ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Διαμορφωτική Αξιολόγηση και Τεχνητή Νοημοσύνη: Προκλήσεις Χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης για Αποτελεσματική Ανατροφοδότηση

Ουρανία Μ. Βεντίστα, Αλιβίζος Σοφός, Γρηγόριος Χ. Αρκουμάνης

doi: 10.12681/cetpe.9494

Βιβλιογραφική αναφορά:

Βεντίστα Ο. Μ., Σοφός Α., & Αρκουμάνης Γ. Χ. (2026). Διαμορφωτική Αξιολόγηση και Τεχνητή Νοημοσύνη: Προκλήσεις Χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης για Αποτελεσματική Ανατροφοδότηση. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 370–378. https://doi.org/10.12681/cetpe.9494

Διαμορφωτική Αξιολόγηση και Τεχνητή Νοημοσύνη: Προκλήσεις Χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης για Αποτελεσματική Ανατροφοδότηση

Ουρανία Μ. Βεντίστα[1], Αλιβίζος Σοφός[1], Γρηγόριος Χ. Αρκουμάνης[2]
o.ventista@aegean.gr, lsofos@rhodes.aegean.gr, grigorisark@uth.gr
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
[2]Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) για σκοπούς διαμορφωτικής αξιολόγησης εστιάζοντας στη χρήση της για την παροχή ανατροφοδότησης. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζει και συζητά τρεις βασικές προκλήσεις που σχετίζονται με τον χρόνο παροχής της ανατροφοδότησης, την πηγή της ανατροφοδότησης και την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση. Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, προτείνεται η διεπιστημονική συνεργασία ειδικών της τεχνολογίας και της εκπαίδευσης, ώστε η ανατροφοδότηση που παράγεται από την ΤΝ να συμβαδίζει με τις βέλτιστες παιδαγωγικές και μαθησιακές αρχές. Επιπροσθέτως, υποστηρίζει τη σημασία της ανάπτυξης των μετα-γνωστικών δεξιοτήτων και των στρατηγικών μάθησης, ώστε να μάθουν οι μαθητές/τριες να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα εργαλεία ΤΝ για να υποστηρίζουν τη μάθησή τους.

Λέξεις κλειδιά: ανατροφοδότηση, αυτορρύθμιση μάθησης, διαμορφωτική αξιολόγηση, μεταφορά γνώσης, Τεχνητή Νοημοσύνη

Εισαγωγή

Καθώς οι εξελίξεις στον χώρο της τεχνολογίας και της εκπαίδευσης είναι ραγδαίες, η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) και οι εφαρμογές της ενσωματώνονται σε όλες τις βαθμίδες και τους τύπους της μάθησης (Luckin, 2017). Έτσι, τα σχολεία σαν κύριοι φορείς της εκπαίδευσης εναρμονίζονται με τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις. Η χρήση συστημάτων ΤΝ είναι πλέον κάτι που συμβαίνει σε πολλές σχολικές μονάδες, καθώς και εκτός σχολείου, μαθητές/τριες και εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν πλέον ΤΝ παρά πιθανούς αρχικούς ενδοιασμούς (Roll & Wylie, 2016). Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό πολλών συστημάτων ΤΝ που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση, όπως τα chatbots, είναι η δυνατότητα παροχής ανατροφοδότησης (Woolf, 2010· Luckin, 2017).

Στόχος αυτού του άρθρου είναι να εντοπίσει και να αναδείξει την σχέση συστημάτων ΤΝ με τη διαμορφωτική αξιολόγηση. Η συζήτηση στο παρόν άρθρο είναι εστιασμένη κυρίως σε προκλήσεις για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, με προεκτάσεις για άλλες βαθμίδες και τύπους εκπαίδευσης. Το παρόν άρθρο εστιάζει μόνο στο κομμάτι της ανατροφοδότησης, ως αναπόσπαστο κομμάτι της διαμορφωτικής αξιολόγησης. Συγκεκριμένα, η διαμορφωτική αξιολόγηση παρέχει πληροφορίες τόσο στον/στην εκπαιδευτικό όσο και στον/στη μαθητή/τρια, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν ως ανατροφοδότηση για την υποστήριξη των επόμενων βημάτων της μάθησης (Black & Wiliam, 2010). Σε αυτό το άρθρο δεν εξετάζεται εάν οι μαθητές/τριες χρησιμοποιούν την ΤΝ για έτοιμες απαντήσεις. Επομένως, δε θα συζητηθούν ζητήματα λογοκλοπής ή απαντήσεων που δημιουργήθηκαν με τη χρήση κάποιου συστήματος ΤΝ, ζητήματα που ωστόσο έχουν απασχολήσει την εκπαιδευτική και επιστημονική κοινότητα (Holmes et al., 2022· Macur, 2023). Οι προκλήσεις οι οποίες θα συζητηθούν αφορούν την ίδια την ανατροφοδότηση σε

σχέση με συστήματα αξιολόγησης ΤΝ και όχι την εκάστοτε δραστηριότητα που τίθεται ως διαμορφωτική αξιολόγηση, ούτε την απάντηση των μαθητών/τριών.

