



**ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ
ΓΡΑΜΜΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ
ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ (ΤΝ) ΚΑΙ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΚΑΙ ΤΗ
ΜΑΘΗΣΗ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ**

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρει ευθύνη για οποιαδήποτε συνέπεια προερχόμενη από την περαιτέρω χρήση της παρούσας έκδοσης.

Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2022

© Ευρωπαϊκή Ένωση, 2022



Η πολιτική περαιτέρω χρήσης εγγράφων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής βασίζεται στην απόφαση 2011/833/ΕΕ της Επιτροπής, της 12ης Δεκεμβρίου 2011, για την περαιτέρω χρήση εγγράφων της (ΕΕ L 330 της 14.12.2011, σ. 39).

Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά, η περαιτέρω χρήση του παρόντος εγγράφου επιτρέπεται βάσει άδειας Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Αυτό σημαίνει ότι επιτρέπεται η περαιτέρω χρήση εφόσον αναφέρεται η πηγή και επισημαίνονται οι τυχόν αλλαγές.

Για κάθε χρήση ή αναπαραγωγή στοιχείων τα οποία δεν ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ενδέχεται να απαιτείται άδεια απευθείας από τους κατόχους των σχετικών δικαιωμάτων.

Print	ISBN 978-92-76-57536-8	doi:10.2766/174	NC-07-22-649-EL-C
PDF	ISBN 978-92-76-54203-2	doi:10.2766/297983	NC-07-22-649-EL-N

Ευχαριστίες

Οι κατευθυντήριες γραμμές καταρτίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, με την υποστήριξη της ομάδας εμπειρογνομόνων για την τεχνητή νοημοσύνη και τα δεδομένα στην εκπαίδευση και την κατάρτιση, υπό την καθοδήγηση συμβούλων που συνδέονται με την ECORYS. Η Επιτροπή θα ήθελε να ευχαριστήσει τις/τους:

Agata Majchrowska
Aleksander Tarkowski
Ari Alamäki
Deirdre Butler
Duuk Baten
Egon Van den Broek
Guido Noto La Diega
Hanni Muukkonen van der Meer
Inge Molenaar
Jill-Jënn Vie
Josiah Kaplan
Juan Pablo Giraldo Ospino
Julian Estevez
Keith Quille
Lidija Kralj
Lucilla Crosta
Maksim Karliuk
Maria Wirzberger
Matthew Montebello
Stephan Vincent-Lancrin
Tapani Saarinen
Tobias Rohl
Viola Schiaffonati
Vitor Hugo Mendes da Costa Carvalho
Vladislav Slavov





Πίνακας περιεχομένων

Πρόλογος	6
Το πλαίσιο για τις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές	8
Σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση	8
Τεχνητή νοημοσύνη και χρήση δεδομένων	10
Πολιτική της ΕΕ για την τεχνητή νοημοσύνη και πρόταση για κανονιστικό πλαίσιο	12
Κοινές παρανοήσεις σχετικά με την ΤΝ	12
Παραδείγματα ΤΝ και χρήσης δεδομένων στην εκπαίδευση	14
Δεοντολογικές παράμετροι και απαιτήσεις που υποστηρίζουν τις δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές	18
Δεοντολογικές παράμετροι	18
Βασικές απαιτήσεις για αξιόπιστη ΤΝ	18
Κατευθυντήριες ερωτήσεις για εκπαιδευτικούς	19
Καθοδήγηση για εκπαιδευτικούς και επικεφαλής σχολείων	22
Χρήση των κατευθυντήριων ερωτήσεων	22
Σχεδιασμός για την αποτελεσματική χρήση ΤΝ και δεδομένων στο σχολείο	26
Αύξηση της ευαισθητοποίησης και της συμμετοχής της κοινότητας	27
Αναδυόμενες ικανότητες για τη δεοντολογική χρήση ΤΝ και δεδομένων	28
Γλωσσάριο όρων που αφορούν την ΤΝ και τα δεδομένα	32
Περαισσότερες πληροφορίες	38

Πρόλογος

Από τον τρόπο που ενημερωνόμαστε μέχρι τον τρόπο που λαμβάνουμε αποφάσεις, η τεχνητή νοημοσύνη (TN) αποκτά ολοένα μεγαλύτερη παρουσία στην οικονομία και την κοινωνία μας. Όπως είναι φυσικό, έχει φτάσει και στα σχολεία μας. Η TN στην εκπαίδευση δεν αποτελεί πλέον μακρινό μέλλον. Αλλάζει ήδη τον τρόπο με τον οποίο εργάζονται τα σχολεία, τα πανεπιστήμια και οι εκπαιδευτικοί και τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν τα παιδιά μας. Συμβάλλει ώστε τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα να είναι πιο διαδραστικά, βοηθώντας τους εκπαιδευτικούς να ανταποκρίνονται στις ειδικές ανάγκες κάθε εκπαιδευόμενου. Καθίσταται με ταχείς ρυθμούς σε βασικό στοιχείο της εξατομικευμένης διδασκαλίας και της αξιολόγησης. Και δείχνει όλο και περισσότερο τις δυνατότητές της να παρέχει πολύτιμες γνώσεις σχετικά με την ανάπτυξη των μαθητών. Ο αντίκτυπος της TN στα συστήματα εκπαίδευσης και κατάρτισης είναι αναμφισβήτητος και θα αυξηθεί ακόμα περισσότερο στο μέλλον.



Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί επωφελούνται ήδη από την TN στην καθημερινή τους ζωή, συχνά εν αγνοία τους. Τα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης εκτείνονται συχνά σε διάφορες ηπείρους —πολλές φορές χωρίς οι χρήστες να έχουν πλήρη επίγνωση σχετικά με το πώς και πού χρησιμοποιούνται τα δεδομένα

τους. Αυτό δημιουργεί ειδικές δεοντολογικές προκλήσεις κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης και την επεξεργασία μεγάλων όγκων δεδομένων στην εκπαίδευση. Είναι αυτονόητο πως πρέπει να διασφαλίσουμε ότι οι διδάσκοντες και οι εκπαιδευτικοί κατανοούν τις δυνατότητες που προσφέρουν στην εκπαίδευση η τεχνητή νοημοσύνη και τα μαζικά δεδομένα, ενώ παράλληλα γνωρίζουν τους κινδύνους που συνεπάγονται.

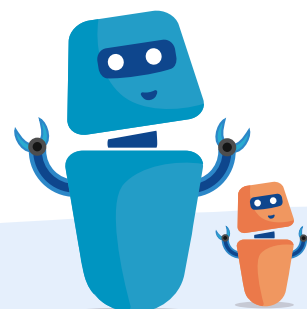
Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο βρίσκομαι στην ευχάριστη θέση να μοιραστώ μαζί σας τις παρούσες δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τη χρήση TN και δεδομένων στη διδασκαλία και τη μάθηση για εκπαιδευτικούς. Οι κατευθυντήριες αυτές γραμμές θα βοηθήσουν αναμφίβολα τους διδάσκοντες και τους εκπαιδευτικούς μας να αναλογιστούν πώς μπορούν να χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη και τα δεδομένα στις καθημερινές τους πρακτικές —και θα τους δώσουν τη δυνατότητα να ενεργούν αναλόγως.

Είμαι ευγνώμων για την πολύτιμη συμβολή της ομάδας εμπειρογνομόνων που συγκρότησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προκειμένου να εκπονήσει τις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές. Η ομάδα αυτή συγκέντρωσε ένα ευρύ φάσμα εμπειρογνομόνων: από επαγγελματίες έως ερευνητές στους τομείς της τεχνητής νοημοσύνης, των δεδομένων, της δεοντολογίας και της εκπαίδευσης, καθώς και εκπροσώπους διάφορων διεθνών οργανισμών, όπως η UNICEF, η UNESCO και ο ΟΟΣΑ.

Η ομάδα εμπειρογνομόνων προσέφερε πλούσιες γνώσεις και εμπειρογνομοσύνη με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές δεοντολογίας για αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη και τον κατάλογο αξιολόγησης για αξιόπιστη TN (ALTAI), τομείς που βρίσκονται ήδη σε υψηλή θέση στην πολιτική ατζέντα της ΕΕ. Εστιάζοντας τόσο στη δεοντολογία της εκπαίδευσης όσο και στη δεοντολογία της TN και των δεδομένων, η ομάδα έλαβε επίσης υπόψη το προτεινόμενο νομικό πλαίσιο για την TN (πράξη για την τεχνητή νοημοσύνη), τον γενικό κανονισμό για την προστασία δεδομένων (ΓΚΠΔ), καθώς και τις προτάσεις πράξης για τα δεδομένα και διακήρυξης της ΕΕ σχετικά με τα ψηφιακά δικαιώματα και τις ψηφιακές αρχές.

Οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε σχολεία σε ολόκληρη την Ευρώπη και θα τις προωθήσουμε ενεργά μέσω του προγράμματος Erasmus+. Συλλογικά ή μεμονωμένα, οι εκπαιδευτικοί και οι επικεφαλής σχολείων θα έχουν πλέον μια στέρεη βάση για να αξιοποιήσουν και να επεκτείνουν τη χρήση αυτών των τεχνολογιών κατά τρόπο προσεκτικό, ασφαλή και δεοντολογικό.

Οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές, μαζί με τη χρήση τους στην πράξη, έχουν θεμελιώδη σημασία όσον αφορά τις συνεχιζόμενες προσπάθειές μας για την επίτευξη του Ευρωπαϊκού Χώρου Εκπαίδευσης, ενώ παράλληλα υποστηρίζουν το έργο που επιτελούν τα κράτη μέλη της ΕΕ. Οι κατευθυντήριες αυτές γραμμές αποτελούν μέρος ενός μεγαλύτερου ταξιδιού, καθώς η ΕΕ διαπραγματεύεται και προετοιμάζει ένα ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό κανονιστικό πλαίσιο για αξιόπιστη TN, το οποίο θα εφαρμοστεί σε όλους τους τομείς στην ΕΕ, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης. Και το έργο μας δεν σταματά εδώ. Καθώς προχωρούμε, θα συνεχίσουμε να κατανοούμε καλύτερα πώς μπορούμε να εφαρμόσουμε αυτές τις τεχνολογίες, ώστε να επιτρέψουμε στους εκπαιδευτικούς να επιδεικνύουν ακόμη μεγαλύτερη συμπεριληπτικότητα και πραγματισμό, ιδίως στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.



Ως εκ τούτου, θα ήθελα να καλέσω όλους τους Ευρωπαίους διδάσκοντες και εκπαιδευτικούς να επωφεληθούν από αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές και να διατυπώσουν τις παρατηρήσεις τους σχετικά με την πρακτική εφαρμογή και την εμπειρία τους, καθώς με αυτόν τον τρόπο θα στηρίζουν τις συνεχιζόμενες προσπάθειές μας όσον αφορά την ψηφιακή μετάβαση στην εκπαίδευση. Θα επωφεληθούμε επίσης σε μεγάλο βαθμό από τις απόψεις και την εμπειρία των μαθητών μας, των οικογενειών τους και όλων των ενδιαφερόμενων μερών στον τομέα της εκπαίδευσης σχετικά με τη χρήση και τον αντίκτυπο της ΤΝ στην καθημερινή τους εργασία και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να καταστεί ακόμα πιο επωφέλης, αποφεύγοντας παράλληλα τους κινδύνους και τις αρνητικές επιπτώσεις για τα ανθρωπίνια δικαιώματα και τις θεμελιώδεις αξίες της ΕΕ.

Το κοινό μας έργο στον τομέα της ΤΝ και των δεδομένων στην εκπαίδευση δείχνει την κοινή μας προσήλωση στην εκπαιδευτική κοινότητα, στους εκπαιδευόμενους μας, στην ανάπτυξη και την ευημερία τους. Οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές αποτελούν ένα σημαντικό σημείο εκκίνησης. Εναπόκειται πλέον σε όλους μας να τις προωθήσουμε και να τις εφαρμόσουμε στην πράξη. Βασίζομαι σ' εσάς.

Ευχαριστώ θερμότατα τους εμπειρογνώμονες αυτής της ομάδας γι' αυτό τους το επίτευγμα. Οι ιδέες σας και η αφοσίωση σας ζωντανεύουν στις σελίδες που ακολουθούν. Σας ευχαριστώ.

Μαρίγια Γκαμπριέλ



Το πλαίσιο για τις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές



Σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση

Το σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση (2021-2027) είναι η ανανεωμένη πρωτοβουλία πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για τη στήριξη της βιώσιμης και αποτελεσματικής προσαρμογής των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης των κρατών μελών της ΕΕ στην ψηφιακή εποχή.



Το σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση:

- προσφέρει ένα μακροπρόθεσμο στρατηγικό όραμα για υψηλής ποιότητας και προσβάσιμη ευρωπαϊκή ψηφιακή εκπαίδευση χωρίς αποκλεισμούς·
- αντιμετωπίζει τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες της πανδημίας COVID-19, η οποία έχει οδηγήσει στην άνευ προηγουμένου χρήση της τεχνολογίας για τους σκοπούς της εκπαίδευσης και της κατάρτισης·
- αποσκοπεί στην ενίσχυση της συνεργασίας σε επίπεδο ΕΕ στον τομέα της ψηφιακής εκπαίδευσης και υπογραμμίζει τη σημασία της συνεργασίας σε όλους τους τομείς για την ένταξη της εκπαίδευσης στην ψηφιακή εποχή·
- προσφέρει ευκαιρίες, συμπεριλαμβανομένων της βελτίωσης της ποιότητας και της ποσότητας της διδασκαλίας όσον αφορά τις ψηφιακές τεχνολογίες, της στήριξης για την ψηφιοποίηση των διδακτικών και παιδαγωγικών μεθόδων, και της παροχής των απαιτούμενων υποδομών για ανθεκτική μάθηση χωρίς αποκλεισμούς.

Το σχέδιο για την ψηφιακή εκπαίδευση προτείνει δύο στρατηγικές προτεραιότητες, η καθεμιά από τις οποίες περιλαμβάνει σειρά δράσεων για την περίοδο 2021-2027:

Το σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση (2021-2027) έχει δύο στρατηγικές προτεραιότητες:

1 Προώθηση ενός οικοσυστήματος ψηφιακής εκπαίδευσης υψηλών επιδόσεων, για την οποία χρειαζόμαστε:

2 Ενίσχυση των ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων για την ψηφιακή εποχή, για την οποία χρειαζόμαστε:

- υποδομές, συνδεσιμότητα και ψηφιακό εξοπλισμό
- σχεδιασμό και ανάπτυξη αποτελεσματικών ψηφιακών ικανοτήτων, συμπεριλαμβανομένων αποτελεσματικών και επικαιροποιημένων οργανωτικών δυνατοτήτων
- εκπαιδευτικούς που διαθέτουν ψηφιακές ικανότητες και νιώθουν αυτοπεποίθηση στον τομέα αυτόν, καθώς και προσωπικό εκπαίδευσης και κατάρτισης
- υψηλής ποιότητας περιεχόμενο, εργαλεία φιλικά προς τον χρήστη και ασφαλείς πλατφόρμες, που σέβονται τα πρότυπα προστασίας της ιδιωτικής ζωής και δεοντολογίας.

• υποστήριξη της παροχής βασικών ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων από πολύ μικρή ηλικία:

- ψηφιακό αλφαριθμητισμό, συμπεριλαμβανομένων της διαχείρισης της υπερφόρτωσης πληροφοριών και της αναγνώρισης της παραπληροφόρησης
- εκπαίδευση στους υπολογιστές
- επαρκή γνώση και κατανόηση των τεχνολογιών έντασης δεδομένων, όπως η ΤΝ

• ενίσχυση προηγμένων ψηφιακών δεξιοτήτων: αύξηση του αριθμού των ειδικών στον ψηφιακό τομέα, καθώς και των κοριτσιών και αγοριών που ακολουθούν σπουδές και καριέρα στον τομέα αυτόν.

Σύμφωνα με την προτεραιότητα 1: Προώθηση της ανάπτυξης ενός οικοσυστήματος ψηφιακής εκπαίδευσης υψηλών επιδόσεων, το σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση περιγράφει ένα σύνολο δράσεων που θα προωθήσουν την ανάπτυξη ενός οικοσυστήματος ψηφιακής εκπαίδευσης υψηλών επιδόσεων. Αυτό περιλαμβάνει ειδική δράση για την εκπόνηση δεοντολογικών κατευθυντήριων γραμμών σχετικά με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης και δεδομένων στην εκπαίδευση και την κατάρτιση, οι οποίες θα κοινοποιούνται σε εκπαιδευτικούς και επικεφαλής σχολείων.



