, προσφέροντας μια ισχυρή λύση στα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για την καλλιέργεια ηθικής ευθύνης στην εποχή του Gen-AI.

Η εργασία υπογραμμίζει ότι πρόσφατα πλαίσια πολιτικής, όπως το «AI and Education: Guidance for Policy-makers» (2024) της UNESCO και το «Education Policy Outlook: AI in Education» (2024) του ΟΟΣΑ, τονίζουν την ανάγκη προώθησης του εκπαιδευτικού μετασχηματισμού με τη βοήθεια ΤΝ, ενίσχυσης της μεταρρύθμισης του συστήματος προγραμμάτων σπουδών για την ψηφιακή οικονομία και τις μελλοντικές βιομηχανίες και βελτιστοποίησης πειθαρχικών και επαγγελματικών πλαισίων.

Η εργασία υποδηλώνει ότι η ανάπτυξη υπεύθυνης διακυβέρνησης της ΤΝ σε ακαδημαϊκά περιβάλλοντα απαιτεί μια συστημική και όχι αποσπασματική προσέγγιση. Για τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης συνιστά τη σταδιακή υιοθέτηση αυτού του συστήματος πλήρους κύκλου. Τα ιδρύματα μπορούν να ξεκινήσουν ενσωματώνοντας το τετραδιάστατο πλαίσιο δεοντολογίας στα υπάρχοντα μαθήματα επιστήμης υπολογιστών και ανθρωπιστικών επιστημών για την οικοδόμηση θεμελιώδους ευαισθητοποίησης. Η επόμενη φάση θα μπορούσε να περιλαμβάνει την εφαρμογή του μηχανισμού διπλού βρόχου «γνώσης-συμπεριφοράς» μέσω εξειδικευμένων εργαστηρίων ή ειδικών ενοτήτων, πριν από την κλιμάκωση στην πλήρη τεχνολογικά ενισχυμένη πλατφόρμα. Αυτή η σταδιακή προσέγγιση μπορεί να διευκολύνει τη θεσμική αποδοχή και την κατανομή των πόρων. Για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και τους φορείς διαπίστευσης, τα ευρήματά παρέχουν ένα πιθανό σημείο αναφοράς για το τι συνιστά ολοκληρωμένη εκπαίδευση δεοντολογίας της ΤΝ. Προτείνουν ότι τα μελλοντικά πρότυπα διαπίστευσης θα μπορούσαν να απαιτούν από τα ιδρύματα όχι μόνο να προσφέρουν μαθήματα δεοντολογίας αλλά και να επιδεικνύουν μηχανισμούς για την ενσωμάτωση της θεωρητικής γνώσης με τις πρακτικές δεξιότητες, παρόμοια με το μοντέλο που έχουν προτείνει. Αυτό θα μετατόπιζε την εστίαση από την απλή παροχή μαθημάτων στην αποδεδειγμένη ικανότητα των φοιτητών.

Συμπεράσματα:

Η έρευνα καταδεικνύει ότι η προώθηση της υπεύθυνης χρήσης της TN απαιτεί να προχωρήσουμε πέρα από μεμονωμένα μαθήματα για να οικοδομήσουμε μια θεσμική κουλτούρα ηθικού προβληματισμού. Το σύστημα που παρουσιάζεται σε αυτή την μελέτη παρέχει μια συγκεκριμένη και επεκτάσιμη διαδρομή για τα ιδρύματα να ξεκινήσουν αυτό το κρίσιμο ταξίδι, προετοιμάζοντας τους μαθητές όχι απλώς να είναι χρήστες της TN, αλλά να είναι ευσυνείδητοι αρχιτέκτονες και φύλακές της. (Xu, Meng, & Gou, 2025)

2.4.2.5 “Teaching the bioethics of information technologies and artificial intelligence in healthcare: Case-based learning for identifying and addressing ethical issues”

Link: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40889-025-00218-3>

Περίληψη:

Η μελέτη των Barry, Sharp και McGowan (2025) αναφέρει ότι με εξαιρετικά τεχνικά στοιχεία και αναδυόμενες ρυθμιστικές δομές, η TN στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης παρουσιάζει μοναδικές προκλήσεις για τους εκπαιδευτικούς. Ο γρήγορος ρυθμός της καινοτομίας της TN και η έλλειψη διαφάνειας πίσω από τους αλγορίθμους TN μπορούν να περιορίσουν τις ευκαιρίες εξέτασης διαφοροποιημένων ηθικών θεμάτων που σχετίζονται με αλγοριθμικές προκαταλήψεις και επικύρωση. Αυτοί οι περιορισμοί έχουν εκτεταμένες επιπτώσεις όταν εφαρμόζονται στην πράξη, εγείροντας ευρύτερες ηθικές ανησυχίες σχετικά με την τελική χρήση και την εμπιστοσύνη του κοινού, την κατανομή της λογοδοσίας για κλινικές αποφάσεις και την επίβλεψη της TN στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Ενώ τα στοιχεία υποστηρίζουν τη χρήση της μάθησης βάσει περιπτώσεων στην εκπαίδευση δεοντολογίας, η πολυπλοκότητα των τεχνολογιών TN απαιτεί προσεκτική εξέταση για τον τρόπο ενσωμάτωσης της μάθησης βάσει περιπτώσεων στην εκπαίδευση δεοντολογίας.

Σε αυτό το άρθρο, οι Barry, Sharp και McGowan (2025), περιγράφουν παιδαγωγικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται σε ένα μάθημα ηθικής TN για επαγγελματίες υγείας και βιοϊατρικούς επιστήμονες. Βασιζόμενοι στις εμπειρίες τους από τη διδασκαλία του μαθήματος για τρία χρόνια, οι συγγραφείς περιγράφουν τη χρήση περιπτώσεων TN για την προώθηση της εξέτασης των ηθικών επιπτώσεων της TN μεταξύ επαγγελματιών των οποίων η σταδιοδρομία μπορεί να επηρεαστεί από την ενσωμάτωση τεχνολογιών με

δυνατότητα ΤΝ στην υγειονομική περίθαλψη. Οι συγγραφείς κλείνουν με προβληματισμούς και διδάγματα σχετικά με τις υποσχέσεις και τις προκλήσεις της μεταπτυχιακής εκπαίδευσης ως εργαλείου για την υπεύθυνη ενσωμάτωση της ΤΝ στην υγειονομική περίθαλψη.

Στη βάση της έρευνας αυτής σχεδιάσανε και διδάξανε ένα εισαγωγικό μάθημα «Βιοϊατρική Ηθική της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Πληροφορικής» σε ένα μεγάλο ακαδημαϊκό ιατρικό κέντρο για να προωθήσουν την κατανόηση των ηθικών κριτηρίων σε αυτές τις αναδυόμενες τεχνολογίες σε περιβάλλοντα υγειονομικής περίθαλψης.

Οι μαθητές επέδειξαν ισχυρές βάσεις στην ανάλυση περιπτώσεων δεοντολογίας και δεξιότητες για τη συμμετοχή άλλων σε τεκμηριωμένες και ουσιαστικές συζητήσεις σε αυτούς τους τομείς. Η εμπειρία τους ως σχεδιαστές και εκπαιδευτές ενίσχυσε την ανάγκη διδασκαλίας της βιοηθικής με την τεχνολογική γνώση ως παράγοντα διευκόλυνσης, και όχι ως λύση, σε ηθικά διλήμματα στην ανάπτυξη, την επικύρωση και την εφαρμογή της ΤΝ και της πληροφορικής γενικότερα στην ιατρική.

Πιο αναλυτικά στους μαθητές ανατέθηκαν δύο έως τρεις αναγνώσεις την εβδομάδα για να παρέχουν μια βασική συζήτηση στην τάξη και να εκτεθούν στις αρχές της βιοηθικής, της επιστήμης των υπολογιστών και των εννοιών της τεχνολογίας των πληροφοριών. Κάθε δίωρο διαδικτυακό μάθημα αποτελούνταν από μια διδακτική διάλεξη που επικεντρώθηκε στην παράδοση περιεχομένου και τη σύνδεση με θέματα στις προπαρασκευαστικές αναγνώσεις με παύσεις για την αντιμετώπιση ερωτήσεων των μαθητών. Οι ομιλητές ήταν ένας συνδυασμός εκπαιδευτών μαθημάτων και προσκεκλημένων ομιλητών που ήταν ειδικοί στο εβδομαδιαίο θέμα.

Το δεύτερο μισό κάθε συνεδρίας της τάξης αποτελούνταν από μια παρουσίαση μελέτης περίπτωσης σχετικά με το εβδομαδιαίο θέμα. Οι περιπτώσεις αναπτύχθηκαν και πλαισιώθηκαν από εκπαιδευτές και διαβάστηκαν από μαθητές. Δημιουργήθηκαν αίθουσες υποομάδων (Breakout Rooms) στην ηλεκτρονική πλατφόρμα και οι μαθητές έλαβαν οδηγίες να εντοπίσουν τα ηθικά ζητήματα σε κάθε περίπτωση και να είναι έτοιμοι να συζητήσουν τα θέματα όταν συγκεντρωθεί ξανά ολόκληρη η τάξη. Οι εκπαιδευτές μπορούσαν να μετακινηθούν μεταξύ των ομάδων για να παρατηρήσουν και να απαντήσουν σε ερωτήσεις, αλλά σε μεγάλο βαθμό απέφυγαν να παρέμβουν στις συζητήσεις των μαθητών. Όταν η τάξη συγκλήθηκε ξανά, κάθε ομάδα ανέφερε την δική της ξεχωριστή

ανάλυση της ηθικής. Οι εκπαιδευτές πρόσφεραν ανατροφοδότηση και πρόσθετες προτάσεις για την ενίσχυση και τη διεύρυνση των ηθικών αναλύσεων των μαθητών και οι μαθητές συνέδεσαν αυτές τις συζητήσεις με παρόμοιες ηθικές συζητήσεις στην ομάδα τους. Η μορφή της διάλεξης με μάθηση βάσει περιπτώσεων χρησιμοποιήθηκε για τις πρώτες έξι τάξεις του μαθήματος. Κατά τη διάρκεια των δύο τελευταίων μαθημάτων οι μαθητές παρουσίασαν ατομικά τη δεκαπεντάλεπτη τελική τους εργασία.

Η σειρά περιπτωσιολογικών μελετών είχε σκοπό να εξελιχθεί και να αντικατοπτρίζει τις ραγδαίες εξελίξεις στην τεχνολογία, τα ηθικά ζητήματα και τη ρυθμιστική πολιτική. Το 2023, οι περιπτωσιολογικές μελέτες υποβλήθηκαν σε μια ολοκληρωμένη διαδικασία αναθεώρησης και βελτίωσης από μια διαφορετική ομάδα ειδικών ιατρικής και βιοηθικής, μελών της κοινοτικής συμβουλευτικής επιτροπής και φοιτητών σε ένα ενιαίο ακαδημαϊκό ιατρικό κέντρο στις Ηνωμένες Πολιτείες. Στη συνέχεια, οι συγγραφείς βελτίωσαν τις περιπτωσιολογικές μελέτες με βάση τα σχόλια που ελήφθησαν και τις γνώσεις που αποκτήθηκαν από προηγούμενες συζητήσεις στην τάξη για να τονίσουν τις βασικές αρχές της βιοϊατρικής ηθικής ειδικά για την TN και της πληροφορικής γενικότερα στην υγειονομική περίθαλψη. Αυτή η επαναληπτική διαδικασία εξασφάλισε ότι οι περιπτωσιολογικές μελέτες όχι μόνο χρησίμευσαν ως αποτελεσματικά εργαλεία διδασκαλίας αλλά και ως καταλύτες για τη εις βάθος εξερεύνηση της ηθικής της TN. Στη συνέχεια εφαρμόσανε τις αναθεωρημένες περιπτωσιολογικές μελέτες στην επανάληψη του μαθήματος το 2024. Οι εκπαιδευτές σκοπεύουν να λάβουν αξιολογήσεις μαθητών και συνεχή ενσωμάτωση πραγματικών παραδειγμάτων τεχνητής νοημοσύνης στην υγειονομική περίθαλψη για να συνεχίσουν την εξέλιξη βασικών ηθικών εννοιών που μπορεί να συναντήσουν οι μαθητές στους δικούς τους επαγγελματικούς ρόλους.

Συμπεράσματα:

Αν και οι συγγραφείς κατασκευάσανε σχολαστικά αυτές τις περιπτώσεις με βάση τις βέλτιστες πρακτικές για να μεγιστοποιήσουν τον εκπαιδευτικό τους αντίκτυπο, θεωρούν ότι η μάθηση βάσει περιπτώσεων στην ηθική έχει σημαντικούς περιορισμούς, όπως στενό πεδίο εφαρμογής, εξάρτηση από το πλαίσιο, δυσκολία στη γενίκευση γνώσεων και αρχών και πιθανή μεροληψία του εκπαιδευτή. Παρά αυτών των προκλήσεων, οι συγγραφείς θεωρούν τις περιπτωσιολογικές μελέτες ως θεμελιώδεις για τη μάθηση στο εισαγωγικό μάθημα και ως σημείο εκκίνησης για τη συνεχή ανάπτυξη μαθημάτων. Είναι σημαντικό ότι

οι δεξιότητες που απέκτησαν οι φοιτητές στο μάθημα βοηθούν στην αντιμετώπιση μη ρεαλιστικών, αβάσιμων και επιφανειακών συζητήσεων σχετικά με τη βιοηθική της ΤΝ, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να δημιουργήσουν ηθικές αξιολογήσεις νέων τεχνολογιών που είναι παραγωγικές και καλά ενημερωμένες. Αυτό επιτυγχάνεται διασφαλίζοντας ότι οι μαθητές γνωρίζουν καλά το ηθικό λεξιλόγιο και τις έννοιες και παρέχοντας ευκαιρίες να ασχοληθούν με πολύπλοκα παραδείγματα πραγματικού κόσμου μέσω της μάθησης που βασίζεται σε περιπτώσεις. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές αποκτούν θεμελιώδεις γνώσεις που μπορούν να εφαρμόσουν στα δικά τους έργα και επαγγελματικούς κύκλους καθώς προχωρούν στη σταδιοδρομία τους στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. (Barry, Sharp, & McGowan, 2025)

2.4.2.6 “Ethics by design and research ethics for artificial intelligence”

Link: <https://resolver.tudelft.nl/uuid:4a9683af-f392-4378-a3cf-7f589b0c4c5c>

Περίληψη:

Σε αυτήν την έκθεση των Jansen, Henschke, Erden, Marchiori, Brey και Hoefsloot (2021), περιγράφεται η προσέγγιση «Ethics by Design», ειδικά όπως αναπτύχθηκε στο έργο SIENNA. Παρουσιάζονται ορισμένες προσεγγίσεις για τη διδασκαλία αυτής της μεθοδολογίας, ώστε να υποστηριχθούν οι ερευνητές στην πρακτική τους. Η έκθεση μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ενσωμάτωση του Ethics by Design και ως εργαλείο για ερευνητές και αξιολογητές δεοντολογίας της έρευνας, συμπεριλαμβανομένης της ερευνητικής δεοντολογίας για την ΤΝ. Η έκθεση ξεκινά με μια ανασκόπηση του Ethics by Design, ακολουθούμενη από μια περίληψη ορισμένων προκλήσεων και προτεινόμενων λύσεων. Επίσης, παρουσιάζεται μια βάση για την εφαρμογή αυτού του περιεχομένου σε εκπαιδευτικό πλαίσιο, πρώτα στον ακαδημαϊκό χώρο και στη συνέχεια ως εκπαιδευτικό υλικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε επιχειρηματικό ή εταιρικό περιβάλλον. Παρέχονται δείγματα αναλυτικών προγραμμάτων και περιγράμματα μαθημάτων. Το υλικό αυτό έχει εφαρμοστεί πιλοτικά σε διάφορα πλαίσια, όπως σε σεμινάρια κατάρτισης για ερευνητές και υπαλλήλους στο πλαίσιο του «European Commission’s H2020 funding programme». Η έκθεση βασίζεται στο υπάρχον έργο του SHERPA για την ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών για προγραμματιστές ΤΝ καθώς και κατευθυντήριων γραμμών για χρήστες ΤΝ. Με αυτούς τους τρόπους, το καθήκον τροφοδοτεί τις κατευθυντήριες γραμμές της

Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τον δεοντολογικό έλεγχο των έργων του προγράμματος «Horizon Europe projects».

Συμπεράσματα:

Βασική επιδίωξη των συγγραφέων είναι ότι το υλικό αυτής της έκθεσης να χρησιμοποιηθεί, τροποποιηθεί και αναπτυχθεί στο μέλλον από τρίτους καθώς θεωρούν ότι αυξάνεται το ενδιαφέρον για τον τομέα αυτό. Θεωρούν ότι αυτό είναι ιδιαίτερα πιθανό, δεδομένης και της προώθησης από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή της Ηθικής μέσω Σχεδιασμού για τους αιτούντες προγραμμάτων του «Horizon Europe funding». (Jansen, et al., 2021)

2.4.2.7 “Expanding AI Ethics in Higher Education Technical Curricula: A Study on Perceptions and Learning Outcomes of College Students”

Link: <https://peer.asee.org/expanding-ai-ethics-in-higher-education-technical-curricula-a-study-on-perceptions-and-learning-outcomes-of-college-students>

Περίληψη:

Σε αυτή την έρευνα οι Jayapal, Hammerman και Chaspari (2025) παρουσιάζουν τα αποτελέσματα από ένα πιλοτικό πρόγραμμα σπουδών που ενσωματώνει διάφορα ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με την TN σε ένα μεταπτυχιακό μάθημα μηχανικής μάθησης. Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν συνδυασμό μελετών περίπτωσης, μάθησης βασισμένης σε έργα και κριτικών συζητήσεων στην τάξη σχετικά με τις ηθικές προεκτάσεις σύγχρονων εξελίξεων στον τομέα της TN.

Δύο ερευνητικά ερωτήματα καθοδήγησαν τη μελέτη:

1. Πώς αντιλαμβάνονται οι φοιτητές μηχανικής τα ηθικά ζητήματα στον σχεδιασμό και την υλοποίηση συστημάτων TN πριν παρακολουθήσουν το μάθημα;
2. Πώς εξελίσσονται ή μεταβάλλονται αυτές οι αντιλήψεις έως το τέλος του μαθήματος TN;

Η μελέτη χρησιμοποίησε τη μέθοδο ερευνών πριν και μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος (pre-post survey). Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από 56 φοιτητές που ήταν εγγεγραμμένοι στο μεταπτυχιακό μάθημα μηχανικής μάθησης την άνοιξη του 2024 στο University of Colorado Boulder. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε ερωτήσεις τύπου Likert που αφορούσαν την αντίληψη της ηθικής σε διάφορους τομείς, όπως η δικαιοσύνη, η λογοδοσία/λήψη

αποφάσεων, η διαφάνεια και η ιδιωτικότητα. Επιπλέον, περιλάμβανε ανοικτού τύπου ερωτήσεις ανάπτυξης σχετικά με ηθικά διλήμματα σε εφαρμογές ΤΝ υψηλού κινδύνου, όπως η ιατρική διάγνωση και οι διαδικασίες επιλογής προσωπικού.

Για τον προσδιορισμό της επίδρασης του προγράμματος σπουδών χρησιμοποιήθηκε συνδυασμός ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης των απαντήσεων. Πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις παραγόντων (factor analysis) στις ερωτήσεις τύπου Likert (σε προηγούμενη εκδοχή της μελέτης) για την κατανόηση της δομής του εργαλείου μέτρησης, ενώ στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν αναλύσεις παλινδρόμησης για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων πριν και μετά το μάθημα, τόσο στη συνολική κλίμακα όσο και στις επιμέρους υποκλίμακες. Επιπλέον, συμπεριλήφθηκαν δημογραφικά στοιχεία (ταυτότητα φύλου, πρόγραμμα σπουδών, προηγούμενη εκπαίδευση σε έρευνα με ανθρώπινα υποκείμενα) προκειμένου να εξεταστούν πιθανές διαφοροποιήσεις στις αντιλήψεις μεταξύ διαφορετικών ομάδων.

Συμπεράσματα:

Η μελέτη αναδεικνύει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης προγραμμάτων σπουδών με έμφαση στην ηθική μέσα σε τεχνικά μαθήματα ΤΝ, με στόχο την ενίσχυση της επίγνωσης των φοιτητών και της ικανότητάς τους να διατυπώνουν ηθικούς προβληματισμούς σχετικά με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση συστημάτων ΤΝ. Παρόλο που οι ποσοτικές μετρήσεις δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές στους παράγοντες αξιολόγησης, η ποιοτική ανάλυση αποκάλυψε αξιοσημείωτες βελτιώσεις στην ικανότητα των φοιτητών να εμπλέκονται κριτικά με ηθικά διλήμματα.

Τα ευρήματα αυτά **υπογραμμίζουν τη σημασία της χρήσης ποικίλων διδακτικών μεθόδων**, όπως στοχευμένες μελέτες περίπτωσης και δραστηριότητες μάθησης βασισμένες σε έργα με πρακτική εφαρμογή, προκειμένου να ενισχυθεί η βαθύτερη κατανόηση και η ενεργή εμπλοκή με ζητήματα ηθικής. (Jayapal, Hammerman, & Chaspari, 2025)

2.4.2.8 “The AI Incident Database as an Educational Tool to Raise Awareness of AI Harms: A Classroom Exploration of Efficacy, Limitations, & Future Improvements”

Link: <https://arxiv.org/abs/2310.06269>

Περίληψη:

Σε αυτή την έρευνα οι Feffer, Martelaro, Heidari (2021) υποστηρίζουν ότι ένας από τους βασικούς στόχους της εκπαίδευσης στην ηθική της TN πρέπει να είναι η ενίσχυση της επίγνωσης σχετικά με τις βλάβες που μπορεί να προκαλέσει η TN. Παρόλο που υπάρχουν διάφορες πηγές για την κατανόηση αυτών των βλαβών, υποστηρίζουν ότι η Βάση Δεδομένων Περιστατικών TN (AI Incident Database – AIID) αποτελεί μία σχετικά ολοκληρωμένη καταγραφή προηγούμενων περιστατικών βλάβης ή σχεδόν βλάβης που προέκυψαν από την εφαρμογή τεχνολογιών TN στον πραγματικό κόσμο.

Η μελέτη αυτή αξιολογεί την αποτελεσματικότητα της AIID ως εκπαιδευτικού εργαλείου για την ενίσχυση της επίγνωσης σχετικά με τη συχνότητα και τη σοβαρότητα των επιπτώσεων της TN σε κοινωνικά κρίσιμους τομείς. Παρουσιάζονται ευρήματα που προέκυψαν από μία μελέτη σε εκπαιδευτικό περιβάλλον, η οποία πραγματοποιήθηκε σε ένα πανεπιστήμιο υψηλής ερευνητικής δραστηριότητας (R1), στο πλαίσιο μαθήματος που εστιάζει στις κοινωνικές και ηθικές διαστάσεις της TN και της μηχανικής μάθησης.

Τα ποιοτικά ευρήματα καταγράφουν τις αρχικές αντιλήψεις των φοιτητών σχετικά με βασικά ζητήματα της ηθικής της TN, καθώς και την επιθυμία τους να γεφυρώσουν το εκπαιδευτικό χάσμα μεταξύ των τεχνικών τους δεξιοτήτων και της ικανότητάς τους να σκέφτονται συστηματικά τις ηθικές και κοινωνικές πτυχές της εργασίας τους. Διαπιστώνεται ότι η αλληλεπίδραση με τη βάση δεδομένων βοηθά τους φοιτητές να κατανοήσουν καλύτερα το μέγεθος και τη σοβαρότητα των επιπτώσεων της TN και ενισχύει την αίσθηση επείγοντος ως προς:

1. τον σχεδιασμό λειτουργικών και ασφαλών συστημάτων TN και
2. την ενίσχυση μηχανισμών διακυβέρνησης και λογοδοσίας.

Τέλος, συγκεντρώθηκαν τα σχόλια των φοιτητών σχετικά με το εργαλείο και τη διδακτική δραστηριότητα, τα οποία μετατράπηκαν σε εφαρμόσιμες προτάσεις για την ομάδα ανάπτυξης της βάσης δεδομένων, καθώς και για την ευρύτερη επιστημονική και εκπαιδευτική κοινότητα, με στόχο τη βελτίωση της ευαισθητοποίησης γύρω από τις επιπτώσεις της TN στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στην ηθική της TN.

Συμπεράσματα:

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η χρήση της Βάσης Δεδομένων Περιστατικών TN (AI Incident Database – AIID) ως εκπαιδευτικού εργαλείου για την ενίσχυση της επίγνωσης των

φοιτητών σχετικά με τις επιπτώσεις της ΤΝ. Διαπιστώθηκε ότι οι φοιτητές θεώρησαν τη βάση δεδομένων χρήσιμη, καθώς τους έφερε σε επαφή με περιστατικά ΤΝ που δεν είχαν προηγουμένως γνωρίσει. Η έκθεση αυτή φαίνεται να επηρέασε τον τρόπο σκέψης τους, στρέφοντάς τον περισσότερο προς ζητήματα ασφάλειας και λογοδοσίας της ΤΝ.

Παρόλο που η μελέτη περιορίζεται σε ένα μόνο μάθημα σε ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα, τα αποτελέσματα υποδεικνύουν τη σημαντική αξία της ΑΙΙΔ στο πλαίσιο της εκπαίδευσης στην ηθική της ΤΝ και τη δυνατότητά της να συμβάλει στη βελτίωση της επίγνωσης των φοιτητών σχετικά με πιθανούς κινδύνους της ΤΝ. Αναμένεται η ευρύτερη αξιοποίηση της βάσης δεδομένων, καθώς και περαιτέρω βελτιώσεις όσον αφορά τη βάση χρηστών και τη χρηστικότητα της.

Στόχος της μελέτης ήταν να συμβάλει η προσέγγιση αυτή στην ευαισθητοποίηση των μελλοντικών επαγγελματιών της ΤΝ, ώστε να λαμβάνουν υπόψη τους κινδύνους των εφαρμογών ΤΝ και να ξεπερνούν περιορισμούς φαντασίας, μέσω της έγκαιρης έκθεσής τους σε αναφορές περιστατικών ήδη από τα πρώτα στάδια της σταδιοδρομίας τους. Η φιλοδοξία τους ήταν ότι η συγκεκριμένη συμβολή, σε συνδυασμό με άλλες προσεκτικά σχεδιασμένες εκπαιδευτικές στρατηγικές, θα οδηγήσει στην ανάπτυξη πιο ασφαλών συστημάτων ΤΝ και πιο υπεύθυνων οργανισμών που τα αναπτύσσουν. (Feffer, Martelaro, & Heidari, 2023)

2.4.2.9 “A Human-Centered Approach to Ethical AI Education in Underresourced Secondary Schools”

Link: <https://arxiv.org/abs/2603.26004>

Περίληψη:

Σε αυτή την έρευνα οι Kuskova, Howell, Stines και Conaghan (2026) επισημαίνουν ότι εθνικές και διεθνείς πολιτικές πρωτοβουλίες προωθούν ολοένα και περισσότερο την ευαισθητοποίηση και την κατανόηση της ΤΝ στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ωστόσο, η απλή πρόσβαση σε εργαλεία ΤΝ δεν επαρκεί για να διασφαλίσει ισότιμη και υπεύθυνη συμμετοχή, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα με περιορισμένους πόρους. Χωρίς εκπαιδευτικά σχέδια που να ενσωματώνουν ηθικό συλλογισμό, ανθρώπινη υποστήριξη και ευκαιρίες για ανάπτυξη κρίσης, οι πρωτοβουλίες γύρω από την ΤΝ ενδέχεται να ενισχύσουν τις ανισότητες και να προετοιμάσουν τους μαθητές να

χρησιμοποιούν ισχυρές τεχνολογίες χωρίς να αξιολογούν κριτικά τις κοινωνικές τους συνέπειες.

Για την αντιμετώπιση αυτού του κενού, ανέπτυξαν ένα ανθρωποκεντρικό μάθημα, το οποίο αποδίδει πιστωτικές μονάδες πανεπιστημιακού επιπέδου, με τίτλο «Υπεύθυνη και Ηθική Τεχνητή Νοημοσύνη», απευθυνόμενο σε μαθητές σχολείων Title I και σχολείων επιλέξιμων για το πρόγραμμα Title I, σε συνεργασία με το National Education Opportunity Network (NEON). Το μάθημα, που υλοποιείται με διπλή χρονική διάρθρωση (bichronous), συνδυάζει βασικές έννοιες TN με ηθικό και κοινωνικο-τεχνικό συλλογισμό, μέσω ασύγχρονης διδασκαλίας, καθοδήγησης από πιο έμπειρους συνομηλίκους και σύγχρονων μαθημάτων βασισμένων στη συζήτηση.