Ο αντίκτυπος της ανατροφοδότησης στη μάθηση

Σύμφωνα με τα δεδομένα της εκπαίδευσης, μπορεί με βεβαιότητα να υποστηριχθεί ότι η ανατροφοδότηση είναι μία από τις πιο αποτελεσματικές πρακτικές για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, η οποία μάλιστα είναι κι από τις πιο οικονομικές επιλογές σε σχέση με άλλες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις (Education Endowment Foundation, 2021). Ο John Hattie, στο βιβλίο του *Visible Learning,* υποστήριξε ότι οι περισσότερες παρεμβάσεις που κάνουν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη είναι αποτελεσματικές, αλλά τόνισε την σημασία να εντοπιστούν οι πιο αποτελεσματικές από αυτές. Εξετάζοντας τον αντίκτυπο πολλών παρεμβάσεων, συνθέτοντας αποτελέσματα από μετα-αναλύσεις, ανέδειξε την ανατροφοδότηση ως μία από τις πιο αποτελεσματικές παρεμβάσεις για τη μάθηση (Hattie, 2009).

Πρόσφατη μετα-ανάλυση ανέφερε αντίκτυπο d = 0,48 (Wisniewski et al., 2020), ενώ με βάση άλλες μετα-αναλύσεις αναφέρεται αντίκτυπος d = 0,73 (Hattie, 2009) και d = 0,79 (Hattie & Timperley, 2007). Σε κάθε περίπτωση όμως ο αντίκτυπος της ανατροφοδότησης στη μάθηση είναι πάντα μεγάλος και θετικός. Ωστόσο, απαιτούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις για αυτό τον αντίκτυπο, καθώς σε κάποιες περιπτώσεις η ανατροφοδότηση μπορεί να έχει ακόμη και αρνητικό αντίκτυπο στη μάθηση (Kluger & DeNisi, 1996). Προκειμένου η ανατροφοδότηση να έχει θετικό αντίκτυπο στη μάθηση, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά (Lipnevich & Smith, 2022). Σύμφωνα με την Shute (2008), η ανατροφοδότηση προϋποθέτει 1) να υπάρχει το κίνητρο των μαθητών/τριών να την χρησιμοποιήσουν, 2) να φτάνει τη σωστή χρονική στιγμή ώστε να δίνεται η ευκαιρία να χρησιμοποιηθεί και 3) να είναι διαθέσιμα τα μέσα για να τη χρησιμοποιήσουν, δηλαδή οι μαθητές/τριες να μπορούν και να είναι πρόθυμοι/ες να αξιοποιήσουν την ανατροφοδότηση για να υποστηρίξουν τη μάθησή τους. Άρα δεν είναι απλώς αυτό που κάνουν οι εκπαιδευτικοί στην τάξη και η ποσότητα της παρεχόμενης ανατροφοδότησης που παίζουν ρόλο για την αποτελεσματικότητα της ανατροφοδότησης, αλλά και άλλοι παράγοντες και στοιχεία της ανατροφοδότησης, κάποια από τα οποία θα συζητηθούν στη συνέχεια του άρθρου.

Ο αντίκτυπος της ΤΝ στη μάθηση

Όσον αφορά τον αντίκτυπο της ΤΝ στη μάθηση, τα ερευνητικά δεδομένα είναι πιο περιορισμένα, καθώς η ΤΝ έχει σχετικά πρόσφατα εισαχθεί στα σχολεία και χρησιμοποιείται πιο συχνά από μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς εκτός σχολείου. Για τη συζήτηση του αντίκτυπου οποιασδήποτε σχολικής παρέμβασης στη μάθηση, είναι σημαντικό τα δεδομένα να προέρχονται από πειραματικές και ημι-πειραματικές μελέτες ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν με έγκυρο τρόπο τον αντίκτυπο της παρέμβασης στη μάθηση (Ventista, 2021). Επομένως, λαμβάνοντας υπόψη αυτό το κριτήριο ερευνητικού σχεδιασμού, γίνεται σαφές ότι δεν υπάρχουν πολλές έρευνες που να μπορούν να υποστηρίξουν τον αντίκτυπο της ΤΝ στη μάθηση στα σχολεία.

Ιδιαίτερα μάλιστα για το δημοτικό σχολείο, η συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση και η μετα-ανάλυση που έχουμε πραγματοποιήσει ανέδειξε ότι μέχρι στιγμής ο αντίκτυπος της ΤΝ στη μάθηση είναι θετικός, αλλά προέρχεται από περιορισμένο αριθμό μελετών (Arkoumanis et al., 2025). Κάποιες από τις υπάρχουσες έρευνες που εντοπίστηκαν εξέτασαν τον αντίκτυπο μίας παρέμβασης ΤΝ που περιλαμβάνει το στοιχείο της ανατροφοδότησης. Συγκεκριμένα, οι Bachiri et al. (2023) δημιούργησαν ένα εργαλείο ΤΝ που συνδύαζε τη

διαμορφωτική αξιολόγηση με την μέθοδο TaRL (Teaching at Right Level), μία μέθοδο που εστιάζει στην εξατομικευμένη μάθηση. Η παρέμβαση είχε την δυνατότητα να αξιολογεί τις δεξιότητες ανάγνωσης και αριθμητικής των μαθητών/τριών καταγράφοντας και μεταγράφοντας τη φωνή τους καθώς απαντούσαν σε ερωτήματα, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση. Με αυτό τον τρόπο το σύστημα προσέφερε εξατομικευμένη μαθησιακή εμπειρία. Ακόμη ο Jeon (2023) δημιούργησε ένα chatbot με ενσωματωμένη δυνατότητα παροχής ανατροφοδότησης μέσω ενός μοντέλου δυναμικής αξιολόγησης (Dynamic Assessment) και το εφάρμοσε στο μάθημα των Αγγλικών ως δεύτερη γλώσσα. Οι δύο αυτές παρεμβάσεις ΤΝ είχαν θετικό αντίκτυπο στη μάθηση. Ωστόσο, αποτελούν μόνο δύο έρευνες, που δεν εξετάζουν τον μακροπρόθεσμο αντίκτυπο της ΤΝ στη μάθηση. Συνοψίζοντας, τα ερευνητικά δεδομένα μέχρι στιγμής, παρότι περιορισμένα, είναι ενθαρρυντικά για τον αντίκτυπο της ΤΝ στη μάθηση.

