

Ανάλυση Δεδομένων Μάθησης – Ζητήματα Ηθικής

Δημήτριος Τζήμας
detzimas@csd.auth.gr

17 Δεκεμβρίου 2024

Λέξεις Κλειδιά



- Ανάλυση δεδομένων μάθησης, **Ηθική**, Στρατηγικές καθοδήγησης διδασκαλίας, Διαμεσολάβηση, **Υιοθέτηση** μαθησιακής αναλυτικής, **Ανθρωποκεντρική** σχεδίαση
- Learning analytics, Ethics, Teaching guidance strategies, Agency, Human-centered design

I. Ηθικά Ζητήματα στην Υιοθέτηση της ΜΑ

- (1) Μπορεί να προταθεί ένα πλαίσιο για τον χειρισμό των ζητημάτων ηθικής που εγείρονται από τη χρήση της ΜΑ; Τι θα πρέπει να περιλαμβάνει μία προτεινόμενη λίστα ελέγχου για την ηθική στη ΜΑ για συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς φορείς;
- (2) Πως τα ζητήματα ηθικής ενισχύουν ή/και εμποδίζουν την υιοθέτηση της ΜΑ;

Μέθοδος

- ✓ Συστηματική βιβλιογραφική επισκόπηση
- ✓ 562 -> 53 άρθρα

Βάσεις δεδομένων	IEEE Xplore Digital Library, Elsevier Digital Library through Scopus search engine, ScienceDirect, Wiley InterScience, Oxford University Press Digital Library, ACM digital library, and Springer.
Περιοδικά	Educational Technology Research & Development, Educational Technology & Society, Journal of Learning Analytics, Computers in Human Behavior, Online Learning, IEEE Transactions on Learning Technologies, British Journal of Educational Technology, Journal of e-Learning and Knowledge Society, British Educational Research Journal, Higher Education Policy, The Information Society, International Journal of Technology Enhanced Learning, American Behavioral Scientist, Computers & Education, Technology, Knowledge and Learning. Theory and Research in Education, WIREs Data Mining and Knowledge Discovery, Research and Practice in Technology Enhanced Learning, International Review of Research in Open and Distributed Learning.

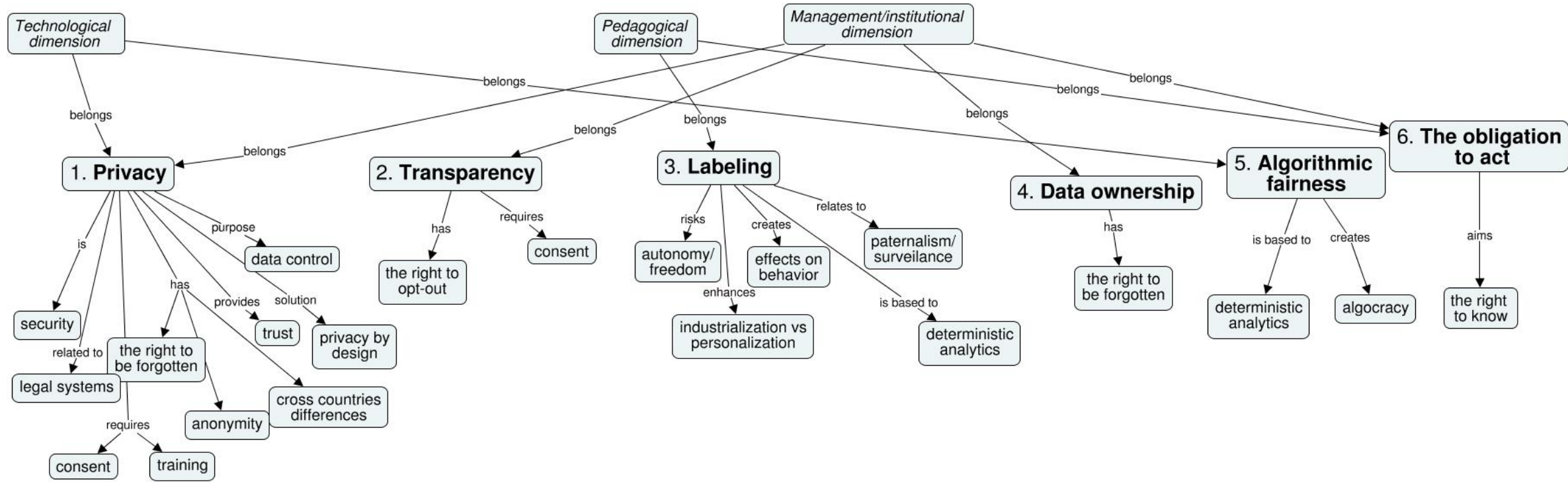
Θεωρητικό υπόβαθρο

Ανταγωνιστικές θέσεις	
<i>Θέμα</i>	<i>Περιγραφή</i>
Ενδιαφερόμενα μέρη	
1.1 Διδάσκοντες	Ηθικές ευθύνες vs. Παρεμβατισμός
1.2 Εκπαιδευόμενοι	Ανάγκη υποστήριξης vs. Σκεπτικισμός
1.3 Εκπαιδευτικά ιδρύματα	Μαθησιακή αναλυτική vs. Ακαδημαϊκή αναλυτική
1.4 Διακυβέρνηση	Διαφορετική νομοθεσία vs. Επικοινωνία
Οφέλη - Μειονεκτήματα	
2.1 Υποστήριξη vs. Προκατάληψη	Positive vs. ineffective interventions
2.2 Ελευθερία έκφρασης vs. Επιτήρηση	Αυτονομία vs. Πατερναλισμός
Δικαιώματα έναντι υποχρεώσεων	
3.1 Δικαίωμα (right to)	Be forgotten, know, restrict processing, opt-out
3.2 Υποχρέωση (obligation to)	Act, do the best
Τεχνολογία έναντι κανονισμών	Δυναμική vs. Στατική
Student-oriented vs. Intervention-oriented	Ενεργοί εταίροι vs. Παθητικοί αποδέκτες



Αποτελέσματα (επίπεδο διαχείρισης δεδομένων)

1. Ιδιωτικότητα (privacy)
2. Διαφάνεια (transparency)
3. Ετικετοποίηση (labeling)
4. Κυριότητα των δεδομένων (data ownership)
5. Αλγοριθμική αμεροληψία (algorithmic fairness)
6. Υποχρέωση ανάληψης δράσης (obligation to act)



Χαρτογράφηση εννοιών και συσχετίσεων ηθικών ζητημάτων ΜΑ

Κυριότητα των δεδομένων

- Η ιδιοκτησία των δεδομένων αναφέρεται στα δεδομένα που συλλέγονται, στην αναλυτική που χρησιμοποιείται και στα αποτελέσματα της αναλυτικής
- Σε ποιον ανήκουν τα δεδομένα και τα μοντέλα πρόγνωσης;
- Right to be forgotten

‘more educational data does not always make better educational data’ (Ifenthaler & Tracey, 2016, p. 1).