Τεχνητή νοημοσύνη και χρήση δεδομένων

Τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη;

Σε ολόκληρη την Ευρώπη, οι εκπαιδευόμενοι και οι εκπαιδευτές χρησιμοποιούν ολοένα και περισσότερο συστήματα τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ), μερικές φορές χωρίς καν να το συνειδητοποιήσουν. Οι μηχανές αναζήτησης, οι έξυπνοι βοηθοί, τα διαλογικά ρομπότ (chatbots), η γλωσσική μετάφραση, οι εφαρμογές πλοήγησης, τα διαδικτυακά βιντεοπαιχνίδια και πολλές άλλες εφαρμογές χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη στην καθημερινή μας ζωή. Τα συστήματα ΤΝ βασίζονται σε δεδομένα, τα οποία συλλέγονται με διαφορετικούς τρόπους (π.χ. ήχος, εικόνες, κείμενο, αναρτήσεις, κλικ) και όλα μαζί σχηματίζουν τα ψηφιακά μας ίχνη.

Η ΤΝ προσφέρει μεγάλες δυνατότητες για την ενίσχυση της εκπαίδευσης και της κατάρτισης των εκπαιδευομένων, των εκπαιδευτικών και των επικεφαλής σχολείων. Τα συστήματα ΤΝ βοηθούν επί του παρόντος ορισμένους εκπαιδευτικούς να εντοπίσουν συγκεκριμένες μαθησιακές ανάγκες, παρέχοντας στους εκπαιδευομένους εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες και βοηθώντας ορισμένα σχολεία να λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούν αποτελεσματικότερα τους εκπαιδευτικούς πόρους που έχουν στη διάθεσή τους.

Καθώς τα συστήματα ΤΝ εξακολουθούν να εξελίσσονται και η χρήση των δεδομένων αυξάνεται, είναι εξαιρετικά σημαντικό να κατανοηθεί καλύτερα ο αντίκτυπός τους στον κόσμο που μας περιβάλλει, ιδίως στην εκπαίδευση και την κατάρτιση. Οι εκπαιδευτικοί και οι επικεφαλής σχολείων πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον βασικές γνώσεις σχετικά με τη χρήση ΤΝ και δεδομένων, προκειμένου να είναι σε θέση να ασχολούνται με αυτή την τεχνολογία με θετικό, κριτικό και δεοντολογικό τρόπο και να την χρησιμοποιούν κατάλληλα προκειμένου να αξιοποιούν τις δυνατότητές της στο πλήρες.

Ο ορισμός που προτείνεται για τον όρο «σύστημα τεχνητής νοημοσύνης» (σύστημα ΤΝ) στο σχέδιο πράξης για την ΤΝ είναι «λογισμικό που αναπτύσσεται με μία ή περισσότερες από τις τεχνικές και προσεγγίσεις (που παρατίθενται κατωτέρω) και μπορεί, για ένα δεδομένο σύνολο στόχων που έχουν καθοριστεί από τον άνθρωπο, να παράγει στοιχεία εξόδου όπως περιεχόμενο, προβλέψεις, συστάσεις ή αποφάσεις που επηρεάζουν τα περιβάλλοντα με τα οποία αλληλεπιδρά».

Οι απαριθμούμενες τεχνικές και προσεγγίσεις ΤΝ είναι οι εξής:

- Προσεγγίσεις μηχανικής μάθησης, συμπεριλαμβανομένων της επιβλεπόμενης, της μη επιβλεπόμενης και της ενισχυτικής μάθησης, με τη χρήση ευρέος φάσματος μεθόδων, συμπεριλαμβανομένης της βαθιάς μάθησης.
- Προσεγγίσεις που βασίζονται στη λογική και στις γνώσεις, συμπεριλαμβανομένων της αναπαράστασης γνώσεων, του επαγωγικού (λογικού) προγραμματισμού, των βάσεων γνώσεων, των μηχανών εξαγωγής συμπερασμάτων και παραγωγικών συλλογισμών, των συστημάτων (συμβολικής) συλλογιστικής και των συστημάτων-εμπειρογνομόνων.
- Στατιστικές προσεγγίσεις, εκτίμηση κατά Bayes, μέθοδοι αναζήτησης και βελτιστοποίησης.

Όταν μιλάμε για συστήματα ΤΝ, αναφερόμαστε σε λογισμικό υπολογιστών ή μηχανημάτων που έχουν προγραμματιστεί για την εκτέλεση εργασιών οι οποίες απαιτούν συνήθως ανθρώπινη νοημοσύνη, π.χ. μάθηση ή συλλογιστική. Με τη χρήση δεδομένων, ορισμένα συστήματα ΤΝ μπορούν να «εκπαιδευτούν» ώστε να διενεργούν προβλέψεις και να παρέχουν συστάσεις ή αποφάσεις, ενίοτε χωρίς καμία ανθρώπινη συμμετοχή.



Τι εννοούμε όταν μιλάμε για τη χρήση ΤΝ και δεδομένων στην εκπαίδευση;

Τα σχολεία συνήθως επεξεργάζονται σημαντικό όγκο εκπαιδευτικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων προσωπικών πληροφοριών σχετικά με τους μαθητές, τους γονείς, το προσωπικό, τη διεύθυνση και τους προμηθευτές. Τα δεδομένα που συλλέγονται, χρησιμοποιούνται και υποβάλλονται σε επεξεργασία στον τομέα της εκπαίδευσης συχνά αναφέρονται ως «εκπαιδευτικά δεδομένα». Συνίστανται σε δεδομένα που έχουν καταγραφεί σε συστήματα πληροφοριών για τους μαθητές, π.χ. εκπαιδευτικά επιτεύγματα, ονόματα γονέων, βαθμοί αξιολόγησης, καθώς και δεδομένα σε μικροεπίπεδο τα οποία παράγονται όταν χρησιμοποιούνται ψηφιακά εργαλεία. Όταν οι μαθητές αλληλεπιδρούν με ψηφιακές συσκευές, παράγουν ψηφιακά ίχνη όπως τα κλικ στο ποντίκι, τα δεδομένα για σελίδες που επισκέφθηκαν, ο χρόνος των αλληλεπιδράσεων ή τα πατήματα πλήκτρων. Κατά τον ίδιο τρόπο, όταν χρησιμοποιούνται ευφυή συστήματα διδασκαλίας (ΕΣΔ) σε αίθουσες διδασκαλίας, η εκμάθηση μαθηματικών ή σύγχρονων γλωσσών παράγει ίχνη μαθησιακών δραστηριοτήτων. Όλα αυτά τα δεδομένα μπορούν να συνδυαστούν για να αποτυπωθεί η διαδικτυακή συμπεριφορά κάθε μαθητή. Αυτού του είδους τα δεδομένα ιχνηλάτησης (ίχνη ψηφιακής χρήσης και μαθησιακής δραστηριότητας) χρησιμοποιούνται συχνά για μαθησιακές αναλύσεις (ΜΑ). Τα δεδομένα στα συστήματα πληροφοριών για τους μαθητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν περαιτέρω για τον σχεδιασμό των πόρων και των μαθημάτων, καθώς και για την πρόβλεψη της εγκατάλειψης του σχολείου και για την καθοδήγηση.

Αν λάβουμε υπόψη τον μεγάλο όγκο δεδομένων που απαιτείται για την εκπαίδευση των συστημάτων ΤΝ, τον αυτοματοποιημένο χαρακτήρα των αλγορίθμων και τη δυνατότητα κλιμάκωσης των σχετικών εφαρμογών, η χρήση της ΤΝ εγείρει σημαντικά ερωτήματα σε σχέση με τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, την προστασία των δεδομένων και την ιδιωτική ζωή.

Τα σχολεία υποχρεούνται να διασφαλίζουν ότι όλα τα δεδομένα που επεξεργάζονται αποθηκεύονται με εμπιστευτικότητα και ασφάλεια και πρέπει να εφαρμόζουν κατάλληλες πολιτικές και διαδικασίες για την προστασία και τη δεοντολογική χρήση όλων των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, σύμφωνα με τον γενικό κανονισμό για την προστασία δεδομένων (ΓΚΠΔ).