Μέθοδος

Στόχος αυτού του άρθρου είναι να εντοπίσει και να αναδείξει την σχέση συστημάτων ΤΝ με τη διαμορφωτική αξιολόγηση και συγκεκριμένα την ανατροφοδότηση. Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση με τη μέθοδο PRISMA. Χρησιμοποιήθηκαν οι βάσεις δεδομένων EBSCOhost και Ingenta Connect, ενώ αξιοποιήθηκαν και έρευνες που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της βιβλιογραφικής ανασκόπησης από κεντρικές πηγές της εκπαιδευτικής αξιολόγησης. Χρησιμοποιήθηκαν οι λέξεις-κλειδιά "ανατροφοδότηση" και "μοντέλο ανατροφοδότησης". Τα κριτήρια που έπρεπε να πληροί μία έρευνα για να ενταχθεί στην ανασκόπηση ήταν: 1) να παρουσιάζει ένα μοντέλο ανατροφοδότησης 2) να έχει αναγνωριστεί στην υπάρχουσα κεντρική βιβλιογραφία της εκπαιδευτικής αξιολόγησης ως μοντέλο ανατροφοδότησης 3) να έχει δημοσιευτεί στα αγγλικά. Εντοπίστηκαν 10 μοντέλα ανατροφοδότησης. Στη συνέχεια, υπήρξε κατηγοριοποίηση των κοινών στοιχείων που εμφανίζονται στα μοντέλα ανατροφοδότησης που εντοπίστηκαν π.χ., τα μοντέλα συζητούσαν τον χρόνο παροχής της ανατροφοδότησης. Αφού αναδείχθηκαν τα κοινά στοιχεία των μοντέλων της αποτελεσματικής ανατροφοδότησης, στη συνέχεια, παρουσιάζονται σχετικές προκλήσεις σε σχέση με αυτά τα στοιχεία, τις οποίες πιθανώς θα επιφέρει η χρήση συστημάτων ΤΝ στην παροχή ανατροφοδότησης.

Αποτελέσματα

Ανακεφαλαιώνοντας, η χρήση της ανατροφοδότησης και η χρήση της ΤΝ φαίνεται ότι έχουν θετικό αντίκτυπο στη μάθηση. Ωστόσο, αξίζει να μελετηθεί περαιτέρω εάν και πώς η ανατροφοδότηση μπορεί να συνδυαστεί με την ΤΝ για μία βελτιωμένη μαθησιακή εμπειρία. Αναγνωρίζεται ότι η χρήση της ΤΝ για ανατροφοδότηση, μπορεί να δημιουργήσει νέες ευκαιρίες όπως την εξατομικευμένη ανατροφοδότηση, η οποία μπορεί να δοθεί ταχύτερα και σε μεγαλύτερη ποσότητα και καλύτερη ποιότητα όταν αξιοποιούνται οι δυνατότητες της ΤΝ (Hopfenbeck et al., 2023).

Ιδιαίτερα η παροχή γραπτής ανατροφοδότησης, απαιτεί πολύ χρόνο από τον/την εκπαιδευτικό. Έχει γίνει προσπάθεια να εντοπιστούν εναλλακτικές και λύσεις που να εξασφαλίσουν την παροχή ανατροφοδότησης με μείωση φόρτου εργασίας των εκπαιδευτικών, όπως η παρέμβαση FLASH marking (Morris et al., 2023) και ανατροφοδότηση στο σύνολο των μαθητών/τριών χωρίς την τυπική διόρθωση γραπτών (Kime, 2018). Επομένως, η ΤΝ μπορεί να αναδειχθεί ως μία ευκαιρία παροχής κατάλληλης ανατροφοδότησης που παρέχεται γρήγορα, υποστηρίζει τη μάθηση των μαθητών/τριών ενώ

ταυτόχρονα μειώνει τον φόρτο εργασίας του/της εκπαιδευτικού (Luckin & Holmes 2016· Holmes et al., 2019).

Οι νέες ευκαιρίες της ΤΝ όμως συνοδεύονται και με προκλήσεις. Παρακάτω θα παρουσιαστούν τρεις κεντρικές προκλήσεις που αφορούν τον συνδυασμό της ανατροφοδότησης με συστήματα ΤΝ. Η πρώτη πρόκληση αφορά τον χρόνο παροχής της ανατροφοδότησης με σκοπό τη μεταφορά γνώσης σε άλλα πλαίσια. Η δεύτερη πρόκληση συνδέεται με την πηγή της ανατροφοδότησης, ενώ η τρίτη σχετίζεται με την επίτευξη της αυτορρύθμισης της μάθησης.

Χρονική στιγμή ανατροφοδότησης

Η χρήση συστημάτων ΤΝ έχει συνδεθεί με την άμεση και γρήγορη ανατροφοδότηση, καθώς και με την δυνατότητα να παρέχουν εξατομίκευση και προσαρμογή στις εκπαιδευτικές ανάγκες του ατόμου που μαθαίνει (Chaudhry & Kazim, 2022). Ωστόσο, η ανατροφοδότηση δεν έχει μόνο ως στόχο την απλή διόρθωση λάθους, για την οποία μία γρήγορη ανατροφοδότηση είναι πράγματι αποτελεσματική. Η ανατροφοδότηση έχει πολλαπλές λειτουργίες και μία από αυτές είναι η υποστήριξη της μεταφοράς γνώσης σε νέα πλαίσια. Η μεταφορά της γνώσης από το ένα πλαίσιο στο άλλο, τόσο για παρόμοια πλαίσια όσο και διαφορετικά, είναι κεντρικός στόχος για την εκπαίδευση (Perkins & Salomon, 1995).