Διαφάνεια και Duty to Act

- ✓ Η διαφάνεια περιλαμβάνει μια καλά ενημερωμένη επιλογή για τη συμμετοχή ή την αποχώρηση. Από παιδαγωγική άποψη, αυτό σημαίνει ότι πρέπει να παρέχεται στους μαθητές/τριες αυτοέλεγχος και αυτοπαρατήρηση
- ✓ **Η εξαίρεση** μπορεί να αφήσει σημαντικά **κενά** στο σύνολο των δεδομένων και να μειώσει την **αποτελεσματικότητα** των εργαλείων MA για άλλους εκπαιδευόμενους
- ✓ Οι μαθητές/τριες είναι συντηρητικοί στο να μοιράζονται προσωπικά δεδομένα και θα διαμοιράζονταν περισσότερα δεδομένα εάν η παρέμβαση μέσω MA παρέχει διαφανώς σημαντικές πληροφορίες με αντίκτυπο
- ✓ *InBloom case* & *Stichting Snappet case*
- ✓ **Obligation of knowing**

'The probability that the students will disclose required information is higher if they expect the benefits to be greater than the risk' (Ifenthaler, & Schumacher, 2016, p. 935).

Αλγοριθμική αξιοπιστία

- Misinterpretation & Προκαταλήψεις
- Algocracy
- Η αύξηση του επιπέδου ιδιωτικότητας μειώνει την ακρίβεια των αποτελεσμάτων της ΜΑ (Gursoy et al. 2017)

‘not everything that can be counted counts; and not everything that counts, can be counted’

‘reduction of the individual student to a simple metric’ (Arnold & Sclater, 2017, p. 2).

‘analytics is perceived by some as an engine for controlling and correcting behaviours’

Αποτελέσματα

- ✓ Σύνοψη των ευρημάτων. Ζητήματα ηθικής, ευθύνες και πιθανή ζημία ανά φορέα

Φορείς	Ζητήματα και ζημία (issues and harm)
Εκπαιδευόμενοι	<p>Άγχος που σχετίζεται με την επίδοση για τους μαθητές/τριες - ψυχολογική και σωματική ευεξία τους (Reidenberg & Schaub, 2018). Δημιουργία προφίλ με βάση τη μηχανική μάθηση (Peña-Ayala, 2018). Οι μαθητές αξιολογούνται με το "μικροσκόπιο" - τα δικαιώματα των μαθητών να παραμένουν αυτόνομοι (Para & Armfield, 2018). Το δικαίωμα των μαθητών να βρίσκονται σε ένα ασφαλές περιβάλλον όπου μπορούν να κάνουν λάθη (Drachler et al., 2015). Οι εκπαιδευόμενοι να εμπλέκονται ως συνεργάτες και όχι ως αποδέκτες παρεμβάσεων και υπηρεσιών (Slade & Prinsloo, 2013).</p>
Διδακτικό προσωπικό	<p>Οι εκπαιδευτικοί αποδέχονται τα συστήματα κατηγοριοποίησης ως τεκμήριο, παρά το γεγονός ότι οι διαδικασίες αυτές υπόκεινται σε σφάλματα εισαγωγής δεδομένων, καθαρισμού δεδομένων και κανονικοποίησης (Para & Armfield, 2018). Η παιδαγωγική εμπειρογνωμοσύνη πρέπει να εμπλέκεται στην κατανόηση των δεδομένων και στην υποστήριξη των εκπαιδευομένων ώστε να αναλάβουν ουσιαστική δράση με βάση τα δεδομένα - πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η εμπιστευτικότητα και ο σχεδιασμός των παρεμβάσεων (Tsai et al., 2018).</p>
Θεσμικοί φορείς	<p>Υπάρχει έλλειψη ηγεσίας για να διασφαλιστεί ότι η εφαρμογή της MA είναι στρατηγικά σχεδιασμένη (Tsai et al., 2018). Το εκπαιδευτικό ίδρυμα δεν επιτρέπει στον φοιτητή/τρια να διορθώσει τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στο μοντέλο πρόβλεψης - οι προβλέψεις γίνονται χωρίς κατανόηση του μοντέλου (Para & Armfield, 2018). Ένας σύμβουλος εκπαιδευτικού σχεδιασμού εξισορροπεί τις τεχνοκεντρικές τάσεις της MA μέσω της κριτικής θεωρίας και της παιδαγωγικής (Gray & Boling, 2016).</p>
Εξωτερικοί συνεργάτες	<p>Τα μαθησιακά περιβάλλοντα τρίτων που παρακολουθούν τη συμπεριφορά των μαθητών παρουσιάζουν ζητήματα πνευματικής ελευθερίας. Επιπλέον, οι πάροχοι ψηφιακού περιεχομένου συλλέγουν και χρησιμοποιούν δεδομένα για διάφορους λόγους, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης ψηφιακών δικαιωμάτων και της ανάλυσης καταναλωτικής συμπεριφοράς (Jones & Salo, 2018). Οι πάροχοι βασίζονται στην κοινή χρήση των δεδομένων και όχι στην εμπιστευτικότητα (Reidenberg & Schaub, 2018) και υπάρχει έλλειψη κατάλληλων τεχνικών λύσεων για την εξασφάλιση επιλογών εξαίρεσης χωρίς να επηρεάζεται η ποιότητα των δεδομένων και των παρεχόμενων υπηρεσιών (Tsai et al., 2018). Οι επαγγελματίες θα πρέπει να έχουν επίγνωση του ηθικού τους ρόλου στην πράξη. (Gray & Boling, 2016).</p>

P – Privacy

A – Autonomy

N – Non-Probabilistic algorithms

D – Duty to act

O – Openness and transparency

R – Resolve the data ownership

A – All stakeholders

Privacy (Ιδιωτικότητα)

Εκπαιδευτικά ιδρύματα (ασφάλεια, διαχείριση και ελαχιστοποίηση δεδομένων):

1.1.A. Να είστε σαφείς σχετικά με το ποιος έχει ειδική πρόσβαση στα καταγεγραμμένα δεδομένα.

1.1.C. Εφαρμόστε τον **GDPR**.

1.1.D. Εφαρμόστε τεχνικές ελέγχου ταυτότητας και εξουσιοδότησης.

Εκπαιδευόμενοι/ες (συγκατάθεση):

1.2.A. **Ανωνυμοποιήστε** τα προσωπικά δεδομένα των εκπαιδευομένων.

1.2.B. **Ενημερώστε** τους εκπαιδευόμενους σχετικά με την ανάλυση των μαθησιακών τους δεδομένων

Κίνδυνος (harm): Έλλειψη **εμπιστοσύνης** - Διαφοροποίηση ανά κουλτούρα

Autonomy (Αυτονομία)

Εκπαιδευόμενοι/ες και εκπαιδευτικοί.

2.1.A. Εγγυηθείτε ότι η ανατροφοδότηση από τους διδάσκοντες δεν **αποθαρρύνει** τους εκπαιδευόμενους.

2.1.B. Μην χρησιμοποιείτε ετικέτες για τους εκπαιδευόμενους που εμποδίζουν την εκπαίδευση και την ευημερία τους.