Γιατί χρειαζόμαστε τις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές;

Η χρήση συστημάτων ΤΝ μπορεί δυνητικά να ενισχύσει τη διδασκαλία, τη μάθηση και την αξιολόγηση, να διασφαλίσει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα και να βοηθήσει τα σχολεία να λειτουργούν αποτελεσματικότερα. Ωστόσο, αν αυτές οι ίδιες εφαρμογές ΤΝ δεν έχουν σχεδιαστεί ορθά ή χρησιμοποιούνται απρόσεκτα, αυτό θα μπορούσε να έχει επιβλαβείς συνέπειες. Οι εκπαιδευτές πρέπει να είναι ευαισθητοποιημένοι και να θέτουν ερωτήματα σχετικά με το αν τα συστήματα ΤΝ που χρησιμοποιούν είναι αξιόπιστα, δίκαια, ασφαλή και φερέγγυα και ότι η διαχείριση των εκπαιδευτικών δεδομένων είναι ασφαλής, προστατεύει την ιδιωτική ζωή των ατόμων και χρησιμοποιείται για το κοινό καλό. Ο όρος «δεοντολογική ΤΝ» χρησιμοποιείται για να αναφερθεί στην ανάπτυξη, την εφαρμογή και τη χρήση ΤΝ η οποία διασφαλίζει τη συμμόρφωση με τους κανόνες και τις αρχές της δεοντολογίας και τις σχετικές βασικές αξίες.

Οι παρούσες δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές για τη χρήση ΤΝ και δεδομένων στη διδασκαλία και τη μάθηση έχουν σχεδιαστεί με σκοπό να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν τις δυνατότητες που μπορούν να έχουν οι εφαρμογές χρήσης ΤΝ και δεδομένων στην εκπαίδευση και να αυξήσουν την ευαισθητοποίηση σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους. Έτσι θα μπορούν να χρησιμοποιούν τα συστήματα ΤΝ με θετικό, κριτικό και δεοντολογικό τρόπο και να αξιοποιούν πλήρως τις δυνατότητες των συστημάτων αυτών.



Πολιτική της ΕΕ για την τεχνητή νοημοσύνη και πρόταση για κανονιστικό πλαίσιο

Στο πλαίσιο του ψηφιακού θεματολογίου της, με βάση το έγγραφο «Ethics Guidelines for Trustworthy AI» (Κατευθυντήριες γραμμές δεοντολογίας για αξιόπιστη ΤΝ) που παρουσίασε το 2019 η ομάδα εμπειρογνομόνων υψηλού επιπέδου για την ΤΝ (ΟΕΥΕ), η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε το 2021 ένα ολοκληρωμένο νομικό πλαίσιο για την ΤΝ (πράξη για την ΤΝ), το οποίο καθορίζει υποχρεωτικές απαιτήσεις για τα συστήματα ΤΝ «υψηλού κινδύνου» σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων της εκπαίδευσης και της επαγγελματικής κατάρτισης. Με βάση τις εξελίξεις όσον αφορά το κανονιστικό πλαίσιο και το πλαίσιο πολιτικής της ΕΕ σχετικά με την ΤΝ και τα δεδομένα, οι οποίες περιλαμβάνουν τον ΓΚΠΔ και την πρόταση πράξης για τα δεδομένα, οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές, λαμβάνοντας υπόψη το ειδικό πλαίσιο της εκπαίδευσης και της κατάρτισης, παρέχουν ευαισθητοποίηση και πρακτική καθοδήγηση στους εκπαιδευτικούς που έρχονται ολοένα και περισσότερο αντιμέτωποι με τη χρήση της ΤΝ στις διδακτικές τους πρακτικές.

Για να κατανοήσετε καλύτερα το πλαίσιο πολιτικής της ΕΕ για αξιόπιστη ΤΝ, ανατρέξτε: στο προτεινόμενο κανονιστικό πλαίσιο για την τεχνητή νοημοσύνη¹, στο έργο της ΟΕΥΕ για την ΤΝ, που περιλαμβάνει το έγγραφο Ethics Guidelines for Trustworthy AI (Κατευθυντήριες γραμμές δεοντολογίας για αξιόπιστη ΤΝ) και το έγγραφο Assessment List for Trustworthy AI (Κατάλογος αξιολόγησης για αξιόπιστη ΤΝ) (ALTAI)², καθώς και στο έργο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στον τομέα των δεδομένων³.

Κοινές παρανοήσεις σχετικά με την ΤΝ

Επικρατούν πολλές υποθέσεις και ανησυχίες σχετικά με την ΤΝ και τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της στα εκπαιδευτικά μας συστήματα και στην κοινωνία γενικότερα. Στο παρόν έγγραφο εξετάζονται ορισμένες από τις συνηθέστερες παρανοήσεις σχετικά με τη χρήση ΤΝ και δεδομένων στο εκπαιδευτικό πλαίσιο.

Η ΤΝ είναι εξαιρετικά δυσνόητη

Πολλοί που δεν είναι εξοικειωμένοι με την επιστήμη των υπολογιστών αποθαρρύνονται εξαιτίας της ορολογίας που συνδέεται με τα συστήματα ΤΝ και δεδομένων. Ακόμη και εκείνοι που είναι εξοικειωμένοι δυσκολεύονται να κατανοήσουν πλήρως πώς λειτουργεί η ΤΝ, δεδομένου ότι ο σχετικός τομέας είναι ευρύς και σύνθετος. Αυτό αναφέρεται ενίοτε ως το πρόβλημα του «μαύρου κουτιού», καθώς είναι δύσκολο να κατανοηθεί η εσωτερική λειτουργία του συστήματος ΤΝ. Η τεχνητή νοημοσύνη δεν είναι ένα συγκεκριμένο πράγμα αλλά μια συλλογή μεθόδων και τεχνικών για τη δημιουργία ενός συστήματος ΤΝ. Αντί να προσπαθούν οι εκπαιδευτικοί να κατανοήσουν την πλήρη λειτουργικότητα των συστημάτων ΤΝ, είναι πιο σημαντικό να μάθουν τους βασικούς

μηχανισμούς και περιορισμούς των συστημάτων ΤΝ καθώς και τον τρόπο με τον οποίον μπορούν τα συστήματα ΤΝ να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης με ασφαλή και δεοντολογικό τρόπο. Οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές έχουν σχεδιαστεί για να προσδιορίσουν ορισμένα βασικά ερωτήματα που πρέπει να θέτει κανείς όταν εξετάζει το ενδεχόμενο χρήσης ενός συστήματος ΤΝ και να παρουσιάσουν εύληπτα σενάρια από τον τομέα της εκπαίδευσης καθώς και ένα γλωσσάριο που θα βοηθήσει στην κατανόηση της ορολογίας που χρησιμοποιείται για την περιγραφή των συστημάτων αυτών και των εργασιών που επιτελούν.

Η ΤΝ δεν έχει θέση στην εκπαίδευση

Η ΤΝ αλλάζει ήδη τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουμε, εργαζόμαστε και ζούμε, και η εκπαίδευση επηρεάζεται από αυτή την εξέλιξη. Όλοι θα πρέπει να μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη της ΤΝ και να επωφελούνται από αυτήν. Τοποθετώντας τις δεοντολογικές αρχές στο επίκεντρο της συζήτησης σχετικά με τον ρόλο της ΤΝ στην εκπαίδευση, μπορούμε να ανοίξουμε τον δρόμο για την ανάπτυξη και τη χρήση συστημάτων και λύσεων ΤΝ με δεοντολογικό, αξιόπιστο και δίκαιο τρόπο και χωρίς αποκλεισμούς.

1 Regulatory framework on Artificial Intelligence (Κανονιστικό πλαίσιο για την τεχνητή νοημοσύνη). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

2 High-level expert group on artificial intelligence (Ομάδα εμπειρογνομόνων υψηλού επιπέδου για την τεχνητή νοημοσύνη). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai>

3 Shaping Europe's digital future: Data (Διαμόρφωση του ψηφιακού μέλλοντος της Ευρώπης: Δεδομένα). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

Η ΤΝ δεν μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς αποκλεισμούς

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να οδηγήσει σε νέες μορφές ανισοτήτων ή διακρίσεων και να επιδεινώσει τις υφιστάμενες. Ωστόσο, αν σχεδιαστεί και χρησιμοποιηθεί ορθά, μπορεί επίσης να προσφέρει ευκαιρίες για τη βελτίωση της πρόσβασης και της ένταξης στην καθημερινή ζωή, την εργασία και την εκπαίδευση. Η ΤΝ προσφέρει επίσης σημαντικές δυνατότητες όσον αφορά την παροχή εκπαιδευτικών πόρων σε νέους με αναπηρία και ειδικές ανάγκες. Για παράδειγμα, λύσεις που βασίζονται στην ΤΝ, όπως οι ζωντανοί υπότιτλοι σε πραγματικό χρόνο, μπορούν να βοηθήσουν τα άτομα με προβλήματα ακοής, και η ηχητική περιγραφή μπορεί να καταστήσει ευκολότερη και αποτελεσματικότερη την πρόσβαση για άτομα με χαμηλά επίπεδα όρασης.