Κατά το πρώτο έτος εφαρμογής, σχεδόν 180 μαθητές από 12 σχολεία των Ηνωμένων Πολιτειών ολοκλήρωσαν το μάθημα, με ποσοστό ολοκλήρωσης 97,8%. Αξιοποιώντας δεδομένα από ερωτηματολόγια στο τέλος του μαθήματος, που συλλέχθηκαν από μαθητές, συνδιδάσκοντες και εκπαιδευτικούς συνεργάτες, οι Kuskova, Howell, Stines και Conaghan (2026) έδειξαν ότι οι μαθητές κλήθηκαν να εφαρμόσουν τη γνώση τους και να αναπτύξουν συλλογισμό γύρω από ηθικά διλήμματα και συμβιβασμούς, ενώ οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν υψηλά επίπεδα εμπλοκής και απαιτητικότητας σε σύγκριση με τα συνήθη μαθήματα δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Συνολικά, τα ευρήματα αναδεικνύουν τη σημασία των ανθρώπινων σχέσεων για την προώθηση της ισότιμης TN στην Εκπαίδευση και υποστηρίζουν ότι η ανάπτυξη ηθικής κρίσης αποτελεί βασικό μαθησιακό αποτέλεσμα, παράλληλα με την ευαισθητοποίηση και κατανόηση της TN.

Συμπεράσματα:

Η μελέτη προσφέρει εμπειρικά τεκμήρια ότι η ηθική κρίση, η ακαδημαϊκή αυτενέργεια και η ουσιαστική ενασχόληση με την TN μπορούν να καλλιεργηθούν μέσω εκπαιδευτικών σχεδιασμών που δίνουν έμφαση στον διάλογο, την καθοδήγηση (mentorship) και τον κοινωνικο-τεχνικό συλλογισμό. Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι μαθητές δεν εκτέθηκαν απλώς σε έννοιες της TN, αλλά κλήθηκαν επίσης να εφαρμόσουν τη γνώση τους, να εξετάσουν πολλαπλές οπτικές και να αναπτύξουν συλλογισμό γύρω από ηθικούς συμβιβασμούς σε ρεαλιστικά πλαίσια.

Συνολικά, τα αποτελέσματα ανέδειξαν την ανάγκη επαναπροσδιορισμού των στόχων της εκπαίδευσης στην TN πέρα από τον απλή ευαισθητοποίηση και κατανόηση της TN. Αν και

η βασική γνώση των συστημάτων ΤΝ παραμένει σημαντική, η προετοιμασία των μαθητών για υπεύθυνη συμμετοχή σε μια κοινωνία όπου η ΤΝ διαδραματίζει κεντρικό ρόλο απαιτεί την ενσωμάτωση της ηθικής κρίσης ως βασικού μαθησιακού αποτελέσματος. Η μελέτη δείχνει ότι αυτή η κρίση μπορεί να διδαχθεί και να καλλιεργηθεί όταν τα μαθησιακά περιβάλλοντα σχεδιάζονται ώστε να υποστηρίζουν τον αναστοχασμό και την αλληλεπίδραση και να αμβλύνουν την αβεβαιότητα, ιδιαίτερα για μαθητές σε περιβάλλοντα χαμηλών πόρων.

Για την έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση (AIED - Artificial Intelligence in Education), η εργασία αυτή υπογραμμίζει τη σημασία του ανθρωποκεντρικού και προσανατολισμένου στην ισότητα σχεδιασμού. Καθώς οι εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες στην ΤΝ επεκτείνονται σε ανταπόκριση σε πολιτικές επιταγές, υπάρχει ο κίνδυνος τα μοντέλα που δίνουν έμφαση αποκλειστικά στην αποδοτικότητα και την πρόσβαση να παραβλέψουν τις σχεσιακές και ηθικές διαστάσεις που είναι απαραίτητες για την ισότιμη συμμετοχή.

Οι ερευνητές καταλήγουν ότι η προώθηση μιας δίκαιης και ισότιμης εκπαίδευσης στην ΤΝ δεν απαιτεί μόνο τη διεύρυνση της πρόσβασης σε εργαλεία ΤΝ, αλλά και τον σχεδιασμό μαθησιακών εμπειριών που τοποθετούν στο επίκεντρο την ανθρώπινη κρίση, την ευθύνη και τις ευκαιρίες. (Kuskova, Howell, Stines, & Conaghan, 2026)

3. Μεθοδολογία

3.1 Εισαγωγή

Η **διδασκαλία**, όπως την προσεγγίζει η εξελικτική θεωρία της Scheunpflug (2001), θεωρείται μια πολιτισμική κατασκευή που επιτρέπει στο άτομο να συνδέει την προσωπική του ανάπτυξη με τα πολιτισμικά αγαθά και τα αξιακά πρότυπα της κοινωνίας στην οποία ζει. Η δυνατότητα αυτή διασύνδεσης μεταξύ ατόμου και κοινωνίας που προσφέρει η διδασκαλία, βοηθά το άτομο να προετοιμάζεται για το μέλλον. Μέσα από τη διδασκαλία, το άτομο έχει την ευκαιρία να προετοιμαστεί για τη μελλοντική του κοινωνική ένταξη και να κατανοήσει πώς λειτουργούν οι μηχανισμοί μέσω των οποίων εντάσσεται στην κοινωνία. Οι μαθητές αντιλαμβάνονται την κοινωνία ως ένα εξωτερικό πλαίσιο, ενώ ταυτόχρονα συνειδητοποιούν ότι η ένταξή τους σε αυτήν εξαρτάται από τη δική τους προσωπική εξέλιξη. Παράλληλα, έρχονται αντιμέτωποι με εμπειρίες ματαίωσης και απογοήτευσης,

καθώς οι επιδόσεις τους αξιολογούνται από εξωτερικούς φορείς και χρησιμοποιούνται ως κριτήριο για την κοινωνική «διαλογή» και τη μελλοντική τους πορεία. Επιπλέον, μαθαίνουν να συγκρατούν στη μνήμη τους όσα στοιχεία είναι χρήσιμα για την κοινωνική τους ανάπτυξη και ένταξη, ενώ «αφήνουν πίσω» όσα δεν έχουν άμεση χρησιμότητα. (Σοφός, Κώστας, & Παράσχου, Online Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 2015, σ. 14)

3.2 Μάθηση

Μάθηση είναι η διαδικασία μέσω της οποίας το άτομο αποκτά πληροφορίες, δεξιότητες ή τρόπους αντίδρασης και συμπεριφοράς, μια διαδικασία που προϋποθέτει τη δραστηριοποίηση συγκεκριμένων περιοχών του εγκεφάλου και συνοδεύεται από βιολογικές αλλαγές στα εγκεφαλικά κύτταρα και δίκτυα, οι οποίες διαρκούν περισσότερο από την ίδια την εμπειρία της εκμάθησης και εκδηλώνονται συνήθως με μια αλλαγή στη συμπεριφορά. Επιπλέον, η μάθηση μπορεί να αφορά την απόκτηση γνώσεων και πληροφοριών με συνειδητό τρόπο, αλλά υπάρχουν και μορφές μάθησης που δεν απαιτούν συνειδητή επίγνωση ούτε κατά τη διάρκεια της διαδικασίας πρόσληψης, ούτε κατά την έκφραση της συμπεριφοράς που προκύπτει από αυτήν.

Η μάθηση μπορεί να προσεγγιστεί τόσο από ψυχολογική όσο και από νευροβιολογική σκοπιά. Σε έναν γενικό ορισμό, η μάθηση περιγράφεται ως μια προσαρμοστική αλλαγή στη συμπεριφορά, η οποία προκαλείται από την εμπειρία. (Shepherd, 1994). Γενικότερα, μάθηση είναι η διεργασία ή η δράση μέσω της οποίας το άτομο προσλαμβάνει πληροφορίες ή αποκτά μια ικανότητα ή δεξιότητα, με τρόπο που να τροποποιεί τις γνώσεις του ή/και τη συμπεριφορά του. (Morris et al., 2006). Με άλλα λόγια, πρόκειται για τη διαδικασία μέσω της οποίας η εμπειρία οδηγεί σε αλλαγές στη συμπεριφορά του οργανισμού. Η αλλαγή στη συμπεριφορά που προκαλείται από τη μάθηση μέσω εμπειρίας διαρκεί περισσότερο από τον χρόνο της αρχικής πρόσληψης. Επιπλέον, η μάθηση μπορεί να συνίσταται και στην αναδιοργάνωση ήδη υπάρχουσας πληροφορίας, με αποτέλεσμα τη διαμόρφωση νέας γνώσης. Η μεταβολή στη συμπεριφορά που επάγεται κατά τη μάθηση μέσω της εμπειρίας διαρκεί περισσότερο από την περίοδο πρόσληψης. (Bower and Hilgard, 1981, Dudai, 2004).

Από νευροβιολογική σκοπιά, η μάθηση αναφέρεται ειδικότερα στις διεργασίες μέσω των οποίων η εμπειρία επηρεάζει τα νευρωνικά δίκτυα, οδηγώντας στη δημιουργία μνήμης. (Purves et al., 2008). Αυτή η επίδραση συνίσταται στη δημιουργία και διατήρηση νέων εσωτερικών αναπαραστάσεων, ή στην αλλαγή και αναδιοργάνωση υπάρχουσών

αναπαραστάσεων, που συνοδεύουν την εκμάθηση νέων γνώσεων ή δεξιοτήτων. (Dudai, 2004). Οι εσωτερικές αυτές αναπαραστάσεις αποτελούνται από νευρωνικά κωδικοποιημένη πληροφορία για τον εξωτερικό κόσμο, η οποία μπορεί να καθοδηγήσει τη συμπεριφορά. Έτσι, ενώ από ψυχολογικής σκοπιάς η μάθηση ορίζεται ως η διαδικασία μέσω της οποίας προσλαμβάνεται νέα πληροφορία, από νευροβιολογικής πλευράς η μάθηση περιλαμβάνει επίσης μια διαδικασία που εμπλέκει συγκεκριμένες εγκεφαλικές περιοχές, βασίζεται σε εξειδικευμένα μοτίβα νευρωνικής δραστηριότητας και οδηγεί σε βιολογικές αλλαγές στα νευρικά κύτταρα, οι οποίες διαρκούν πέρα από την περίοδο της εκμάθησης. (Morris et al., 2006). (Παπαθεοδωρόπουλος, 2015)

3.3 Εξ αποστάσεως εκπαίδευση

Παρόλο που η εξ αποστάσεως εκπαίδευση υπάρχει εδώ και τουλάχιστον έναν αιώνα, τις τελευταίες δεκαετίες έχει ανακύψει έντονος διάλογος σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής και τις πρακτικές της, ιδίως στην ανώτατη εκπαίδευση και στα προγράμματα επιμόρφωσης. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχει οριστεί με ποικίλους τρόπους στο πέρασμα του χρόνου, καθώς πολλοί ερευνητές έχουν προτείνει τις δικές τους εννοιολογικές προσεγγίσεις.

Οι ορισμοί των Dohmen (1967), όπως αναφέρεται στους Keegan, (2001), Peters (2003), Moore (1993), Holmberg (1977) έχουν ως κοινό σημείο δύο βασικές παραδοχές, οι οποίες αναδεικνύουν την ιδιαιτερότητα της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και την διακρίνουν ταυτόχρονα από τη διά ζώσης:

- α) την φυσική απόσταση μεταξύ διδάσκοντος και διδασκόμενου, και
- β) την δομημένη οργάνωση του διδακτικού υλικού.

Νεότεροι ορισμοί, όπως αυτοί των Garrison & Shale (1987), Barker (1989) όπως αναφέρεται στον Keegan (2001), και Moore (1993), εστιάζουν στις δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία όσον αφορά την αλληλεπίδραση και τη διαδραστικότητα. Ο Keegan (2001) εξέτασε 62 εκπαιδευτικά ιδρύματα που εφάρμοζαν εξ αποστάσεως εκπαίδευση (σύμφωνα με τη βιβλιογραφία) με σκοπό να εντοπίσει κοινά χαρακτηριστικά τους και, μέσω ερευνητικής αναλυτικής και συνθετικής μεθόδου, να διατυπώσει αποδεκτά κριτήρια για αυτήν. Μέσω αυτής της έρευνας, σε συνδυασμό με τις υφιστάμενες παιδαγωγικές προσεγγίσεις της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, ο Keegan κατέληξε στο

συμπέρασμα ότι αυτή αποτελεί μια ιδιαίτερη μορφή εκπαίδευσης, η οποία χαρακτηρίζεται από τα εξής βασικά στοιχεία:

1. Την φυσική απόσταση μεταξύ σπουδαστή και εκπαιδευτή, που ισχύει σχεδόν μόνιμα καθ' όλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας, σε αντίθεση με τη συμβατική διδασκαλία σε αίθουσα.
2. Τον κεντρικό ρόλο του εκπαιδευτικού οργανισμού, ο οποίος σχεδιάζει, οργανώνει και προετοιμάζει το διδακτικό υλικό, ενώ παράλληλα παρέχει υποστήριξη στους σπουδαστές, κάτι που την διαφοροποιεί από προγράμματα αυτοδιδασκαλίας και αμιγώς προσωπικής μελέτης.
3. Την διαφοροποίησή της από μορφές προσωπικής μελέτης ή αυτοδιδασκαλίας, καθώς βασίζεται σε οργανωμένο εκπαιδευτικό υλικό και θεσμική υποστήριξη από έναν εκπαιδευτικό φορέα, ο οποίος παρέχει υποστήριξη στον σπουδαστή.
4. Τη χρήση τεχνικών μέσων (έντυπων, οπτικοακουστικών ή ηλεκτρονικών) για τη μεταφορά του εκπαιδευτικού περιεχομένου και τη σύνδεση εκπαιδευτή και σπουδαστή.
5. Την δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας, ώστε οι σπουδαστές να επωφελούνται από τεχνολογικά υποστηριζόμενο διάλογο, δηλαδή έναν τρόπο χρήσης της τεχνολογίας που διαφέρει από τη διά ζώσης εκπαίδευση, καθώς στη τελευταία η τεχνολογία σχετίζεται με άλλες λειτουργίες.
6. Την εξατομίκευση της μαθησιακής διαδικασίας, με περιορισμένη παρουσία μαθησιακής ομάδας, χωρίς να αποκλείονται ομαδικές συναντήσεις είτε από κοντά είτε μέσω τεχνολογίας.

(Σοφός, Κώστας, & Παράσχου, Online Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 2015, σσ. 41,42)

Η εξάπλωση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης την τελευταία δεκαετία οφείλεται όχι μόνο στην εξέλιξη της τεχνολογίας, αλλά και στις ιδιαίτερες συνθήκες τις περιόδου της πανδημίας του ιού covid-19.

3.4 Δημιουργία ενός η-μαθήματος

Με την συνεχώς αυξανόμενη δημοτικότητα της διαδικτυακής διδασκαλίας στην εκπαίδευση ή και της ηλεκτρονικής μάθησης στην εταιρική κατάρτιση, υπάρχει έντονη ανάγκη για την επιλογή ενός αποτελεσματικού μοντέλου σχεδιασμού διδασκαλίας για να διευκολυνθεί η

ανάπτυξη και η παροχή διαδικτυακών μαθησιακών περιβαλλόντων. Ένα κακώς σχεδιασμένο διαδικτυακό μάθημα συχνά μπερδεύει τους διαδικτυακούς φοιτητές, χάνει την εστίασή τους και τους κάνει να αισθάνονται απογοητευμένοι. Οι διαδικτυακοί φοιτητές δεν θα ξέρουν από πού να ξεκινήσουν, τι να κάνουν, πότε να επικοινωνήσουν και πώς να μάθουν εάν ένα διαδικτυακό μάθημα δεν είναι καλά σχεδιασμένο. Έτσι, η ανάπτυξη ενός παιδαγωγικού αποτελεσματικού μοντέλου σχεδιασμού διδασκαλίας είναι απαραίτητη τώρα περισσότερο από ποτέ, καθώς όλο και περισσότερη μάθηση μετακινείται σε εικονικές τάξεις. (Chen, June 2016)

3.4.1 Διδακτική Σχεδίαση

Ο όρος «Διδακτική Σχεδίαση» (Instructional Design) αναφέρεται σε μια διεπιστημονική διαδικασία που αποσκοπεί στον συστηματικό και σαφή προσδιορισμό της δομής, της πορείας και των χαρακτηριστικών μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης, με στόχο την επίτευξη συγκεκριμένων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Πρόκειται για μια οργανωμένη προσέγγιση σχεδιασμού της μάθησης, η οποία βασίζεται σε επιστημονικά τεκμηριωμένες αρχές και μεθόδους.

Κεντρικός σκοπός της διδακτικής σχεδίασης είναι ο σαφής καθορισμός των βασικών συνιστωσών μιας σύγχρονης εκπαιδευτικής ή επιμορφωτικής εμπειρίας. Ειδικότερα:

- **Μαθησιακοί στόχοι:** Προσδιορίζονται οι ανάγκες στις οποίες καλείται να ανταποκριθεί η εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και οι γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που αναμένεται να αναπτύξουν οι εκπαιδευόμενοι. Η διατύπωση σαφών και μετρήσιμων διδακτικών στόχων αποτελεί θεμελιώδες στάδιο του σχεδιασμού.
- **Υλοποίηση της διδασκαλίας:** Οργανώνεται η δομή και η αλληλουχία των φάσεων της εκπαιδευτικής διαδικασίας, επιλέγονται οι κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές και τεχνικές, καθώς και η μορφή του εκπαιδευτικού υλικού. Παράλληλα, προσδιορίζεται ο τρόπος αξιοποίησης των σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών για την αποτελεσματική παροχή της εκπαίδευσης, ιδίως σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης.
- **Αξιολόγηση:** Καθορίζονται οι μέθοδοι και τα εργαλεία αξιολόγησης που θα χρησιμοποιηθούν μετά την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής παρέμβασης, με σκοπό τη διαπίστωση του βαθμού επίτευξης των μαθησιακών στόχων και τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η διδακτική σχεδίαση, ως επαγγελματικό και επιστημονικό πεδίο, αντλεί θεωρητικές και μεθοδολογικές βάσεις κυρίως από τρεις επιστημονικούς κλάδους:

- **Ψυχολογία:** Η μελέτη των μηχανισμών της ανθρώπινης μάθησης, όπως αναπτύσσονται στη γνωστική και εκπαιδευτική ψυχολογία, παρέχει ουσιαστική γνώση σχετικά με τις γνωστικές διεργασίες, τα κίνητρα, καθώς και τους περιορισμούς της μάθησης.
- **Παιδαγωγική:** Προσφέρει τις αρχές και τα θεωρητικά πλαίσια για τη δημιουργία αποτελεσματικών και επιστημονικά τεκμηριωμένων μαθησιακών περιβαλλόντων, καθώς και για την οργάνωση καινοτόμων μορφών διδασκαλίας.
- **Τεχνολογία:** Οι σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν βασικό εργαλείο της διδακτικής σχεδίασης. Η επιλογή και η αξιοποίησή τους βασίζεται σε παιδαγωγικά κριτήρια, με στόχο την υποστήριξη και ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας, ιδιαίτερα στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως και ηλεκτρονικής μάθησης. (ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ, 2015, σσ. 78,79)

3.4.2 Μοντέλα ανάπτυξης η-μαθημάτων

Η οργανωμένη και τυποποιημένη αποτύπωση των σταδίων που διέπουν τον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας συνιστά τον κεντρικό σκοπό των μοντέλων εκπαιδευτικού σχεδιασμού (models of Instructional Design). Τα μοντέλα αυτά λειτουργούν, όχι μόνο, ως απλουστευμένες αναπαραστάσεις μιας σύνθετης και πολυδιάστατης διαδικασίας, αλλά και ως καθοδηγητικό πλαίσιο ή «οδικός χάρτης» για τους σχεδιαστές μαθημάτων και εκπαιδευτικών παρεμβάσεων, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα που αξιοποιούν εκπαιδευτικές τεχνολογίες.

Γενικά, τα μοντέλα εκπαιδευτικού σχεδιασμού αποσκοπούν στην περιγραφή, την πρόβλεψη και την ερμηνεία βασικών πτυχών της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενσωματώνοντας, σε διαφορετικό βαθμό, περιγραφικά, κανονιστικά, προγνωστικά και επεξηγηματικά χαρακτηριστικά. Συνήθως αποτυπώνονται με τη μορφή τυποποιημένων και οπτικών αναπαραστάσεων, όπως πίνακες, διαγράμματα ροής ή σχηματικά μοντέλα, τα οποία αποτυπώνουν τα στάδια που καλούνται να ακολουθήσουν οι ειδικοί στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

Στον πυρήνα τους, τα στάδια αυτά περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό των μαθησιακών στόχων, τη διαμόρφωση κατάλληλων στρατηγικών για την επίτευξή τους, την επιλογή των

ενδεδειγμένων εκπαιδευτικών μέσων, καθώς και τον σχεδιασμό των διαδικασιών αξιολόγησης της μαθησιακής αποτελεσματικότητας. (Σοφός Α. , και συν., 2023, σ. 50)

Τρία βασικά και ευρέως χρησιμοποιούμενα **μοντέλα ανάπτυξης η-μαθημάτων (e-learning)** είναι τα εξής:

- ADDIE
- ASSURE
- Dick & Carey Instructional Design Model

3.4.2.1 ADDIE

Το μοντέλο ADDIE είναι αρκτικόλεξο για τις λειτουργίες **Analyze, Design, Develop, Implement**, και **Evaluate** (Ανάλυση, Σχεδιασμός, Ανάπτυξη, Εφαρμογή και Αξιολόγηση). Το μοντέλο ADDIE είναι μια έννοια ανάπτυξης προϊόντων. Η έννοια ADDIE μπορεί να εφαρμοστεί για την κατασκευή μάθησης βασισμένης στην απόδοση. Η εκπαιδευτική φιλοσοφία για αυτήν την εφαρμογή του ADDIE είναι ότι η σκόπιμη μάθηση πρέπει να είναι μαθητοκεντρική, καινοτόμος, αυθεντική και εμπνευσμένη. Η έννοια της συστηματικής ανάπτυξης προϊόντων υπάρχει από τη δημιουργία των κοινωνικών κοινοτήτων. Η δημιουργία προϊόντων χρησιμοποιώντας μια διαδικασία ADDIE παραμένει ένα από τα πιο αποτελεσματικά εργαλεία σήμερα. Επειδή το ADDIE είναι απλώς μια διαδικασία που χρησιμεύει ως καθοδηγητικό πλαίσιο για σύνθετες καταστάσεις, είναι κατάλληλο για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών προϊόντων και άλλων μαθησιακών πόρων. (Branch, 2009, p. 2)

Το μοντέλο ADDIE οργανώνει τη διαδικασία του εκπαιδευτικού σχεδιασμού σε διακριτές φάσεις, οι οποίες μπορούν να ακολουθούν γραμμική αλλά και επαναληπτική λογική. Κάθε στάδιο στηρίζεται στα αποτελέσματα του προηγούμενου και συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός συνεκτικού πλαισίου συστηματικής και συστημικής προσέγγισης της εκπαιδευτικής ανάπτυξης:

A. Φάση Ανάλυσης (Analysis): Στο αρχικό αυτό στάδιο προσδιορίζεται το εκπαιδευτικό ή διδακτικό πρόβλημα και διερευνώνται οι ανάγκες που το διαμορφώνουν. Παράλληλα, αναλύονται τα χαρακτηριστικά, το επίπεδο γνώσεων και οι ιδιαίτερες ανάγκες των εκπαιδευομένων, ενώ καθορίζονται οι γενικοί σκοποί, οι επιμέρους διδακτικοί στόχοι ή τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα, καθώς και τα προαπαιτούμενα για την

επίτευξή τους. Επιπλέον, λαμβάνονται υπόψη οι παράμετροι του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού πλαισίου. Πιο συγκεκριμένα:

- Οι διδακτικοί στόχοι οφείλουν να ανταποκρίνονται στα κενά ικανοτήτων που προκαλούνται από την έλλειψη γνώσεων και δεξιοτήτων και να δηλώνουν τα επιθυμητά αποτελέσματα της επιτυχούς ολοκλήρωσης του μαθήματος.
- Τα χαρακτηριστικά του κοινού-στόχου (π.χ. υπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες, επίπεδο εμπειρίας, γλωσσική επάρκεια, κίνητρα) επηρεάζουν τις αποφάσεις καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας ADDIE.
- Προσδιορίζονται οι απαιτούμενοι πόροι (περιεχόμενο, τεχνολογία, εγκαταστάσεις και ανθρώπινο δυναμικό) και οι πιθανές μέθοδοι παράδοσης.

D. Φάση Σχεδιασμού (Design): Το περιεχόμενο αναλύεται και οργανώνεται σε επιμέρους μαθησιακές ενότητες. Προσδιορίζονται τα απαιτούμενα βήματα για την επίτευξη των στόχων, καθορίζονται οι μέθοδοι και τα κριτήρια αξιολόγησης και επιλέγονται οι κατάλληλες διδακτικές προσεγγίσεις. Συνάμα, σχεδιάζονται οι μαθησιακές δραστηριότητες και οι εργασίες, καθώς και ο τρόπος υλοποίησής τους, ενώ γίνεται επιλογή των εργαλείων, των μέσων και των διαθέσιμων πόρων που θα υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα:

- Οι μαθησιακοί στόχοι καθορίζουν συγκεκριμένες, μετρήσιμες ενέργειες που θα επιτρέψουν στους μαθητές να επιτύχουν τους διδακτικούς στόχους.
- Οι διδακτικές στρατηγικές δημιουργούν σαφείς συνδέσεις μεταξύ του περιεχομένου του μαθήματος και των μαθησιακών στόχων και εισάγουν το περιεχόμενο και τις μαθησιακές δραστηριότητες σε μια λογική ακολουθία που υποστηρίζει την κατασκευή γνώσεων και δεξιοτήτων από τους μαθητές.
- Οι στρατηγικές αξιολόγησης παρέχουν ανατροφοδότηση σχετικά με την πρόοδο των μαθητών στην επίτευξη των καθορισμένων μαθησιακών στόχων.

D. Φάση Ανάπτυξης (Development) Συγγραφή, παραγωγή και διαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού με βάση τις αποφάσεις που ελήφθησαν στις προηγούμενες φάσεις. Αναπτύσσονται οι μαθησιακές δραστηριότητες και το συνοδευτικό υλικό, σύμφωνα με τις επιλεγμένες διδακτικές μεθόδους. Ακολουθεί έλεγχος ποιότητας, ώστε να διαπιστωθεί ο βαθμός επάρκειας και καταλληλότητας του παραγόμενου περιεχομένου ως προς την εξυπηρέτηση των μαθησιακών στόχων. Πιο συγκεκριμένα:

- Οι πόροι μάθησης δημιουργούνται με την ενσωμάτωση περιεχομένου και στρατηγικών με υποστηρικτικά μέσα και την ανάπτυξη καθοδήγησης για εκπαιδευτές και μαθητές.
- Η επικύρωση των πόρων κατά την ανάπτυξη πραγματοποιείται μέσω αξιολόγησης από τα ενδιαφερόμενα μέρη και επακόλουθης αναθεώρησης.
- Μια πιλοτική δοκιμή και τα σχόλια/παρατηρήσεις που συλλέγονται προσφέρουν πληροφορίες για τις τελικές προσαρμογές που πρέπει να γίνουν πριν από την εφαρμογή της μαθησιακής λύσης.

Ι. Φάση Εφαρμογής (Implementation) Συνολική λειτουργία, στην πράξη, της εκπαιδευτικής εφαρμογής. Ουσιαστικά εφαρμόζεται σε αυτήν τη φάση το πλάνο/σχέδιο της διδασκαλίας. Πιο συγκεκριμένα:

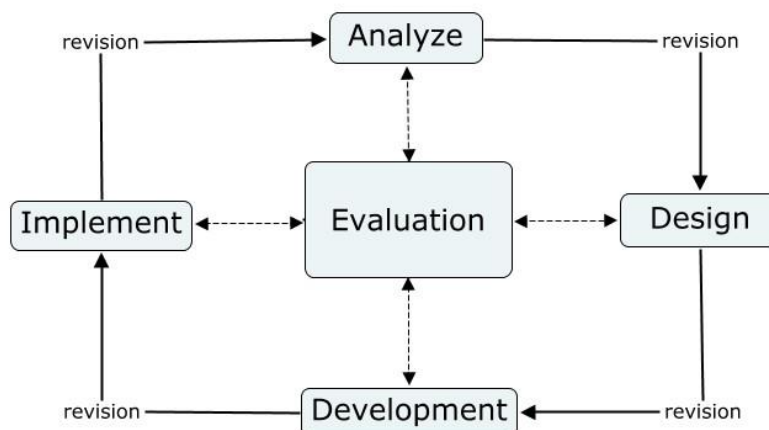
- Η προετοιμασία για ένα μάθημα με επικεφαλής εκπαιδευτή εντοπίζει και προγραμματίζει κατάλληλα άτομα που θα λειτουργήσουν ως συντονιστές και θα συμμετάσχουν σε ένα εργαστήριο εκπαίδευσης εκπαιδευτών.
- Η συμμετοχή των συμμετεχόντων ξεκινά με την ειδοποίηση και την εγγραφή, ακολουθούμενη από την επικοινωνία πριν από το μάθημα και την αλληλεπίδραση με τους νεοαποκτηθέντες εκπαιδευτικούς πόρους.