Ωστόσο, είναι σημαντικό να υπάρχει καθυστέρηση στην ανατροφοδότηση σε δραστηριότητες που απευθύνονται σε υπάρχουσες ικανότητες και δεξιότητες των μαθητών/τριών στις οποίες επιδιώκεται μεταφορά της γνώσης (Wiliam, 2011). Οι Hattie & Timperley (2007) έχουν συζητήσει την σημασία της χρονικής στιγμής κατά την οποία δίνεται η ανατροφοδότηση. Σύμφωνα με τους ίδιους, η άμεση ανατροφοδότηση είναι πάρα πολύ χρήσιμη για τη διόρθωση του λάθους. Ωστόσο για τη μεταφορά γνώσης μία καθυστέρηση στην ανατροφοδότηση έχει περισσότερα πλεονεκτήματα. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τον αντίκτυπο που έχει η καθυστέρηση της ανατροφοδότησης στην επίδοση. Συγκεκριμένα, τα μεγέθη επίδρασης από την καθυστέρηση της ανατροφοδότησης ήταν ελαφρώς αρνητικά για τις εύκολες ερωτήσεις, αλλά κυμαίνονταν από 0,35 ως 1,17 για τις δύσκολες ερωτήσεις (Hattie & Timperley, 2007).

Επιπλέον, η ανατροφοδότηση μπορεί να δοθεί μετά από πολλαπλές προσπάθειες και όχι μετά από μία προσπάθεια ή να δοθεί σταδιακά σε μικρά διαχειρίσιμα βήματα ή συνολικά (Narciss & Huth, 2004). Οι εκπαιδευτικοί κρίνουν πώς και πότε θα δοθεί η ανατροφοδότηση. Οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν διαφορετικές στρατηγικές ανατροφοδότησης και διαφορετικά είδη ερωτήσεων (πχ. για προώθηση σκέψης) και τις εφαρμόζουν ανάλογα με τον/τη μαθητή/τρια. Μάλιστα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προσαρμόζουν τον όγκο των πληροφοριών στην ανατροφοδότηση ανάλογα με τον/τη μαθητή/τρια, ενώ κάποιοι/ες μαθητές/τριες μπορεί να χρειάζονται μόνο την υπόδειξη του σημείου που έχει γίνει λάθος, άλλοι μπορεί να χρειάζονται περισσότερες πληροφορίες (Narciss & Huth, 2004).

Συνοψίζοντας, αξίζει να διερευνηθεί πώς τα πλεονεκτήματα της ανατροφοδότησης με καθυστέρηση και της σταδιακής ανατροφοδότησης μπορούν να διατηρηθούν όταν πλέον οι μαθητές/τριες έχουν στη διάθεσή τους τη δυνατότητα άμεσης ανατροφοδότησης από την ΤΝ. Για αυτό το λόγο, κρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη στρατηγικών μάθησης και μεταγνώσης στους/στις μαθητές/τριες προκειμένου να μπορούν να κρίνουν πότε και υπό ποιες προϋποθέσεις θα χρησιμοποιήσουν την ΤΝ για ανατροφοδότηση. Επιπλέον, οι δεξιότητες κριτικής σκέψης είναι απαραίτητες τόσο για τους/τις εκπαιδευτικούς και τους/τις μαθητές/τριες προκειμένου να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν και να ανταποκριθούν στις προκλήσεις της ΤΝ (Hopfenbeck et al., 2023), καθώς θα μπορούσαν να αναστοχαστούν για το πότε και ποια χρήση της ΤΝ είναι κατάλληλη ανάλογα με την περίπτωση.

Πηγή ανατροφοδότησης

Η πηγή ανατροφοδότησης έχει συζητηθεί από πολλά μοντέλα ανατροφοδότησης και εκτενώς στη βιβλιογραφία. Αυτό που είναι πλέον ξεκάθαρο είναι ότι ο/η εκπαιδευτικός δεν αποτελεί τη μοναδική πηγή ανατροφοδότησης. Για παράδειγμα, η ανατροφοδότηση μπορεί να προέρχεται από υπολογιστή, από ομότιμους ή ακόμη και από το ίδιο το άτομο που μαθαίνει (Panadero & Lipnevich, 2022). Ωστόσο, με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα φαίνεται ότι η ΤΝ ως πηγή ανατροφοδότησης δεν λειτουργεί τόσο αποτελεσματικά, ούτε γίνεται αντιληπτή με τον ίδιο τρόπο από τους/τις μαθητές/τριες. Επομένως, υπάρχουν προκλήσεις που χρειάζεται να αντιμετωπιστούν όσον αφορά τον υπολογιστή ως πηγή ανατροφοδότησης.