Τα συστήματα ΤΝ δεν είναι αξιόπιστα

Καθώς τα συστήματα ΤΝ καθίστανται ισχυρότερα, θα συμπληρώνουν ή θα αντικαθιστούν ολόένα και περισσότερο συγκεκριμένες εργασίες που εκτελούν οι άνθρωποι. Αυτό θα μπορούσε να εγείρει ζητήματα δεοντολογίας και εμπιστοσύνης όσον αφορά την ικανότητα λήψης δίκαιων αποφάσεων με τη χρήση της ΤΝ, καθώς και την προστασία των δεδομένων που συλλέγονται και χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη των εν λόγω αποφάσεων. Η πολυπλοκότητα του νομικού τομέα μπορεί να αποτελέσει πραγματική πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς. Ωστόσο, η προτεινόμενη πράξη της ΕΕ για την ΤΝ θα βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι η ανάπτυξη ορισμένων συστημάτων ΤΝ που χαρακτηρίζονται ως «υψηλού κινδύνου» (λαμβανομένων υπόψη των κινδύνων που ίσως ενέχουν για την υγεία, την ασφάλεια και τα θεμελιώδη ατομικά δικαιώματα) θα εκτελείται από τους παρόχους σύμφωνα με υποχρεωτικές απαιτήσεις για τον μετριασμό

των εν λόγω κινδύνων και τη διασφάλιση της αξιοπιστίας τους. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικές αρχές και τα σχολεία θα πρέπει να είναι σε θέση να επαληθεύουν ότι τα συστήματα ΤΝ συμμορφώνονται με το κανονιστικό πλαίσιο για την ΤΝ και να εστιάζουν στη δεοντολογική χρήση της ΤΝ και των δεδομένων για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευομένων στη διδασκαλία, τη μάθηση και την αξιολόγηση, τηρώντας παράλληλα τους ισχύοντες κανονισμούς για την προστασία των δεδομένων.

Η ΤΝ θα υπονομεύσει τον ρόλο του εκπαιδευτικού

Πολλοί εκπαιδευτικοί φοβούνται ότι, καθώς η χρήση και ο αντίκτυπος της ΤΝ στην εκπαίδευση θα διευρύνεται στο μέλλον, τα συστήματα αυτά θα μειώσουν τον ρόλο τους ή ακόμη και θα τους αντικαταστήσουν. Αντί να αντικαταστήσει τους εκπαιδευτικούς, η ΤΝ μπορεί να υποστηρίξει το έργο τους, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να σχεδιάζουν μαθησιακές εμπειρίες που ενδυναμώνουν τους εκπαιδευομένους προκειμένου να είναι δημιουργικοί, να σκέφτονται, να επιλύουν πραγματικά προβλήματα και να συνεργάζονται αποτελεσματικά, καθώς και τη δυνατότητα να προσφέρουν μαθησιακές εμπειρίες τις οποίες τα συστήματα ΤΝ δεν μπορούν να προσφέρουν από μόνοι τους. Επιπλέον, η ΤΝ μπορεί να αυτοματοποιήσει επαναλαμβανόμενες διοικητικές εργασίες, ώστε να μένει περισσότερος χρόνος για το μαθησιακό περιβάλλον. Με τον τρόπο αυτόν, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι πιθανό να ενισχυθεί και να εξελιχθεί μέσω των ικανοτήτων που θα προσφέρουν οι νέες καινοτομίες της ΤΝ στον τομέα της εκπαίδευσης. Ωστόσο, αυτό απαιτεί επιμελή διακυβέρνηση όσον αφορά την ανάπτυξη και τη χρήση εφαρμογών ΤΝ καθώς και έμφαση στη διατήρηση της παρέμβασης των εκπαιδευτικών.



Παραδείγματα ΤΝ και χρήσης δεδομένων στην εκπαίδευση

Η χρήση συστημάτων ΤΝ σε αίθουσες διδασκαλίας σε ολόκληρη την Ευρώπη αυξάνεται και η ΤΝ χρησιμοποιείται με διάφορους τρόπους για την υποστήριξη πρακτικών διδασκαλίας, μάθησης και αξιολόγησης.

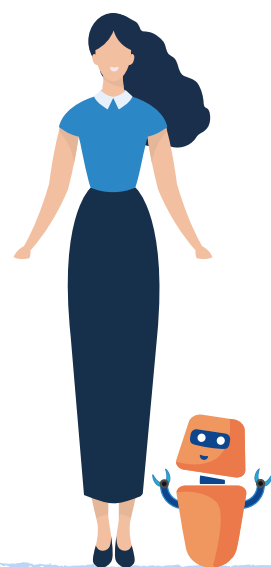
Η ΤΝ έχει μεγάλες δυνατότητες προκειμένου να ενισχύσει τις πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης και να βοηθήσει τα σχολεία να βελτιώσουν τον τρόπο με τον οποίον οργανώνονται και λειτουργούν. Ωστόσο, η τεκμηριωμένη έρευνα σχετικά με τον αντίκτυπο της ΤΝ στην εκπαίδευση εξακολουθεί να είναι περιορισμένη, και ως εκ τούτου είναι σημαντικό να τηρείται κριτική στάση και να υπάρχει εποπτεία.

Ενίστε, τα συστήματα ΤΝ μπορούν να χρησιμοποιηθούν με διάφορους τρόπους για την υποστήριξη της διδασκαλίας ή τη διευκόλυνση της μάθησης. Όταν αναφερόμαστε στα είδη των συστημάτων ΤΝ που χρησιμοποιούνται για τη διδασκαλία, τη μάθηση, την αξιολόγηση και τη διοίκηση των σχολείων, συνήθως τα διακρίνουμε σε συστήματα ΤΝ που είναι «προσανατολισμένα στον μαθητή», σε εκείνα που είναι «προσανατολισμένα στον εκπαιδευτικό» και σε εκείνα που είναι «προσανατολισμένα στο σύστημα».

Εδώ αναφέρουμε τέσσερις περιπτώσεις χρήσης, οι οποίες κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- **Διδασκαλία μαθητών** — Χρήση της ΤΝ για τη διδασκαλία των μαθητών (συστήματα προσανατολισμένα στον εκπαιδευόμενο)
- **Υποστήριξη μαθητών** — Χρήση της ΤΝ για την υποστήριξη της μάθησης των μαθητών (συστήματα προσανατολισμένα στον εκπαιδευόμενο)
- **Υποστήριξη εκπαιδευτικών** — Χρήση της ΤΝ για την υποστήριξη του εκπαιδευτικού (συστήματα προσανατολισμένα στον εκπαιδευτικό)
- **Υποστήριξη συστήματος** — Χρήση της ΤΝ για την υποστήριξη του διαγνωστικού σχεδιασμού ή του σχεδιασμού σε ολόκληρο το σύστημα (συστήματα προσανατολισμένα στο σύστημα).

Οι περιπτώσεις χρήσης που περιγράφονται κατωτέρω παρέχουν ορισμένες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίον χρησιμοποιούνται τα συστήματα ΤΝ από εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους προκειμένου να υποστηριχθεί η διαδικασία διδασκαλίας, μάθησης και αξιολόγησης.



ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΜΑΘΗΤΩΝ

Χρήση της ΤΝ για τη διδασκαλία των μαθητών

Ευφυές σύστημα διδασκαλίας

Ο εκπαιδευόμενος ακολουθεί μια αλληλουχία εργασιών βήμα προς βήμα και λαμβάνει εξατομικευμένη εκπαίδευση ή σχόλια χωρίς να απαιτείται η παρέμβαση του εκπαιδευτικού.

Συστήματα διδασκαλίας βάσει διαλόγου

Ο εκπαιδευόμενος ακολουθεί μια αλληλουχία εργασιών βήμα προς βήμα μέσω συνομιλίας σε φυσική γλώσσα. Τα πιο προηγμένα συστήματα μπορούν να προσαρμοστούν αυτόματα στο επίπεδο συμμετοχής προκειμένου να δίνουν κίνητρα στον εκπαιδευόμενο και έτσι να τον κρατούν προσηλωμένο στην εργασία του.

Εφαρμογές εκμάθησης γλωσσών

Οι εφαρμογές μάθησης που βασίζονται στην ΤΝ χρησιμοποιούνται σε πλαίσια τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης. Υποστηρίζουν τη μάθηση παρέχοντας πρόσβαση σε μαθήματα γλωσσών και λεξικά και παρέχουν αυτοματοποιημένα σχόλια σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την προφορά, την κατανόηση και την ευχέρεια.

ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΑΘΗΤΩΝ

Χρήση της ΤΝ για την υποστήριξη της μάθησης των μαθητών

Περιβάλλοντα διερευνητικής μάθησης

Προσφέρονται στους εκπαιδευομένους πολλαπλές αναπαραστάσεις που τους βοηθούν να εντοπίσουν τις δικές τους διαδρομές για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων.

Διαμορφωτική αξιολόγηση γραπτών εργασιών

Παρέχονται στους εκπαιδευομένους τακτικά αυτόματα σχόλια σχετικά με τις γραπτές εργασίες ή άλλες εργασίες που τους ανατίθενται.

Συνεργατική μάθηση που υποστηρίζεται με ΤΝ

Τα δεδομένα για τον τρόπο εργασίας και τις προηγούμενες επιδόσεις κάθε εκπαιδευομένου χρησιμοποιούνται για την κατανομή των εκπαιδευομένων σε ομάδες με τα ίδια επίπεδα ικανοτήτων ή με κατάλληλο συνδυασμό ικανοτήτων και ταλέντων. Τα συστήματα ΤΝ παρέχουν στοιχεία/προτάσεις σχετικά με τον τρόπο συνεργασίας μιας ομάδας μέσω παρακολούθησης του επιπέδου αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών της ομάδας.

ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

Χρήση της ΤΝ για την υποστήριξη του εκπαιδευτικού

Αθροιστική αξιολόγηση γραπτών εργασιών και βαθμολόγηση εκθέσεων

Η ΤΝ χρησιμοποιείται για την αυτόματη αξιολόγηση και βαθμολόγηση των γραπτών εργασιών των εκπαιδευομένων. Οι τεχνικές ΤΝ και μηχανικής μάθησης εντοπίζουν χαρακτηριστικά όπως η χρήση λέξεων, η γραμματική και η δομή των προτάσεων με σκοπό τη βαθμολόγηση και την παροχή σχολίων.

Παρακολούθηση φόρουμ μαθητών

Βασικές λέξεις που περιλαμβάνονται σε αναρτήσεις οι οποίες πραγματοποιούνται σε φόρουμ μαθητών ενεργοποιούν την αυτόματη παροχή σχολίων. Η ανάλυση συζητήσεων παρέχει πληροφορίες για τη δραστηριότητα στο φόρουμ μαθητών και μπορεί να εντοπίσει τους μαθητές που ίσως χρειάζονται βοήθεια ή δεν έχουν την αναμενόμενη συμμετοχή.

Βοηθοί διδασκαλίας ΤΝ

Πράκτορες ΤΝ ή διαλογικά ρομπότ (chatbots) παρέχουν απαντήσεις σε συνήθεις ερωτήσεις των εκπαιδευομένων με απλές οδηγίες και κατευθύνσεις. Με την πάροδο του χρόνου, το σύστημα ΤΝ είναι σε θέση να διευρύνει το φάσμα των απαντήσεων και των επιλογών που παρέχονται.

Σύσταση για παιδαγωγικούς πόρους

Χρησιμοποιούνται μηχανές συστάσεων ΤΝ για να προτείνουν συγκεκριμένες μαθησιακές δραστηριότητες ή πόρους με βάση τις προτιμήσεις, την πρόοδο και τις ανάγκες κάθε μαθητή.

ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

ΤΝ για την υποστήριξη του διαγνωστικού σχεδιασμού ή του σχεδιασμού σε ολόκληρο το σύστημα

Εξόρυξη εκπαιδευτικών δεδομένων για την κατανομή των πόρων

Τα σχολεία συγκεντρώνουν δεδομένα για τους μαθητές τα οποία αναλύονται και χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό του βέλτιστου τρόπου κατανομής των διαθέσιμων πόρων για εργασίες όπως η δημιουργία ομάδων εντός της τάξης, η τοποθέτηση εκπαιδευτικών, η κατάρτιση ωρολόγιων προγραμμάτων και ο εντοπισμός των μαθητών που ίσως χρειάζονται πρόσθετη μαθησιακή υποστήριξη.

Διάγνωση μαθησιακών δυσκολιών

Με τη χρήση μαθησιακής ανάλυσης, μετρώνται γνωστικές δεξιότητες όπως το λεξιλόγιο, η ακρόαση, η χωρική συλλογιστική, η επίλυση προβλημάτων και η μνήμη, οι οποίες και χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση μαθησιακών δυσκολιών, συμπεριλαμβανομένων υποκείμενων προβλημάτων που είναι δύσκολο να εντοπιστούν από τον εκπαιδευτικό, αλλά ίσως εντοπιστούν έγκαιρα με τη χρήση συστημάτων ΤΝ.

Υπηρεσίες καθοδήγησης

Οι υπηρεσίες καθοδήγησης που βασίζονται στην ΤΝ παρέχουν συνεχείς ειδοποιήσεις ή επιλογές για τη δημιουργία διαδρομών μελλοντικής εκπαίδευσης. Οι χρήστες μπορούν να σχηματίσουν ένα προφίλ ικανοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της προηγούμενης εκπαίδευσής τους, και να συμπεριλάβουν τα δικά τους ενδιαφέροντα. Από τα δεδομένα αυτά, σε συνδυασμό με ενημερωμένο κατάλογο μαθημάτων ή πληροφορίες για τις ευκαιρίες σπουδών, μπορούν να διατυπωθούν σχετικές συστάσεις σπουδών με τη χρήση επεξεργασίας φυσικής γλώσσας.



«Οι δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τη χρήση ΤΝ και δεδομένων στη διδασκαλία και τη μάθηση είναι σταδιακή διαδικασία συνεχούς διαβούλευσης και μάθησης.»

Ομάδα εμπειρογνομόνων για την ΤΝ και τα δεδομένα στην εκπαίδευση και την κατάρτιση



Δεοντολογικές παράμετροι και απαιτήσεις που υποστηρίζουν τις δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές

Δεοντολογικές παράμετροι

Ενόσω εκπονούνται οι παρούσες κατευθυντήριες γραμμές, προσδιορίστηκαν τέσσερις βασικές παράμετροι που υποστηρίζουν τη δεοντολογική χρήση της ΤΝ και των δεδομένων στη διδασκαλία, τη μάθηση και την αξιολόγηση. Οι παράμετροι αυτοί είναι η ανθρώπινη παρέμβαση, η δικαιοσύνη, ο παράγων «άνθρωπος» και η αιτιολογημένη επιλογή.

Η **ανθρώπινη παρέμβαση** σχετίζεται με την ικανότητα του ατόμου να καταστεί ικανό μέλος της κοινωνίας. Ένα πρόσωπο με δυνατότητα παρέμβασης μπορεί να καθορίζει τις επιλογές στη ζωή του και να είναι υπεύθυνο για τις ενέργειές του. Η δυνατότητα παρέμβασης υποστηρίζει ευρέως χρησιμοποιούμενες έννοιες όπως η αυτονομία, η αυτοδιάθεση και η ευθύνη.

Η **δικαιοσύνη** αφορά τη δίκαιη μεταχείριση όλων στο πλαίσιο της κοινωνικής οργάνωσης. Απαιτούνται σαφείς διαδικασίες ώστε όλοι οι χρήστες να έχουν ισότιμη πρόσβαση σε ευκαιρίες. Σε αυτές περιλαμβάνονται η ισότητα, η ένταξη, η απαγόρευση των διακρίσεων και η δίκαιη κατανομή των δικαιωμάτων και των ευθυνών.

Ο **παράγων «άνθρωπος»** συνίσταται στο να λαμβάνονται υπόψη οι άνθρωποι, καθώς και η ταυτότητα, η ακεραιότητα και η αξιοπρέπιά τους. Πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη την ευημερία, την ασφάλεια, την κοινωνική συνοχή, την ουσιαστική επαφή και τον σεβασμό που απαιτούνται για την επίτευξη ουσιαστικών δεσμών μεταξύ των ανθρώπων. Οι δεσμοί αυτοί συνεπάγονται, για παράδειγμα, να

προσεγγίζουμε τους ανθρώπους με βάση την εγγενή τους αξία και όχι ως αντικείμενο δεδομένων ή ως μέσο για την επίτευξη ενός σκοπού. Αποτελούν την ουσία της ανθρωποκεντρικής προσέγγισης της ΤΝ.

Η **αιτιολογημένη επιλογή** αφορά τη χρήση γνώσεων, γεγονότων και δεδομένων για την αιτιολόγηση των απαραίτητων ή κατάλληλων συλλογικών επιλογών από πολλαπλά ενδιαφερόμενα μέρη στο σχολικό περιβάλλον. Απαιτεί διαφάνεια και βασίζεται σε συμμετοχικά και συνεργατικά μοντέλα λήψης αποφάσεων, καθώς και στην εξηγησιμότητα.