Ε. Φάση Αξιολόγησης (Evaluation) Αποτίμηση της συνολικής αποτυχίας ή επιτυχίας της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Επανεξετάζονται έτσι και αποτιμώνται η ευστοχία του καθορισμού του περιεχομένου των προηγούμενων φάσεων και η επίτευξη των στόχων, ενώ υποδεικνύονται οι τυχόν βελτιώσεις/επεκτάσεις. Πιο συγκεκριμένα:

- Η διαμορφωτική αξιολόγηση διεξάγεται πριν από την εφαρμογή, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν η ποιότητα των μαθησιακών πόρων πληροί τα πρότυπα που έχουν καθοριστεί στη φάση σχεδιασμού.
- Η τελική αξιολόγηση διεξάγεται μετά την εφαρμογή, γενικά σε τρία επίπεδα:
 - Επίπεδο 1: Η αντίληψη μετρά τον βαθμό ικανοποίησης των συμμετεχόντων.
 - Επίπεδο 2: Η μάθηση μετρά την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων.
 - Επίπεδο 3: Η απόδοση μετρά τη μεταφορά των νεοαποκτηθέντων γνώσεων και δεξιοτήτων σε ένα πραγματικό εργασιακό περιβάλλον.

(Σοφός Α. , και συν., 2023, σσ. 51,52), (Branch, 2009)

Εικόνα 1. Το μοντέλο ADDIE



3.4.2.2 ASSURE

Το μοντέλο ASSURE είναι αρκτικόλεξο για τις λειτουργίες **A**nalyze learner, **S**tate learning objectives, **S**elect media and methods, **U**timize media and methods, **R**equire learner response και **E**valuate (Ανάλυση μαθητή, Καθορισμός μαθησιακών στόχων, Επιλογή μέσων και μεθόδων, Χρήση μέσων και μεθόδων, Απαιτείται η ανταπόκριση του μαθητή, Αξιολόγηση). Ο μαθησιακός σχεδιασμός που χρησιμοποιεί το μοντέλο ASSURE αποτελεί σημείο αναφοράς για τους εκπαιδευτικούς σε μαθησιακές δραστηριότητες που σχεδιάζονται και οργανώνονται συστηματικά ενσωματώνοντας την τεχνολογία και τα μέσα, έτσι ώστε η μάθηση να γίνεται πιο αποτελεσματική και ουσιαστική. Το μοντέλο ASSURE είναι πρακτικό και εφαρμόζεται σε ατομικές και κλασικές μαθησιακές δραστηριότητες. (Rahmandhani & Utami, 2022, p. 125)

Οι Neneng, Farida και Yalvema, αποκάλυψαν ότι η επιτυχημένη ανάπτυξη του μοντέλου μαθησιακού σχεδιασμού ASSURE σε μια ολοκληρωμένη θεματική κατηγορία ήταν πολύ καλή επειδή ξεκίνησε με αρκετά πολύπλοκα στάδια σχεδιασμού, έτσι ώστε να επιτευχθούν αποτελεσματικά αποτελέσματα στη μάθηση μαθητών δημοτικού. (Neneng, Farida, & Yalvema, 2021)

Αυτό συμφωνεί επίσης με τα ευρήματα των Utami, Anwar και Hermawati, οι οποίοι εξέτασαν την επίδραση της χρήσης του μοντέλου ASSURE στην αύξηση των μαθησιακών επιδόσεων των μαθητών Ειδικών Σχολείων. Έδειξαν ότι το μοντέλο ASSURE θα μπορούσε να αυξήσει τις μαθησιακές επιδόσεις. Από τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, τα

χαρακτηριστικά των μαθητών που είναι επιτυχημένοι στη χρήση του μοντέλου ASSURE μπορούν να αναπτυχθούν περαιτέρω. (Utami, Anwar, & Hermawan, 2017,2018)

Ας εμβαθύνουμε περισσότερο στο μοντέλο και ας δούμε πώς μπορεί να εφαρμοστεί στην ηλεκτρονική μάθηση και πώς ωφελεί τη συνολική μαθησιακή εμπειρία, αναλύοντας τα 6 Στοιχεία του Μοντέλου:

A. Ανάλυση μαθητή (Analyze Learners): Το μοντέλο ASSURE βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στους μαθητές και ο πυρήνας του σχεδιάζεται με βάση τις ανάγκες τους. Γι' αυτό το πρώτο βήμα περιλαμβάνει τον εντοπισμό των χαρακτηριστικών των μαθητών. Αυτά μπορεί να είναι η ηλικία τους, οι υπάρχουσες γνώσεις, το επίπεδο εκπαίδευσης, οι μαθησιακές ιδιαιτερότητες και μια ποικιλία άλλων βασικών λεπτομερειών που συνήθως συλλέγονται μέσω ερευνών και αξιολογήσεων. Μόλις συγκεντρωθούν όλες οι σημαντικές πληροφορίες, μπορεί να ξεκινήσει ο σχεδιασμός των μαθημάτων με βάση τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των μαθητών.

S. Καθορισμός μαθησιακών στόχων (State Objectives): Στο δεύτερο βήμα, γίνεται ο προσδιορισμός του τι θα πρέπει να είναι σε θέση να κάνουν οι μαθητές μετά την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού υλικού. Μπορούν να ορισθούν στόχοι με βάση τη μέθοδο SMART, διασφαλίζοντας ότι είναι συγκεκριμένοι, μετρήσιμοι, εφικτοί, σχετικοί και χρονικά περιορισμένοι. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να είστε σε θέση να προσδιορισθούν με ακρίβεια οι δεξιότητες και γνώσεις που θα αποκτήσουν οι μαθητές κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης περιόδου. Επιπλέον, θα πρέπει να τεθούν ρεαλιστικοί στόχοι σχετικοί με τα μαθήματα, ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο μαθησιακό αποτέλεσμα.

S. Επιλογή μέσων και μεθόδων (Select Methods): Στο επόμενο βήμα γίνεται η επιλογή της βασικής μεθόδου διδασκαλίας που θα χρησιμοποιηθεί για την παράδοση του περιεχομένου. Για παράδειγμα, εάν τα μαθήματά καθοδηγούνται περισσότερο από τον εκπαιδευτή, η επιλογή διαλέξεων, παρουσιάσεων και άλλων επιδείξεων είναι μια ιδανική επιλογή. Από την άλλη πλευρά, εάν είναι περισσότερο επικεντρωμένες στον μαθητή, θα πρέπει να επιλέξετε ομαδικές συζητήσεις και ομαδικές δραστηριότητες. Στη συνέχεια θα πρέπει να επιλεγεί η τεχνολογία που θα διευκολύνει τη μέθοδο διδασκαλίας. Η τεχνολογία μπορεί να κυμαίνεται από έναν απλό πίνακα μέχρι το PowerPoint, ακόμη και την Εικονική Πραγματικότητα.

U. Χρήση μέσων και μεθόδων (Utilize Media and Materials): Σε αυτό το στάδιο, είναι απαραίτητος ο προσεκτικός σχεδιασμός του τρόπου με τον οποίο θα αξιοποιηθούν οι μέθοδοι που επιλέχθηκαν στο προηγούμενο βήμα. Συγκεκριμένα, απαιτείται η εξέταση της τεχνολογίας και των λοιπών μέσων, ώστε να διασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία τους κατά τη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας και η κατάλληλη προετοιμασία τους. Παράλληλα, κρίνεται αναγκαία η οργάνωση του διδακτικού περιβάλλοντος. Τέλος, οι μαθητές πρέπει να ενημερωθούν αναλυτικά για το σύνολο της διαδικασίας, συμπεριλαμβανομένου του εκπαιδευτικού υλικού, των στόχων και του τρόπου αξιολόγησης.

R. Απαιτείται η ανταπόκριση του μαθητή (Require Learner Participation): Σε αυτό το στάδιο, προσδιορίζεται ο τρόπος με τον οποίο θα επιτευχθεί η ενεργή εμπλοκή των μαθητών στη διδακτική διαδικασία. Ενδεικτικά, μπορεί να προβλεφθεί η υποχρεωτική συμμετοχή τους στις συζητήσεις της τάξης ή η ανάληψη πιο ενεργού ρόλου, μέσω της διατύπωσης ερωτήσεων και της παρουσίασης θεμάτων προς περαιτέρω ανάλυση. Παράλληλα, είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη ο τρόπος με τον οποίο οι μαθητές θα αφομοιώσουν τη διδακτέα ύλη.

E. Αξιολόγηση (Evaluate and Revise): Στο τελικό αυτό στάδιο, απαιτείται η αποτίμηση της αποτελεσματικότητας του διδακτικού υλικού και η πραγματοποίηση των απαραίτητων αναθεωρήσεων. Αξιολογούνται οι διδακτικές στρατηγικές που εφαρμόστηκαν, τα μέσα και η τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και ο τρόπος αξιοποίησής τους. Παράλληλα, εξετάζεται κατά πόσο τα μαθήματα και οι μαθητές ανταποκρίθηκαν στους μαθησιακούς στόχους και αν η συνολική εκπαιδευτική εμπειρία κάλυψε τις ατομικές τους ανάγκες. Η ανατροφοδότηση των μαθητών διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία αυτή, καθώς συμβάλλει ουσιαστικά στην τεκμηριωμένη αποτίμηση. Μπορεί να ζητηθεί από τους μαθητές να συμπληρώσουν ερωτηματολόγια σχετικά με την επίδραση του μαθήματος, τον βαθμό ικανοποίησής τους από την εμπειρία και την επίτευξη των προσωπικών τους στόχων. Τέλος, κρίνεται σκόπιμη η παροχή των αποτελεσμάτων των αξιολογήσεών τους, συνοδευόμενων από εξατομικευμένη ανατροφοδότηση βάσει της απόδοσής τους. (Pappas, 2025)

3.4.2.3 Dick & Carey Instructional Design Model

Το μοντέλο Dick και Carey είναι μια συστηματική προσέγγιση στον σχεδιασμό της διδασκαλίας που περιλαμβάνει την ανάλυση των διδακτικών στόχων, τον προσδιορισμό διδακτικών στρατηγικών, τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη διδακτικού υλικού και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας. Ο ερευνητής διερευνά πώς το μοντέλο Dick και Carey μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα για τη βελτίωση της ακαδημαϊκής επίδοσης χρησιμοποιώντας διδακτικές στρατηγικές βασισμένες σε τεκμήρια. (Moses, Kadek, Made, & Nyoman, 2024, p. 3)

Το εκπαιδευτικό μοντέλο των Dick και Carey, αποτελείται από τα κάτωθι στοιχεία, καθένα από τα οποία ασκεί σημαντική επιρροή στα άλλα:

1. Προσδιορισμός εκπαιδευτικών σκοπών: Στο αρχικό αυτό στάδιο, ο εκπαιδευτής/σχεδιαστής καθορίζει τις γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που αναμένεται να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι μέσω της εκπαιδευτικής παρέμβασης. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα διατυπώνονται ως γενικοί εκπαιδευτικοί στόχοι, οι οποίοι καθοδηγούν τον συνολικό σχεδιασμό.
2. Διεξαγωγή εκπαιδευτικής ανάλυσης: Μετά τον προσδιορισμό των σκοπών, ακολουθεί η ανάλυσή τους, ώστε να αποσαφηνιστούν οι γνώσεις και οι δεξιότητες που απαιτούνται να συμπεριληφθούν στην εκπαιδευτική παρέμβαση για την επίτευξή τους.
3. Ανάλυση εκπαιδευομένων και πλαισίων: Σε αυτό το στάδιο εξετάζονται τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων (γνώσεις, δεξιότητες, εμπειρίες, ανάγκες), καθώς και οι παράμετροι του μαθησιακού περιβάλλοντος. Λαμβάνονται επίσης υπόψη οι συνθήκες μέσα στις οποίες θα αξιοποιηθούν οι αποκτηθείσες γνώσεις (π.χ. σχολικό, ακαδημαϊκό ή επαγγελματικό πλαίσιο).
4. Καθορισμός στόχων επίδοσης: Με βάση τα προηγούμενα στάδια, διατυπώνονται σαφείς και μετρήσιμοι στόχοι επίδοσης. Προσδιορίζεται τι θα είναι σε θέση να κάνουν οι εκπαιδευόμενοι μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, υπό ποιες συνθήκες θα επιδεικνύουν τις ικανότητες αυτές και ποια θα είναι τα κριτήρια επιτυχούς επίδοσης.
5. Ανάπτυξη εργαλείων αξιολόγησης: Αναπτύσσονται κατάλληλα μέσα αξιολόγησης, πλήρως ευθυγραμμισμένα με τους στόχους επίδοσης. Δίνεται έμφαση στη χρήση ποικίλων μεθόδων (π.χ. ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, γραπτές εργασίες, φάκελοι εργασιών), ώστε να αποτιμάται η μάθηση και να ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες των εκπαιδευομένων.

6. Ανάπτυξη εκπαιδευτικής στρατηγικής: Καθορίζεται η συνολική διδακτική προσέγγιση που θα υποστηρίξει την επίτευξη των στόχων. Περιλαμβάνει δραστηριότητες προετοιμασίας και κινητοποίησης των εκπαιδευομένων, καθώς και μεθόδους παρουσίασης και επεξεργασίας του περιεχομένου (π.χ. επίδειξη, παραδείγματα, μελέτες περίπτωσης, ατομική ή ομαδική εργασία).

7. Σχεδιασμός και επιλογή εκπαιδευτικών υλικών: Στη συνέχεια αναπτύσσεται ή επιλέγεται το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό. Το υλικό μπορεί να δημιουργηθεί εξ ολοκλήρου από τον σχεδιαστή, να προσαρμοστεί από υφιστάμενες πηγές ή να προκύψει από συνδυασμό πρωτότυπου και ήδη διαθέσιμου υλικού.

8. Σχεδιασμός και διενέργεια διαμορφωτικής αξιολόγησης: Πραγματοποιείται διαμορφωτική αξιολόγηση με στόχο τον εντοπισμό αδυναμιών, ελλείψεων ή σημείων που απαιτούν βελτίωση. Η διαδικασία αυτή παρέχει πολύτιμα δεδομένα για τη βελτιστοποίηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης πριν από την οριστική εφαρμογή της.

9. Αναθεώρηση εκπαιδευτικής παρέμβασης: Με βάση τα ευρήματα της διαμορφωτικής αξιολόγησης, αναπροσαρμόζονται τα στοιχεία που χρειάζονται βελτίωση. Η διαδικασία αναθεώρησης μπορεί να επαναλαμβάνεται έως ότου επιτευχθεί το επιθυμητό επίπεδο αποτελεσματικότητας.

10. Σχεδιασμός και διενέργεια τελικής αξιολόγησης: Στο τελικό στάδιο, συλλέγονται δεδομένα για την αποτίμηση της συνολικής αποτελεσματικότητας της παρέμβασης. Η τελική αξιολόγηση εξετάζει τον βαθμό επίτευξης των εκπαιδευτικών στόχων και παρέχει συμπεράσματα για τη συνολική επιτυχία του προγράμματος. (Σοφός Α. , και συν., 2023, σσ. 56,57)

3.5 Ανάπτυξη περιβάλλοντος η-μάθησης για την ηθική της έρευνας στη Τεχνητή Νοημοσύνη

Στην παρούσα διπλωματική δημιουργήθηκε ένα περιβάλλον η-μάθησης για την υποστήριξη της εκπαίδευσης στην ηθική της έρευνας στην ΤΝ, ακολουθώντας τα βήματα και τις διαδικασίες του μοντέλου ADDIE, τα οποία και αναλύονται στη συνέχεια.

3.5.1 Φάση Ανάλυσης (Analyze)

3.5.1.1 Προσδιορισμός εκπαιδευτικής ανάγκης

Η βασική εκπαιδευτική ανάγκη που καλύπτει το μάθημα αφορά το κενό κατανόησης που συχνά υπάρχει μεταξύ, αφενός, των τεχνικών και θεωρητικών εννοιών της ΤΝ και,

αφετέρου, των ηθικών, νομικών και πρακτικών απαιτήσεων που συνδέονται με την έρευνα και ανάπτυξη συστημάτων ΤΝ. Η εκπαίδευση δεν θα πρέπει να περιορίζεται στη θεωρητική περιγραφή της ΤΝ, αλλά να επεκτείνεται:

- στην αναγνώριση ηθικών τριβών,
- στη μεταφορά των ηθικών αρχών σε εφαρμόσιμα μέτρα προστασίας,
- στην ενσωμάτωση της αξιολόγησης σε πραγματικές ροές ανάπτυξης και ελέγχου συστημάτων και
- στην μελέτη περιπτώσεων.

Η ανάγκη αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική για τους φοιτητές, επειδή καλούνται να λειτουργήσουν σε ένα περιβάλλον όπου η χρήση της ΤΝ συνδέεται με αποφάσεις που επηρεάζουν ανθρώπους, οργανισμούς και κοινωνικά συστήματα.

3.5.1.2 Ανάλυση κοινού-στόχου

Το κοινό-στόχος για την παρούσα εργασία είναι οι προπτυχιακοί φοιτητές, οι οποίοι παρακολουθούν το μάθημα «Προηγμένα Πληροφοριακά Συστήματα» (ΠΠΣ), το οποίο είναι μάθημα επιλογής 8^{ου} εξαμήνου, κατεύθυνσης «Πληροφοριακών Συστημάτων», τμήματος «Εφαρμοσμένης Πληροφορικής» στο Πανεπιστήμιο της Μακεδονίας. Οι εκπαιδευόμενοι δεν θεωρείται απαραίτητο να διαθέτουν γνώσεις ή εξειδίκευση στην ΤΝ. Επομένως χρειάζεται να αποκτήσουν ένα δομημένο εννοιολογικό υπόβαθρο και να αναπτύξουν κριτική κατανόηση για τις ηθικές συνέπειες της ανάπτυξης και εφαρμογής τέτοιων συστημάτων. Αναπτύχθηκαν 4 βασικά κεφάλαια για 4-5 τρίαωρα εκπαίδευσης.

Οι φοιτητές αυτοί παρουσιάζουν συγκεκριμένα μαθησιακά χαρακτηριστικά. Χρειάζονται σαφείς ορισμούς, παραδείγματα από πραγματικά περιβάλλοντα, οπτική οργάνωση της πληροφορίας, σύνδεση θεωρίας και πράξης και ευκαιρίες εφαρμογής μέσα από ερωτήσεις κατανόησης ή περιπτωσιολογικές αναφορές.

Επίσης κατά την διάρκεια της παρούσας εργασίας αναπτύχθηκε ένα πιο συγκεντρωτικό - περιληπτικό τρίαωρο μάθημα το οποίο παρακολούθησαν φοιτητές από το Πανεπιστήμιο της Μακεδονίας στο πλαίσιο άλλων μαθημάτων (Ανάλυση και Σχεδίαση Συστημάτων (ΑΣΣ), Συστήματα Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης (ΣΗΔ), (ΠΣΒΔ), Πληροφοριακά Συστήματα και Διαδικασίες (ΠΣΔ)).

Στο μέλλον, το υλικό για το παρόν η-μάθημα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και γενικότερα από φοιτητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, από πεδία όπως η πληροφορική, η μηχανική, η υγεία, οι επιστήμες δεδομένων, η διοίκηση τεχνολογίας ή συναφή διεπιστημονικά προγράμματα.

3.5.1.3 Ανάλυση προαπαιτούμενων γνώσεων

Ως προαπαιτούμενες γνώσεις μπορούν να θεωρηθούν η βασική εξοικείωση με την έννοια των ψηφιακών συστημάτων, μια γενική αντίληψη του τι είναι δεδομένα και αλγόριθμοι, καθώς και στοιχειώδεις δεξιότητες ακαδημαϊκής μελέτης και αναστοχασμού. Παρόλα αυτά, το εκπαιδευτικό υλικό θα σχεδιαστεί με τρόπο που να επιτρέπει την κλιμακωτή εισαγωγή στην ύλη, ξεκινώντας από τον ορισμό του συστήματος TN και στη συνέχεια να ενημερωθούν για τις ηθικές αρχές, τις τριβές μεταξύ των αρχών και τα προτεινόμενα μέτρα.

Επομένως, το υλικό δεν θα απαιτεί εξειδικευμένη τεχνική κατάρτιση, αλλά θα απαιτεί ετοιμότητα για εννοιολογική ανάλυση και ηθικό προβληματισμό. Αυτό είναι κρίσιμο, επειδή δείχνει ότι ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού υλικού θα λαμβάνει υπόψη το επίπεδο των εκπαιδευομένων και δεν θα προϋποθέτει γνώσεις που δεν έχουν προηγουμένως καλλιεργηθεί μέσα στο ίδιο το πρόγραμμα. Η προοδευτικότητα είναι κρίσιμη, επειδή οι φοιτητές που δεν κατανοούν τα βασικά στοιχεία της τεχνολογίας δυσκολεύονται αργότερα να αξιολογήσουν τα ηθικά ζητήματα που αυτή γεννά.

3.5.1.4 Ανάλυση μαθησιακών στόχων

Οι μαθησιακοί στόχοι του υλικού μπορούν να οργανωθούν σε τρία επίπεδα: γνωστικό, δεξιότητων και στάσεων.

Σε γνωστικό επίπεδο, οι φοιτητές καλούνται να ορίζουν τι είναι ένα σύστημα TN, να αναγνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά του, να διακρίνουν θεμελιώδεις έννοιες όπως μηχανική μάθηση, βαθιά μάθηση, Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα, Παραγωγική TN και να εξηγούν γιατί έννοιες όπως μεροληψία, ιδιωτικότητα, δικαιοσύνη και προστασία δεδομένων είναι κρίσιμες για την ηθική αποτίμηση της TN.

Σε επίπεδο δεξιότητων, οι φοιτητές αναμένεται να μπορούν να αναλύουν ένα σύστημα ή μια διαδικασία ανάπτυξης υπό το πρίσμα της ηθικής, να αναγνωρίζουν πιθανούς κινδύνους, να συνδέουν τις ηθικές αρχές καθώς και τις τριβές που αναπτύσσονται ανάμεσα στις ηθικές αρχές με συγκεκριμένα οργανωσιακά και τεχνικά μέτρα, και να εντοπίζουν σημεία όπου απαιτείται ανθρώπινη εποπτεία, τεκμηρίωση, επικύρωση ή αναθεώρηση.

Σε επίπεδο στάσεων, το υλικό αποσκοπεί στην ανάπτυξη αίσθησης ευθύνης, κριτικής σκέψης, επαγγελματικής λογοδοσίας και επίγνωσης ότι η ανάπτυξη συστημάτων ΤΝ δεν είναι ουδέτερη τεχνική πράξη αλλά κοινωνικά και ηθικά φορτισμένη διαδικασία.

3.5.1.5 Ανάλυση περιεχομένου

Το περιεχόμενο των παρουσιάσεων μέσω της χρήσης των παρουσιάσεων του PowerPoint θα παρουσιάζει μία σαφή λογική ακολουθία.

Στην αρχή θα παρουσιαστεί ο ορισμός του συστήματος ΤΝ σύμφωνα με το άρθρο 3 του AI Act. Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι βασικές έννοιες της ΤΝ και ο ρόλος των δεδομένων ως καυσίμου του συστήματος. Θα τονιστεί η ανάγκη για AI ethics και θα παρουσιαστεί η Ευρωπαϊκή προσέγγιση με τις Κατευθυντήριες γραμμές για αξιόπιστη ΤΝ, μία αρχική εισαγωγή στις Ηθικές Απαιτήσεις της ΤΝ και η ταξινόμηση των συστημάτων ΤΝ με βάση τον κίνδυνο. Ακολούθως θα παρουσιαστεί η Διαδικασία για την εφαρμογή της μεθοδολογίας της ηθικής ΤΝ, όπου θα παρουσιαστούν οι ηθικές τριβές και η μετατροπή τους σε μέτρα.

3.5.1.6 Ανάλυση μαθησιακού περιβάλλοντος και περιορισμών

Το εκπαιδευτικό υλικό θα σχεδιαστεί για σύγχρονη μάθηση, με βασικό μέσο τις παρουσιάσεις PowerPoint. Το μαθησιακό περιβάλλον θα στηρίζεται σε ψηφιακή πρόσβαση, αυτοκαθοδηγούμενη μελέτη στο πλαίσιο πανεπιστημιακής διδασκαλίας. Το γεγονός ότι οι παρουσιάσεις θα περιλαμβάνουν διαδοχική ανάπτυξη εννοιών, οπτικά παραδείγματα και ερωτήσεις αξιολόγησης υποδηλώνει ότι θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο ως υποστηρικτικό υλικό διάλεξης, αλλά και ως αυτοτελές μαθησιακό υλικό. Οπότε στο μέλλον θα μπορούσε να υποστηρίξει και ασύγχρονη ή μικτή μάθηση.

Οι κύριοι περιορισμοί σχετίζονται με το εύρος του θέματος, τη δυσκολία ορισμένων εννοιών και την ανάγκη γεφύρωσης θεωρητικών και πρακτικών διαστάσεων. Επίσης, φοιτητές με ετερογενές υπόβαθρο μπορεί να έχουν διαφορετικό βαθμό εξοικείωσης με τεχνικούς όρους, γι' αυτό απαιτείται προσεκτική αλληλουχία, επανάληψη βασικών εννοιών και παρουσίαση παραδειγμάτων για να διασφαλιστεί η κατανόηση.

3.5.2 Φάση Σχεδιασμού (Design)

3.5.2.1 Διδακτική στρατηγική

Στο στάδιο του σχεδιασμού, η συνολική διδακτική στρατηγική μπορεί να περιγραφεί ως σπειροειδής και κλιμακωτή (Bruner, 1960). Οι φοιτητές θα εισάγονται πρώτα στους βασικούς ορισμούς και στις κεντρικές τεχνολογικές έννοιες, στη συνέχεια θα μεταβαίνουν στην κατανόηση των ηθικών κινδύνων και τέλος θα κληθούν να συνδέσουν αρχές με συγκεκριμένες διαδικασίες εφαρμογής, ελέγχου και μέτρων.

Η στρατηγική αυτή ευθυγραμμίζεται με τις ανάγκες του συγκεκριμένου αντικειμένου, επειδή η ηθική στην ΤΝ δεν μπορεί να διδαχθεί αποκομμένα από το πώς ορίζονται, αναπτύσσονται και λειτουργούν τα συστήματα ΤΝ. Ο σχεδιασμός συνεπώς πρέπει να προβλέπει προοδευτική μετάβαση από τη θεωρητική γνώση σε αναλυτικές και κριτικές εφαρμογές, μέσα από παραδείγματα, συγκρίσεις, προβληματισμούς και ερωτήσεις ελέγχου κατανόησης.

3.5.2.2 Διατύπωση μαθησιακών αποτελεσμάτων

Τα μαθησιακά αποτελέσματα πρέπει να είναι σαφή, μετρήσιμα και ευθυγραμμισμένα με τις ενότητες του υλικού. Στο τέλος της εκπαιδευτικής παρέμβασης, οι φοιτητές αναμένεται να μπορούν:

- να ορίζουν με ακρίβεια τι συνιστά σύστημα τεχνητής νοημοσύνης και να αναγνωρίζουν τα βασικά δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του.
- να διακρίνουν και να εξηγούν βασικές έννοιες όπως μηχανική μάθηση, νευρωνικά δίκτυα, βαθιά μάθηση, παραγωγική ΤΝ και ηθικές αρχές.
- να αναγνωρίζουν βασικούς ηθικούς κινδύνους που σχετίζονται με την προστασία δεδομένων, τη μεροληψία, τη δικαιοσύνη, την ιδιωτική ζωή, τη διαφάνεια, την αυτονομία και την ανθρώπινη εποπτεία.
- να περιγράφουν την έννοια της αξιόπιστης ΤΝ και τα επιμέρους ηθικά της θεμέλια.
- να αναγνωρίζουν και να εξηγούν τις 7 απαιτήσεις ALTAI και να εφαρμόζουν τις ηθικές αρχές στην ανάλυση πραγματικών ή υποθετικών σεναρίων ανάπτυξης συστημάτων ΤΝ.