2.1.C. Ακολουθήστε μια στοχευμένη θεωρία διδακτικού σχεδιασμού (π.χ., SRL) για να αναδείξετε τους μαθητές/τριες ως ενεργούς χρήστες (εξατομικευμένη διδασκαλία).

2.1.D. Να σέβεστε τους διαφορετικούς χαρακτήρες (differentiated learning) και τις διαφορετικές μαθησιακές διαδρομές και ανάγκες.

Κίνδυνος: Προκαταλήψεις και κατηγοριοποίηση - Πατερναλισμός

Algorithmic fairness (Αλγοριθμική αμεροληψία)

Εκπαιδευτικά ιδρύματα:

3.1.A. Λάβετε υπόψη ότι η επίδοση ενός μαθητή έχει προσωρινό και δυναμικό χαρακτήρα.

3.1.B. Ενημερώστε τους διαχειριστές δεδομένων σχετικά με τις αρχές επεξεργασίας που χρησιμοποιούνται (π.χ., προγνωστικά μοντέλα, αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης).

Εκπαιδευτικοί:

3.2.A. Εξηγήστε στους εκπαιδευόμενους πώς τα μοντέλα παράγουν αξιόπιστα αποτελέσματα και γιατί έχουν επιλεγεί για παρέμβαση.

3.2.B. Χρησιμοποιήστε την **αυτορρυθμιζόμενη μάθηση** για την ανίχνευση και ανάλυση δεδομένων για να εξάγετε πληροφορίες σχετικά με τους λόγους διαφοροποίησης της συμπεριφοράς των μαθητών/τριών.

Εκπαιδευόμενοι/ες:

3.3.A. Ενημερώστε τους εκπαιδευόμενους ότι η ΜΑ δεν πρέπει να είναι η μόνη πηγή λήψης αποφάσεων.

3.3.B. Εκπαιδέψτε τους εκπαιδευόμενους να *ερμηνεύουν* (**data literacy**) τα αποτελέσματα και τις οπτικοποιήσεις της ΜΑ με κριτικό τρόπο.

Κίνδυνος: Προκαταλήψεις

Duty to act (Υποχρέωση ανάληψης δράσης)

Εκπαιδευόμενοι/ες:

4.1.A. Ενημερώνετε τους συμμετέχοντες για την πρόοδό τους και παρέχετε έγκαιρη υποστήριξη.

4.1.B. Ενθαρρύνετε τις αυτοπαρεμβάσεις των εκπαιδευόμενων.

Εκπαιδευτικοί & ιδρύματα:

4.2.A. Λάβετε υπόψη την προγνωστική αξία της ΜΑ.

4.2.C. Χρησιμοποιήστε συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης για να επιτύχετε θετικά κίνητρα για τους μαθητές/τριες.

Openness & transparency (Διαφάνεια διαχείρισης δεδομένων)

Εκπαιδευόμενοι/ες:

5.1.A. Ένας φοιτητής/τρια να μπορεί να έχει πρόσβαση σε ότι βλέπει ένα ίδρυμα.

5.1.B. Ο εκπαιδευόμενος επιλέγει να εξαιρεθεί (ή να μην εξαιρεθεί) από ένα μοντέλο δεδομένων.

5.1.C. Τα δεδομένα των εκπαιδευομένων δεν πρέπει ποτέ να κοινοποιούνται χωρίς την ενημερωμένη **συγκατάθεσή** τους.

Εκπαιδευτικά ιδρύματα:

5.2.A. Διασφαλίστε ότι τα δεδομένα των μαθητών/τριών δεν θα πωληθούν.

5.2.B. Διασφαλίστε ότι οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται για τη μάθηση και όχι για άλλους σκοπούς (**purpose limitation**).

5.2.C. Καθορίστε τα δεδομένα που συλλέγονται, τον λόγο και τον τρόπο συλλογής και οπτικοποίησής τους.

Αν αγνοήσουμε αυτό το θέμα/αξία, οι εκπαιδευόμενοι θα αποθαρρυνθούν να παρέχουν τα μαθησιακά τους δεδομένα για ανάλυση.

Resolve the data ownership (Κυριότητα των δεδομένων)

Εκπαιδευόμενοι (ανθρωποκεντρικότητα & right to be forgotten):

6.1.A. Καθορίστε τη διάρκεια (**data minimization**) για την οποία θα αποθηκεύονται τα δεδομένα και τα αποτελέσματα.

6.1.B. Οι φοιτητές/τριες έχουν το δικαίωμα να διορθώνουν ανακριβείς πληροφορίες και να αφαιρούν μη σχετικές πληροφορίες.

6.1.C. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ελέγχουν πώς χρησιμοποιούνται και μοιράζονται τα δεδομένα τους.

Εκπαιδευτικά ιδρύματα:

6.2.A. Εκχωρήστε ειδικά δικαιώματα πρόσβασης στα δεδομένα ανά ενδιαφερόμενο φορέα.

6.2.B. Λάβετε υπόψη τους διαφορετικούς νόμους και κουλτούρες μεταξύ των χωρών και τις διαφορετικές προσεγγίσεις μεταξύ των εκπαιδευτικών φορέων.

All stakeholders

Όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη (εκπαιδευόμενοι, διδάσκοντες, στελέχη, εκπαιδευτικά ιδρύματα και εξωτερικοί εταίροι) θα πρέπει να συμμετέχουν και να επικοινωνούν μεταξύ τους. Οι μέθοδοι για το θέμα αυτό έχουν ως εξής:

7.1.A. Ενημερώστε τους εκπαιδευόμενους σχετικά με την ευθύνη τους για αυτοπαρέμβαση.

7.1.B. Παρέχετε στους εκπαιδευτικούς και τους διαχειριστές δεδομένων επαρκή κατάρτιση στη MA.

7.1.C. Καθιερώστε διαύλους επικοινωνίας μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών (π.χ., IRBs, γονείς ως εταίροι στη μάθηση).

7.1.D. Δημιουργήστε ομάδες δεοντολογίας δεδομένων εντός των ιδρυμάτων, με εμπειρογνώμονες σε θέματα δεοντολογίας δεδομένων και εκπροσώπους των σχολών και των φοιτητών/τριών.

7.1.F. Διασφαλίστε ότι οι εμπλεκόμενοι φορείς της MA (π.χ., εκπαιδευτικοί και βιβλιοθηκονόμοι) διαθέτουν επαγγελματικούς κώδικες δεοντολογίας.