Μία προηγούμενη έρευνα είχε συγκρίνει το πώς αντιλαμβάνονται οι αποδέκτες την ανατροφοδότηση όταν γνωρίζουν ότι έχει προέλθει από τον/την εκπαιδευτικό και από υπολογιστή (Lipnevich & Smith, 2008). Το ενδιαφέρον στη συγκεκριμένη έρευνα είναι ότι τα σχόλια και στις δύο ομάδες είχαν δημιουργηθεί στην πραγματικότητα από ένα συνδυασμό λογισμικού και εκπαιδευτικού. Οι αποδέκτες ανατροφοδότησης αντιλαμβάνονταν διαφορετικά την ανατροφοδότηση ανάλογα με την πηγή ανατροφοδότησης. Όταν οι αποδέκτες θεωρούσαν ότι τα σχόλια της ανατροφοδότησης προέρχονταν από τον/την εκπαιδευτικό βρήκαν την ανατροφοδότηση πιο ακριβή και βοηθητική, σε σχέση με αυτούς που θεωρούσαν ότι προήλθαν από υπολογιστή. Ωστόσο, η ανατροφοδότηση οδήγησε και στις δύο περιπτώσεις στη βελτίωση, ανεξάρτητα από την αντιλαμβανόμενη πηγή προέλευσης. Αυτό δείχνει ότι η ανατροφοδότηση από υπολογιστή μπορεί να γίνει αντιληπτή με σκεπτικισμό, αλλά η αποτελεσματική ανατροφοδότηση τελικά μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση ανεξάρτητα από την πηγή της.

Ωστόσο, το παραπάνω συμπέρασμα ισχύει μόνο όταν η ανατροφοδότηση είναι ακριβώς ίδια ως προς το περιεχόμενό της. Παρόλα αυτά, δεν είναι βέβαιο ότι η ΤΝ μπορεί να παρέχει ίδια ανατροφοδότηση με τους/τις εκπαιδευτικούς. Μία πρόσφατη έρευνα συνέκρινε 200 κείμενα ανατροφοδότησης που δημιουργήθηκαν από το ChatGPT με 200 κείμενα που δημιουργήθηκαν από εκπαιδευτικούς που έλαβαν σύντομη εκπαίδευση (τριών ωρών) για παροχή ανατροφοδότησης για γραπτά μαθητών/τριών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Steiss et al., 2024). Ερευνητές/τριες βαθμολόγησαν τα κείμενα ανατροφοδότησης ως προς τα χαρακτηριστικά τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ανατροφοδότηση της ΤΝ εστιάζει καλύτερα στα κριτήρια της αξιολόγησης, αλλά οι εκπαιδευτικοί ήταν πιο αποτελεσματικοί στο να δίνουν σαφείς οδηγίες για βελτίωση, να δίνουν προτεραιότητα σε συγκεκριμένες ενέργειες για τα επόμενα βήματα της μάθησης και να έχουν περισσότερο υποστηρικτικό τόνο. Επομένως, η ΤΝ δεν φαίνεται να είναι ακόμη τόσο αποτελεσματική ως πηγή ανατροφοδότησης.

Επιπλέον, η πηγή ανατροφοδότησης είναι πιθανό να έχει προκαταλήψεις (bias). Έχει υποστηριχθεί ότι η τεχνολογία περιορίζει τις προκαταλήψεις των εκπαιδευτικών και γίνεται αντιληπτή ως αντικειμενική, περιορίζοντας τον ανθρώπινο παράγοντα. Ωστόσο, η ΤΝ επίσης είναι ένα μοντέλο που εκπαιδεύεται και μπορεί να έχει τις δικές του προκαταλήψεις ανάλογα με τον τρόπο που έχει εκπαιδευτεί από άλλους, όπως προγραμματιστές (Swiecki et al., 2022). Επομένως, όσον αφορά το θέμα των προκαταλήψεων, πιθανότατα μπορούν να εμφανιστούν διαφορετικά είδη προκατάληψης ανάλογα με την πηγή της ανατροφοδότησης. Για παράδειγμα, στην αυτό-αξιολόγηση μπορούν να εμφανιστούν προκαταλήψεις αυτο-εικόνας (Ventista, 2018). Στην αξιολόγηση από τον/την εκπαιδευτικό μπορούν να εμφανιστούν άλλου είδους προκαταλήψεις, όπως οι προκαταλήψεις επιβεβαίωσης (Nickerson, 1998), προκαταλήψεις ως προς συγκεκριμένα κοινωνικά ή ατομικά χαρακτηριστικά των μαθητών/τριών, όπως το φύλο, η εθνικότητα (Childs & Wooten, 2023) ή η κοινωνικοοικονομική κατάσταση (Doyle et al., 2023).

Αν και η ποιότητα της ανατροφοδότησης που προέρχεται από την ΤΝ αποτελεί αυτή τη στιγμή μία πρόκληση, τα μοντέλα ΤΝ εκπαιδεύονται διαρκώς και αναμένεται ότι ο τρόπος ανατροφοδότησης θα βελτιώνεται. Αξίζει ωστόσο αυτή η εκπαίδευση της ΤΝ να γίνει σε συνεργασία με έμπειρους εκπαιδευτικούς σε διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης και επιστήμονες της παιδαγωγικής προκειμένου η ανατροφοδότηση που παρέχεται από την ΤΝ να βελτιωθεί. Τέλος, αν και οι μαθητές/τριες μπορεί σε κάποιες περιπτώσεις να προτιμούν τον/την εκπαιδευτικό τους ως πηγή ανατροφοδότησης, δεν είναι βέβαιο πώς αυτό θα εξελιχθεί καθώς η ΤΝ ενσωματώνεται όλο και περισσότερο στη μαθησιακή διαδικασία και οι μαθητές/τριες εξοικειώνονται με αυτή.