- να αναγνωρίζουν τριβές που μπορούν να εμφανιστούν ανάμεσα στις ηθικές αρχές, τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο (με παραδείγματα).
- να προτείνουν τεχνικά και οργανωτικά μέτρα για την ηθικά υπεύθυνη έρευνα, ανάπτυξη, επικύρωση και παρακολούθηση συστημάτων ΤΝ.

Τα αποτελέσματα αυτά συνδυάζουν γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις. Δεν αφορούν μόνο την κατανόηση, αλλά και την ικανότητα υπεύθυνης κρίσης, στοιχείο ιδιαίτερα σημαντικό σε ένα πεδίο όπως η ηθική ΤΝ, όπου η τεχνική απόδοση δεν αρκεί για να θεωρηθεί ένα σύστημα αποδεκτό.

3.5.2.3 Δομή ενότητων

Μια συνεκτική διδακτική οργάνωση του υλικού μπορεί να περιλαμβάνει τέσσερις βασικές ενότητες.

Η πρώτη ενότητα θα παρουσιάζει τον ορισμό του συστήματος ΤΝ σύμφωνα με το άρθρο 3 του AI Act, τονίζοντας έννοιες όπως αυτονομία, προσαρμοστικότητα, στόχοι και έξοδοι που επηρεάζουν υλικά ή εικονικά περιβάλλοντα.

Η δεύτερη ενότητα θα αναλύει βασικές έννοιες της ΤΝ και το ρόλο των δεδομένων ως καυσίμου του συστήματος. Επίσης θα τονιστεί η ανάγκη για AI ethics και θα παρουσιαστεί η έννοια του «Ethics by Design». Τέλος θα παρουσιαστεί η Ευρωπαϊκή προσέγγιση με τις Κατευθυντήριες γραμμές για αξιόπιστη ΤΝ, μία αρχική εισαγωγή στις Ηθικές Απαιτήσεις της ΤΝ και η ταξινόμηση των συστημάτων ΤΝ με βάση τον κίνδυνο.

Ακολουθεί η τρίτη ενότητα που θα παρουσιάζει την Διαδικασία για την εφαρμογή της μεθοδολογίας της ηθικής ΤΝ, όπου θα παρουσιαστούν οι ηθικές απαιτήσεις, οι ηθικές τριβές και η μετατροπή τους σε μέτρα και τέλος θα παρουσιαστούν δύο μελέτες περίπτωσης.

Τέλος, στην τέταρτη και τελευταία ενότητα το περιεχόμενο επεκτείνεται στον εντοπισμό ζητημάτων Ηθικής της ΤΝ με ανάλυση των 7 απαιτήσεων του πλαισίου ALTAI σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο.

Στο τέλος κάθε υποενότητας θα υπάρχουν ερωτήσεις κατανόησης για επανάληψη και αφομοίωση των διδαχθέντων.

3.5.2.4 Σχεδιασμός μαθησιακών δραστηριοτήτων

Οι μαθησιακές δραστηριότητες σχεδιάζονται έτσι ώστε να ενεργοποιούν την κριτική σκέψη και την αφομοίωση της γνώσης. Στο υλικό θα συμπεριληφθούν ερωτήσεις κατανόησης, σενάρια με ηθικά διλήμματα, προτροπές αναστοχασμού και ασκήσεις αξιολόγησης στάσεων μέσω κλίμακας Likert. Οι δραστηριότητες αυτές δεν είναι απλώς συμπληρωματικές, αλλά λειτουργούν ως βασικό εργαλείο εμβάθυνσης.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η χρήση σεναρίων «case studies» όπου οι φοιτητές θα κληθούν να κρίνουν ζητήματα ηθικής, να αναγνωρίσουν τριβές μεταξύ των ηθικών αρχών και να προτείνουν μέτρα αντιμετώπισης και μετριασμού. Μέσω τέτοιων δραστηριοτήτων, οι φοιτητές μεταβαίνουν από τη θεωρητική γνώση στην πρακτική.

3.5.2.5 Σχεδιασμός αξιολόγησης

Η αξιολόγηση στο πλαίσιο ADDIE οφείλει να συνδέεται ευθέως με τα μαθησιακά αποτελέσματα. Για την παρούσα εργασία η τελική αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει ερωτηματολόγια κλίμακας Likert και μελέτες περιπτώσεων.

Η αξιολόγηση δεν πρέπει να ελέγχει μόνο τη μνήμη, αλλά και την ικανότητα εφαρμογής της μεθοδολογίας της ηθικής TN. Για παράδειγμα, ο φοιτητής δεν αρκεί να αναγνωρίζει τις 7 απαιτήσεις ALTAI, αλλά θα πρέπει να μπορεί να αιτιολογήσει ποια απαίτηση παραβιάζεται σε ένα συγκεκριμένο σενάριο και ποια μέτρα θα μπορούσαν να την ενισχύσουν. Έτσι η αξιολόγηση αποκτά αυθεντικό χαρακτήρα και συνδέεται άμεσα με τις πρακτικές διαστάσεις της ηθικής TN.

3.5.2.6 Επιλογή μέσων και μορφών παρουσίασης

Το βασικό μέσο για το η-μάθημα είναι οι παρουσιάσεις με PowerPoint, οι οποίες εξυπηρετούν την τμηματοποίηση της πληροφορίας, την οπτική οργάνωση της γνώσης και την προοδευτική παρουσίαση των σύνθετων εννοιών. Η χρήση σχημάτων, παραδειγμάτων, χρωματικής κωδικοποίησης, συγκριτικών στοιχείων και ερωτήσεων κατανόησης στο τέλος των υποενότητων ενισχύει τη γνωστική στήριξη των φοιτητών και διευκολύνει τη διατήρηση της προσοχής και του ενδιαφέροντος.

Η χρήση του PowerPoint συνδυάζει λεκτική και οπτική πληροφορία και μπορεί να υποστηρίξει τόσο τη σύγχρονη διδασκαλία όσο και την ατομική, ασύγχρονη μελέτη.

Η ιεράρχηση των θεμάτων, έγινε με στόχο να προηγούνται εκείνα τα μαθησιακά αντικείμενα που περιέχουν προαπαιτούμενες γνώσεις και στη συνέχεια, με κάποια λογική σειρά και τα υπόλοιπα. Προκειμένου να γίνει σωστά η αξιολόγηση, επιλέχθηκε η δημιουργία ενός κοινού μονοπατιού μάθησης, για όλους τους φοιτητές. Έτσι, η προσπέλαση των επιμέρους μαθημάτων, για το κάθε κεφάλαιο ξεχωριστά, θα γίνεται σειριακά. Αξίζει να σημειωθεί ότι κάθε κεφάλαιο θα είναι ανεξάρτητο από τα υπόλοιπα, παρέχοντας τη δυνατότητα σε έναν φοιτητή ή σε οποιονδήποτε άλλο στο μέλλον θα επιθυμούσε να συμμετέχει σε αυτά ξεχωριστά, αναλόγως και του γνωσιακού του επιπέδου.

3.5.3 Φάση Ανάπτυξης (Develop)

3.5.3.1 Ανάπτυξη εκπαιδευτικού περιεχομένου

Στο στάδιο της ανάπτυξης, το θεωρητικό και διδακτικό σχέδιο μετατρέπεται σε συγκεκριμένο μαθησιακό υλικό. Στην παρούσα εργασία, αυτό έγινε με τη δημιουργία τεσσάρων αλληλοσυμπληρούμενων παρουσιάσεων, καθεμία από τις οποίες επιτελεί διακριτή αλλά συνδεδεμένη λειτουργία μέσα στο συνολικό μαθησιακό μονοπάτι.

Η πρώτη ενότητα θα είναι η εισαγωγή στα συστήματα TN και την Ηθική TN. Θα παρουσιάζει:

- παραδείγματα συστημάτων TN,
- τα 3 βασικά στοιχεία της TN (είσοδος, επεξεργασία, έξοδος),
- τον ορισμό του συστήματος TN σύμφωνα με το άρθρο 3 του AI Act και
- αναλυτικά τις έννοιες του ορισμού αυτού.

Η δεύτερη ενότητα θα παρουσιάζει:

- τις βασικές έννοιες της TN
- το ρόλο των δεδομένων ως εισόδου του συστήματος,
- την ανάγκη για AI ethics,
- την έννοια του «Ethics by Design»,
- την Ευρωπαϊκή προσέγγιση στην ηθική στα συστήματα TN,
- τις Κατευθυντήριες γραμμές της ομάδας των εμπειρογνομόνων για αξιόπιστη TN,
- μία αρχική εισαγωγή στις Ηθικές Απαιτήσεις της TN και του πλαισίου ALTAI και
- τον τρόπο ταξινόμησης των συστημάτων TN με βάση τον κίνδυνο.

Η τρίτη ενότητα θα αφορά την «Διαδικασία για την εφαρμογή της μεθοδολογίας της ηθικής TN», όπου θα παρουσιαστούν:

- τα δομικά στοιχεία της ηθικής των συστημάτων TN (απαιτήσεις, τριβές, μέτρα),
- οι ηθικές απαιτήσεις,
- οι ηθικές τριβές,
- τα μέτρα αντιμετώπισης (οργανωτικά και τεχνικά)
- η διαδικασία εφαρμογής της Ηθικής στην TN (από τον εντοπισμό ζητημάτων ηθικής στην Τεχνητή Νοημοσύνη έως την ανάπτυξη αξιόπιστης TN στην πράξη και
- δύο μελέτες περίπτωσης “AI-SAFE” και “Η περίπτωση του Μάρκου” (προκειμένου να κατανοήσουν μέσω παραδειγμάτων, στην πράξη, οι φοιτητές όλες τις έννοιες που έχουν διδαχθεί καθώς και να ακολουθήσουν βήμα βήμα την «διαδικασία εφαρμογής της Ηθικής στην TN»).

Τέλος, στην τέταρτη και τελευταία ενότητα το περιεχόμενο επεκτείνεται στον εντοπισμό ζητημάτων Ηθικής της TN με εις βάθος ανάλυση των 7 απαιτήσεων του πλαισίου ALTAI σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο, μέσω παραδειγμάτων.

Στο τέλος κάθε υποενότητας θα υπάρχουν ερωτήσεις κατανόησης για επανάληψη και αφομοίωση των διδαχθέντων.

Επίσης όσον αφορά το **περιληπτικό τρίωρο μάθημα** το οποίο παρακολούθησαν φοιτητές από το Πανεπιστήμιο της Μακεδονίας στο πλαίσιο άλλων μαθημάτων (ΑΣΣ, ΣΗΔ, ΠΣΒΔ, ΠΣΔ) το περιεχόμενο οργανώθηκε σε πέντε βασικές θεματικές ενότητες, οι οποίες ακολουθούν μια λογική και παιδαγωγικά τεκμηριωμένη αλληλουχία:

- i. Αρχικά, παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης, ο ορισμός τους σύμφωνα με τον Κανονισμό AI Act της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι διαφορές ενός συστήματος TN από ένα σύστημα με παραδοσιακό λογισμικό και παραδείγματα εφαρμογών σε διαφορετικούς τομείς δραστηριότητας.
- ii. Στη συνέχεια, το μάθημα εστιάζει στις βασικές τεχνολογίες της Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως η Μηχανική Μάθηση, η Βαθιά Μάθηση, τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα, η Παραγωγική TN, οι Πράκτορες Τεχνητής Νοημοσύνης και τα Νευρωνικά Δίκτυα. Παρουσιάζονται επίσης ζητήματα όπως η μεροληψία δεδομένων και αλγορίθμων, η προστασία προσωπικών δεδομένων, η

- επεξηγησιμότητα των αποφάσεων, η ανθρώπινη εποπτεία, η λογοδοσία, η κοινωνική δικαιοσύνη και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ΤΝ.
- iii. Ακολούθως, παρουσιάζεται το ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο για την ΤΝ (AI Act), του οποίου η προσέγγιση βασίζεται στον κίνδυνο (risk-based approach) και εμφανίζεται η έννοια «Ethics-by-Design»
 - iv. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η διαδικασία εφαρμογής της Ηθικής στην ΤΝ ενώ αναλύονται οι επτά απαιτήσεις του πλαισίου ALTAI για αξιόπιστη ΤΝ, δίνονται παραδείγματα ηθικών τριβών και πρακτικών μέτρων.
 - v. Τέλος, οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να εφαρμόσουν τις γνώσεις που απέκτησαν μέσα από τις μελέτες περίπτωσης «Η περίπτωση του Μάρκου» και «Σύστημα ακτινολογίας με την υποστήριξη της Τεχνητής Νοημοσύνης».

Η δομή του μαθήματος υποστηρίζεται από ενδιάμεσες ερωτήσεις κατανόησης και δραστηριότητες αναστοχασμού, οι οποίες συμβάλλουν στην ενεργητική συμμετοχή των εκπαιδευομένων.

3.5.3.2 Ανάπτυξη παιδαγωγικών στοιχείων

Η ανάπτυξη δεν αφορά μόνο το πληροφοριακό περιεχόμενο αλλά και τα παιδαγωγικά στοιχεία που ενσωματώνονται στις διαφάνειες. Στην παρούσα εργασία επιδίωξή μας είναι να χρησιμοποιηθούν παραδείγματα, οπτικές διακρίσεις, διαγράμματα, ερωτήσεις αξιολόγησης, σύντομες σημειώσεις και επαναληπτικές επισημάνσεις. Όλα αυτά αποτελούν στοιχεία που υποστηρίζουν τη σταδιακή μάθηση και τη γνωστική αποφόρτιση.

Στόχος μας είναι να διατηρηθεί ισορροπία μεταξύ θεωρητικού και πρακτικού περιεχομένου. Οι θεωρητικές έννοιες θα προσπαθήσουμε να συνοδεύονται σχεδόν πάντα από παραδείγματα, ενώ οι δραστηριότητες θα οργανωθούν με τρόπο που να επιτρέπουν τη σταδιακή μετάβαση από την κατανόηση εννοιών στην εφαρμογή τους σε πραγματικά προβλήματα.

Η παρουσία ερωτήσεων αξιολόγησης στο τέλος των υποενοτήτων είναι ιδιαίτερα σημαντική, επειδή μετατρέπει το υλικό από απλή παρουσίαση πληροφοριών σε εργαλείο ενεργητικής μάθησης. Παράλληλα, η ενσωμάτωση σύντομων παραδειγμάτων όπως προσλήψεις μέσω τεχνητής νοημοσύνης, συστήματα συστάσεων, κ.α. ενισχύει τη συνάφεια του περιεχομένου με σύγχρονες εφαρμογές και διευκολύνει τη σύνδεση θεωρίας και πράξης.

3.5.3.3 Ανάπτυξη πολυμεσικών και οπτικών στοιχείων

Τα οπτικά στοιχεία θα αξιοποιηθούν για να αναδείξουν σχέσεις μεταξύ εννοιών, επίπεδα κινδύνου, διαφοροποιήσεις όρων και παραδείγματα εφαρμογής. Αυτή η επιλογή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε θέματα όπως η ΤΝ και η ηθική, όπου οι όροι είναι συχνά αφηρημένοι και η οπτική υποστήριξη μειώνει τη γνωστική δυσκολία.

Στην παρούσα εργασία η ανάπτυξη των διαφανειών θα ακολουθήσει αρχές σαφήνειας, τμηματοποίησης και οπτικής καθοδήγησης. Δηλαδή, οι πληροφορίες θα κατανέμονται σε επιμέρους διαφάνειες με ελεγχόμενο φορτίο, αντί να συσσωρεύονται σε ενιαίο πυκνό κείμενο. Θα χρησιμοποιηθούν διαγράμματα, πίνακες, εικονίδια και οπτικές αναπαραστάσεις διαδικασιών, ώστε να παρουσιάζονται με πιο κατανοητό τρόπο έννοιες όπως η ανθρώπινη εποπτεία, η αυτονομία, οι ηθικές τριβές και οι διαδικασίες.

Τέλος, θα δοθεί έμφαση στη συνεπή αισθητική και δομή των παρουσιάσεων. Η χρήση κοινής μορφοποίησης, χρωμάτων και δομής μεταξύ των διαφανειών αποσκοπεί στη μείωση του γνωστικού φορτίου και στη διευκόλυνση της παρακολούθησης από τους φοιτητές.

3.5.3.4 Ανάπτυξη εργαλείων αξιολόγησης και υποστήριξης

Στην παρούσα εργασία θα αναπτυχθούν ερωτήσεις κατανόησης και δραστηριότητες συζήτησης που θα ενσωματωθούν στις παρουσιάσεις. Οι ερωτήσεις αυτές θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας ώστε να ενισχυθεί η συμμετοχή των φοιτητών και να ελεγχθεί ο βαθμός κατανόησης βασικών εννοιών.

Παράλληλα, θα δημιουργηθούν δραστηριότητες βασισμένες σε μελέτες περίπτωσης, όπου οι φοιτητές θα κληθούν να αναλύσουν πραγματικά σενάρια χρήσης ΤΝ και να προτείνουν μέτρα αντιμετώπισης ηθικών κινδύνων.

Επιπλέον, θα σχεδιαστούν εργαλεία ανατροφοδότησης, όπως ερωτηματολόγια με κλίμακα Likert και ερωτήσεις ανοικτού τύπου.

3.5.4 Φάση Εφαρμογής (Implement)

3.5.4.1 Τρόπος εφαρμογής του εκπαιδευτικού υλικού

Το εκπαιδευτικό υλικό θα εφαρμοστεί με 4-5 τρίωρες διαλέξεις στο μάθημα «Προηγμένα Πληροφοριακά Συστήματα» (ΠΠΣ), το οποίο είναι μάθημα επιλογής 8^{ου} εξαμήνου, κατεύθυνσης «Πληροφοριακών Συστημάτων», τμήματος «Εφαρμοσμένης Πληροφορικής» στο Πανεπιστήμιο της Μακεδονίας.

Παράλληλα, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, θα δημιουργεί και μία συνοπτική εκδοχή του υλικού, η οποία θα χρησιμοποιηθεί σε μία τρίωρη παρουσίαση για φοιτητές άλλων μαθημάτων (ΑΣΣ, ΣΗΔ, ΠΣΒΔ, ΠΣΔ) του Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

Η εφαρμογή του υλικού θα γίνει με τη μορφή δια ζώσης διαλέξεων, οι οποίες συνδυάζονται με συζήτηση, ανάλυση παραδειγμάτων και δραστηριότητες αναστοχασμού. Οι παρουσιάσεις PowerPoint θα χρησιμοποιηθούν ως βασικό μέσο υποστήριξης της διδασκαλίας, ενώ ο διδάσκων θα αξιοποιήσει τα παραδείγματα και τις μελέτες περίπτωσης για να ενισχύσει τη συμμετοχή των φοιτητών και να συνδέσει τις θεωρητικές έννοιες με πραγματικές εφαρμογές.

Θα μπορούσε επίσης στο μέλλον να γίνει σε εργαστηριακό σεμινάριο, σε μικτό περιβάλλον διδασκαλίας ή σε πλήρως ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση. Η δομή των παρουσιάσεων θα υποστηρίζει σταδιακή παρακολούθηση, καθώς οι φοιτητές θα μπορούν να μελετήσουν την ύλη ανά ενότητα και να ακολουθήσουν τη λογική ακολουθία από τους βασικούς ορισμούς προς την ηθική ανάλυση και την επιχειρησιακή εφαρμογή.

3.5.4.2 Ρόλος διδάσκοντος και φοιτητών

Η φύση των ζητημάτων ηθικής σε συστήματα ΤΝ απαιτεί έναν πιο διαδραστικό τρόπο διδασκαλίας, καθώς πολλά από τα ζητήματα που εξετάζονται δεν διαθέτουν μία μοναδική ή απόλυτα σωστή απάντηση.

Για τον λόγο αυτό, ο ρόλος του διδάσκοντος θα είναι να καθοδηγεί τη μετάβαση από την κατανόηση των όρων στην ηθική κρίση και στην εφαρμογή. Δεν θα αρκεί η παρουσίαση των διαφανειών. Θα απαιτείται πλαισίωση των παραδειγμάτων, ενεργοποίηση συζήτησης, αποσαφήνιση σύνθετων εννοιών και υποστήριξη της κριτικής σκέψης των φοιτητών γύρω από πραγματικά διλήμματα της ΤΝ.

Ο ρόλος των φοιτητών οφείλει να είναι ενεργητικός. Αναμένεται να συμμετέχουν σε ερωτήσεις κατανόησης, να αναλύουν περιπτώσεις, να εντοπίζουν ηθικούς κινδύνους και να συνδέουν τεχνικές επιλογές με ευρύτερες κοινωνικές και οργανωσιακές συνέπειες. Με αυτόν τον τρόπο, η μάθηση μετασχηματίζεται από απλή λήψη πληροφορίας σε διαδικασία ανάλυσης και υπεύθυνης κρίσης.

3.5.4.3 Οργανωτικές και τεχνικές προϋποθέσεις

Για την επιτυχή εφαρμογή απαιτείται αρχικά η ύπαρξη κατάλληλης αίθουσας διδασκαλίας εξοπλισμένης με βασική τεχνική υποδομή, όπως υπολογιστή και σύστημα προβολής, ώστε να είναι δυνατή η παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού και η προβολή των διαφανειών.

Επίσης πιθανόν να απαιτηθεί από τους φοιτητές να έχουν πρόσβαση σε υπολογιστή ή φορητή συσκευή με δυνατότητα προβολής των παρουσιάσεων (σε περίπτωση που κάποιες διαλέξεις απαιτηθεί να γίνουν με απομακρυσμένη πρόσβαση).

Τέλος, απαιτείται επαρκές χρονικό πλαίσιο ώστε να δοθεί χρόνος όχι μόνο για παρουσίαση αλλά και για αναστοχασμό, συζήτηση και αξιολόγηση.

3.5.4.4 Πιθανά προβλήματα κατά την υλοποίηση

Κατά την εφαρμογή του υλικού ενδέχεται να εμφανιστούν δυσκολίες όπως διαφορετικό επίπεδο προϋπάρχουσας γνώσης, σύγχυση ανάμεσα σε τεχνικούς και ηθικούς όρους, ή αδυναμία των φοιτητών να μεταφέρουν τις αφηρημένες αρχές σε πραγματικά παραδείγματα. Επιπλέον, ορισμένοι μπορεί να προσεγγίζουν την ΤΝ αποκλειστικά ως τεχνικό αντικείμενο και να δυσκολεύονται να αντιληφθούν τη σημασία της λογοδοσίας, της αποφυγής μεροληψίας ή της ανθρώπινης εποπτείας.

Ο περιορισμένος διδακτικός χρόνος μπορεί να δυσκολεύει την εις βάθος ανάλυση όλων των θεματικών και τη διεξαγωγή εκτεταμένων συζητήσεων καθώς η ηθική σε συστήματα ΤΝ αποτελεί ένα ιδιαίτερα ευρύ και διαρκώς εξελισσόμενο πεδίο, γεγονός που καθιστά δύσκολη την πλήρη κάλυψη όλων των ζητημάτων μέσα σε περιορισμένο χρονικό διάστημα.

Άλλο πιθανό πρόβλημα αφορά τη συμμετοχή των φοιτητών στις δραστηριότητες συζήτησης και αναστοχασμού. Ορισμένοι φοιτητές ενδέχεται να διστάζουν να εκφράσουν τις απόψεις τους ή να δυσκολεύονται να επιχειρηματολογήσουν.

Για την αντιμετώπιση αυτών των δυσκολιών, η υλοποίηση πρέπει να περιλαμβάνει επεξηγηματικά παραδείγματα, συγκριτική παρουσίαση εννοιών, συστηματική αναφορά σε ρεαλιστικά σενάρια και επαναληπτική σύνδεση ανάμεσα στις αρχές και στις πρακτικές εφαρμογές. Αυτό θα επιτευχθεί περισσότερο στο δεύτερο μισό του μαθήματος, στο οποίο το ενδιαφέρον θα μετατοπιστεί από τις αφηρημένες έννοιες της ηθικής στις μελέτες περιπτώσεων.

3.5.5 Φάση Αξιολόγησης (Evaluate)

3.5.5.1 Εισαγωγή

Τα σημαντικότερα μεθοδολογικά εργαλεία συλλογής γνώσης στο πλαίσιο της ποιοτικής έρευνας περιλαμβάνουν τη συμμετοχική παρατήρηση, τη συνέντευξη έρευνας, τη βιογραφική ανάλυση, την ιστορική συγκριτική μέθοδο, την ανάλυση περιεχομένου, τις μελέτες περίπτωσης, καθώς, την έρευνα με τη βοήθεια ομάδων (στην οποία εντάσσονται και οι Ομάδες Εστίασης) και άλλες. Οι μέθοδοι αυτές μπορούν να εφαρμοστούν είτε αυτόνομα είτε συνδυαστικά, ανάλογα με το ερευνητικό ερώτημα, τη φύση του προβλήματος και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του πληθυσμού που μελετάται.

Αξίζει να επισημανθεί ότι καμία ερευνητική μεθοδολογία δεν εφαρμόζεται σε απολύτως καθαρή μορφή. Στην πράξη, τα ποιοτικά δεδομένα συχνά μπορούν να ποσοτικοποιηθούν, έστω και για περιγραφικούς σκοπούς, ή να εμπλουτιστούν και να υποστηριχθούν από ποσοτικά στοιχεία, ενισχύοντας έτσι την ερμηνευτική ισχύ της έρευνας. (Ιωσηφίδης, 2005)

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήσαμε τις μεθόδους:

- των Ερωτήσεων με κλίμακα Likert και
- των μελετών περίπτωσης.

3.5.5.2 Η μεθοδολογία των Ερωτήσεων με κλίμακα Likert

Σε σχέση με τον βαθμό δομής των απαντήσεων, δηλαδή κατά πόσο ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει από προκαθορισμένες επιλογές ή να διατυπώσει ελεύθερα την απάντησή του, οι ερωτήσεις κατηγοριοποιούνται σε:

- Ερωτήσεις κλειστού τύπου, οι οποίες αποτελούνται από ένα βασικό ερώτημα και ένα σύνολο προκαθορισμένων απαντητικών επιλογών, οι οποίες οφείλουν να είναι αμοιβαία αποκλειόμενες και να καλύπτουν το σύνολο των πιθανών απαντήσεων. Οι επιλογές αυτές μπορεί να επιτρέπουν μία μόνο απάντηση ή περισσότερες.
- Ερωτήσεις ημιανοικτού τύπου, οι οποίες περιλαμβάνουν επίσης συγκεκριμένες απαντητικές κατηγορίες, αλλά δίνουν επιπλέον τη δυνατότητα επιλογής «Άλλο...», όπου ο συμμετέχων μπορεί να προσδιορίσει λεκτικά μια εναλλακτική απάντηση. Και σε αυτή την περίπτωση, οι απαντήσεις μπορεί να είναι μοναδικές ή πολλαπλές.

- Σε ερωτήσεις ανοικτού τύπου, στις οποίες δεν παρέχεται προκαθορισμένο σύνολο απαντήσεων. Ο ερωτώμενος καταχωρίζει ελεύθερα κείμενο ή αριθμητικές τιμές, είτε σε ένα είτε σε περισσότερα πεδία απάντησης.

Στα περισσότερα ερωτηματολόγια, ιδιαίτερα στις κλειστές και ημιανοικτές ερωτήσεις, οι απαντητικές κατηγορίες συνοδεύονται από αριθμητικούς κωδικούς, οι οποίοι έχουν οριστεί εκ των προτέρων. Σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν τέτοιοι κωδικοί, δημιουργείται μεταγενέστερα ένα σύστημα κωδικοποίησης μέσω του λεγόμενου «βιβλίου κωδικοποίησης». Η χρήση αριθμητικών κωδικών διευκολύνει σημαντικά τη στατιστική ανάλυση, καθώς τα στατιστικά λογισμικά επεξεργάζονται αποτελεσματικότερα αριθμητικά δεδομένα σε σχέση με λεκτικές απαντήσεις. Το βιβλίο κωδικοποίησης περιλαμβάνει την αντιστοίχιση κωδικών και απαντήσεων, καθώς και τη σύνδεση μεταβλητών και ερωτήσεων.

Οι ερωτήσεις που βασίζονται σε κατηγορίες συνδέονται κυρίως με δύο τύπους κλιμάκων:

- τις ονομαστικές και
- τις διατακτικές.