Πίνακας 2.3 Τα άρθρα που συνέβαλαν ανά ζήτημα και κατευθύνσεις

Ηθικό ζήτημα	Άρθρα	Κατευθυντήριες γραμμές
Ιδιωτικότητα	Angeli et al., 2017; Avella et al., 2016; Beattie et al., 2008; Cruz et al., 2015; Drachsler & Greller 2016; Dychkoff et al., 2012; Gray & Boling, 2016; Greller & Drachsler, 2012; Herder & Kawase, 2012; Hoel et al., 2017; Ifenthaler & Schumacher, 2016; Ifenthaler & Tracey, 2016; Lawson et al., 2016; Manca et al., 2016; Scholes, 2016; West et al., 2016; Willis et al., 2016; Wintrup, 2017; Reidenberg & Schaub, 2018; Hoel & Chen, 2018.	Συνεργασία μεταξύ όλων των ενδιαφερομένων για θέματα προστασίας της ιδιωτικότητας στα στάδια συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων.
Διαφάνεια	Willis et al., 2016; West et al., 2016; Timmis et al., 2016; Scholes, 2016; Lawson et al., 2016; Ifenthaler & Tracey, 2016; Ifenthaler & Schumacher, 2016; Hoel et al., 2017; Herder & Kawase, 2012; Greller & Drachsler, 2012; Gray & Boling, 2016; Cruz et al., 2015; Avella et al., 2016; Arnold & Sclater, 2017; Taylor, Dove, Laurie, & Townend, 2018.	Σαφήνεια, έλεγχος δεδομένων και υπευθυνότητα.
Ετικετοποίηση	Wintrup, 2017; Lawson et al., 2016; Gray & Boling, 2016; Beattie et al., 2008; Wachter, 2018.	Τα δεδομένα δεν θα χρησιμοποιηθούν για αρνητική στερεοτυπία των εκπαιδευόμενων.
Κυριότητα δεδομένων	West et al., 2016; Timmis et al., 2016; Lawson et al., 2016; Ifenthaler & Schumacher, 2016; Hoel et al., 2017; Avella et al., 2016.	Τα μαθησιακά δεδομένα δεν πρέπει να πωλούνται.
Αλγοριθμική αξιοπιστία	Arnold & Sclater, 2017; Siemens, 2013; Timmis, et al., 2016; Fynn, 2016.	Να αποφεύγονται οι προκαταλήψεις στην ερμηνεία των δεδομένων.
Καθήκον για δράση	Prinsloo & Slade, 2017; Arnold & Sclater, 2017.	Οι εκπαιδευόμενοι έχουν το δικαίωμα να γνωρίζουν.

Ανοιχτά ερευνητικά ερωτήματα

Άρθρο

Ερωτήματα

Avella et al. (2016)	Ποιες είναι οι προκλήσεις της χρήσης της ΜΑ στην εκπαίδευση;
Pardos et al. (2016)	Διαφάνεια: ποια δεδομένα συλλέγονται και πώς παρουσιάζονται;
Greller & Drachsler (2012)	Ιδιωτικότητα: Ακολουθεί η ανάλυση τις ρυθμίσεις για την προστασία της ιδιωτικότητας και ενημερώνονται επαρκώς οι μαθητές;
Pardo & Siemens (2014)	Πώς αντιμετωπίζονται η προστασία της ιδιωτικότητας; Σε ποιον ανήκουν τα δεδομένα: στα ιδρύματα, στους φοιτητές ή στις εταιρείες που τα χρησιμοποιούν;
Scholes (2016)	Θα πρέπει ένας υπεύθυνος λήψης αποφάσεων να ταξινομεί τους εκπαιδευόμενους από τις στατιστικές κινδύνου της κάθε ομάδας;
Slade & Prinsloo (2013)	Υπάρχουν περιστάσεις στις οποίες άλλες αρχές υπερισχύουν της ανάγκης συγκατάθεσης μετά από ενημέρωση; Είναι ηθικό να αγνοείται η προγνωστική αξία των ερευνητικών στοιχείων;
West et al. (2016)	Ποιες ηθικές αρχές θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στη ΜΑ;
Sclater (2016)	Σε ποιες περιπτώσεις θα πρέπει να ζητείται από τους εκπαιδευόμενους η συγκατάθεσή τους για τη συλλογή των δεδομένων τους για σκοπούς ανάλυσης;
Siemens (2013)	Ποιος έχει πρόσβαση στην αναλυτική; Θα πρέπει ένας εκπαιδευόμενος να μπορεί να δει αυτό που βλέπει το εκπαιδευτικό ίδρυμα; Πόσο καιρό διατηρεί ένα πανεπιστήμιο τα μαθησιακά δεδομένα;
Hoel et al. (2017)	Πώς θα διασφαλίσει το σχολείο ότι οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται για τη μάθηση και όχι για άλλους σκοπούς;
Arnold & Slater (2017)	Οι εκπαιδευόμενοι θα ήταν ικανοποιημένοι με τη χρήση δεδομένων σχετικά με τις μαθησιακές τους δραστηριότητες, αν αυτό τους προστάτευε από το να εγκαταλείψουν τη φοίτηση;
Drachsler & Greller (2016)	Εάν ένα υπολογιστικό μοντέλο αναπτύσσεται από μια συλλογή δεδομένων σε ένα σύστημα, μπορεί ένας εκπαιδευόμενος να εξαιρεθεί από ένα τέτοιο μοντέλο δεδομένων;
Cardinali et al. (2015)	Υπάρχουν νομικά ζητήματα σχετικά με τον αντίκτυπο της ανάλυσης δεδομένων στην εκπαίδευση;
Griffiths et al. (2016)	Ποιες είναι οι ηθικές προεκτάσεις της γνώσης, της μη γνώσης και της άρνησης γνώσης από τους εκπαιδευόμενους;
Peña-Ayala (2018)	Πώς μπορεί κανείς να εγγυηθεί ότι η χρήση της ΜΑ δεν θέτει σε κίνδυνο την ευημερία των μαθητών;

Συμπεράσματα

- Η ηθική είναι ένας παράγοντας που μεσολαβεί στην υιοθέτηση και στον αντίκτυπο της MA
- Μοντέλο σχεδιασμού (ethics-by-design) PANDORA

II. Τα Ηθικά Ζητήματα ως Παράγοντας στην Υιοθέτηση της MA & στον Αντίκτυπό της

- **Υπόθεση 1.1.** *Η επίδοση, όπως μετριέται από τον βαθμό του μαθήματος της ομάδας πειραματισμού, δεν διαφέρει σημαντικά από την επίδοση της ομάδας ελέγχου (NG vs MG).*
- **Υπόθεση 1.2.** *Η επίδοση, όπως μετριέται από τον βαθμό του μαθήματος της ομάδας πειραματισμού, δεν διαφέρει σημαντικά από την επίδοση της ομάδας ελέγχου (MG vs SG).*
- **Υπόθεση 2.** *Οι δεξιότητες αυτορρυθμιζόμενης μάθησης της ομάδας πειραματισμού δεν διαφέρουν σημαντικά από εκείνες της ομάδας ελέγχου (MG vs SG).*

Μέθοδος (1)

- Ισχυρή vs Ελάχιστη Καθοδήγηση (**mediating variable**)
- Ελάχιστη (MG): Προσέγγιση χαμηλής προτροπής που ενημέρωνε τους φοιτητές/τριες με βαθμούς και στατιστικά στοιχεία (reflection)
- Ισχυρή (SG): Προτρεπτική και εξατομικευμένη προσέγγιση με πρωτόκολλο παρέμβασης:
(α) την ανάρτηση ενός μηνύματος με δείκτη “σήματος κυκλοφορίας” (Red Yellow Green-RYG) (β) συζήτηση με τον διδάσκοντα
- Συμμετέχοντες: 31(MG) – 32(NG) φοιτητές/τριες & 47(SG) – 46(MG) φοιτητές/τριες
- Μετρήσεις και εργαλεία: Οι SRL αξιολογήσεις βασίστηκαν στο ερωτηματολόγιο SOL-Q-R με 42 ερωτήσεις σχετιζόμενες με επτά στρατηγικές αυτορρυθμιζόμενης μάθησης.