Αυτορρύθμιση μάθησης

Η τελευταία και ίσως η μεγαλύτερη πρόκληση αφορά τον αντίκτυπο της παροχής ανατροφοδότησης ΤΝ στην αυτορρύθμιση της μάθησης. Σύμφωνα με το πρόσφατο ενιαίο μοντέλο ανατροφοδότησης από τους Panadero & Lipnevich (2022), που συνδυάζει στοιχεία από όλα τα προηγούμενα κεντρικά μοντέλα ανατροφοδότησης της βιβλιογραφίας, ο/η μαθητής/τρια τοποθετείται στο κέντρο της ανατροφοδότησης. Με άλλα λόγια, μπορεί να υποστηριχθεί ότι ζητούμενο είναι οι μαθητές/τριες να είναι αυτορρυθμιζόμενοι ώστε κάποια στιγμή να μπορούν οι ίδιοι/ες να παράγουν την ανατροφοδότηση για τη μάθησή τους (Andrade, 2010). Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές/τριες θα παρακολουθούν οι ίδιοι/ες την πορεία της μάθησής τους και θα σχεδιάζουν τα επόμενα βήματα της μάθησης. Άρα, ο τελικός στόχος είναι οι μαθητές/τριες να τοποθετηθούν στο κέντρο της διαδικασίας ανατροφοδότησης και να αυτορρυθμίζουν τη μάθησή τους.

Η σημασία της αυτορρύθμισης για τη μάθηση έχει ήδη αναγνωριστεί και συζητηθεί εδώ και δεκαετίες (Zimmerman, 1990· 2002). Αυτό το οποίο όμως φαίνεται ξεκάθαρα πια είναι η άμεση σύνδεση της μεταγνώσης και της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης με την ανατροφοδότηση (Panadero & Lipnevich, 2022). Η ανατροφοδότηση που στοχεύει στην αυτορρύθμιση βοηθάει τους/τις μαθητές/τριες να αναστοχαστούν για τη μάθησή τους και τελικά να παράγουν την ανατροφοδότηση για το έργο τους ελέγχοντας τη μαθησιακή πορεία (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Επομένως, η μεγαλύτερη πρόκληση στην περίπτωση της ΤΝ ως πηγή ανατροφοδότησης, δεν είναι εάν η ΤΝ θα 'εκτοπίσει' τον/την εκπαιδευτικό, αλλά εάν τελικά θα επιτρέψει να γίνουν οι ίδιοι/ες οι μαθητές/τριες πηγή ανατροφοδότησης. Με άλλα λόγια, η πρόκληση εντοπίζεται στο αν τελικά η ΤΝ ως πηγή ανατροφοδότησης θα επιτρέψει να γίνεται μία σταδιακή μετάβαση των μαθητών/τριών στο κέντρο της ανατροφοδότησης για τη μάθησή τους.

Επιπλέον, είναι πιθανό οι μαθητές/τριες να χρησιμοποιήσουν την ανατροφοδότηση από την ΤΝ αντί να επιλέξουν να προχωρήσουν σε μία αυτό-αξιολόγηση. Η αυτό-αξιολόγηση όμως σχετίζεται με την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση (Yan, 2020), όπως και η διαμορφωτική αξιολόγηση γενικότερα έχει συνδεθεί με την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση (Panadero et al., 2018). Είναι πράγματι μία πρόκληση πώς θα μπορούν οι μαθητές/τριες να πεισθούν να μην αναζητούν πάντα γρήγορα και εύκολα την ανατροφοδότηση από την ΤΝ, αλλά να εμπλακούν οι ίδιοι στη διαδικασία της παρακολούθησης της μαθησιακής τους πορείας, της αυτό-αξιολόγησης και της ανατροφοδότησης για το ίδιο τους το έργο.

Η ικανότητα των μαθητών/τριών για αυτορρύθμιση της μάθησής τους είναι πιο κρίσιμη από ποτέ με τη χρήση της ΤΝ (Hopfenbeck et al., 2023). Ενδεχομένως, αυτή η πρόκληση θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί με αλλαγή του τρόπου προσέγγισης της διαμορφωτικής αξιολόγησης στην τάξη. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν οι μαθητές/τριες να εξοικειωθούν στο σχολείο με την αυτοαξιολόγηση ως αναπόσπαστο κομμάτι της μάθησης που συμβαίνει σε όλα τα στάδια και όχι μόνο στο τέλος της δραστηριότητας (Yan, 2020).

Συμπεράσματα

Σε αυτό το άρθρο παρουσιάστηκαν κάποιες βασικές προκλήσεις σε σχέση με τον συνδυασμό αποτελεσματικής ανατροφοδότησης και χρήσης ΤΝ. Αυτό το οποίο αναδείχθηκε είναι ότι αν και η ΤΝ είναι χρήσιμη για την γρήγορη και άμεση διόρθωση λαθών και προσωποποιημένη ανατροφοδότηση, μπορεί να μην είναι ακόμη αποδοτική αναφορικά με άλλες λειτουργίες της ανατροφοδότησης, όπως η μεταφορά της γνώσης και η προώθηση της αυτορρύθμισης. Η ΤΝ μπορεί να μετακινήσει το κέντρο της διαμορφωτικής αξιολόγησης μακριά από τον/τη μαθητή/τρια, ενώ θα έπρεπε να είναι τοποθετημένος/η στο κέντρο της μάθησής του. Φυσικά, παρά τις προκλήσεις που παρουσιάστηκαν αξίζει να επισημανθεί ότι το συγκεκριμένο άρθρο δεν υποστηρίζει την αποφυγή της χρήσης ΤΝ στην εκπαίδευση. Αναγνωρίζει ότι η ΤΝ προσφέρει νέες ευκαιρίες, όπως η μείωση φόρτου εργασίας εκπαιδευτικών. Η ΤΝ αναμένεται ότι θα χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση τόσο εντός του σχολείου για σκοπούς ανατροφοδότησης, αλλά και από τους/τις μαθητές/τριες άτυπα για να λάβουν ανατροφοδότηση. Για αυτό το λόγο, η εξοικείωση των μαθητών/τριών με τα συστήματα ΤΝ και η καλλιέργεια δεξιοτήτων σχετικά με τη χρήση της ΤΝ είναι απαραίτητες.