Οι ονομαστικές κλίμακες χρησιμοποιούνται για την κατηγοριοποίηση δεδομένων χωρίς ιεράρχηση, ενώ μια ειδική περίπτωση τους αποτελούν οι διχοτομικές κλίμακες, στις οποίες υπάρχουν μόνο δύο δυνατές απαντήσεις. Αυτές αξιοποιούνται κυρίως για τη μέτρηση συμπεριφορών. Οι διατακτικές κλίμακες, από την άλλη πλευρά, περιλαμβάνουν κατηγορίες με φυσική σειρά και χρησιμοποιούνται κυρίως για την αποτύπωση στάσεων και απόψεων, όπως σε περιπτώσεις κατάταξης ή αξιολόγησης.

Μία από τις πιο διαδεδομένες μορφές διατακτικής κλίμακας είναι η κλίμακα Likert, μέσω της οποίας οι συμμετέχοντες εκφράζουν τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους ως προς μια συγκεκριμένη δήλωση. Η κλίμακα αυτή συνήθως περιλαμβάνει από 3 έως 11 επίπεδα, με πιο συνηθισμένη τη μορφή των πέντε βαθμίδων: από «διαφωνώ απόλυτα» έως «συμφωνώ απόλυτα». Στις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιείται περιττός αριθμός κατηγοριών, υπάρχει ενδιάμεση ουδέτερη επιλογή, που αντιστοιχεί σε στάση ούτε συμφωνίας ούτε διαφωνίας. (Λιναρδής, Πέτρος, & Γιώργος, 2023)

Στην παρούσα εργασία ετοιμάσαμε μία σειρά ερωτήσεων σε κλίμακα Likert με στόχο την αξιολόγηση της τριώρης παρουσίας για τους φοιτητές των μαθημάτων (ΑΣΣ, ΣΗΔ, ΠΣΒΔ, ΠΣΔ) του Πανεπιστημίου Μακεδονίας:

- σε επίπεδο η-μαθήματος συνολικά και
- σε επίπεδο κάθε κεφαλαίου του η-μαθήματος ξεχωριστά.

Το ερωτηματολόγιο αυτό παρουσιάζεται αναλυτικά στο [Παράρτημα Α](#)

3.5.5.3 Η μεθοδολογία των μελετών περίπτωσης

Η προσέγγιση της μελέτης περίπτωσης επιτρέπει την εις βάθος και πολυδιάστατη διερεύνηση σύνθετων ζητημάτων μέσα στο πραγματικό τους περιβάλλον. Η αξία της μελέτης περίπτωσης αναγνωρίζεται ευρέως στους τομείς των επιχειρήσεων, της νομικής και της πολιτικής, αλλά σε μικρότερο βαθμό στην έρευνα υπηρεσιών υγείας.

Βασικό χαρακτηριστικό της μελέτης περίπτωσης είναι η ανάγκη διερεύνησης ενός γεγονότος ή φαινομένου σε βάθος και μέσα στο φυσικό του περιβάλλον. Για τον λόγο αυτό συχνά αποκαλείται «νατουραλιστικός» σχεδιασμός. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με έναν «πειραματικό» σχεδιασμό (όπως μια τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή), όπου ο ερευνητής επιδιώκει να ασκήσει έλεγχο και να χειριστεί τη μεταβλητή ή τις μεταβλητές ενδιαφέροντος.

Η μελέτη περίπτωσης μπορεί να προσφέρει επιπλέον πληροφορίες σχετικά με τα κενά που υπάρχουν στην εφαρμογή μιας παρέμβασης ή για τους λόγους που οδηγούν στην επιλογή μιας στρατηγικής υλοποίησης αντί κάποιας άλλης. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη ή αναδιαμόρφωση θεωριών, όπως φάνηκε και στη μελέτη των Crowe, Cresswell, Robertson, Hudy, Avery, & Sheikh. (2011) για τη διδασκαλία της ασφάλειας των ασθενών στα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών.

Βασικά ερωτήματα που πρέπει να εξετάζονται κατά την επιλογή του καταλληλότερου ερευνητικού σχεδίου είναι το κατά πόσο είναι επιθυμητό ή εφικτό να πραγματοποιηθεί μια τυπική πειραματική έρευνα, στην οποία άτομα ή οργανισμοί κατανέμονται σε ομάδα παρέμβασης ή ομάδα ελέγχου, ή αν ο στόχος είναι η απόκτηση μιας περισσότερο φυσικής και ρεαλιστικής κατανόησης ενός ζητήματος. Η πρώτη περίπτωση μελετάται ιδανικά με ελεγχόμενο πειραματικό σχεδιασμό, ενώ η δεύτερη είναι καταλληλότερο να μελετάται μέσω του σχεδιασμού της μελέτης περίπτωσης. (Crowe, et al., 2011)

Στην παρούσα εργασία ετοιμάσαμε μία μελέτη περίπτωσης «Η περίπτωση του Μάρκου» με στόχο την αξιολόγηση του βασικού μαθήματος (με τις 4-5 τρίωρες διαλέξεις), από τους φοιτητές του μαθήματος (ΠΠΣ). Η εν λόγω μελέτη περίπτωσης παρουσιάζεται αναλυτικά στο [Παράρτημα Β](#).

Επίσης ετοιμάσαμε μία επιπλέον μελέτη περίπτωσης «Σύστημα ακτινολογίας με την υποστήριξη της Τεχνητής Νοημοσύνης», η οποία παρουσιάζεται αναλυτικά στο [Παράρτημα Γ](#). Η εν λόγω μελέτη περίπτωσης απαντήθηκε τόσο από τους φοιτητές του μαθήματος (ΠΠΣ) οι οποίοι παρακολούθησαν τις 4-5 τρίωρες διαλέξεις, τόσο από τους φοιτητές του μαθήματος (ΣΗΔ) οι οποίοι παρακολούθησαν την περιληπτική τρίωρη παρουσίαση.

4. Ανάλυση δεδομένων και ερμηνεία ευρημάτων

4.1. Ερμηνεία των δεδομένων του ερωτηματολογίου με κλίμακα Likert

Το ερωτηματολόγιο βασίστηκε στη κλίμακα Likert πέντε βαθμίδων (1 = Διαφωνώ απόλυτα έως 5 = Συμφωνώ απόλυτα) και συμπληρώθηκε από 39 φοιτητές των μαθημάτων (ΑΣΣ, ΣΗΔ, ΠΣΒΔ, ΠΣΔ), οι οποίοι παρακολούθησαν το τρίωρο περιληπτικό μάθημα.

Δεν είχαμε απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο από τους φοιτητές του μαθήματος (ΠΠΣ), οι οποίοι παρακολούθησαν το βασικό μάθημα των 4-5 τρίωρων διαλέξεων.

Τα αποτελέσματα αποτυπώνουν τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων σχετικά με τη δομή, το περιεχόμενο, την παιδαγωγική επάρκεια και τη συνολική αποτελεσματικότητα του τρίωρου μαθήματος.

Η χρήση της κλίμακας Likert επέτρεψε την ποσοτική αποτύπωση των στάσεων και απόψεων των φοιτητών απέναντι στο η-μάθημα. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων επικεντρώθηκε σε έξι βασικές θεματικές ενότητες:

- (α) αξιολόγηση σε επίπεδο η-μαθήματος,
- (β) κατανόηση βασικών εννοιών της ΤΝ (ορισμός και βασικές τεχνολογίες),
- (γ) κατανόηση του πλαισίου ALTAI (7 απαιτήσεις),
- (δ) αναγνώριση ηθικών τριβών,
- (ε) μετατροπή αρχών σε τεχνικά και οργανωτικά μέτρα και
- (στ) συνολική αξιολόγηση του μαθήματος.

4.1.1. Ανάλυση των απαντήσεων των φοιτητών

Τα διαγράμματα των απαντήσεων του ερωτηματολογίου όπως εξάχθηκαν από το Google Forms, παρουσιάζονται στο [Παράρτημα Δ](#).

Αρχικά, όσον αφορά την ενότητα «Ανάλυση σε επίπεδο η-μαθήματος», το 64,1% των συμμετεχόντων συμφώνησε απόλυτα ότι το περιεχόμενο του μαθήματος ήταν σαφές και κατανοητό, ενώ επιπλέον 28,2% συμφώνησε θετικά. Παρόμοια θετική εικόνα παρουσιάστηκε και ως προς την οργάνωση του μαθήματος, καθώς το 61,5% απάντησε ότι το μάθημα ήταν πολύ καλά οργανωμένο, ενώ επιπλέον 35,9% συμφώνησε θετικά.

Επιπλέον, ιδιαίτερα θετική ήταν η αξιολόγηση της συμβολής του μαθήματος στην κατανόηση βασικών ηθικών ζητημάτων της TN, με ποσοστό 94,9% των φοιτητών να επιλέγει τις απαντήσεις 4 και 5. Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι το μάθημα πέτυχε έναν βασικό εκπαιδευτικό του στόχο, δηλαδή την εισαγωγή των φοιτητών σε κρίσιμες έννοιες της ηθικής της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Ωστόσο, ορισμένες ερωτήσεις ανέδειξαν και σημεία προβληματισμού. Ένα σημαντικό μέρος των φοιτητών θεώρησε ότι το επίπεδο δυσκολίας δεν ήταν πλήρως προσαρμοσμένο στις ανάγκες τους, ενώ σχετικά με τη διάρκεια του μαθήματος οι απαντήσεις παρουσίασαν μεγαλύτερη διασπορά. Αν και αρκετοί συμμετέχοντες διαφώνησαν ότι η διάρκεια ήταν υπερβολικά μικρή, υπήρξε και ποσοστό φοιτητών που επιθυμούσε περισσότερο χρόνο για την ανάπτυξη της ύλης.

Στην δεύτερη ενότητα «Ορισμός συστήματος TN και βασικές τεχνολογίες TN», οι απαντήσεις ήταν ιδιαίτερα θετικές. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων δήλωσε ότι κατανόησε τι είναι ένα σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης (97,4% για τις απαντήσεις 4 και 5 μαζί), ενώ πολύ σημαντικό ποσοστό συμφώνησε ότι η ύλη κάλυπτε επαρκώς τις ανάγκες του μαθήματος. Παράλληλα, οι περισσότεροι φοιτητές διαφώνησαν με τη δήλωση ότι οι βασικές τεχνολογίες TN παραμένουν ασαφείς, γεγονός που καταδεικνύει αποτελεσματική παρουσίαση των βασικών τεχνολογικών εννοιών.

Αναφορικά με την τρίτη ενότητα «Οι 7 Απαιτήσεις ALTAI», τα αποτελέσματα κατέδειξαν υψηλό επίπεδο κατανόησης του πλαισίου αξιόπιστης TN. Οι περισσότεροι φοιτητές συμφώνησαν ότι η ύλη κάλυπτε επαρκώς τις ανάγκες του μαθήματος, ενώ μεγάλο ποσοστό (71,8% για τις απαντήσεις 4 και 5 μαζί) δήλωσε ότι κατανοεί τις απαιτήσεις του πλαισίου ALTAI. Παράλληλα, η πλειονότητα διαφώνησε με τη δήλωση ότι δυσκολεύεται να κατανοήσει την έννοια της «Αξιόπιστης TN», γεγονός που υποδηλώνει επιτυχημένη εκπαιδευτική προσέγγιση του συγκεκριμένου αντικειμένου.

Στην τέταρτη ενότητα «Αναγνώριση Ηθικών Τριβών», οι απαντήσεις φανερώνουν ότι οι φοιτητές κατάφεραν σε σημαντικό βαθμό να κατανοήσουν τις συγκρούσεις μεταξύ ηθικών αρχών και να αναγνωρίσουν σχετικά διλήμματα. Ωστόσο, ένα σημαντικό ποσοστό συμμετεχόντων δήλωσε ότι θα επιθυμούσε περισσότερα παραδείγματα και πρακτικές εφαρμογές (38,5% για τις απαντήσεις 4 και 5 μαζί).

Αντίστοιχα, στην πέμπτη ενότητα «Μετατροπή των αρχών σε μέτρα», οι φοιτητές αξιολόγησαν θετικά την κάλυψη της ύλης και τη συμβολή του κεφαλαίου στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης γύρω από την ηθική στα συστήματα ΤΝ (84,6% για τις απαντήσεις 4 και 5 μαζί). Παρότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι δεν δυσκολεύονται ιδιαίτερα να κατανοήσουν τη μετατροπή των αρχών σε τεχνικά και οργανωτικά μέτρα, οι απαντήσεις εμφάνισαν μεγαλύτερη διαφοροποίηση συγκριτικά με άλλες ενότητες. Συγκεκριμένα το 25,6% απάντησε το 3, κράτησε δηλαδή ουδέτερη στάση. Το στοιχείο αυτό δείχνει ότι πρόκειται για ένα πιο σύνθετο γνωστικό αντικείμενο, το οποίο πιθανόν απαιτεί επιπλέον διδακτικό χρόνο και πρακτικά παραδείγματα.

Τέλος, στην τελευταία ενότητα «Συνολική αξιολόγηση» οι απαντήσεις των φοιτητών ήταν ιδιαίτερα θετικές. Συγκεκριμένα, το 59% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι είναι απόλυτα ικανοποιημένο από το μάθημα, ενώ το υπόλοιπο 38,5% συμφώνησε θετικά με τη σχετική δήλωση (97,5% για τις απαντήσεις 4 και 5 μαζί). Επιπλέον, το 66,7% ανέφερε ότι θα πρότεινε το μάθημα σε άλλους φοιτητές (89,8% για τις απαντήσεις 4 και 5 μαζί), γεγονός που καταδεικνύει υψηλό βαθμό αποδοχής και ικανοποίησης από τη μαθησιακή εμπειρία.

4.1.2. Αξιολόγηση του μαθήματος ανά πρόγραμμα σπουδών

Η ανάλυση των δεδομένων ανά πρόγραμμα σπουδών πραγματοποιήθηκε με σκοπό να διερευνηθούν πιθανές διαφοροποιήσεις στην αντίληψη των φοιτητών σχετικά με το η-μάθημα «Ηθική της Έρευνας στην Τεχνητή Νοημοσύνη». Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το μάθημα αξιολογήθηκε θετικά από όλες τις ομάδες συμμετεχόντων, αν και παρατηρούνται μικρές διαφοροποιήσεις μεταξύ των προγραμμάτων.

Πίνακας 2: Μέσοι όροι αξιολόγησης ανά μάθημα και ενότητα (κλίμακα 1–5)

Μάθημα	N	Α. Μάθημα	Β. Ορισμός TN	Γ. ALTAI	Δ. Ηθικές Τριβές	Ε. Μετατροπή Αρχών	ΣΤ. Συνολική Αξιολόγηση
ΠΣΒΔ	24	4,18	4,4	4,1	3,78	4,18	4,73
ΣΗΔ	8	3,84	4,17	4	3,58	3,96	4,19
ΠΣΔ	6	3,55	3,56	4	3,78	3,83	4,25
ΑΣΣ	1	4,43	4,67	5	3,67	4,67	4
ΠΠΣ	0	-	-	-	-	-	-

Σημείωση: Στις αρνητικά διατυπωμένες ερωτήσεις (2, 3, 6, 10, 13, 15, 19) πραγματοποιήθηκε αντιστροφή της κλίμακας ώστε οι υψηλότερες τιμές να αντιστοιχούν σε θετικότερη αξιολόγηση.

Φοιτητές ΠΣΒΔ

Οι φοιτητές του μαθήματος ΠΣΒΔ αποτέλεσαν τη μεγαλύτερη ομάδα του δείγματος (n=24). Η συνολική αξιολόγηση του μαθήματος ήταν ιδιαίτερα θετική, με πολύ υψηλά επίπεδα ικανοποίησης και πρόθεσης σύστασης του μαθήματος σε άλλους φοιτητές. Οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι το περιεχόμενο ήταν σαφές, οργανωμένο και συνέβαλε ουσιαστικά στην κατανόηση των βασικών εννοιών της ηθικής της TN.

Παράλληλα, καταγράφηκε υψηλό επίπεδο κατανόησης των βασικών τεχνολογιών TN και των απαιτήσεων του πλαισίου ALTAI. Ωστόσο, ορισμένοι φοιτητές ανέφεραν ότι θα επιθυμούσαν περισσότερα πρακτικά παραδείγματα και μελέτες περίπτωσης, ιδιαίτερα στις ενότητες που αφορούσαν την αναγνώριση ηθικών τριβών και τη μετατροπή ηθικών αρχών σε τεχνικά και οργανωτικά μέτρα.

Συνολικά, οι φοιτητές του ΠΣΒΔ εμφανίζονται ιδιαίτερα ικανοποιημένοι από το μάθημα και θεωρούν ότι συνέβαλε ουσιαστικά στην ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων σχετικών με την υπεύθυνη χρήση της TN.

Φοιτητές ΣΗΔ

Οι φοιτητές του μαθήματος ΣΗΔ (n=8) αξιολόγησαν επίσης θετικά το μάθημα. Οι απαντήσεις τους δείχνουν ότι κατανόησαν τις βασικές έννοιες της TN και το πλαίσιο ALTAI, ενώ αναγνώρισαν τη συμβολή του μαθήματος στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης γύρω από ζητήματα ηθικής και αξιοπιστίας των συστημάτων TN.

Σε σύγκριση με τους φοιτητές του ΠΣΒΔ, οι φοιτητές του ΣΗΔ φαίνεται να αντιμετωπίσαν ελαφρώς μεγαλύτερες δυσκολίες σε πιο εξειδικευμένες έννοιες, χωρίς όμως αυτό να επηρεάζει σημαντικά τη συνολική τους αξιολόγηση. Η πρόθεση σύστασης του μαθήματος

παραμένει υψηλή, γεγονός που επιβεβαιώνει τη θετική αποδοχή του εκπαιδευτικού υλικού και της δομής του μαθήματος.

Φοιτητές ΠΣΔ

Οι φοιτητές του μαθήματος ΠΣΔ (n=6) αξιολόγησαν θετικά το μάθημα, αν και με ελαφρώς χαμηλότερες τιμές σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ομάδες. Οι συμμετέχοντες αναγνώρισαν τη χρησιμότητα του μαθήματος για την κατανόηση θεμελιωδών εννοιών της ηθικής στην ΤΝ, αλλά ταυτόχρονα ανέδειξαν μεγαλύτερη ανάγκη για επιπλέον διδακτικά παραδείγματα και περαιτέρω επεξήγηση σύνθετων θεμάτων.

Οι μεγαλύτερες δυσκολίες εντοπίστηκαν στις ενότητες που σχετίζονται με την αναγνώριση ηθικών συγκρούσεων και τη μετάβαση από τις θεωρητικές αρχές σε πρακτικά μέτρα εφαρμογής. Παρόλα αυτά, η συνολική στάση των φοιτητών απέναντι στο μάθημα παραμένει θετική.

Φοιτητές ΑΣΣ

Από το μάθημα ΑΣΣ καταγράφηκε μόνο μία απάντηση (n=1). Για τον λόγο αυτό δεν είναι στατιστικά ορθό να εξαχθούν γενικευμένα συμπεράσματα. Ωστόσο, η συγκεκριμένη αξιολόγηση ήταν θετική και υποδεικνύει ότι ο συμμετέχων αντιλήφθηκε το μάθημα ως χρήσιμο και επαρκώς οργανωμένο.

4.1.3. Συνολική αξιολόγηση του μαθήματος από το ερωτηματολόγιο με κλίμακα Likert

Συνολικά, οι απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο υποδηλώνουν ότι το τρίωρο περιληπτικό η-μάθημα «Ηθική της Έρευνας στην Τεχνητή Νοημοσύνη» ανταποκρίθηκε επιτυχώς στις εκπαιδευτικές ανάγκες των φοιτητών, προσφέροντας σαφές και οργανωμένο εκπαιδευτικό υλικό, ενισχύοντας την κατανόηση βασικών εννοιών της ηθικής στην ΤΝ και καλλιεργώντας την κριτική σκέψη γύρω από ζητήματα αξιόπιστης και υπεύθυνης χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Παράλληλα, η έρευνα ανέδειξε ορισμένες προτάσεις βελτίωσης, όπως η ενίσχυση του μαθήματος με περισσότερα πρακτικά παραδείγματα, περαιτέρω ανάπτυξη μελετών περίπτωσης και κυρίως τη μεγαλύτερη εμβάθυνση σε σύνθετα ζητήματα εφαρμογής των ηθικών αρχών στην πράξη.

4.1.4. Έλεγχος συνέπειας ερωτηματολογίου

Η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου για τις 21 ερωτήσεις σε κλίμακα Likert πέντε βαθμίδων, σχετικά με την εμπειρία των φοιτητών από το η-μάθημα, ελέγχθηκε υπολογίζοντας τη συνιστώσα α του Cronbach.

Η συνιστώσα α του Cronbach δίνεται από τον τύπο:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^K \sigma_i^2}{\sigma_{total}^2} \right)$$

Όπου K είναι το πλήθος των ερωτήσεων, σ_i^2 η διακύμανση των τιμών κάθε ερώτησης και σ_{total}^2 η διακύμανση του αθροίσματος όλων των τιμών κάθε ερωτηματολογίου ανά άτομο.

Για την παρούσα εργασία υπολογίσαμε:

- πλήθος ερωτήσεων $K = 21$
- άθροισμα των διακυμάνσεων των επιμέρους ερωτήσεων $\sum \sigma_i^2 = 17,503$
- διακύμανση της συνολικής βαθμολογίας κάθε ερωτηματολογίου $\sigma_{total}^2 = 70,973$

$$\alpha = (21/20) [1 - (17,503/70,973)] = 0,791054345$$

Η τιμή Cronbach's $\alpha = 0,791$ υπερβαίνει το ελάχιστο αποδεκτό όριο των **0,70**, γεγονός που υποδηλώνει ότι το ερωτηματολόγιο αποτελεί **αξιόπιστο** εργαλείο συλλογής δεδομένων.

4.2. Ερμηνεία των δεδομένων της μελέτης περίπτωσης «Η περίπτωση του Μάρκου»

Στο πλαίσιο της αξιολόγησης του βασικού μαθήματος (με τα 4 κεφάλαια και τα 4-5 τρίαωρα εκπαίδευσης) «Ηθική των Συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης», πραγματοποιήθηκε δραστηριότητα μελέτης περίπτωσης στην οποία απάντησαν πέντε φοιτητές του μαθήματος (ΠΠΣ). Στόχος της διαδικασίας ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο οι συμμετέχοντες κατανόησαν τις βασικές αρχές της ηθικής της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN), καθώς και αν μπορούσαν να αναγνωρίσουν ηθικά ζητήματα, ηθικές τριβές και να προτείνουν τεχνικά και οργανωτικά μέτρα.

4.2.1. Ανάλυση των απαντήσεων των φοιτητών

4.2.1.1. Αναγνώριση ηθικών αρχών

-Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία (Human Agency & Oversight)

Και οι πέντε φοιτητές αναγνώρισαν ότι το σύστημα ΤΝ λειτουργεί χωρίς ουσιαστική ανθρώπινη εποπτεία, γεγονός που δημιουργεί σοβαρά ηθικά ζητήματα, καθώς δεν υπάρχει τρόπος αποφυγής ή διόρθωσης πιθανών λαθών του συστήματος. Συγκεκριμένα, επισημάνθηκε ότι οι αποφάσεις του συστήματος λαμβάνονται αυτοματοποιημένα χωρίς δυνατότητα άμεσης ανθρώπινης παρέμβασης ή ελέγχου.

Το σύνολο των απαντήσεων αυτών δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες κατανόησαν τη σημασία της ανθρώπινης εποπτείας στα συστήματα ΤΝ και την ανάγκη διατήρησης του ανθρώπινου ελέγχου σε κρίσιμες αποφάσεις.

-Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση δεδομένων (Privacy & Data Governance)

Οι τέσσερις φοιτητές αναγνώρισαν ότι το σύστημα συλλέγει δεδομένα χωρίς σαφή ενημέρωση των χρηστών ή των εργαζομένων σχετικά με το ποια δεδομένα χρησιμοποιούνται και για ποιο σκοπό. Ένας μόνο φοιτητής δεν εντόπισε καθόλου την ηθική αρχή αυτή.

Οι απαντήσεις αυτές δείχνουν ότι οι τέσσερις από τους πέντε φοιτητές κατανόησαν βασικές αρχές προστασίας προσωπικών δεδομένων και την ελαχιστοποίηση των δεδομένων που συλλέγονται.

-Διαφάνεια (Transparency)

Και οι πέντε φοιτητές αναγνώρισαν επίσης προβλήματα που σχετίζονται με τη διαφάνεια και την επεξηγησιμότητα του συστήματος ΤΝ. Συγκεκριμένα, διαπίστωσαν ότι οι χρήστες δεν γνωρίζουν τα κριτήρια βάσει των οποίων λαμβάνονται οι αποφάσεις του συστήματος, ούτε έχουν τη δυνατότητα να αμφισβητήσουν αποτελεσματικά τις αποφάσεις αυτές.

Οι απαντήσεις αυτές δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες κατανόησαν την ανάγκη για διαφάνεια, επεξηγησιμότητα και δυνατότητα αμφισβήτησης των αυτοματοποιημένων αποφάσεων.

4.2.1.2. Αναγνώριση ηθικών τριβών

Ένα σημαντικό στοιχείο της αξιολόγησης ήταν η διερεύνηση του κατά πόσο οι φοιτητές μπορούσαν να αναγνωρίσουν «ηθικές τριβές», δηλαδή συγκρούσεις μεταξύ διαφορετικών αρχών ή απαιτήσεων.

Οι τέσσερις από τους πέντε φοιτητές παρουσίασαν τις ηθικές τριβές που αναγνώρισαν. Στις απαντήσεις τους περιλαμβάνονταν ενδεικτικά οι κάτωθι τριβές:

- Απόδοση Vs Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία,
- Τεχνική ευρωστία Vs Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση δεδομένων,
- Διαφάνεια και Επεξηγησιμότητα Vs Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση δεδομένων και
- Τεχνική ευρωστία Vs Αποφυγή μεροληψίας.

Αντίθετα, ένας φοιτητής δεν αναφέρθηκε ρητά σε κάποια ηθική τριβή. Παρόλο που αναγνώρισε σημαντικά ηθικά ζητήματα και πρότεινε κατάλληλα μέτρα βελτίωσης, η ανάλυσή του επικεντρώθηκε κυρίως στον εντοπισμό προβλημάτων και όχι στη διερεύνηση πιθανών συγκρούσεων/τριβών μεταξύ των ηθικών αρχών.

Το στοιχείο αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την αξιολόγηση του μαθήματος, καθώς δείχνει ότι οι συμμετέχοντες κατανόησαν σε ελαφρώς διαφορετικό βαθμό την πιο σύνθετη διάσταση της ηθικής ανάλυσης, δηλαδή την αναγνώριση συγκρουόμενων αξιών και διλημμάτων.

4.2.1.3. Αξιολόγηση των προτεινόμενων μέτρων

-Μέτρα για την ανθρώπινη εποπτεία

Και οι πέντε φοιτητές πρότειναν συγκεκριμένα μέτρα για την ενίσχυση της ανθρώπινης παρέμβασης στις αποφάσεις του συστήματος TN.

Συγκεκριμένα, ανέφεραν ότι το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει την ανθρώπινη παρέμβαση και όταν πρόκειται για μια επίθεση να μπορεί να εγκριθεί/απορριφθεί εκείνη την στιγμή, πριν παρθεί η απόφαση από το AI.

Επιπλέον, προτάθηκε η δυνατότητα επανεξέτασης ή αναίρεσης μιας απόφασης που έχει ληφθεί αυτόματα από το σύστημα TN, ώστε να μπορεί ένας αρμόδιος άνθρωπος να διορθώνει πιθανά σφάλματα και να αποκαθιστά αδικίες.

Επίσης, προτάθηκε οι αυτοματοποιημένες αποφάσεις να μπορούν να διακοπούν προσωρινά, να παρακαμφθούν ή να αντιστραφούν από ανθρώπους.

Οι προτάσεις αυτές δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες κατανόησαν τα μέτρα που μπορούν να υποστηρίξουν την αρχή της ανθρώπινης παρέμβασης και εποπτείας.

-Μέτρα για την προστασία προσωπικών δεδομένων

Οι τέσσερις φοιτητές πρότειναν μέτρα για την ενίσχυση της προστασίας προσωπικών δεδομένων. Ο πέμπτος φοιτητής δεν πρότεινε κάποιο μέτρο, καθώς δεν αναγνώρισε και δεν παρουσίασε καθόλου την ηθική αυτή αρχή, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως.

Συγκεκριμένα πρότειναν ότι η εταιρεία θα πρέπει να τεκμηριώνει με σαφήνεια τον τρόπο συλλογής και επεξεργασίας προσωπικών δεδομένων των χρηστών της.

Παράλληλα, πρότειναν το σύστημα να συλλέγει μόνο τα δεδομένα που απαιτούνται για να εκτελέσει την διαδικασία εξέτασης επικινδυνότητας του λογαριασμού, και να μην έχει πρόσβαση σε άλλα δεδομένα που δεν αναφέρονται στην πολιτική της.