Μεταγνωστικές δραστηριότητες πριν τη μάθηση

1. Θέτω στον εαυτό μου ερωτήσεις σχετικά με το τι θα μελετήσω πριν αρχίσω να μαθαίνω για αυτό το διαδικτυακό μάθημα.
2. **Θέτω βραχυπρόθεσμους (καθημερινούς ή εβδομαδιαίους) στόχους καθώς και μακροπρόθεσμους στόχους (μηνιαίους ή για ολόκληρο το διαδικτυακό μάθημα).**

Μεταγνωστικές δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της μάθησης

1. Έχω συγκεκριμένο σκοπό για κάθε στρατηγική που χρησιμοποιώ σε αυτό το διαδικτυακό μάθημα.
2. Έχω επίγνωση των στρατηγικών που χρησιμοποιώ όταν μελετώ για αυτό το διαδικτυακό μάθημα.

Μεταγνωστικές δραστηριότητες μετά τη μάθηση

1. Αναρωτιέμαι πόσο καλά πέτυχα τους στόχους μου όταν τελειώσω την εργασία μου σε αυτό το διαδικτυακό μάθημα.
2. Μετά τη μελέτη για αυτό το διαδικτυακό μάθημα, αναστοχάζομαι σε ότι έχω μάθει.

Διαχείριση χρόνου

1. **Αξιοποιώ σωστά τον χρόνο μελέτης μου για αυτό το διαδικτυακό μάθημα.**
2. Φροντίζω να παρακολουθώ τα εβδομαδιαία διαβάσματα και τις εργασίες αυτού του διαδικτυακού μαθήματος.

Environmental structuring

1. Επιλέγω την τοποθεσία όπου θα μελετήσω για αυτό το διαδικτυακό μάθημα για να αποφύγω την υπερβολική απόσπαση της προσοχής μου.
2. Γνωρίζω πού μπορώ να μελετήσω πιο αποτελεσματικά για αυτό το διαδικτυακό μάθημα.

Επιμονή

1. Όταν βαριέμαι να μελετώ για αυτό το διαδικτυακό μάθημα, πιέζω τον εαυτό μου να δώσει προσοχή.
2. Όταν αρχίζω να χάνω το ενδιαφέρον μου για αυτό το διαδικτυακό μάθημα, πιέζω τον εαυτό μου ακόμα περισσότερο.

Αναζήτηση βοήθειας

1. Μοιράζομαι τα προβλήματά μου με τους συμφοιτητές/τριες μου σε αυτό το διαδικτυακό μάθημα, ώστε να ξέρουμε με τι δυσκολευόμαστε και πώς να λύσουμε τα προβλήματά μας.
2. **Είμαι επίμονος/η στο να λαμβάνω βοήθεια από τον διδάσκοντα αυτού του διαδικτυακού μαθήματος.**

Αποτελέσματα (1)

Ομάδα	N	Mean (<i>Επίδοση</i>)	SD	t	p
Πειραματισμού (MG)	31	6.08	2.62	1.077	0.287
Ελέγχου (NG)	32	5.49	1.60		

Ομάδα	N	Mean (<i>Πρόσβαση ΣΔΜ</i>)	SD	t	p
Πειραματισμού (MG)	31	10.03	7.79	4.610	0.000
Ελέγχου (NG)	32	3.41	1.84		

Αποτελέσματα (2.1)

Ομάδα	N	M (επίδοση)	p
Πειραματισμού (Strong guidance)	47	7.22	0.007*
Ελέγχου (Minimal guidance)	46	5.28	

SRL δεξιότητες (<i>pre-test</i>)	SG (N = 38)	MG (N = 31)	p
	M	M	
Μεταγνωστικές δραστηριότητες πριν τη μάθηση	3.47	3.19	0.370
Μεταγνωστικές δραστηριότητες κατά τη μάθηση	3.50	3.29	0.485
Μεταγνωστικές δραστηριότητες μετά τη μάθηση	2.90	3.06	0.602
Διαχείριση χρόνου	3.21	3.22	0.957
Environmental structuring	5.42	5.09	0.415
Επιμονή	3.10	2.83	0.379
Αναζήτηση βοήθειας	3.34	3.16	0.647

SRL δεξιότητες (<i>post-test</i>)	SG (N = 38)	MG (N = 31)	ANCOVA
	M	M	
Μεταγνωστικές δραστηριότητες πριν τη μάθηση	5.21	4.20	F [1,66] = 8.375, p = 0.005*
Μεταγνωστικές δραστηριότητες κατά τη μάθηση	4.21	4.09	F [1,66] = 0.001, p = 0.975
Μεταγνωστικές δραστηριότητες μετά τη μάθηση	4.93	3.70	F [1,66] = 27.398, p = 0.000*
Διαχείριση χρόνου	5.34	4.12	F [1,66] = 22.502, p = 0.000*
Environmental structuring	5.35	4.75	F [1,66] = 2.521, p = 0.117
Επιμονή	5.21	3.70	F [1,66] = 22.181, p = 0.000*
Αναζήτηση βοήθειας	5.17	3.80	F [1,66] = 25.266, p = 0.000*

Συμπεράσματα

- *Ελάχιστη vs. Ισχυρή καθοδήγηση μέσω διεπαφής MA ως **mediating variable***
- Όταν εφαρμόσουμε ελάχιστη καθοδήγηση μέσω διεπαφής MA, αυξάνεται η συμμετοχή των φοιτητών στο ΣΔΜ, αλλά όχι ο τελικός βαθμός τους
- Όταν εφαρμόσουμε ισχυρή καθοδήγηση μέσω MA, τα αποτελέσματα δείχνουν αυξημένη τελική επίδοση και δεξιότητες αυτορρυθμιζόμενης μάθησης των φοιτητών

Αντιλήψεις των Εκπαιδευτικών για την Υιοθέτηση της ΜΑ και των Ηθικών Ζητημάτων

- ✓ *UTAUT* (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)

Μέθοδος Έρευνας 1: Ερευνητικό ερωτηματολόγιο & Ομάδες εστίασης

- ✓ Διαδικτυακό σεμινάριο: "Ανάλυση Μαθησιακών Δεδομένων στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση"
- ✓ Συμμετέχοντες και πλαίσιο: 73 εκπαιδευτικοί
- ✓ N=32 (Πρωτοβάθμια) & 41 (Δευτεροβάθμια)
- ✓ Προφίλ: 18.4 χρόνια (SD = 8.4) προϋπηρεσίας
- ✓ Ανάλυση περιεχομένου
- ✓ Εργαλεία: Ένα ερευνητικό ερωτηματολόγιο (UTAUT) και πέντε ομάδες εστίασης

Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

Κωδικός	Ερωτήσεις
[Q1]	Πιστεύετε ότι η ΜΑ επηρεάζει θετικά τη διδακτική σας πρακτική; Με ποιους τρόπους; (Performance expectancy)
[Q2]	Πόσο χρόνο είστε διατεθειμένοι να επενδύσετε στη ΜΑ; (Effort expectancy)
[Q3]	Χρειάζεστε βοήθεια για την κατανόηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της ΜΑ; (Self-efficacy)
[Q4]	Ποιος θα θέλατε να σας δώσει αυτή τη βοήθεια (Facilitating conditions);
[Q5]	Τι συναισθήματα σας προκαλεί η χρήση της ΜΑ; Γιατί; (Anxiety)
[Q6]	Έχετε οποιεσδήποτε ανησυχίες σχετικά με τη μελλοντική χρήση της; (Anxiety)
[Q7]	Σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε τη ΜΑ στο μέλλον; Επεξηγήστε. (Behavioral intention)
[Q8]	Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες για την υιοθέτηση της ΜΑ; Τι μπορεί να εμποδίζει το σχολείο σας να υιοθετήσει τη ΜΑ;
[Q9]	Υπάρχει κάποια επιπρόσθετη πληροφορία που θα ήταν σημαντικό να λάβουμε από εσάς;

Αποτελέσματα (Ερωτηματολόγιο -1/2)

- ✓ Σύνοψη περιγραφικών στατιστικών του ερωτηματολογίου για τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών (N=73)

Στοιχεία μέτρησης των προσδοκιών των εκπαιδευτικών σχετικά με την υιοθέτηση της MA	M	SD
Αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα (performance expectancy)		
Ο εκπαιδευτικός θα υποστηρίξει άμεσα τους μαθητές εάν η ανάλυση των μαθησιακών δεδομένων των μαθητών εξάγει ότι μπορεί να αντιμετωπίσουν κάποια δυσκολία (obligation to act)	6.4	0.9
Οι υπηρεσίες που σχετίζονται με τη χρήση των εκπαιδευτικών δεδομένων θα δείχνουν μια σύγκριση μεταξύ της προόδου των μαθητών στη μάθησή τους και των μαθησιακών στόχων ή της προόδου των συμμαθητών τους (target of intervention)	5.5	1.3
Η ανάλυση των εκπαιδευτικών δεδομένων θα με βοηθήσει να κατανοήσω τη μαθησιακή πορεία των μαθητών (understanding learning)	6.3	0.9
Αντιλαμβανόμενη ευκολία χρήσης (effort expectancy)		
Πιστεύω ότι οι γνώσεις μου είναι ανεπαρκείς για την αξιοποίηση της MA (data literacy)	4.2	1.4
Το σχολείο θα με καθοδηγήσει σχετικά με τον τρόπο χρήσης της MA για τους μαθητές μου (guidance)	5.1	1.6
Το σχολείο θα διευκολύνει τις συζητήσεις στις οποίες θα μπορούν να διαμοιράζονται εμπειρίες σχετικά με τη χρήση των εκπαιδευτικών δεδομένων (shared experience)	6.2	1.0
Είναι απαραίτητο να επιμορφωθούν οι εκπαιδευτικοί στη χρήση της MA (professional development)	6.4	1.0

Αποτελέσματα (Ερωτηματολόγιο - 2/2)

✓ Αποτελέσματα ερωτηματολογίου: Ποιοτικά θέματα

Θέμα	Συχν. (n=73)
Πώς μπορούν τα μαθησιακά δεδομένα να βελτιώσουν την κατανόηση μου σχετικά με τις διδακτικές πρακτικές; (<i>performance expectancy</i>)	
Παρακολούθηση και έγκαιρη ανάδραση	14
Διαφοροποιημένη διδασκαλία	10
Διδακτική προσαρμοστικότητα	8
Επίδοση	6
Προβλήματα-εμπόδια που υπάρχουν κατά τη χρήση της MA (<i>concerns/anxiety</i>)	
Κανένα εμπόδιο	24
Ιδιωτικότητα	21
Αλγοριθμική προκατάληψη	15
Δεξιότητες χειρισμού δεδομένων	7
Ανάγκες που απαιτούνται για την αξιοποίηση της MA (<i>needs for future use</i>)	
Εκπαίδευση	37
Τεχνολογικοί πόροι	8
Επικοινωνία	7
Παιδαγωγικά εργαλεία	6
Ποιοι τύποι μαθησιακών δεδομένων θα ωφελούσαν στη βελτίωση των εκπαιδευτικών εμπειριών των μαθητών; (<i>actionable data & actual usage</i>)	
Συμμετοχή - εμπλοκή	25
Κατανόηση τεχνικών μάθησης	17
Αξιολόγηση	16
Διαχείριση χρόνου	10
Έχετε οποιεσδήποτε προτάσεις για την υιοθέτηση της MA στο σχολείο; (<i>intentions for future use</i>)	
Πρακτική (hands-on) εκπαίδευση	25
Ανθρωποκεντρική κουλτούρα δεδομένων	21
Εύχρηστα εργαλεία MA	9

Αποτελέσματα (Ομάδες εστίασης)