Αυτές οι δεοντολογικές παράμετροι είναι εκ φύσεως πολύτιμες και αξίζει να επιδιώκονται στον τομέα της εκπαίδευσης. Καθοδηγούν τους εκπαιδευτικούς και τους επικεφαλής σχολείων στις αποφάσεις τους σχετικά με τη χρήση των συστημάτων ΤΝ στην εκπαίδευση. Οι βασικές δεοντολογικές απαιτήσεις που παρουσιάζονται κατωτέρω μπορούν να συμβάλουν στη διασφάλιση της αξιοπιστίας των συστημάτων ΤΝ που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση και την κατάρτιση, καθώς και στην αντιμετώπιση των σχετικών ανησυχιών.

Βασικές απαιτήσεις για αξιόπιστη ΤΝ

Η πράξη για την ΤΝ που προτείνει η Επιτροπή θα καθορίσει νομικά δεσμευτικές απαιτήσεις για τα συστήματα ΤΝ που θεωρούνται «υψηλού κινδύνου» λόγω του σκοπού για τον οποίο προορίζονται⁴. Αυτό θα περιλαμβάνει ορισμένα συστήματα ΤΝ που χρησιμοποιούνται στον τομέα της εκπαίδευσης και της επαγγελματικής κατάρτισης. Όταν τεθεί σε εφαρμογή η πράξη για την ΤΝ, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα ως χρήστες συστημάτων ΤΝ θα μπορούν να βασίζονται στην αξιοπιστία των εν λόγω συστημάτων ΤΝ «υψηλού κινδύνου» βασιζόμενα στη συνοδευτική πιστοποίηση που εξασφαλίζει ο πάροχος, ενώ παράλληλα θα πρέπει να συμμορφώνονται με ορισμένες υποχρεώσεις.

Ανεξάρτητα από το αν τα συστήματα ΤΝ θα εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του νομικού πλαισίου, οι εταιρείες που αναπτύσσουν και παρέχουν συστήματα ΤΝ (πάροχοι συστημάτων) παροτρύνονται να εφαρμόζουν και να συμμορφώνονται με δεοντολογικές απαιτήσεις για αξιόπιστη ΤΝ στις διαδικασίες σχεδιασμού και ανάπτυξης που εκτελούν. Ταυτόχρονα, είναι σημαντικό τα σχολεία και οι εκπαιδευτικοί να είναι ενήμεροι γι' αυτές και να είναι σε θέση να διατυπώνουν σχετικές ερωτήσεις προκειμένου να ενισχύεται ο προβληματισμός σε σχέση με αυτές.

Ως εκ τούτου, οι ακόλουθες απαιτήσεις, οι οποίες βασίζονται στις κατευθυντήριες γραμμές δεοντολογίας για αξιόπιστη ΤΝ της ΟΕΥΕ για την ΤΝ, συνιστώνται για κάθε σύστημα ΤΝ που αναπτύσσεται και χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση. Με αυτές αντιμετωπίζονται σημαντικές ανησυχίες, όπως ο κίνδυνος μεροληψίας ή σφάλματος που επηρεάζει τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα:

Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία, συμπεριλαμβανομένων των θεμελιωδών δικαιωμάτων, των δικαιωμάτων του παιδιού, της ανθρώπινης παρέμβασης και της ανθρώπινης εποπτείας.

Διαφάνεια, including traceability, explainability and communication.

Πολυμορφία, απαγόρευση των διακρίσεων και δικαιοσύνη, συμπεριλαμβανομένων της προσβασιμότητας, του καθολικού σχεδιασμού, της αποφυγής αθέμιτης μεροληψίας και της συμμετοχής των ενδιαφερομένων μερών, ώστε να είναι δυνατή η χρήση ανεξαρτήτως ηλικίας, φύλου, ικανοτήτων ή χαρακτηριστικών, με ιδιαίτερη έμφαση στους μαθητές με ειδικές ανάγκες.

Κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία, συμπεριλαμβανομένων της βιωσιμότητας και της φιλικότητας προς το περιβάλλον, των κοινωνικών επιπτώσεων, της κοινωνίας και της δημοκρατίας.

⁴ Οι προτεινόμενες απαιτήσεις σχετίζονται με τη διαχείριση κινδύνων, τα δεδομένα εκπαίδευσης και δοκιμής των συστημάτων ΤΝ και τη διακυβέρνηση δεδομένων, την παροχή τεχνικής τεκμηρίωσης, την τήρηση αρχείων, τη διαφάνεια και την παροχή πληροφοριών στους χρήστες, την ανθρώπινη εποπτεία, καθώς επίσης την ανθεκτικότητα, την ακρίβεια και την κυβερνοασφάλεια.

Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση των δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων του σεβασμού της ιδιωτικής ζωής, της ποιότητας και της ακεραιότητας των δεδομένων, καθώς και της πρόσβασης στα δεδομένα.

Τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια, συμπεριλαμβανομένων της ανθεκτικότητας σε επιθέσεις, της προστασίας και της γενικής ασφάλειας, της ακρίβειας, της αξιοπιστίας και της αναπαραγωγιμότητας.

Λογοδοσία, συμπεριλαμβανομένων της ελεγκσιμότητας, της ελαχιστοποίησης και της γνωστοποίησης των αρνητικών επιπτώσεων, των αντισταθμιστικών ρυθμίσεων και της έννομης προστασίας. Οι εν λόγω παράμετροι και απαιτήσεις μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτές, τους επικεφαλής σχολείων και τους παρόχους τεχνολογίας να αξιολογήσουν επαρκώς τις επιπτώσεις, να αντιμετωπίσουν τους δυνητικούς κινδύνους και να αξιοποιήσουν τα οφέλη ενός συστήματος ΤΝ που αναπτύσσεται και χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση. Ως εκ τούτου, αποτελούν τον οδηγό για την ανάπτυξη, την υλοποίηση και τη χρήση αξιόπιστων συστημάτων ΤΝ.

Κατευθυντήριες ερωτήσεις για εκπαιδευτικούς

Όταν εξετάζεται το ενδεχόμενο χρήσης ενός συστήματος ΤΝ, παρότι ίσως δεν είναι απαραίτητο να κατανοηθεί ο τρόπος λειτουργίας του, είναι σημαντικό για το σχολείο ή τον εκπαιδευτικό να είναι σε θέση να διατυπώσει ορισμένα σχετικά ερωτήματα και να συμμετάσχει σε εποικοδομητικό διάλογο με τους παρόχους συστημάτων ΤΝ ή με τους αρμόδιους δημόσιους φορείς (π.χ. τις αρχές εποπτείας της αγοράς, τα υπουργεία Παιδείας, τις περιφερειακές και τοπικές εκπαιδευτικές αρχές και τις σχολικές αρχές). Οι παρακάτω κατευθυντήριες ερωτήσεις βασίζονται στις βασικές απαιτήσεις για αξιόπιστα συστήματα ΤΝ και έχουν σκοπό να διευκολύνουν τον εποικοδομητικό διάλογο σχετικά με τη δεοντολογική χρήση τους στην εκπαίδευση και την κατάρτιση.

Ορισμένα από αυτά εστιάζουν κυρίως σε ζητήματα πρακτικής εφαρμογής και άλλα σε δεοντολογικά ζητήματα.

Παρότι οι κατευθυντήριες ερωτήσεις προσφέρουν προσανατολισμό και αποσκοπούν στην έναρξη προβληματισμού από μέρους των εκπαιδευτικών στις επαγγελματικές πρακτικές τους, δεν μπορούν να αντικαταστήσουν την ολοκληρωμένη νομική ή δεοντολογική αξιολόγηση. Η τελευταία θα πρέπει να διεξάγεται με βάση τον κατάλογο αξιολόγησης για αξιόπιστη ΤΝ (ALTAI), καθώς και τη μελλοντική πράξη για την ΤΝ. Ωστόσο, οι ερωτήσεις θα βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να διαχειριστούν καλύτερα αυτή τη σύνθετη και εξαιρετικά καινοτόμο τεχνολογία και να αυξήσουν την ευαισθητοποίηση.