Ένα ακόμη σημαντικό μέτρο που προτάθηκε ήταν η συστηματική επανεξέταση των πρακτικών προστασίας δεδομένων μετά από περιστατικά, καταγγελίες ή αλλαγές στο κανονιστικό πλαίσιο.

Τα παραπάνω μέτρα δείχνουν ότι οι τέσσερις από τους πέντε συμμετέχοντες κατανόησαν τα μέτρα που μπορούν να υποστηρίξουν την αρχή της ιδιωτικής ζωής και διακυβέρνησης των δεδομένων.

-Μέτρα για τη διαφάνεια

Σημαντικές προτάσεις διατυπώθηκαν επίσης σχετικά με τη διαφάνεια του συστήματος ΤΝ.

Ανέφεραν ότι οι λόγοι που οδηγούν στον αποκλεισμό ενός χρήστη θα πρέπει να εξηγούνται με σαφή και αναλυτικό τρόπο.

Επιπλέον, πρότειναν ότι οι πολιτικές της εταιρείας θα πρέπει να παρουσιάζονται καθαρά και αναλυτικά στον χρήστη, καθώς και να επανεξετάζονται συστηματικά ώστε να παραμένουν σχετικές και αποτελεσματικές.

Επίσης, προτάθηκε η δυνατότητα υποβολής αναφορών ή ενστάσεων από τους χρήστες, έτσι ώστε να υπάρχει άμεση επικοινωνία με την εταιρεία και δυνατότητα αμφισβήτησης μιας αυτοματοποιημένης απόφασης.

Τέλος ένας φοιτητής τόνισε ότι ο οργανισμός θα πρέπει να επικοινωνεί με σαφήνεια πώς το σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης μπορεί να επηρεάσει ανθρώπους ή συλλογικότητες

Οι προτάσεις αυτές δείχνουν ότι και οι πέντε συμμετέχοντες κατανόησαν τα μέτρα που μπορούν να υποστηρίξουν την αρχή της διαφάνειας.

Η ποιότητα και η σαφήνεια των προτεινόμενων μέτρων δείχνουν ότι οι φοιτητές δεν κατανόησαν μόνο θεωρητικά τις ηθικές αρχές της ΤΝ, αλλά ήταν επίσης σε θέση να τις μετατρέψουν σε πρακτικές παρεμβάσεις. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι οι προτάσεις τους κάλυψαν τόσο τεχνικά όσο και οργανωτικά μέτρα.

4.2.2. Συνολική αξιολόγηση του μαθήματος από την μελέτη περίπτωσης «Η περίπτωση του Μάρκου»

Η ανάλυση των απαντήσεων δείχνει ότι το μάθημα συνέβαλε ουσιαστικά στην ανάπτυξη ηθικής σκέψης γύρω από τα συστήματα ΤΝ. Συνολικά οι φοιτητές κατάφεραν να:

- αναγνωρίσουν βασικά ηθικά ζητήματα,
- εφαρμόσουν θεωρητικές έννοιες σε πραγματικά σενάρια και
- προτείνουν τεχνικά και οργανωτικά μέτρα.

Όμως, παρατηρήθηκε διαφοροποίηση ως προς το επίπεδο ηθικής ανάλυσης καθώς ένας φοιτητής παρέμεινε περισσότερο σε επίπεδο περιγραφής ηθικών προβλημάτων και προτεινόμενων λύσεων και δεν παρουσίασε μία από τις τρεις ηθικές τριβές. Ενώ ένας άλλος φοιτητής δεν αναγνώρισε μία ηθική αρχή με συνέπεια να μην προτείνει και κάποιο μέτρο για αυτήν.

Η διαφοροποίηση αυτή αποτελεί χρήσιμο στοιχείο αξιολόγησης του μαθήματος, καθώς δείχνει ότι οι φοιτητές κατανόησαν τις βασικές αρχές, αλλά η βαθύτερη ικανότητα αναγνώρισης ηθικών διλημμάτων και συγκρούσεων αρχών χρειάζεται περαιτέρω ενίσχυση μέσω επιπλέον δραστηριοτήτων και παραδειγμάτων.

Συμπεράσματα

Η αξιολόγηση μέσω της μελέτης περίπτωσης έδειξε ότι το βασικό μάθημα (των 4-5 τριώρων διαλέξεων) που αναπτύχθηκε στην παρούσα εργασία πέτυχε σε σημαντικό βαθμό τον στόχο του, καθώς οι φοιτητές ήταν σε θέση να εντοπίσουν και να αναλύσουν κρίσιμα ζητήματα ηθικής της ΤΝ, όπως η ανθρώπινη εποπτεία, η προστασία προσωπικών δεδομένων και η διαφάνεια.

Συνολικά, η χρήση μελετών περίπτωσης αποδείχθηκε αποτελεσματική μέθοδος αξιολόγησης του μαθήματος, καθώς επέτρεψε στους φοιτητές να εφαρμόσουν τις θεωρητικές γνώσεις τους σε ρεαλιστικά σενάρια και να αναπτύξουν κριτική σκέψη γύρω από την υπεύθυνη ανάπτυξη και χρήση συστημάτων ΤΝ.

4.3. Ερμηνεία των δεδομένων της μελέτης περίπτωσης «Σύστημα ακτινολογίας με την υποστήριξη της Τεχνητής Νοημοσύνης»

Πραγματοποιήθηκε δραστηριότητα μελέτης περίπτωσης στην οποία απάντησαν πέντε (5) φοιτητές του προπτυχιακού μαθήματος (ΠΠΣ) οι οποίοι παρακολούθησαν το βασικό μάθημα (με τα 4 κεφάλαια και τα 4-5 τρίωρα εκπαίδευσης) και δεκαοχτώ φοιτητές (18) του μεταπτυχιακού μαθήματος (ΣΗΔ) οι οποίοι παρακολούθησαν το περιληπτικό τρίωρο μάθημα. Στόχος της αξιολόγησης ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο οι συμμετέχοντες κατανόησαν τα βασικά σημεία του μαθήματος και εάν επιτεύχθηκαν οι εκπαιδευτικοί στόχοι.

4.3.1. Ανάλυση των απαντήσεων των φοιτητών

4.3.1.1. Αναγνώριση ηθικών αρχών

Η αναγνώριση των ηθικών αρχών του ALTAI ήταν γενικά επιτυχής. Οι αρχές που εντοπίστηκαν συχνότερα και με μεγαλύτερη σαφήνεια ήταν η **ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία, η τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια, η διαφάνεια και η λογοδοσία.**

-Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία (Human Agency & Oversight)

Η **ανθρώπινη εποπτεία** ήταν η πιο συστηματικά αναγνωρισμένη αρχή και στις δύο ομάδες φοιτητών. Οι περισσότεροι φοιτητές κατανόησαν ότι η δυνατότητα ολοκλήρωσης της αναφοράς με ένα μόνο κλικ, ειδικά όταν αυτό αναμένεται να αφορά έως και το 40% των περιπτώσεων, μετατρέπει τον ακτινολόγο από ουσιαστικό ελεγκτή σε τυπικό επικυρωτή. Σε πολλές απαντήσεις αναγνωρίστηκε ο κίνδυνος της μηχανικής αποδοχής χωρίς πραγματική κριτική εξέταση της εικόνας.

-Τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια (Technical Robustness & Safety)

Η **τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια** αποτέλεσε επίσης εξαιρετικά συχνό εύρημα. Οι φοιτητές κατάλαβαν ότι το όριο εμπιστοσύνης 0.95 δεν εξαλείφει την πιθανότητα σφάλματος και ότι σε ένα κλινικό περιβάλλον τα ψευδώς αρνητικά αποτελέσματα μπορεί να έχουν πολύ σοβαρές συνέπειες. Στις καλύτερες απαντήσεις, το ζήτημα αυτό συνδέθηκε όχι μόνο με τα διαγνωστικά σφάλματα αλλά και με τη μείωση του δευτερογενούς ελέγχου, τη μετατόπιση της απόδοσης ανά νοσοκομείο ή υποομάδα και την ανάγκη συνεχούς παρακολούθησης.

-Διαφάνεια (Transparency)

Η **διαφάνεια** αναγνωρίστηκε επίσης από πολύ μεγάλο αριθμό φοιτητών. Οι περισσότεροι εντόπισαν ότι το σύστημα δεν παρέχει επαρκή εξήγηση στις περιπτώσεις υψηλής βεβαιότητας μη παθολογικών εικόνων, όπου εμφανίζεται μόνο ένας δείκτης εμπιστοσύνης και ένα προσχέδιο αναφοράς. Αυτό περιορίζει τη δυνατότητα ουσιαστικής αμφισβήτησης και επαλήθευσης του αποτελέσματος από τον ακτινολόγο.

-Λογοδοσία (Accountability)

Η **λογοδοσία** ήταν επίσης μία από τις πιο συχνά αναγνωρισμένες αρχές. Οι περισσότεροι φοιτητές έθεσαν το ερώτημα του ποιος φέρει ευθύνη σε περίπτωση σφάλματος:

- ο ακτινολόγος που ενέκρινε την αναφορά,
- το νοσοκομείο που επέλεξε τη ροή εργασίας ή
- ο πάροχος του συστήματος;

Λίγοι φοιτητές επισήμαναν επίσης ότι η λογοδοσία γίνεται ακόμη πιο προβληματική όταν ο άνθρωπος είναι τυπικά υπεύθυνος αλλά στην πράξη δεν διαθέτει τα επαρκή μέσα ουσιαστικού ελέγχου.

-Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση των δεδομένων (Privacy & Data Governance)

Η αρχή της **Ιδιωτικής ζωής και διακυβέρνησης των δεδομένων** αναγνωρίστηκε σε ικανοποιητικό αλλά όχι ομοιόμορφο βαθμό. Αρκετοί φοιτητές εστίασαν στη χρήση ιστορικών ακτινογραφιών και αναφορών ως δεδομένων εκπαίδευσης, καθώς και στην καταγραφή αποτελεσμάτων. Σημειώθηκε επίσης ότι προκύπτει η ανάγκη για σαφή όρια σχετικά με το ποια δεδομένα διατηρούνται, για πόσο χρονικό διάστημα και ποιοι έχουν πρόσβαση σε αυτά, ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική αποθήκευση πληροφοριών χωρίς ουσιαστικό λόγο.

-Πολυμορφία, απαγόρευση των διακρίσεων και δικαιοσύνη (Diversity, Non-Discrimination & Fairness)

Η αρχή αυτή εμφανίστηκε λιγότερο συχνά. Όσοι την αναγνώρισαν, συνήθως εστίασαν στον κίνδυνο τα δεδομένα από συγκεκριμένα ευρωπαϊκά νοσοκομεία να μην είναι επαρκώς αντιπροσωπευτικά όλων των πληθυσμιακών ομάδων, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε άνιση απόδοση του μοντέλου.

-Κοινωνική & Περιβαλλοντική Ευημερία (Societal & Environmental Well-being)

Τέλος, η **κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία** εντοπίστηκε συνήθως μέσα από δύο διαστάσεις: αφενός την πιθανή ψυχολογική επιβάρυνση των ασθενών αν δουν προκαταρκτικές αναφορές χωρίς ιατρική ερμηνεία, και αφετέρου τη μακροπρόθεσμη επίδραση της αυτοματοποίησης στον επαγγελματικό ρόλο και στις δεξιότητες των ακτινολόγων. Η περιβαλλοντική διάσταση δεν εμφανίστηκε ουσιαστικά, κάτι αναμενόμενο, αφού δεν υπήρχαν σχετικά στοιχεία στην εκφώνηση.

Πίνακας 3: Αναγνώριση ηθικών αρχών από τους φοιτητές του μαθήματος ΠΠΣ

Ηθική αρχή ALTAI	Φοιτητές που την αναγνώρισαν	Σύνολο	Ποσοστό
Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία	5	5	100%
Τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια	5	5	100%
Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση δεδομένων	3	5	60%
Διαφάνεια	4	5	80%
Πολυμορφία, μη διάκριση και δικαιοσύνη	2	5	40%
Κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία	3	5	60%
Λογοδοσία	5	5	100%

Φοιτητές ΠΠΣ

Και οι πέντε φοιτητές του μαθήματος ΠΠΣ αναγνώρισαν τις τρεις αρχές ανθρώπινη εποπτεία, τεχνική ασφάλεια και λογοδοσία. Ένας μόνο φοιτητής δεν αναγνώρισε την διαφάνεια. Αντίθετα, λιγότεροι αναγνώρισαν την κοινωνική ευημερία (3/5), την ιδιωτική ζωή (3/5) και την δικαιοσύνη (2/5), γεγονός που δείχνει ότι οι φοιτητές της ομάδας αυτής εστίασαν κυρίως στα πιο άμεσα και κλινικά ορατά προβλήματα του συστήματος.

Πίνακας 4: Αναγνώριση ηθικών αρχών από τους φοιτητές του μαθήματος ΣΗΔ

Ηθική αρχή ALTAI	Φοιτητές που την αναγνώρισαν	Σύνολο	Ποσοστό
Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία	18	18	100%
Τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια	15	18	83.3%
Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση δεδομένων	16	18	88.9%
Διαφάνεια	18	18	100%
Πολυμορφία, μη διάκριση και δικαιοσύνη	9	18	50%
Κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία	11	18	61.1%
Λογοδοσία	14	18	77.8%

Φοιτητές ΣΗΔ

Όλοι οι φοιτητές του μαθήματος ΣΗΔ αναγνώρισαν τις δύο αρχές της Ανθρώπινης παρέμβασης & εποπτείας και της Διαφάνειας. Στη συνέχεια οι συχνότερα αναγνωρισμένες αρχές είναι, η ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση δεδομένων (16/18), η τεχνική στιβαρότητα & ασφάλεια (15/18) και η Λογοδοσία (14/18). Λιγότεροι αναγνώρισαν την Κοινωνική ευημερία (11/18) και οι μισοί την Πολυμορφία, μη διάκριση και δικαιοσύνη. Σε σύγκριση με τους φοιτητές του μαθήματος ΠΠΣ, οι φοιτητές του μαθήματος ΣΗΔ φαίνεται να αναγνώρισαν περισσότερο την ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση και ελαφρώς συχνότερα την διαφάνεια, και την δικαιοσύνη. Αντίθετα οι φοιτητές του μαθήματος ΠΠΣ αναγνώρισαν σημαντικά καλύτερα την Τεχνική στιβαρότητα & ασφάλεια και την Λογοδοσία.

Πίνακας 5: Συγκριτική εικόνα των δύο ομάδων φοιτητών

Ηθική αρχή ALTAI	ΠΠΣ (n=5)	ΣΗΔ (n=18)
Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία	100%	100%
Τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια	100%	83.3%
Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση δεδομένων	60%	88.9%
Διαφάνεια	80%	100%
Πολυμορφία, μη διάκριση και δικαιοσύνη	40%	50%
Κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία	60%	61.1%
Λογοδοσία	100%	77.8%

4.3.1.2. Αναγνώριση ηθικών τριβών

Η πιο συχνή και πιο καθαρά αναγνωρισμένη τριβή ήταν εκείνη ανάμεσα στην αποδοτικότητα και στην ασφάλεια του ασθενούς. Οι φοιτητές κατανόησαν ότι το σύστημα

σχεδιάζεται ώστε να επιταχύνει τη σύνταξη αναφορών και να μειώσει τον φόρτο εργασίας, αλλά αυτή η βελτίωση της απόδοσης ενδέχεται να αυξήσει τον κίνδυνο ψευδώς αρνητικών αποτελεσμάτων.

Μια δεύτερη τριβή που εμφανίστηκε πολύ συχνά ήταν η σύγκρουση ανάμεσα στην αυτοματοποίηση και στην ανθρώπινη αυτονομία. Οι φοιτητές αναγνώρισαν ότι το one-click approval, σε συνδυασμό με την περιορισμένη πληροφορία που παρέχει η διεπαφή στις «μη παθολογικές» περιπτώσεις, δεν εξοικονομεί απλώς χρόνο, αλλά μετασχηματίζει τον ρόλο του ακτινολόγου προς μία πιο παθητική, επικυρωτική λειτουργία.

Ιδιαίτερα συχνή ήταν επίσης η τριβή ανάμεσα στη διαφάνεια και στην ταχύτητα της ροής εργασίας. Πολλοί φοιτητές συνειδητοποίησαν ότι η απουσία επισημασμένων περιοχών και αναλυτικής εξήγησης στις μη παθολογικές εικόνες δεν αποτελεί τεχνικό κενό αλλά επιλογή σχεδιασμού που υπηρετεί την απόδοση. Με αυτή την έννοια, η έλλειψη επεξηγησιμότητας δεν είναι απλώς μειονέκτημα, αλλά προϊόν συμβιβασμού.

Τέλος, πολλές απαντήσεις ανέδειξαν την τριβή ανάμεσα στο δικαίωμα του ασθενούς στην πληροφόρηση και στην προστασία από ψυχολογική βλάβη (κοινωνική ευημερία). Η πρόσβαση στην πύλη ασθενών χωρίς προηγούμενη ιατρική διαμεσολάβηση ερμηνεύτηκε ορθά ως σύγκρουση μεταξύ διαφάνειας και μη βλάβης.

Αν συγκρίνει κανείς συνολικά τις δύο ομάδες φοιτητών, μπορεί να πει ότι οι φοιτητές του μαθήματος ΠΠΣ (που παρακολούθησαν τον βασικό μάθημα των 4-5 διαλέξεων) φαίνεται να κατανόησαν καλύτερα τις δομικές τριβές του συστήματος, ενώ οι αντίστοιχοι του ΣΗΔ (που παρακολούθησαν το περιληπτικό τρίωρο μάθημα) ανέδειξαν πιο συχνά και τις κοινωνικές και ανθρωποκεντρικές προεκτάσεις των τριβών, ειδικά σε σχέση με τον ασθενή, τη δικαιοσύνη και τη χρήση των δεδομένων.

4.3.1.3. Αξιολόγηση των προτεινόμενων μέτρων

Οι προτάσεις των φοιτητών για μέτρα αντιμετώπισης ήταν συνολικά καλής έως πολύ καλής ποιότητας. Οι περισσότεροι μπόρεσαν να μετασχηματίσουν την ηθική ανάλυση σε τεχνικές ή οργανωτικές παρεμβάσεις, γεγονός που αποτελεί ισχυρή ένδειξη ουσιαστικής κατανόησης του μαθήματος και επίτευξης του στόχου μας.

Το πιο συχνό και ισχυρό μέτρο ήταν η **ενίσχυση της ανθρώπινης εποπτείας**, κυρίως μέσω:

- περιορισμού ή κατάργησης της λογικής «one-click approval»,

- προσθήκης υποχρεωτικού βήματος ανασκόπησης,
- ρητής επιβεβαίωσης ότι ο ακτινολόγος εξέτασε την εικόνα,
- δειγματοληπτικού ή καθολικού δευτερογενούς ελέγχου.

Πολύ θετικά αξιολογούνται και τα μέτρα που αφορούν:

- συνεχή παρακολούθηση της απόδοσης,
- ανάλυση ψευδώς αρνητικών και ψευδώς θετικών,
- έλεγχο ανά νοσοκομείο, υποομάδα και εξοπλισμό,
- ανίχνευση μεροληψίας.

Σε κάποιες απαντήσεις τα μέτρα παρουσιάστηκαν ως λίστες χωρίς πλήρη σύνδεση με το συγκεκριμένο πρόβλημα που επιλύουν. Αυτό δείχνει ότι, ενώ το γενικό σκεπτικό έγινε κατανοητό, η μετάβαση από την αρχή στο μέτρο θα μπορούσε να ενισχυθεί ακόμη περισσότερο διδακτικά.

Η σύγκριση των δύο ομάδων ως προς τα προτεινόμενα μέτρα δείχνει ότι και στις δύο περιπτώσεις οι φοιτητές μπόρεσαν σε σημαντικό βαθμό να μετατρέψουν την ηθική ανάλυση σε πρακτικές παρεμβάσεις. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν διαφορές, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω.

Φοιτητές ΠΠΣ

Οι φοιτητές του μαθήματος ΠΠΣ προτείνουν μέτρα που είναι γενικά πιο δομημένα, πιο κοντά στη λογική του Measures Portfolio και πιο σαφώς συνδεδεμένα με συγκεκριμένες αρχές του ALTAI. Οι απαντήσεις τους συχνά περιλαμβάνουν σαφή αναφορά σε κωδικούς μέτρων ή τουλάχιστον σε οργανωμένες κατηγορίες παρεμβάσεων.

Στις καλύτερες απαντήσεις, τα μέτρα δεν παρατίθενται απλώς ως καλές πρακτικές, αλλά συνδέονται άμεσα με την αντίστοιχη ηθική τριβή που καλούνται να εξισορροπήσουν. Δηλαδή, δεν προτείνεται απλώς περισσότερος έλεγχος, αλλά επανεξέταση ώστε να μην καταργείται η αποδοτικότητα. Αυτό είναι δείγμα μεγαλύτερης ωριμότητας, γιατί δείχνει κατανόηση ότι τα μέτρα πρέπει να επιλύουν το πρόβλημα χωρίς να αγνοούν τη σύγκρουση αξιών που το δημιουργεί.

Φοιτητές ΣΗΛ

Οι φοιτητές του μαθήματος ΣΗΔ προτείνουν πρακτικά, διαισθητικά και συχνά ευρηματικά μέτρα. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα μέτρα περιγράφουν ακριβώς πώς θα άλλαζε η εμπειρία χρήσης του συστήματος.

Ωστόσο, σε σύγκριση με την ομάδα ΠΠΣ, τα μέτρα της ομάδας ΣΗΔ είναι μερικές φορές λιγότερο τυποποιημένα ή λιγότερο ρητά συνδεδεμένα με το πλαίσιο του Measures Portfolio. Υπάρχουν επίσης περιπτώσεις όπου τα μέτρα είναι σωστά αλλά παραμένουν σε πιο γενικό επίπεδο.

Άρα η ομάδα ΠΠΣ εμφανίζει πιο ακαδημαϊκά δομημένη κατανόηση των μέτρων, ενώ η ομάδα ΣΗΔ πιο λειτουργικά και εμπειρικά προσανατολισμένη προσέγγιση.

4.3.2. Συνολική αξιολόγηση του μαθήματος από τη μελέτη περίπτωσης

Η μελέτη περίπτωσης λειτούργησε αποτελεσματικά ως μέσο αξιολόγησης της ποιότητας του μαθήματος. Οι απαντήσεις δείχνουν ότι οι φοιτητές αξιοποίησαν σε σημαντικό βαθμό το πλαίσιο ALTAI για να αναλύσουν ρεαλιστικά ένα σύστημα υψηλού κινδύνου.

Το πιο ισχυρό εύρημα είναι ότι το σύνολο των φοιτητών κατανόησαν πολύ καλά τις τρεις ηθικές αρχές: ανθρώπινη εποπτεία, Τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια, και διαφάνεια.

Παράλληλα, η συχνή αναγνώριση της τριβής ανάμεσα στην αποδοτικότητα και στην ασφάλεια υποδηλώνει ότι το μάθημα πέτυχε να καλλιεργήσει δεξιότητες ηθικής κρίσης.

Η σύγκριση των δύο ομάδων φοιτητών δείχνει ότι οι απαντήσεις των φοιτητών του μαθήματος ΠΠΣ ήταν πιο ομοιογενής και πιο δομημένες στην κάλυψη των αρχών ALTAI, ενώ οι φοιτητές του μαθήματος ΣΗΔ έδειξαν μεγαλύτερη ευαισθησία σε ζητήματα δικαιοσύνης, κοινωνικής επίδρασης και ποικιλομορφίας.

Συμπεράσματα

Συνολικά, οι απαντήσεις (5 ΠΠΣ, 18 ΣΗΔ) δείχνουν ότι η πλειονότητα των φοιτητών κατανόησε ότι το κύριο ηθικό πρόβλημα είναι στον τρόπο ένταξης της ΤΝ στη ροή εργασίας, δηλαδή στην αποδοχή με ένα κλικ, στην ελλιπή επεξηγησιμότητα των «μη παθολογικών» περιπτώσεων, στη διοικητική πίεση για αποδοτικότητα και στην ενδεχόμενη πρόωρη έκθεση των ασθενών σε μη επαρκώς πλαισιωμένη πληροφορία.

Η σύγκριση των δύο ομάδων φοιτητών δείχνει επίσης μια ενδιαφέρουσα τάση. Οι φοιτητές του μαθήματος ΠΠΣ χρησιμοποίησαν πιο συχνά τους όρους του πλαισίου ALTAI και σε αρκετές περιπτώσεις με πιο ολοκληρωμένη δομή. Οι φοιτητές του μαθήματος ΣΗΔ, αν και

έδωσαν περισσότερο ανομοιογενής απαντήσεις, ήταν αρκετά ισχυρές και ώριμες, αλλά ορισμένες ήταν πιο σύντομες ή ελλιπώς τεκμηριωμένες.

Η αποτίμηση των απαντήσεων των φοιτητών οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το μάθημα ήταν συνολικά επιτυχημένο και πέτυχε τον στόχο του. Οι φοιτητές μπόρεσαν, στη μεγάλη τους πλειονότητα, να εντοπίσουν βασικά ζητήματα ηθικής, να αναγνωρίσουν κρίσιμες ηθικές τριβές και να προτείνουν εφαρμόσιμα μέτρα αντιμετώπισης.

Ταυτόχρονα, η ανάλυση ανέδειξε και ορισμένες διδακτικές ανάγκες:

- περισσότερη εστίαση στη **δικαιοσύνη** και στη **κοινωνική ευημερία**,
- καλύτερη σύνδεση ανάμεσα σε **αρχή, τριβή και μέτρο**.

5. Συμπεράσματα και προτάσεις

5.1 Εισαγωγή

Στη παρούσα διπλωματική εργασία αναπτύχθηκε ένα η-μάθημα (4 κεφάλαια για 4-5 τρίωρα εκπαίδευσης) με βάση το μοντέλο ADDIE. Το μάθημα παρακολουθήσαν φοιτητές που είχαν επιλέξει το μάθημα επιλογής «Προηγμένα Πληροφοριακά Συστήματα» (ΠΠΣ) 8^{ου} εξαμήνου, κατεύθυνσης Πληροφοριακών Συστημάτων, τμήματος Εφαρμοσμένης Πληροφορικής στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Επίσης ένα πιο σύντομο περιληπτικό (1 τρίωρο εκπαίδευσης) μάθημα παρακολούθησαν φοιτητές λοιπών μαθημάτων (ΠΣΒΔ, ΣΗΔ, ΠΣΔ, ΑΣΣ) του Πανεπιστημίου της Μακεδονίας.

Τα συμπεράσματα από την εργασία συνοψίζονται παρακάτω.

5.2 Συμπεράσματα βιβλιογραφικής έρευνας

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση ([Υποκεφάλαιο 2.4](#) της παρούσας διπλωματικής) αποκαλύπτει μια δυναμική και αναπτυσσόμενη περιοχή έρευνας γύρω από τα οργανωμένα προγράμματα μάθησης για την εκπαίδευση φοιτητών και ερευνητών στις ηθικές αρχές των συστημάτων ΤΝ, με έμφαση σε μεταπτυχιακό και επαγγελματικό επίπεδο. Οι εξεταζόμενες μελέτες υπογραμμίζουν ότι η αποτελεσματική εκπαίδευση στην ηθική των συστημάτων ΤΝ απαιτεί συνδυασμό θεωρητικής γνώσης και πρακτικής εφαρμογής, αξιοποίηση

πραγματικών παραδειγμάτων και υιοθέτηση παιδαγωγικών προσεγγίσεων που ενισχύουν την κριτική σκέψη και τη λήψη ηθικών αποφάσεων.

Οι εργασίες συγκλίνουν στην αποτελεσματικότητα μεθόδων όπως η μάθηση βάσει περιπτώσεων, τα εργαστήρια και οι ενότητες αναστοχαστικής μάθησης, που ενισχύουν την ηθική κρίση, την ευαισθητοποίηση και τις δεξιότητες επίλυσης διλημμάτων. Για παράδειγμα, η μελέτη των Usher και Barak (2024) υπογραμμίζει την ανάγκη να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση όχι μόνο στην ικανότητα των φοιτητών να εντοπίζουν ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη αλλά και στην ικανότητά τους να επιλύουν και ίσως να μετριάσουν τον αντίκτυπο τέτοιων ηθικών διλημμάτων, ενώ οι Xu et al. (2025) απαιτούν από τα ιδρύματα όχι μόνο να προσφέρουν μαθήματα δεοντολογίας αλλά και να επιδεικνύουν μηχανισμούς για την ενσωμάτωση της θεωρητικής γνώσης με τις πρακτικές δεξιότητες, παρόμοια με το μοντέλο που έχουν προτείνει.