Θεωριοκεντρικά θέματα 2ης τάξης	Έννοιες 1ης τάξης με επίκεντρο τον εκπαιδευτικό	Δείγμα αποσπασμάτων τεκμηρίωσης
Προσδοκώμενη επίδοση	Διαφοροποιημένη διδασκαλία, ενθάρρυνση, διαχείριση χρόνου, επικοινωνία	Η ΜΑ θα μπορούσε να ενεργοποιήσει συζητήσεις με τους γονείς (T13). Η ΜΑ εξοικονομεί χρόνο εστιάζοντας σε πιο εκλεπτυσμένες εκπαιδευτικές δραστηριότητες (T52). Η αξία της ΜΑ είναι να βλέπει κανείς σε βάθος τις κάθετες τομές και να βρίσκει πράγματα που δεν είναι ορατά με την πρώτη ματιά (π.χ., κίνητρα, δεξιότητες) (M64).
Προσδοκώμενη προσπάθεια	Χρονική επιβάρυνση, πολυπλοκότητα	Στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν κουλτούρα ΤΠΕ (T27). Δεν υπάρχει καλά σχεδιασμένη πολιτική. Αισθανόμαστε μόνοι μας στην προσπάθεια (T1). Οι ενήλικες δυσκολεύονται να αλλάξουν συμπεριφορές (M62). Κρατήστε το εύρηστο. Η ΜΑ είναι μια εξαιρετική τεχνική αν εκτελείται σωστά, διαφορετικά, σπαταλάει χρόνο (M63).
Συναισθήματα	Άγχος, τεchnοφοβία, αυτοπεποίθηση	Αισθάνομαι ανήσυχος επειδή η ΜΑ εισβάλλει σε κάθε πτυχή της εργασίας μας. Αισθάνομαι ότι απειλούμαι, ότι ξεπερνάει τα όρια (T25). Πάρα πολλές μετρικές χωρίς αντίκτυπο θα μπορούσαν να είναι κουραστικές για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές (T52). Υιοθετώντας τη ΜΑ, αισθάνομαι σαν ερευνητής που προσθέτει νόημα στη δουλειά μου (M68).
Προθέσεις μελλοντικής χρήσης	Σκεπτικισμός, καθοδήγηση	Αυτό που μας φοβίζει είναι ότι, "πρώτα αγοράζουμε το αυτοκίνητο και μετά παίρνουμε το δίπλωμα οδήγησης" (T53). Είναι πολλή δουλειά αλλά αξίζει τον κόπο (M62).
Συνθήκες διευκόλυνσης	Τεχνική υποδομή, επιμόρφωση, υποστήριξη από ηγεσία	Οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται καθοδήγηση από την εκπαιδευτική ηγεσία (M62).
Κοινωνική επίδραση	Κοινότητα πρακτικής, επαγγελματική ανάπτυξη	Δεν είμαι σίγουρος αν μπορώ να εφαρμόσω τη ΜΑ όπως οι συνάδελφοί μου (M62).
Ανθρωποκεντρικότητα	Υποχρέωση ανάληψης δράσης, επιτήρηση	Η αφήγηση ιστοριών με τη χρήση δεδομένων είναι μια χρήσιμη διδακτική πρακτική (T5). Θα ήταν χρήσιμο να μπορούσα να ρυθμίσω τη ΜΑ με βάση τις προτιμήσεις μου (T36).
Αυτοαποτελεσματικότητα	Ικανότητα χειρισμού δεδομένων	Χρειαζόμαστε έτοιμα προς κοινή χρήση σενάρια με βάση τη ΜΑ (M65). Πρέπει να γνωρίζουμε ποια δεδομένα είναι χρήσιμα και πώς τα χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί για να λαμβάνουν αποφάσεις (M68).
Κουλτούρα δεδομένων	Αλλαγή κουλτούρας, μετάβαση εκπαιδευτικού σε ερευνητή	Τα σχολεία πρέπει να υιοθετήσουν μια κουλτούρα ΤΠΕ και στη συνέχεια μια κουλτούρα δεδομένων (T56).

Μέθοδος Έρευνας 2: Παρατηρήσεις και Εθνογραφικές συνεντεύξεις

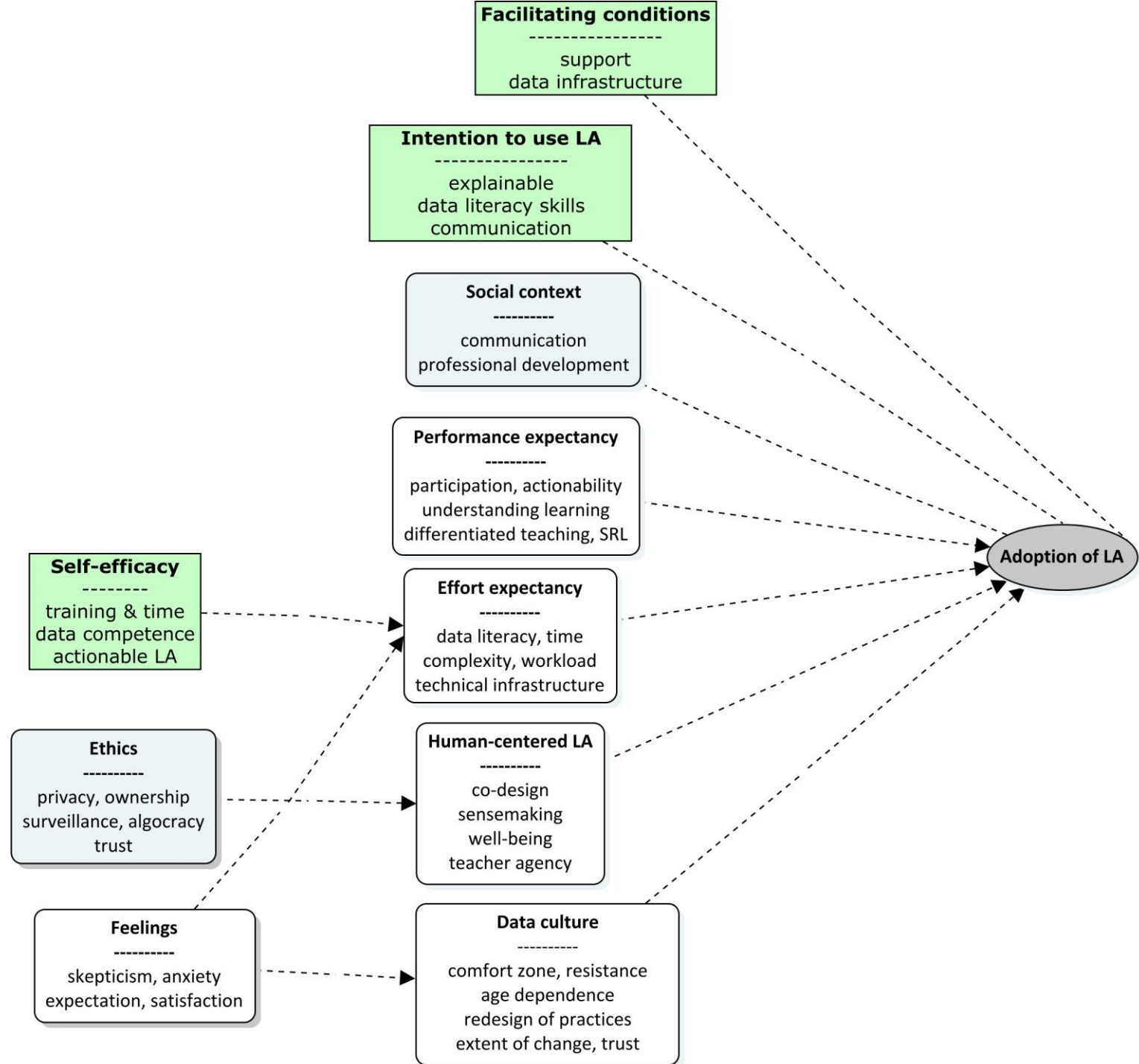
- ✓ Έξι εκπαιδευτικοί (τρεις αναπληρωτές/τριες)
- ✓ Προφίλ: Μαθηματικά, Πληροφορική, Οικονομικά, Φιλολογικά, Τεχνολογία
- ✓ Πορεία έρευνας
- ✓ Εργαλεία: Παρατήρηση, συνέντευξη, σημειώσεις πεδίου

- ✓ Τριγωνοποίηση: Μέθοδοι συλλογής δεδομένων - Πηγές δεδομένων – Έλεγχος συμμετεχόντων – Αντιπαραβολή συμμετεχόντων - Θεωρητική τριγωνοποίηση