Ωστόσο, οι υπάρχουσες προκλήσεις αξίζει να ληφθούν υπόψη ώστε να υπάρξει αντίστοιχος εκπαιδευτικός σχεδιασμός ώστε οι προκλήσεις να προσεγγιστούν και να αντιμετωπιστούν με τρόπο που να προωθεί τη μάθηση. Προκειμένου να διερευνηθεί πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν προκλήσεις σαν και αυτές είναι σημαντικό να υιοθετηθούν διεπιστημονικές προσεγγίσεις με συνεργασία ειδικών τόσο από τον τομέα της ΤΝ όσο και της εκπαίδευσης. Χρειάζεται φυσικά η ανάπτυξη της ίδιας της τεχνολογίας προκειμένου να βελτιωθεί η παροχή της ανατροφοδότησης και ο περιορισμός των προκαταλήψεων, αλλά αυτές οι τεχνολογικές βελτιώσεις πρέπει να γίνονται σε συνεργασία με τις καλύτερες εκπαιδευτικές και παιδαγωγικές πρακτικές.

Για τον σκοπό αυτό είναι χρήσιμο να γίνεται διάκριση μεταξύ τεσσάρων επιπέδων της ανατροφοδότησης: 1. εργασίας, 2. διαδικασίας, 3. αυτορρύθμισης, 4. ατόμου (Hattie, 2009). Όταν δίνεται ανατροφοδότηση είναι σημαντικό η ανατροφοδότηση να διαφοροποιείται, ανάλογα που αναφέρεται η εκπαιδευτική λειτουργία της ανατροφοδότησης. Όταν η εκπαιδευτική πρόκληση είναι σε επίπεδο εργασίας για παράδειγμα στο περιεχόμενο της μάθησης και στις ιδέες των μαθητών, η ανατροφοδότηση θα πρέπει να εστιάζει ακριβώς σε αυτό. Εάν η πρόκληση βρίσκεται σε επίπεδο διαδικασίας για παράδειγμα για τη διόρθωση ενεργειών και βημάτων εργασίας, τότε η ανατροφοδότηση πρέπει να εστιάζει στη διαδικασία και σε αυτά τα σημεία. Αν πάλι, η πρόκληση είναι σε επίπεδο αυτορρύθμισης, για παράδειγμα οι μαθητές/τριες να ελέγχουν οι ίδιοι/ες την εργασία τους, να τη βελτιώνουν, να εντοπίζουν και να διορθώνουν λάθη, τότε η ανατροφοδότηση πρέπει να εστιάζει στο επίπεδο της αυτορρύθμισης.

Αντίθετα, η ανατροφοδότηση στο άτομο δίνοντας απλά θετική επιβεβαίωση με έπαινο (π.χ., "μπράβο"), χωρίς να συνοδεύεται με κάποιο από τα άλλα επίπεδα που αναφέρθηκαν παραπάνω δεν είναι αποτελεσματική για τη μάθηση (Hattie & Timperley, 2007· Lipnevich et al., 2023). Με άλλα λόγια, η εκπαιδευτική ανατροφοδότηση θα πρέπει να σχετίζεται με την ενημέρωση του/της μαθητή/τριας αναφορικά με το "πώς τα πήγε ως προς το περιεχόμενο", "πώς προχωρά με την διαδικασία" και με το "τι ενέργειες πρέπει να κάνει στα επόμενα βήματα για την βελτίωση" (Hattie, 2009· Hattie & Timperley, 2007).

Καταληκτικά, με αυτά τα εργαλεία ΤΝ στη διάθεση των μαθητών/τριών αναδεικνύεται ακόμη εντονότερα η ανάγκη για τους/τις μαθητές/τριες να ενισχύσουν τη μετα-γνώση τους, την αυτορρύθμιση και τη χρήση στρατηγικών μάθησης προκειμένου να τα χρησιμοποιούν για να υποστηρίξουν αποτελεσματικά τη μάθησή τους.

Αναφορές

Andrade, H. L. (2010). Students as the definitive source of formative assessment: Academic self-assessment and the self-regulation of learning. In H. J. Andrade, & G. J. Cizek (Eds.) *Handbook of formative assessment* (pp. 90-105). Routledge.

Arkoumanis, G., Sofos, A., Ventista, O. M., Ventistas, G., & Tsani, P. (2025). The impact of Artificial Intelligence on elementary school students' learning: A meta-analysis. *Computers in the Schools*, *2025*, 1-22. https://doi.org/10.1080/07380569.2025.2520787

Bachiri, Y. A., Mouncif, H., Bouikhalene, B., & Hamzaoui, R. (2024). Integrating AI-based speech recognition technology to enhance reading assessments within Morocco's TaRl program. *Turkish Online Journal of Distance Education*, *25*(4), 1-15. https://doi.org/10.17718/tojde.1335062

Black, P., & Wiliam, D. (2010). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, *92*(1), 81-90. https://doi.org/10.1177/003172171009200119

Chaudhry, M. A., & Kazim, E. (2022). Artificial Intelligence in Education (AIEd): A high-level academic and industry note 2021. *AI and Ethics, 2*(1), 157-165. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z