Παράλληλα, αναδεικνύονται προκλήσεις όπως η έλλειψη δυνατών μηχανισμών αξιολόγησης, η κατακερματισμένη ενσωμάτωση στα προγράμματα σπουδών και η δυσκολία προσαρμογής σε τομείς όπως η υγεία ή η διακυβέρνηση. Οι Wiese et al. (2025) καταγράφουν ερευνητικά κενά στην ευθυγράμμιση των εκπαιδευτικών μεθόδων, των προσδοκιών και κυρίως των αξιολογικών μηχανισμών, ενώ οι Weuts et al. (2025) τονίζουν την αναγκαιότητα δημιουργίας διεπιστημονικών μαθημάτων για τα ρυθμιστικά πλαίσια (π.χ. AI Act).

Η μελέτη των Jayapal et al. (2025) υπογραμμίζει ότι η ένταξη ηθικών θεμάτων σε τεχνικά μαθήματα μπορεί να ενισχύσει ουσιαστικά την ικανότητα των φοιτητών να αναγνωρίζουν και να αναλύουν ηθικά διλήμματα, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται ενεργητικές διδακτικές μέθοδοι, όπως μελέτες περίπτωσης.

Παράλληλα, η έρευνα των Feffer et al. (2023) αναδεικνύει τη σημασία της χρήσης πραγματικών παραδειγμάτων, όπως η Βάση Δεδομένων Περιστατικών ΤΝ (AI Incident Database – AIID), για την καλλιέργεια της επίγνωσης σχετικά με τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις της ΤΝ. Η επαφή των φοιτητών με πραγματικά περιστατικά συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση της σοβαρότητας των κινδύνων και ενισχύει την ανάγκη για ασφαλή και υπεύθυνο σχεδιασμό συστημάτων ΤΝ.

Τέλος, η μελέτη των Kuskova et al. (2026) υπογραμμίζει ότι η εκπαίδευση στην ηθική της ΤΝ δεν θα πρέπει να περιορίζεται μόνο στη μετάδοση γνώσεων, αλλά να στοχεύει και στην

ανάπτυξη ηθικής κρίσης, αναστοχασμού και υπεύθυνης στάσης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό της μάθησης, ο οποίος ενισχύει την ενεργή συμμετοχή, την αλληλεπίδραση και την ισότιμη πρόσβαση, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα με περιορισμένους πόρους.

Οι μελέτες εκφράζουν ανησυχίες για την αποσύνδεση θεωρίας από πρακτική, την έλλειψη σταθερών αξιολογήσεων και την ανάγκη συνεργασιών (εκπαιδευτικά ιδρύματα - βιομηχανία - πολιτική). Προτείνονται σταδιακή υιοθέτηση συστημάτων πλήρους κύκλου και επαναληπτική βελτίωση περιπτώσιολογικών μελετών.

Συνολικά, η βιβλιογραφία υποστηρίζει την ανάγκη συστημικών, διεπιστημονικών προγραμμάτων η-μάθησης που προετοιμάζουν τους φοιτητές και τους ερευνητές όχι μόνο να αναγνωρίζουν, αλλά και να μετριάζουν ηθικά διλήμματα ΤΝ, συμβάλλοντας σε υπεύθυνη διακυβέρνηση.

5.3 Συμπεράσματα από την ανάπτυξη του η-μαθήματος

Η αξιολόγηση, με βάση το ερωτηματολόγιο, του περιληπτικού (τρίωρου) μαθήματος έδειξε ότι οι συμμετέχοντες το αξιολόγησαν ιδιαίτερα θετικά ως προς την οργάνωση, τη σαφήνεια του εκπαιδευτικού υλικού και τη συνολική εκπαιδευτική εμπειρία. Οι υψηλοί μέσοι όροι στις περισσότερες ερωτήσεις επιβεβαιώνουν ότι το εκπαιδευτικό υλικό ανταποκρίθηκε στους μαθησιακούς στόχους που είχαν τεθεί.

Παράλληλα, όσον αφορά το βασικό μάθημα (4 κεφαλαίων με 4-5 τρίωρα διαλέξεις) οι απαντήσεις στην μελέτη περίπτωσης «Η περίπτωση του Μάρκου» έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες ήταν σε θέση να αναγνωρίζουν βασικές ηθικές αρχές, να εντοπίζουν ηθικές συγκρούσεις και να προτείνουν κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης πραγματικών προβλημάτων που σχετίζονται με την ανάπτυξη και χρήση συστημάτων ΤΝ.

Τέλος όσον την μελέτη περίπτωσης «Σύστημα ακτινολογίας με την υποστήριξη της Τεχνητής Νοημοσύνης» και λαμβάνοντας υπόψιν ότι:

- οι φοιτητές του μαθήματος ΠΠΣ:
 - χρησιμοποίησαν πιο συστηματικά τους όρους του πλαισίου ALTAI,
 - κατανόησαν καλύτερα τις δομικές τριβές του συστήματος και
 - εμφάνισαν πιο ακαδημαϊκά δομημένη αναφορά των μέτρων,
- ενώ οι αντίστοιχοι του ΣΗΔ:

- ανέδειξαν πιο συχνά και τις κοινωνικές και ανθρωποκεντρικές προεκτάσεις των τριβών και
- παρουσίασαν τα προτεινόμενα μέτρα από μία πιο εμπειρική προσέγγιση,

αναδεικνύεται το γεγονός ότι οι περισσότερες ώρες μάθησης, οι οποίες πρόσφεραν εκτενέστερη ανάλυση των εννοιών με επανάληψη και παρουσίαση περισσότερων παραδειγμάτων, βοήθησαν αισθητά σημαντικά τους φοιτητές του μαθήματος ΠΠΣ (που παρακολούθησαν τον βασικό μάθημα των 4-5 διαλέξεων) να κατανοήσουν καλύτερα το θέμα της ηθικής στην ΤΝ σε σύγκριση με τους αντίστοιχους του ΣΗΔ (που παρακολούθησαν το περιληπτικό τρίωρο μάθημα) τόσο σε επίπεδο ηθικών αρχών όσο και σε επίπεδο ηθικών τριβών αλλά κυρίως στο επίπεδο των προτεινόμενων μέτρων.

Τα αποτελέσματα της συνολικής αξιολόγησης (ερωτηματολόγιο και 2 μελέτες περίπτωσης) αναδεικνύουν ότι ακόμη και μία σύντομη εκπαιδευτική παρέμβαση διάρκειας τριών ωρών μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στην εισαγωγή των φοιτητών στις βασικές έννοιες της ηθικής της Τεχνητής Νοημοσύνης. Ωστόσο, τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η μεγαλύτερη διάρκεια εκπαίδευσης οδηγεί σε σημαντικά βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, η επέκταση του διαθέσιμου διδακτικού χρόνου παρέχει τη δυνατότητα διεξοδικότερης ανάλυσης των βασικών εννοιών και αρχών, αξιοποίησης περισσότερων παραδειγμάτων και μελετών περίπτωσης, καθώς και επαρκούς επανάληψης και εμβάθυνσης σε σύνθετα ή απαιτητικά ζητήματα. Ως αποτέλεσμα, οι φοιτητές επιτυγχάνουν υψηλότερο επίπεδο κατανόησης του γνωστικού αντικείμενου, ενώ παράλληλα ενισχύεται η ικανότητά τους να αναπτύσσουν κριτική σκέψη και να αξιολογούν με μεγαλύτερη ωριμότητα τα ηθικά ζητήματα που ανακύπτουν κατά την ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων ΤΝ.

Η παρούσα εργασία καταλήγει ότι η ενσωμάτωση της ηθικής διάστασης στην εκπαίδευση της Τεχνητής Νοημοσύνης δεν αποτελεί πλέον προαιρετική επιλογή αλλά αναγκαία προϋπόθεση για την ανάπτυξη αξιόπιστων, διαφανών και ανθρωποκεντρικών συστημάτων ΤΝ. Το αναπτυγμένο η-μάθημα μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο στην τριτοβάθμια εκπαίδευση όσο και σε προγράμματα επιμόρφωσης ερευνητών και επαγγελματιών του χώρου της ΤΝ.

5.4 Προτάσεις για μελλοντική βελτίωση

Σύμφωνα και με τις απόψεις των φοιτητών από τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο παρουσιάστηκαν ορισμένες προτάσεις βελτίωσης, όπως:

- η ενίσχυση του μαθήματος με περισσότερα πρακτικά παραδείγματα,

- η περαιτέρω ανάπτυξη μελετών περίπτωσης και
- η μεγαλύτερη εμβάθυνση σε σύνθετα ζητήματα εφαρμογής των ηθικών αρχών στην πράξη.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης από τις δύο μελέτες περίπτωσης προτείνεται περισσότερη εστίαση στις αρχές της δικαιοσύνης και της κοινωνικής ευημερίας και η ενίσχυση του μαθήματος με περισσότερες δραστηριότητες βασισμένες σε μελέτες περίπτωσης, ηθικά διλήμματα και σενάρια πραγματικών εφαρμογών της ΤΝ.

Τέλος, δεδομένου ότι το θεσμικό και τεχνολογικό πλαίσιο της ΤΝ εξελίσσεται συνεχώς, το εκπαιδευτικό υλικό θα πρέπει να επικαιροποιείται σε τακτική βάση. Η ενσωμάτωση νέων κανονισμών, διεθνών προτύπων, επιστημονικών εξελίξεων και πραγματικών περιστατικών θα διασφαλίσει ότι το μάθημα θα παραμένει σύγχρονο και επιστημονικά τεκμηριωμένο.

Η περαιτέρω εξέλιξη και αξιοποίησή του σε διαφορετικούς κύκλους σπουδών μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη διαμόρφωση μιας νέας γενιάς ερευνητών και επαγγελματιών που θα αναπτύσσουν και θα χρησιμοποιούν συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης με υπευθυνότητα, διαφάνεια, σεβασμό στα ανθρώπινα δικαιώματα και συμμόρφωση προς το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο.

Βιβλιογραφία

- Barry, B. A., Sharp, R. R., & McGowan, M. L. (2025). *Teaching the bioethics of information technologies and artificial intelligence in healthcare: Case-based learning for identifying and addressing ethical issues*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40889-025-00218-3>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- Bruner, J. (1960). *The Process of Education*.
[https://books.google.de/books?hl=el&lr=&id=S6FKW90QY40C&oi=fnd&pg=PR29&dq=Bruner,+J.+S.+\(1960\).+The+Process+of+Education.+Cambridge,+MA:+Harvard+University+Press&ots=lej1mf5_v-&sig=nXtgBjTeMVWU37N62s0I2tz0n8k#v=onepage&q&f=false](https://books.google.de/books?hl=el&lr=&id=S6FKW90QY40C&oi=fnd&pg=PR29&dq=Bruner,+J.+S.+(1960).+The+Process+of+Education.+Cambridge,+MA:+Harvard+University+Press&ots=lej1mf5_v-&sig=nXtgBjTeMVWU37N62s0I2tz0n8k#v=onepage&q&f=false): Harvard University Press
- Chen, L.-L. (June 2016). A Model for Effective Online Instructional Design.
https://www.researchgate.net/publication/326865522_A_Model_for_Effective_Online_Instructional_Design
- Crowe, S., Cresswell, K., Robertson, A., Hudy, G., Avery, A., & Sheikh, A. (2011). *The case study approach*. <https://link.springer.com/article/10.1186/1471-2288-11-100>
- Feffer, M., Martelaro, N., & Heidari, H. (2023). *The AI Incident Database as an Educational Tool to Raise Awareness of AI Harms: A Classroom Exploration of Efficacy, Limitations, & Future Improvements*. <https://arxiv.org/abs/2310.06269>
- IEEE. (2017). *ETHICALLY ALIGNED DESIGN*. https://standards.ieee.org/wp-content/uploads/import/documents/other/ead_v2.pdf
- Jansen, P., Henschke, A., Erden, Y., Marchiori, S., Brey, P., & Hoefsloot, M. (2021). *Ethics by design and research ethics for artificial intelligence*.
<https://repository.tudelft.nl/record/uuid:4a9683af-f392-4378-a3cf-7f589b0c4c5c>
- Jayapal, I. V., Hammerman, K. J., & Chaspari, T. (2025). *Expanding AI Ethics in Higher Education Technical Curricula: A Study on Perceptions and Learning Outcomes of College Students*.
<https://peer.asee.org/expanding-ai-ethics-in-higher-education-technical-curricula-a-study-on-perceptions-and-learning-outcomes-of-college-students>
- Kuskova, V., Howell, S., Stines, B., & Conaghan, B. (2026). *A Human-Centered Approach to Ethical AI Education in Underresourced Secondary Schools*.
<https://arxiv.org/abs/2603.26004>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement*.
https://www.researchgate.net/publication/51156625_Moher_D_Liberati_A_Tetzlaff_J_Altman_DG_Group_PPREFERRED_reporting_items_for_systematic_reviews_and_meta-analyses_the_PRISMA_statement_PLoS_Med_6_e1000097
- Morgan, D. L. (1998). *The Focus Group Guidebook*. SAGE Publications, Inc.
- Moses, A. A., Kadek, A. S., Made, S. S., & Nyoman, I. S. (2024). *Game-Changer Using Dick and Carey Model in Enhancing Academic Achievement through Effective Instructional Strategies*. https://www.researchgate.net/publication/381046326_Game-

- Changer_Using_Dick_and_Carey_Model_in_Enhancing_Academic_Achievement_throug
h_Effective_Instructional_Strategies
- Neneng, D., Farida, F., & Yalvema, M. (2021). *Pengembangan Desain Pembelajaran Model Assure Berbasis Problem Based Learning Menggunakan Komik di Sekolah Dasar*. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/689>
- Pappas, C. (2025). *How Can You Use The ASSURE Instructional Design Model In eLearning?* <https://elearningindustry.com/how-can-you-use-the-assure-instructional-design-model-in-elearning>
- Rahmandhani, N. H., & Utami, E. (2022). *Comparative Analysis of ADDIE and ASSURE Models in Designing Learning Media Applications*. https://www.researchgate.net/publication/368276633_Comparative_Analysis_of_ADDIE_and_ASSURE_Models_in_Designing_Learning_Media_Applications
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455>
- Usher, M., & Barak, M. (2024). *Unpacking the role of AI ethics online education for science and engineering graduate students: an explicit-reflective learning module*. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s40594-024-00493-4.pdf>
- Utami, W. D., Anwar, M., & Hermawan, H. (2017,2018). *PENGARUH PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN ASSURE TERHADAP PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR IPA ANAK TUNALARAS KELAS IV DI SLB E BHINA PUTERA SURAKARTA TAHUN AJARAN*. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/ji/article/view/2760>
- Weuts, R., Bleher, J., Bleher, H., Flores, R. F., Xuanyang, G., Pujszo, P., & Almasi, Z. (2025). *AI Governance in Higher Education: A course design exploring regulatory, ethical and practical considerations*. <https://arxiv.org/pdf/2509.06176>
- Wiese, L. J., Patil, I., Schiff, D., & Magana, A. J. (2025). *AI ethics education: A systematic literature review*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X25000451>
- Xu, X., Meng, F., & Gou, Y. (2025). *Constructing a Full-Cycle AI Ethics Education System in Higher Education*. <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/9/1199>
- ΓΕΩΡΓΟΥΛΗ, Κ. (2015). *ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ (Μία Εισαγωγική Προσέγγιση)*. Καλλίπος.
- ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ, Σ. (2015). *Θεωρίες Μάθησης & Εκπαιδευτικό Λογισμικό*. ΚΑΛΛΙΠΟΣ.
- ΕΜΠΕΙΡΟΓΝΩΜΟΝΩΝ, Α. Α. (2018). *ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ. ΣΥΣΤΑΘΕΙΣΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΟΝ ΙΟΥΝΙΟ ΤΟΥ 2018*: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- Ιωσηφίδης, Θ. (2005). *Η μέθοδος των Ομάδων Εστίασης (Focus Groups) στην ποιοτική κοινωνική έρευνα*. <https://journals.lib.uth.gr/index.php/tovima/article/view/2110/1898>
- Λιναρδής, Α., Πέτρος, Μ., & Γιώργος, Φ. (2023). *Μέθοδοι συλλογής δεδομένων με τη χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου και μεθοδολογία έρευνας*. <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/11499>: Καλλίπος.
- ΛΥΚΟΘΑΝΑΣΗΣ, Σ., & ΚΟΥΤΣΟΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ, Δ. (2023). *Υπολογιστική νοημοσύνη και βαθιά μάθηση*. Καλλίπος.

- ΟΑΣΑ. (2019). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*.
<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/oecd-legal-0449>
- ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ. (2017). *ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ 29 ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ*. που
συστάθηκε με την οδηγία 95/46/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου:
https://www.edpb.europa.eu/system/files/2023-09/wp260rev01_el.pdf
- Παπαθεοδωρόπουλος, Κ. (2015). Έννοιες στην επιστήμη της μνήμης. Καλλίπος.
- Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β. (2015). Online Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Καλλίπος.
- Σοφός, Α., Κώστας, Α., Παράσχου, Β., Σπανός, Δ., Γιασιράνης, Σ., Τζόρτζογλου, Φ., & Βρατσάλη, Ν. (2023). *Σχεδιασμοί εκπαιδευτικού υλικού και τεχνολογίες για την ψηφιακή εκπαίδευση*. ΚΑΛΛΙΠΟΣ.

Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης με Likert scale

Ηθική της έρευνας στη Τεχνητή Νοημοσύνη

1=Διαφωνώ απόλυτα | 2=Διαφωνώ | 3=Ούτε συμφωνώ/ούτε διαφωνώ | 4=Συμφωνώ | 5=Συμφωνώ απόλυτα

	1	2	3	4	5
A. Ανάλυση σε επίπεδο η-μαθήματος					
1. Το περιεχόμενο του μαθήματος ήταν σαφές και κατανοητό.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Το υλικό δεν κάλυψε επαρκώς το θέμα της ηθικής στην TN συστημάτων.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Το επίπεδο δυσκολίας ήταν ακατάλληλο για το επίπεδό μου.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Το μάθημα συνέβαλε στην κατανόηση βασικών ηθικών ζητημάτων στην TN συστημάτων.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Το μάθημα ήταν καλά οργανωμένο.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Η διάρκεια του μαθήματος ήταν υπερβολικά μικρή.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Η μελέτη περίπτωσης βοήθησε στην κατανόηση των εννοιών.	☐	☐	☐	☐	☐
B. Ορισμός συστήματος TN και βασικές τεχνολογίες TN					
8. Η ύλη των κεφαλαίων «Ορισμός συστήματος TN και βασικές τεχνολογίες TN» κάλυπτε τις ανάγκες του μαθήματος.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Κατανοώ τι είναι ένα σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Οι βασικές τεχνολογίες ενός συστήματος TN παραμένουν ασαφείς για εμένα.	☐	☐	☐	☐	☐
Γ. Οι 7 Απαιτήσεις ALTAI					
11. Η ύλη του κεφαλαίου «Οι 7 Απαιτήσεις ALTAI» κάλυπτε τις ανάγκες του μαθήματος.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Κατανοώ τις απαιτήσεις του πλαισίου ALTAI.	☐	☐	☐	☐	☐
13. Δυσκολεύομαι να κατανοήσω τι σημαίνει «Αξιόπιστη TN».	☐	☐	☐	☐	☐
Δ. Αναγνώριση Ηθικών Τριβών					
14. Η ύλη του κεφαλαίου «Αναγνώριση Ηθικών Τριβών» κάλυπτε τις ανάγκες του μαθήματος.	☐	☐	☐	☐	☐
15. Δυσκολεύομαι να εντοπίσω συγκρούσεις μεταξύ ηθικών αρχών.	☐	☐	☐	☐	☐

16. Θα ήθελα περισσότερα παραδείγματα.	☐	☐	☐	☐	☐
Ε. Μετατροπή των αρχών σε μέτρα (Τεχνικά και Οργανωτικά)					
17. Η ύλη του κεφαλαίου «Μετατροπή των αρχών σε μέτρα» κάλυπτε τις ανάγκες του μαθήματος.	☐	☐	☐	☐	☐
18. Το κεφάλαιο αυτό με βοήθησε να αναπτύξω κριτική σκέψη για την ηθική στα συστήματα ΤΝ.	☐	☐	☐	☐	☐
19. Δυσκολεύομαι να κατανοήσω την μετατροπή των αρχών σε μέτρα.	☐	☐	☐	☐	☐
ΣΤ. Συνολική Αξιολόγηση					
20. Είμαι συνολικά ικανοποιημένος/η από το μάθημα.	☐	☐	☐	☐	☐
21. Θα πρότεινα το μάθημα σε άλλους φοιτητές.	☐	☐	☐	☐	☐

Παράρτημα Β: Μελέτη περίπτωσης

Ηθική της έρευνας στη Τεχνητή Νοημοσύνη

Η περίπτωση του Μάρκου

Σενάριο

Το τμήμα ανθρώπινου δυναμικού μιας εταιρείας χρησιμοποιεί ένα σύστημα κυβερνοασφάλειας το οποίο στηρίζεται σε τεχνολογίες TN (**PhiShield**), σχεδιασμένο για τη μείωση επιθέσεων phishing και απάτης μέσω επαγγελματικών email σε μεγάλους οργανισμούς. Το σύστημα προσομοιώνει ρεαλιστικά σενάρια phishing και παράγει βαθμολογίες κινδύνου, με σκοπό να βοηθήσει τους οργανισμούς να ενισχύσουν την κουλτούρα ασφάλειας.

Ο Μάρκος αποτυγχάνει σε μία από αυτές τις προσομοιώσεις. Το σύστημα TN του αποδίδει **δείκτη ευαλωτότητας (susceptibility score) 89%**, και τον κατατάσσει με βαθμολογία κινδύνου ως **“Υψηλός κίνδυνος ασφάλειας”**. Αυτό έχει ως συνέπεια να μπλοκάρεται η προαγωγή του.

Το σύστημα δεν έλαβε υπόψη το **πραγματικό πλαίσιο** της κατάστασης.

Ο Μάρκος ολοκλήρωνε μια **διπλή βάρδια** όταν πραγματοποιήθηκε η προσομοίωση και είχε ήδη καταγράψει **δεκατέσσερις ώρες εργασίας**. Ήταν εξαντλημένος.

Ένας ανθρώπινος αξιολογητής πιθανότατα θα είχε αναγνωρίσει αμέσως αυτή την κατάσταση.

Η TN, όμως, κατέγραψε απλώς ένα κλικ και το ερμήνευσε ως χαρακτηριστικό συμπεριφοράς του εργαζομένου, μετατρέποντας μια περιστασιακή κατάσταση κόπωσης σε **ένδειξη μόνιμου κινδύνου**.

Δραστηριότητα:

1. Να μελετήσετε το παραπάνω σενάριο και να εντοπίσετε **ζητήματα ηθικής** τα οποία εγείρονται και θα πρέπει να αντιμετωπιστούν. Αυτά θα πρέπει να τα αποδώσετε βάσει των 7 ηθικών απαιτήσεων ALTAI.
2. Να αναγνωρίσετε **πιθανές τριβές** που μπορεί να προκύπτουν ανάμεσα σε ηθικές απαιτήσεις ALTAI .
3. Να προτείνετε **τεχνικά** και **οργανωσιακά** μέτρα αντιμετώπισης.

Παράρτημα Γ: Μελέτη περίπτωσης

Ηθική της έρευνας στη Τεχνητή Νοημοσύνη

Σύστημα ακτινολογίας με την υποστήριξη της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI-assisted radiology system)

Σενάριο

Περιγραφή Συστήματος

Στο πλαίσιο του έργου αναπτύσσεται ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης, το οποίο θα εφαρμοστεί σε ένα δίκτυο ευρωπαϊκών νοσοκομείων για την υποστήριξη των ακτινολόγων στην ερμηνεία ακτινογραφιών θώρακος και στη σύνταξη σχετικών αναφορών. Το σύστημα έχει σχεδιαστεί ώστε να ανιχνεύει συχνά ακτινολογικά ευρήματα και, ειδικότερα, να εντοπίζει εικόνες που χαρακτηρίζονται με υψηλή βεβαιότητα ως μη παθολογικές. Η εισαγωγή του αποσκοπεί στη βελτίωση της ταχύτητας σύνταξης αναφορών, στη μείωση του φόρτου εργασίας ρουτίνας και στην αύξηση της συνέπειας στην ερμηνεία των εξετάσεων. Παράλληλα, το δίκτυο των νοσοκομείων αναμένει ότι το σύστημα θα συμβάλει στη μείωση των παραβλεπόμενων ευρημάτων και θα επιτρέψει στους ακτινολόγους να επικεντρώνονται σε πιο σύνθετα περιστατικά.

Τεχνικός Σχεδιασμός του Συστήματος

Το σύστημα TN χρησιμοποιείται με τρεις τρόπους:

1. Για ακτινογραφίες θώρακος που ταξινομούνται ως «υψηλής βεβαιότητας μη παθολογικές» (high confidence non-pathological), το σύστημα δημιουργεί αυτόματα προσχέδιο αναφοράς όταν ο δείκτης εμπιστοσύνης του μοντέλου υπερβαίνει το 0,95. Ο ακτινολόγος μπορεί να αποδεχθεί την αναφορά με ένα μόνο κλικ. Το δίκτυο των νοσοκομείων αναμένει ότι έως και το 40% των αναφορών θα μπορούσε τελικά να ολοκληρώνεται μέσω αυτής της επιταχυνόμενης διαδικασίας. Στις περιπτώσεις αυτές, η διεπαφή του συστήματος εμφανίζει μόνο τον δείκτη εμπιστοσύνης και το προσχέδιο αναφοράς, χωρίς επισημασμένες περιοχές στην εικόνα ή αναλυτική παρουσίαση των ευρημάτων.
2. Για εικόνες που ταξινομούνται ως «παθολογικές», το σύστημα TN λειτουργεί ως εργαλείο διαγνωστικής υποστήριξης. Η διεπαφή εμφανίζει επισημασμένες ύποπτες

περιοχές, τον δείκτη εμπιστοσύνης και μια σύντομη λίστα πιθανών ευρημάτων για την υποστήριξη της αξιολόγησης από τον ακτινολόγο.

3. Αφού ο ακτινολόγος οριστικοποιήσει την τελική αναφορά, το σύστημα συγκρίνει την ανθρώπινη αναφορά με την ερμηνεία της TN και επισημαίνει σημαντικές αποκλίσεις για δευτερογενή επανεξέταση. Ωστόσο, η διοίκηση των νοσοκομείων έχει εκφράσει ανησυχία ότι η επανεξέταση βάσει αποκλίσεων μπορεί να οδηγήσει σε αυξανόμενη ουρά ανασκόπησης και να επιμηκύνει τον χρόνο διεκπεραίωσης. Σε ορισμένα νοσοκομεία, συζητείται η μείωση του αριθμού των περιπτώσεων που αποστέλλονται για δευτερογενή έλεγχο, ώστε να διατηρηθούν τα οφέλη αποδοτικότητας.

Διαχείριση Δεδομένων

Τα δεδομένα εκπαίδευσης και επικύρωσης προέρχονται από παλαιότερες ακτινογραφίες θώρακος και τις αντίστοιχες ακτινολογικές αναφορές που έχουν συλλεχθεί στα συμμετέχοντα νοσοκομεία. Το δίκτυο των νοσοκομείων δηλώνει ότι η επεξεργασία των δεδομένων θα συμμορφώνεται με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (GDPR) και τον Κανονισμό Ιατροτεχνολογικών Προϊόντων (Medical Device Regulation). Το σύστημα καταγράφει τα αποτελέσματα, τους δείκτες εμπιστοσύνης, τις επικαλύψεις εικόνας (overlays) και τις αλληλεπιδράσεις των χρηστών για σκοπούς διασφάλισης ποιότητας και ελέγχου. Οι ακτινολόγοι λαμβάνουν μια σύντομη εκπαιδευτική συνεδρία πριν από την εφαρμογή του συστήματος. Σε ορισμένα νοσοκομεία, οι αναφορές που παράγονται από την TN ενδέχεται να είναι ορατές στους ασθενείς μέσω της πύλης ασθενών, πριν συζητηθούν τα αποτελέσματα με τον θεράποντα ιατρό.