Αποτελέσματα (Εθνογραφικές συνεντεύξεις)

Θεωριοκεντρικά θέματα 2ης τάξης	Έννοιες 1ης τάξης με επίκεντρο τον εκπαιδευτικό	Δείγμα αποσπασμάτων τεκμηρίωσης
Προσδοκώμενη επίδοση	Διαχείριση χρόνου, επίγνωση	Η χρήση της ΜΑ βοηθά στην κατανόηση των επιδόσεων και της μαθησιακής πορείας των μαθητών. Ο ρόλος του δασκάλου δεν απειλείται από τη χρήση της ΜΑ. Θα ήθελα η ΜΑ να λειτουργήσει όπως η αναλυτική στην ιατρική, π.χ. ενσωματωμένες συσκευές για διαβητικούς.
Προσδοκώμενη προσπάθεια	Ηλικιακή διαφοροποίηση, εργασιακός φόρτος, επιμόρφωση, καθοδήγηση, δεξιότητες χειρισμού δεδομένων	Πρόκειται για πολλή δουλειά και απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις. Θέλω κυρίως ενδοσχολική κατάρτιση από ειδικούς και συναδέλφους. Οι εκπαιδευτικοί διαθέτουν δεξιότητες ΤΠΕ, αλλά πρέπει να εξοικειωθούν με τη χρήση δεδομένων και την οπτικοποίησή τους.
Συναισθήματα	Ανησυχία, σκεπτικισμός, ικανοποίηση	Άγχος στην αρχή γιατί με βγάζει από τη ζώνη ασφαλείας μου και αν δεν καταφέρω να το χρησιμοποιήσω με τον σωστό τρόπο.
Ανθρωποκεντρικότητα	Θεωρίες μάθησης, συσχεδίαση	Ενθαρρύνετε τους μαθητές με χαμηλή αυτοπεποίθηση και τους μαθητές που έχουν ήδη χαρακτηριστεί με μέτριες ή χαμηλές επιδόσεις.
Κουλτούρα δεδομένων	«Ζώνη ασφαλείας», αντίσταση υιοθέτησης, ηλικιακή διαφοροποίηση, αυτοαποτελεσματικότητα	Υπάρχει ηλικιακή διαφοροποίηση στην υιοθέτηση καινοτομιών όπως η ΜΑ. Οι μεγαλύτερης ηλικίας αντιστέκονται. Οι millenials εκπαιδευτικοί θα την υιοθετήσουν πιο εύκολα.
Ηθική	Ιδιωτικότητα , πατερναλισμός, εμπιστοσύνη, ακρίβεια αλγορίθμων	Ποιος χρησιμοποιεί τα δεδομένα και πώς; Έχουμε έναν νέο big brother?
Κοινωνικό περιεχόμενο	Επαγγελματική ανάπτυξη, επικοινωνία, συνθήκες διευκόλυνσης, κεντρικό εκπαιδευτικό σύστημα	Να μη χαθεί η πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία εκπαιδευτικού-γονέα.

Αποτελέσματα (Σύνθεση ερευνών)



Συμπεράσματα (1/2)

- ✓ Προσδοκώμενη απόδοση (monitoring, **obligation to act**, κατανόηση μάθησης, αποτελεσματικότητα της παρέμβασης)
- ✓ Προσδοκώμενη προσπάθεια (φόρτος και χρόνος εργασίας)
- ✓ Συναισθήματα (ικανοποίηση, ενθάρρυνση vs ανησυχία, εκνευρισμός, σύγχυση)
- ✓ Ανθρωποκεντρική ΜΑ (διαμοιραζόμενη εμπειρία, sensemaking, explainable)
- ✓ Αλλαγή κουλτούρας δεδομένων (διαπραγμάτευση, εμπιστοσύνη)
- ✓ Αυτοαποτελεσματικότητα (γραμματισμός δεδομένων, καθοδήγηση)
- ✓ Πρόθεση χρήσης της ΜΑ (**σκεπτικισμός**, έγκαιρη παρέμβαση, **προσδοκίες**)
- ✓ Συνθήκες διευκόλυνσης (ανάγκες, εκπαιδευτική πολιτική)
- ✓ Επαγγελματική εξέλιξη (κοινωνική επίδραση, κινητροδότηση)
- ✓ **Ηθική** (ιδιωτικότητα, επιτήρηση)

Συμπεράσματα για πρακτική και έρευνα

- Η ΜΑ πλαισιωμένη με ένα μοντέλο (ethics-by-design) (**PANDORA**) στο επίπεδο διαχείρισης δεδομένων, το οποίο εστιάζει στην **ηθική** (ethics) **διαμεσολάβησή** (agency) της και παράλληλα με κατάλληλη **καθοδήγηση** (guidance) από τον εκπαιδευτικό για την ενίσχυση μαθησιακών αποτελεσμάτων (επίδοση, ικανοποίηση, εμπλοκή και δεξιότητες αυτορρύθμισης μάθησης), έχει **αντίκτυπο** (impact) ως μία **ανθρωποκεντρική** (human-centered) μαθησιακή τεχνική.

Σύνοψη ερευνών

	Βιβλιογραφική Επισκόπηση	1η Έρευνα	2η Έρευνα	3η Έρευνα	4η Έρευνα
Αντικείμενο Μελέτης	Ηθικά ζητήματα	Επίδοση, Εμπλοκή	Επίδοση, Αυτορρυθμιζόμενη μάθηση	Αντιλήψεις εκπαιδευτικών	Αντιλήψεις εκπαιδευτικών
Θεωρητική Προσέγγιση	Επισκόπηση πεδίου	Ερωτηματολόγιο & Έλεγχος υποθέσεων	Συνεντεύξεις & Έλεγχος υποθέσεων	Ερωτηματολόγιο & Ομάδες εστίασης (Φαινομενογραφία)	Παρατήρηση και Συνεντεύξεις (Εθνογραφική σχεδίαση)
Ευρήματα	Λίστα ελέγχου PANDORA	Επίδοση (EK=KK) Εμπλοκή (EK>KK)	Βελτίωση Επίδοσης & Αυτορρύθμισης μάθησης (IK>EK)	Επέκταση μοντέλου (UTAUT+)	Επέκταση μοντέλου (UTAUT+)

Σχετικές Δημοσιεύσεις

- Tzimas, D., Demetriadis, S. Ethical issues in learning analytics: a review of the field. *Educational Technology Research and Development* 69, 1101–1133 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09977-4>
- Tzimas, D., & Demetriadis, S. Culture of Ethics in Adopting Learning Analytics. *In Augmented Intelligence and Intelligent Tutoring Systems: 19th International Conference, ITS 2023*, Corfu, Greece, June 2–5, 2023, Proceedings. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 591–603. https://doi.org/10.1007/978-3-031-32883-1_52

Ερωτήσεις-Συζήτηση

Ανάλυση Δεδομένων Μάθησης – Ζητήματα Ηθικής

Δρ. Δημήτριος Τζήμας

detzimas@csd.auth.gr

<https://freader.ekt.gr/eadd/index.php?doc=57915&lang=el>