Childs, T. M., & Wooten, N. R. (2023). Teacher bias matters: an integrative review of correlates, mechanisms, and consequences. *Race Ethnicity and Education*, *26*(3), 368-397. https://doi.org/10.1080/13613324.2022.2122425

Doyle, L., Easterbrook, M. J., & Harris, P. R. (2023). Roles of socioeconomic status, ethnicity and teacher beliefs in academic grading. *British Journal of Educational Psychology*, *93*(1), 91-112. https://doi.org/10.1111/bjep.12541

Education Endowment Foundation (2021). *Teaching and learning toolkit: feedback.* Education Endowment Foundation

Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203887332

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, *77*(1), 81-112. https://doi.org/10.3102/003465430298487

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Buckingham Shum, S., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *32* 504-526. https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1

Hopfenbeck, T. N., Zhang, Z., Sun, S. Z., Robertson, P., & McGrane, J. A. (2023). Challenges and opportunities for classroom-based formative assessment and AI: a perspective article. *Frontiers in Education 8*, 1270700. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1270700

Jeon, J. (2023). Chatbot-assisted dynamic assessment (CA-DA) for L2 vocabulary learning and diagnosis. *Computer Assisted Language Learning*, *36*(7), 1338-1364. https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1987272

Kime, S. (2018). *Reducing teacher workload: The "re-balancing feedback" trial*. Department for Education.

Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: a historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*, *119*(2), 254. https://doi.org/10.1037/0033-2909.119.2.254

Lipnevich, A. A., Eßer, F. J., Park, M. J., & Winstone, N. (2023). Anchored in praise? Potential manifestation of the anchoring bias in feedback reception. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *30*(1), 4-17. https://doi.org/10.1080/0969594X.2023.2179956

Lipnevich, A. A., & Smith, J. K. (2008). Response to assessment feedback: The effects of grades, praise, and source of information. *ETS Research Report Series*, *2008*(1), 1-57. https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.2008.tb02116.x

Lipnevich, A. A., & Smith, J. K. (2022). Student–feedback interaction model: Revised. *Studies in Educational Evaluation*, *75*, 101208. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101208

Luckin, R., W. Holmes, M. Griffiths, and L. B. Forcier. 2016. *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education

Luckin, R. (2017). Towards artificial intelligence-based assessment systems. *Nature Human Behaviour*, *1*(3), 0028. https://doi.org/10.1038/s41562-016-0028

Macur G. (2023) threats and opportunities of ChatGPT in online learning with elementary/primary students. *The European Conference on Education 2023: Official Conference Proceedings* (pp. 585-590). IAFOR. https://doi.org/10.22492/issn.2188-1162.2023.46

Morris, R., Gorard, S., See, B. H., & Siddiqui, N. (2023). Can a code-based approach to marking and feedback reduce teachers' workload? An evaluation of the FLASH marking intervention. *Oxford Review of Education*, *50*(4), 552–569. https://doi.org/10.1080/03054985.2023.2258779

Narciss, S., & Huth, K. (2004). How to design informative tutoring feedback for multimedia learning. In H. M. Niegemann, D. Leutner, & R. Brunken (Eds.), *Instructional design for multimedia learning* (pp. 181–195). Waxman.

Nickerson, R. S. (1998). Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of General Psychology*, *2*(2), 175-220.

Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, *31*(2), 199-218. https://doi.org/10.1080/03075070600572090

Panadero, E., Andrade, H., & Brookhart, S. (2018). Fusing self-regulated learning and formative assessment: A roadmap of where we are, how we got here, and where we are going. *The Australian Educational Researcher*, *45*, 13-31. https://doi.org/10.1007/s13384-018-0258-y

Panadero, E., & Lipnevich, A. A. (2022). A review of feedback models and typologies: Towards an integrative model of feedback elements. *Educational Research Review*, *35*, 100416. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100416

Perkins, D. N., & Salomon, G. (1992). Transfer of learning. In *International encyclopedia of education* (pp. 6452-6457). Pergamon Press.

Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *26*, 582-599. https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3

Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, *78*(1), 153-189. https://doi.org/10.3102/0034654307313795

Steiss, J., Tate, T., Graham, S., Cruz, J., Hebert, M., Wang, J., Moon, Y., Tseng, W., Warschauer, M., & Olson, C. B. (2024). Comparing the quality of human and ChatGPT feedback of students' writing. *Learning and Instruction*, *91*, 101894. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.101894

Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Martinez-Maldonado, R., Lodge, J. M., Milligan, S., Selwyn, N., & Gašević, D. (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, *3*, 100075 https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100075

Ventista, O. M. (2018). Self-assessment in massive open online courses. *E-Learning and Digital Media*, *15*(4), 165-175. https://doi.org/10.1177/2042753018784950

Ventista, O. M. (2021). *How to evaluate the effectiveness of a school-based intervention: Evaluating the impact of the philosophy for children programme on students' skills*. Emerald Publishing Limited.

Woolf, B. P. (2010). *Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning*. Morgan Kaufmann.

Wiliam, D. (2011). What is assessment for learning? *Studies in Educational Evaluation*, *37*(1), 3-14. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.03.001

Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The power of feedback revisited: A meta-analysis of educational feedback research. *Frontiers in Psychology*, *10*, 487662. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087

Yan, Z. (2020). Self-assessment in the process of self-regulated learning and its relationship with academic achievement. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *45*(2), 224-238. https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1629390

Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulated learning and academic achievement: An overview. *Educational Psychologist*, *25*(1), 3-17. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_2

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, *41*(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2