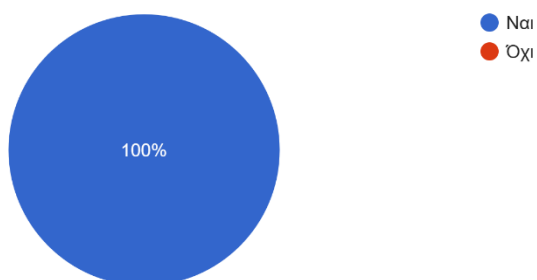
Ερωτήματα

1. Χρησιμοποιώντας τη Λίστα Ελέγχου, εντοπίστε σοβαρά και σύνθετα ζητήματα ηθικής σύμφωνα με τις σχετικές ALTAI ηθικές απαιτήσεις.
2. Εντοπίστε και αναλύστε τις βασικές ηθικές τριβές που προκύπτουν από την εφαρμογή του συστήματος.
3. Χρησιμοποιώντας το Measures Portfolio, προτείνετε έως και 8 μέτρα για την αντιμετώπιση των ζητημάτων ηθικής και την εξισορρόπηση των ηθικών τριβών.

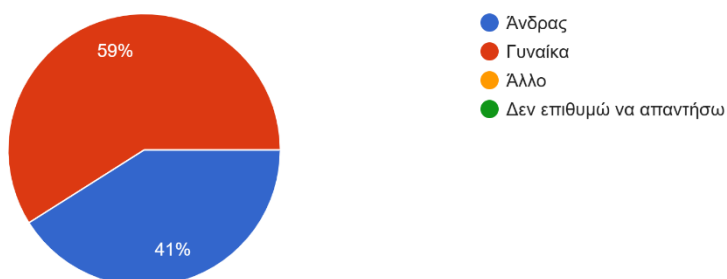
Παράρτημα Δ: Απαντήσεις Ερωτηματολογίου

Γενικά Στοιχεία

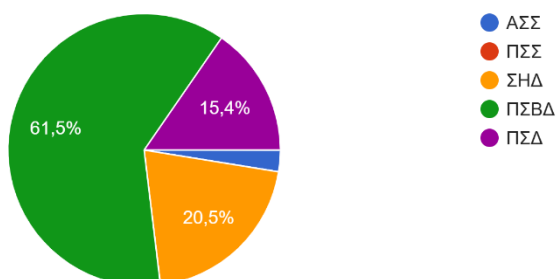
i) Συναινώ για την χρήση των απαντήσεων σε ερευνητική εργασία
39 απαντήσεις



ii) Φύλο
39 απαντήσεις



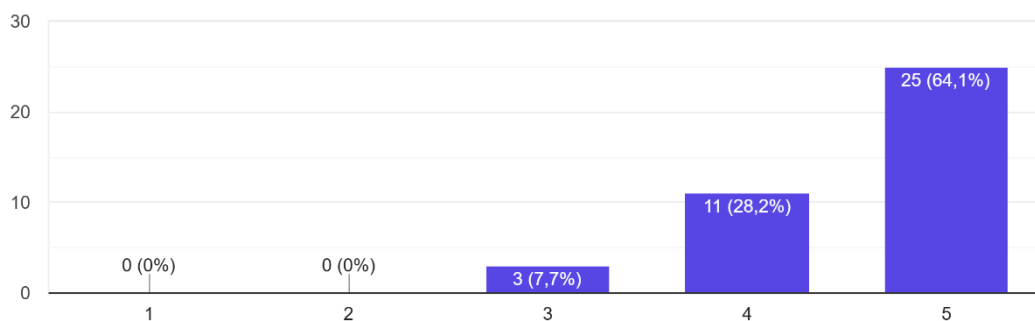
iii) Μάθημα
39 απαντήσεις



Α. Ανάλυση σε επίπεδο η-μαθήματος

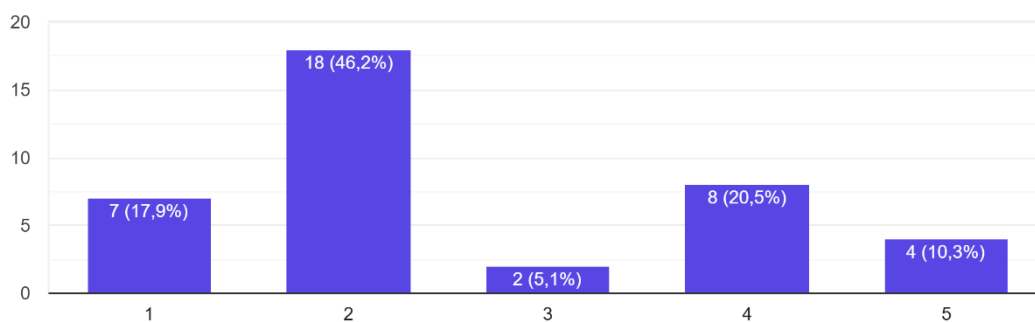
1. Το περιεχόμενο του μαθήματος ήταν σαφές και κατανοητό.

39 απαντήσεις



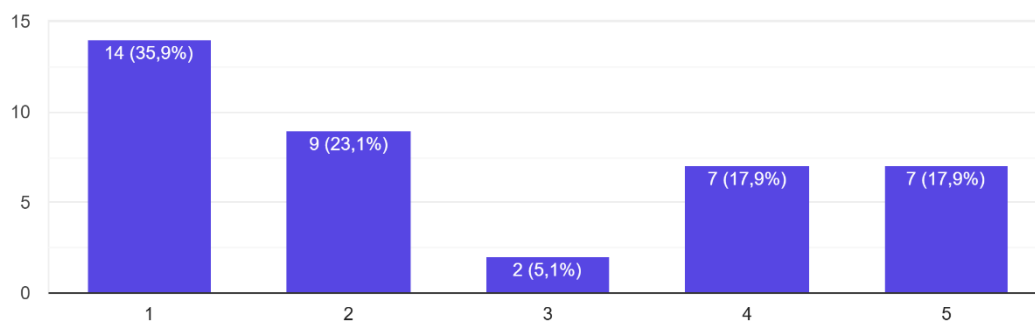
2. Το υλικό δεν κάλυψε επαρκώς το θέμα της ηθικής στην ΤΝ συστημάτων.

39 απαντήσεις



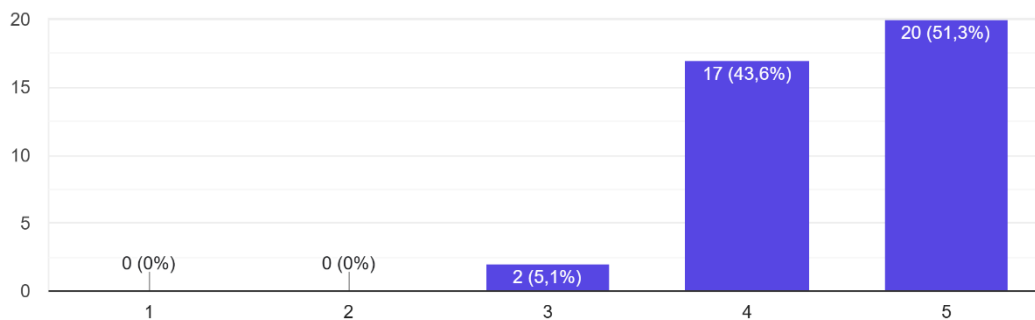
3. Το επίπεδο δυσκολίας ήταν ακατάλληλο για το επίπεδό μου.

39 απαντήσεις



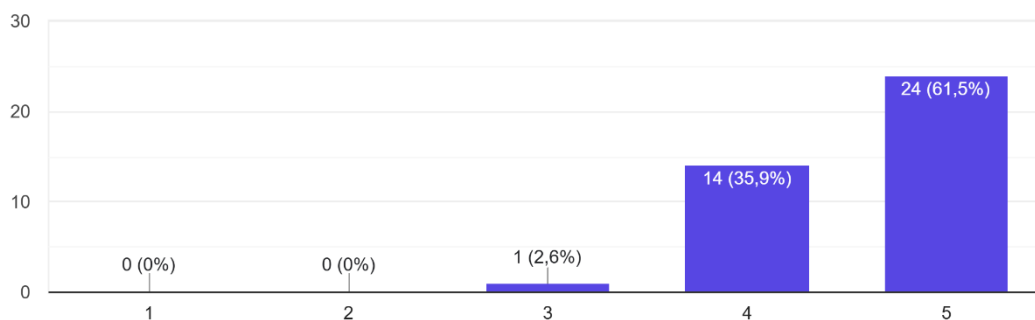
4. Το μάθημα συνέβαλε στην κατανόηση βασικών ηθικών ζητημάτων στην ΤΝ συστημάτων.

39 απαντήσεις



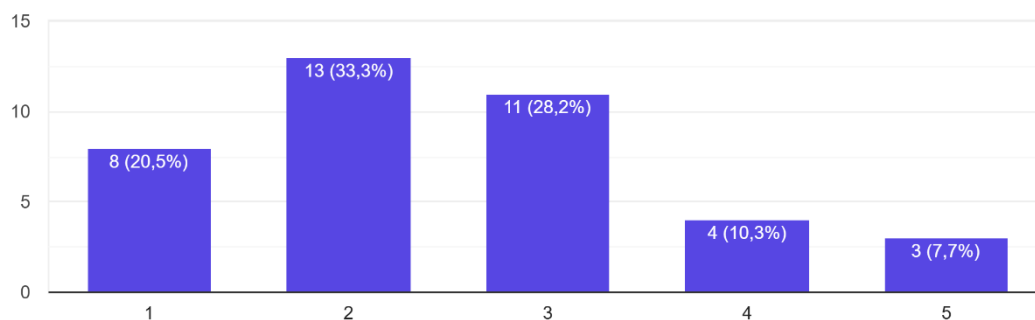
5. Το μάθημα ήταν καλά οργανωμένο.

39 απαντήσεις



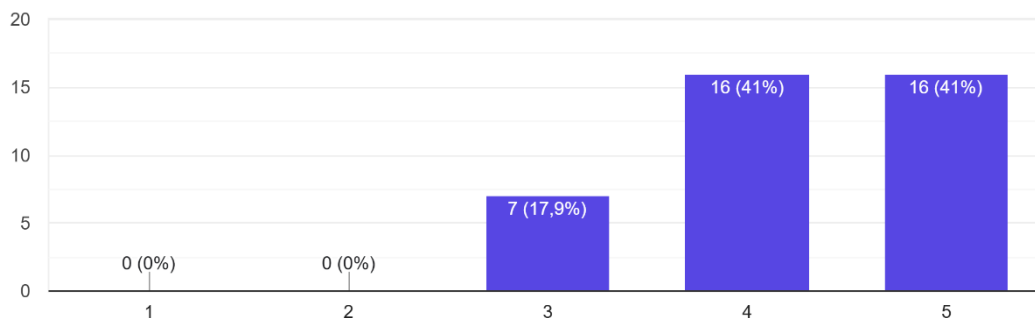
6. Η διάρκεια του μαθήματος ήταν υπερβολικά μικρή.

39 απαντήσεις



7. Η μελέτη περίπτωσης βοήθησε στην κατανόηση των εννοιών.

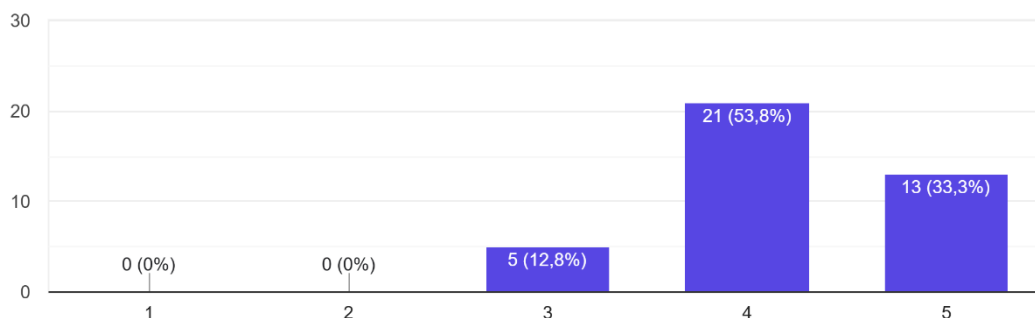
39 απαντήσεις



B. Ορισμός συστήματος TN και βασικές τεχνολογίες TN

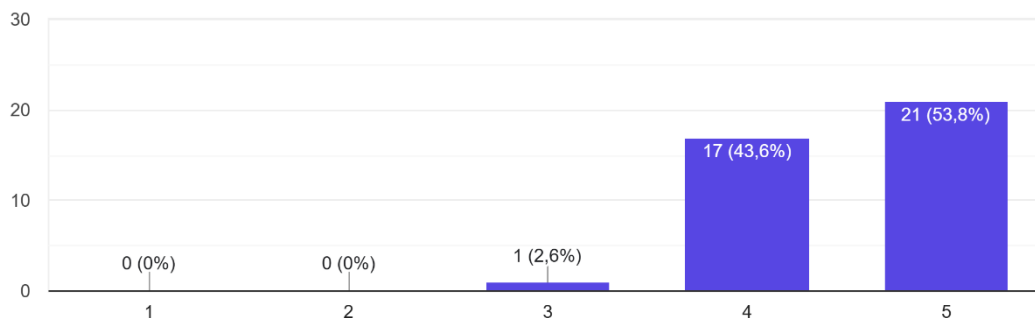
8. Η ύλη των κεφαλαίων «Ορισμός συστήματος TN και βασικές τεχνολογίες TN» κάλυπτε τις ανάγκες του μαθήματος.

39 απαντήσεις



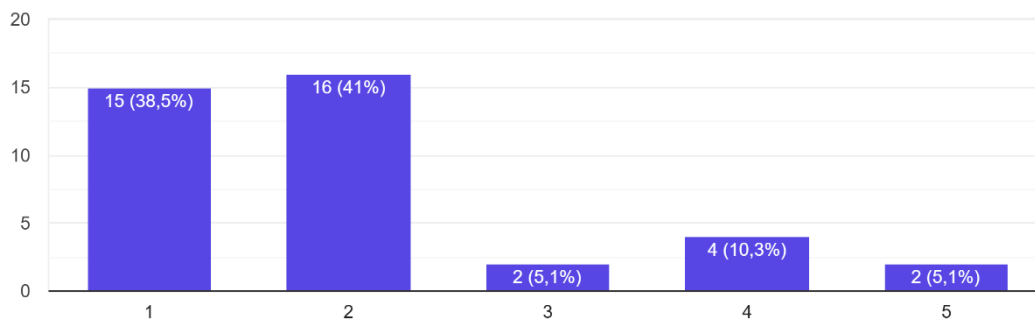
9. Κατανοώ τι είναι ένα σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης.

39 απαντήσεις



10. Οι βασικές τεχνολογίες ενός συστήματος ΤΝ παραμένουν ασαφείς για εμένα.

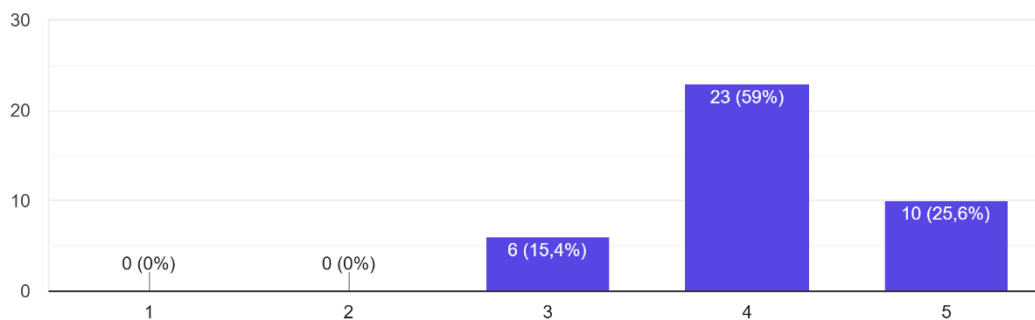
39 απαντήσεις



Γ. Οι 7 Απαιτήσεις ALTAI

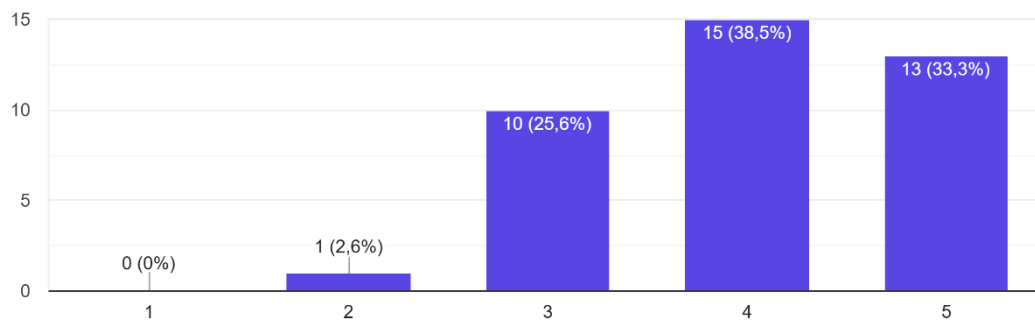
11. Η ύλη του κεφαλαίου «Οι 7 Απαιτήσεις ALTAI» κάλυπτε τις ανάγκες του μαθήματος.

39 απαντήσεις



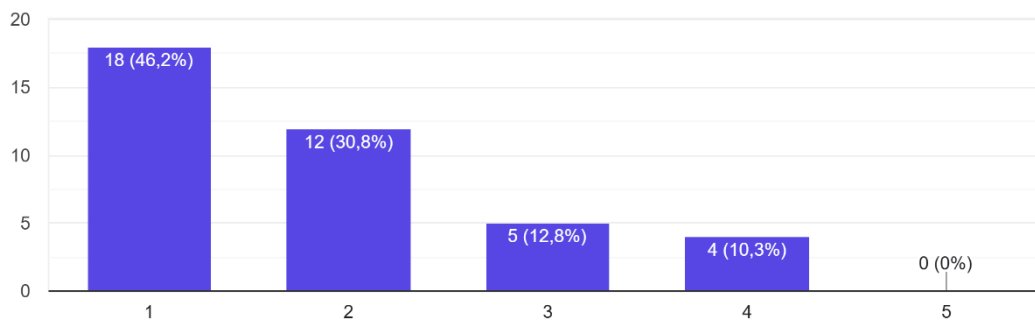
12. Κατανοώ τις απαιτήσεις του πλαισίου ALTAI.

39 απαντήσεις



13. Δυσκολεύομαι να κατανοήσω τι σημαίνει «Αξιόπιστη ΤΝ».

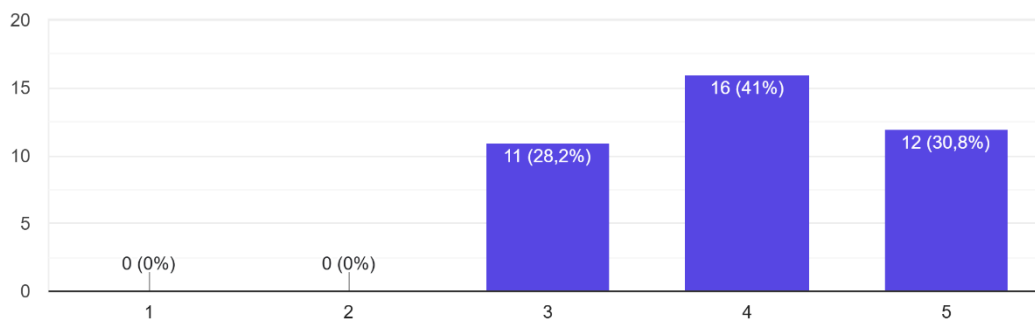
39 απαντήσεις



Δ. Αναγνώριση Ηθικών Τριβών

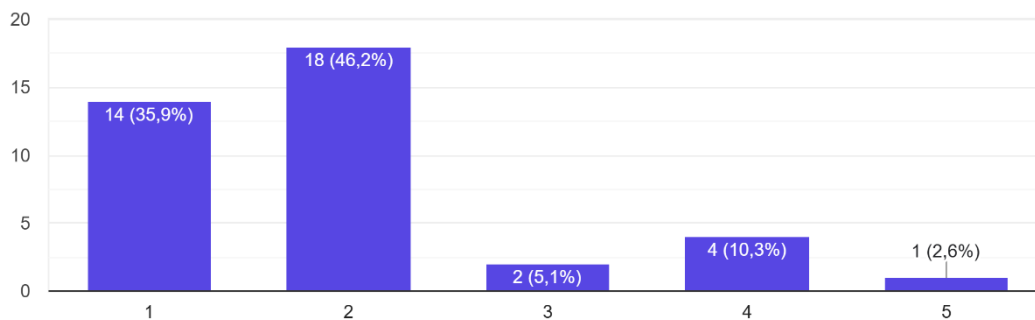
14. Η ύλη του κεφαλαίου «Αναγνώριση Ηθικών Τριβών» κάλυπτε τις ανάγκες του μαθήματος.

39 απαντήσεις



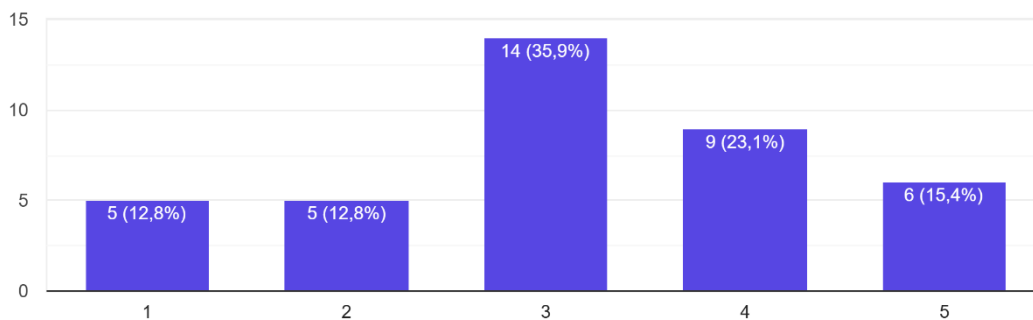
15. Δυσκολεύομαι να εντοπίσω συγκρούσεις μεταξύ ηθικών αρχών.

39 απαντήσεις



16. Θα ήθελα περισσότερα παραδείγματα.

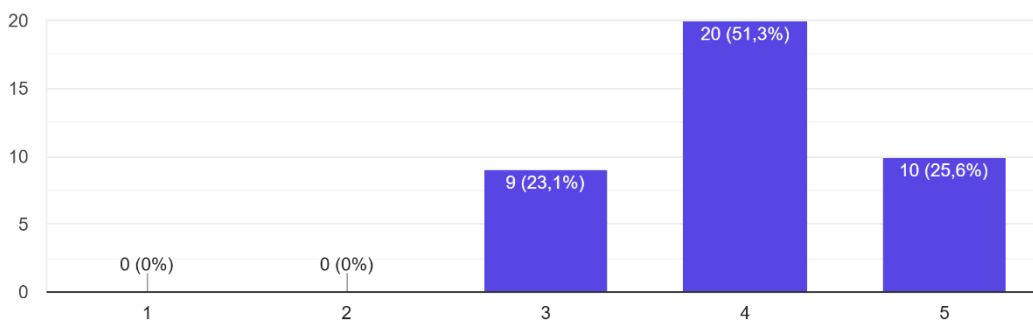
39 απαντήσεις



Ε. Μετατροπή των αρχών σε μέτρα (Τεχνικά και Οργανωτικά)

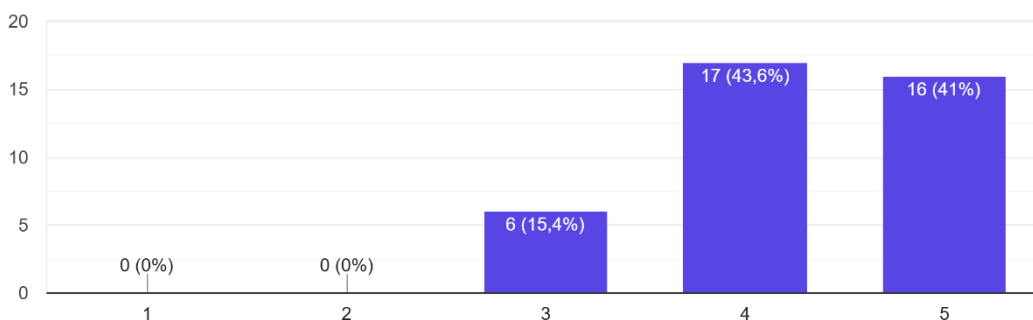
17. Η ύλη του κεφαλαίου «Μετατροπή των αρχών σε μέτρα» κάλυπτε τις ανάγκες του μαθήματος.

39 απαντήσεις



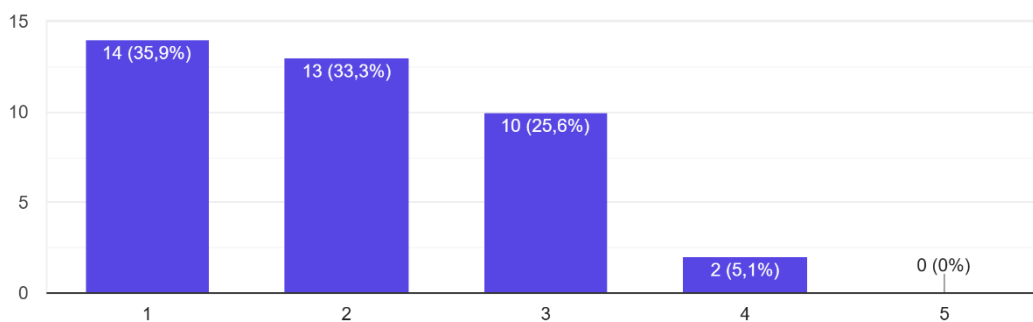
18. Το κεφάλαιο αυτό με βοήθησε να αναπτύξω κριτική σκέψη για την ηθική στα συστήματα ΤΝ.

39 απαντήσεις



19. Δυσκολεύομαι να κατανοήσω την μετατροπή των αρχών σε μέτρα.

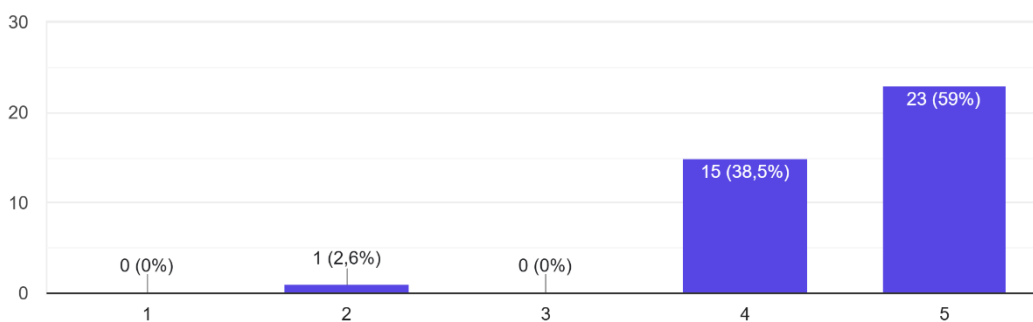
39 απαντήσεις



ΣΤ. Συνολική Αξιολόγηση

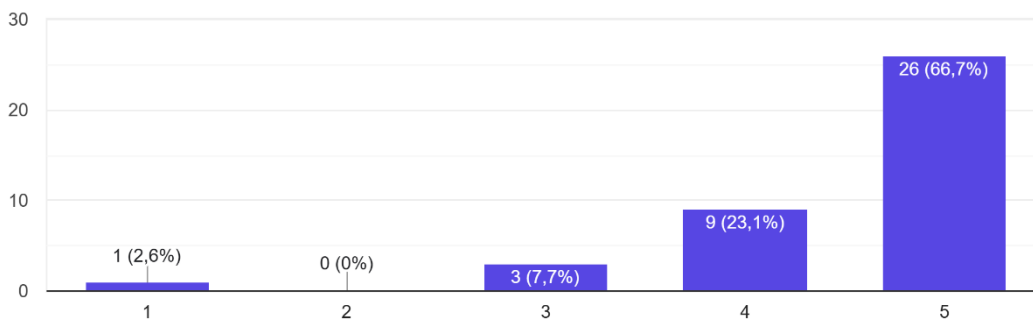
20. Είμαι συνολικά ικανοποιημένος/η από το μάθημα.

39 απαντήσεις



21. Θα πρότεινα το μάθημα σε άλλους φοιτητές.

39 απαντήσεις



Παράρτημα Ε: Υπερσύνδεσμοι μαθημάτων

Στο παράρτημα αυτό καταγράφονται οι υπερσυνδέσμοι των μαθημάτων:

- Για το τρίωρο συνοπτικό μάθημα:
<http://35.202.168.13:8000/course/view.php?id=56>
- Για το βασικό μάθημα των πέντε τρίωρων:
<https://aiethics2026.gnomio.com/course/view.php?id=3>

Υποσημείωση: Για την πρόσβαση και παρακολούθηση του τρίωρου συνοπτικού μαθήματος απαιτείται η δημιουργία λογαριασμού στην πλατφόρμα:

<http://35.202.168.13:8000/?redirect=0>

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.