1



Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία

- Ορίζεται σαφώς ο ρόλος του εκπαιδευτικού, ώστε να διασφαλίζεται η συμμετοχή εκπαιδευτικού στον σχετικό κύκλο κατά τη χρήση του συστήματος ΤΝ; Πώς επηρεάζει το σύστημα ΤΝ τον διδακτικό ρόλο του εκπαιδευτικού;
- Λαμβάνονται οι αποφάσεις που επηρεάζουν τους μαθητές με παρέμβαση των εκπαιδευτικών, και είναι ο εκπαιδευτικός σε θέση να εντοπίζει ανωμαλίες ή πιθανές διακρίσεις;
- Εφαρμόζονται διαδικασίες για την παρακολούθηση και την παρέμβαση από μέρους των εκπαιδευτικών, για παράδειγμα σε περιπτώσεις όπου απαιτείται ενσυναίσθηση στις σχέσεις με τους εκπαιδευόμενους ή τους γονείς;
- Εφαρμόζεται μηχανισμός εξάιρεσης εκπαιδευομένων σε περίπτωση που δεν έχουν αντιμετωπιστεί επαρκώς οι ανησυχίες;
- Εφαρμόζονται συστήματα παρακολούθησης για την πρόληψη της υπέρμετρης εμπιστοσύνης στο σύστημα ΤΝ ή της υπέρμετρης εξάρτησης από αυτό;
- Διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί και οι επικεφαλής σχολείων όλη την απαραίτητη κατάρτιση και πληροφόρηση ώστε να χρησιμοποιούν το σύστημα αποτελεσματικά και να φροντίζουν ώστε η χρήση του να είναι ασφαλής και να μην προκαλεί ζημία ούτε να παραβιάζει τα δικαιώματα των μαθητών;

2



Διαφάνεια

- Γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί και οι επικεφαλής σχολείων τις μεθόδους και τα χαρακτηριστικά της ΤΝ που χρησιμοποιούνται από το σύστημα;
- Είναι σαφές ποιες πτυχές μπορεί να αναλάβει η ΤΝ και ποιες όχι στο πλαίσιο του συστήματος;
- Κατανοούν οι εκπαιδευτικοί και οι επικεφαλής σχολείων πώς λειτουργούν οι συγκεκριμένοι αλγόριθμοι αξιολόγησης ή εξατομίκευσης στο πλαίσιο του συστήματος ΤΝ;
- Εστιάζουν οι διαδικασίες και τα αποτελέσματα του συστήματος στα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα για τους εκπαιδευόμενους; Πόσο αξιόπιστες είναι οι προβλέψεις, οι αξιολογήσεις και οι ταξινομήσεις του συστήματος ΤΝ όσον αφορά την επεξήγηση και την αξιολόγηση της συνάφειας της χρήσης του;
- Είναι οι οδηγίες και οι πληροφορίες προσβάσιμες και παρουσιάζονται κατά τρόπο σαφή τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους εκπαιδευόμενους;

3

**Πολυμορφία, απαγόρευση των διακρίσεων και δικαιοσύνη**

- Είναι το σύστημα προσβάσιμο για όλους με τον ίδιο τρόπο χωρίς εμπόδια;
- Παρέχει το σύστημα κατάλληλους τρόπους αλληλεπίδρασης για τους εκπαιδευομένους με αναπηρίες ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες; Είναι σχεδιασμένο το σύστημα ΤΝ ώστε να αντιμετωπίζει τους εκπαιδευομένους με σεβασμό, προσαρμοζόμενο στις ατομικές τους ανάγκες;
- Είναι η διεπαφή χρήστη κατάλληλη και προσβάσιμη για το ηλικιακό επίπεδο των εκπαιδευομένων; Έχουν δοκιμαστεί η χρηστικότητα και η πείρα των χρηστών για την ηλικιακή ομάδα στόχο;
- Εφαρμόζονται διαδικασίες που διασφαλίζουν ότι η χρήση της ΤΝ δεν οδηγεί σε διακρίσεις ή αθέμιτη συμπεριφορά για κανέναν από τους χρήστες;
- Παρέχει η τεκμηρίωση του συστήματος ΤΝ ή η διαδικασία εκπαίδευσής του πληροφορίες σχετικά με πιθανά σφάλματα μεροληψίας στα δεδομένα;
- Εφαρμόζονται διαδικασίες για τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση περιπτώσεων μεροληψίας ή καταστάσεων που εκλαμβάνονται ως ανισότητες οι οποίες ενδέχεται να προκύψουν;

4

**Κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία**

- Πώς επηρεάζει το σύστημα ΤΝ την κοινωνική και συναισθηματική ευημερία των εκπαιδευομένων και των εκπαιδευτικών;
- Υποδηλώνει σαφώς το σύστημα ΤΝ ότι οι κοινωνικές του αλληλεπιδράσεις πραγματοποιούνται σε επίπεδο προσομοίωσης και ότι δεν διαθέτει συναισθήματα ή ενσυναίσθηση;
- Συμμετέχουν οι μαθητές ή οι γονείς τους στη λήψη της απόφασης για τη χρήση και την υποστήριξη του συστήματος ΤΝ;
- Χρησιμοποιούνται δεδομένα προκειμένου να υποστηρίζονται οι εκπαιδευτικοί και οι επικεφαλής σχολείων για την αξιολόγηση της ευημερίας των μαθητών και, αν ναι, πώς παρακολουθείται η χρήση αυτή;
- Προκαλεί η χρήση του συστήματος τυχόν ζημιά ή φόβο για τα άτομα ή την κοινωνία;



5

**Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση των δεδομένων**

- Υπάρχουν μηχανισμοί που διασφαλίζουν ότι τα ευαίσθητα δεδομένα τηρούνται ανώνυμα; Εφαρμόζονται διαδικασίες που περιορίζουν την πρόσβαση στα δεδομένα μόνο σε όσους τα χρειάζονται;
- Προστατεύεται η πρόσβαση στα δεδομένα των εκπαιδευομένων και αποθηκεύονται τα δεδομένα σε ασφαλή τοποθεσία και χρησιμοποιούνται μόνο για τους σκοπούς για τους οποίους συλλέχθηκαν;
- Υπάρχει μηχανισμός που επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς και στους επικεφαλής σχολείων να επισημαίνουν ζητήματα που σχετίζονται με την ιδιωτική ζωή ή την προστασία των δεδομένων;
- Ενημερώνονται οι εκπαιδευόμενοι και οι εκπαιδευτικοί σχετικά με το τι συμβαίνει με τα δεδομένα τους, πώς χρησιμοποιούνται και για ποιους σκοπούς;
- Είναι δυνατή η προσαρμογή των ρυθμίσεων για την προστασία της ιδιωτικής ζωής και των δεδομένων;
- Συμμορφώνεται το σύστημα ΤΝ με τον ΓΚΠΔ;

6

**Τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια**

- Υπάρχει επαρκής ασφάλεια για την προστασία από παραβιάσεις δεδομένων;
- Υπάρχει στρατηγική για την παρακολούθηση και τις δοκιμές όσον αφορά το αν το σύστημα ΤΝ επιτυγχάνει τους στόχους, τους σκοπούς και τις επιδιωκόμενες εφαρμογές;
- Εφαρμόζονται οι κατάλληλοι μηχανισμοί εποπτείας για τη συλλογή, την αποθήκευση, την επεξεργασία, την ελαχιστοποίηση και τη χρήση των δεδομένων;
- Υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες που να διαβεβαιώνουν τους εκπαιδευομένους και τους γονείς για την τεχνική ευρωστία και την ασφάλεια του συστήματος;

7

**Λογοδοσία**

- Ποιος είναι υπεύθυνος για τη συνεχή παρακολούθηση των αποτελεσμάτων που παράγει το σύστημα ΤΝ και του τρόπου με τον οποίον χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα για την ενίσχυση της διδασκαλίας, της μάθησης και της αξιολόγησης;
- Πώς αξιολογούνται η αποτελεσματικότητα και ο αντίκτυπος του συστήματος ΤΝ και πώς λαμβάνονται υπόψη βασικές αξίες της εκπαίδευσης στο πλαίσιο αυτής της αξιολόγησης;
- Ποιος φέρει την ευθύνη και λογοδοτεί για τις τελικές αποφάσεις που λαμβάνονται σχετικά με την προμήθεια και την εφαρμογή του συστήματος ΤΝ;
- Έχει υπογραφεί συμφωνία επιπέδου υπηρεσιών στην οποία περιγράφονται σαφώς οι υπηρεσίες και τα μέτρα υποστήριξης και συντήρησης που πρέπει να λαμβάνονται για την αντιμετώπιση των αναφερόμενων προβλημάτων;

Καθοδήγηση για εκπαιδευτικούς και επικεφαλής σχολείων

Η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να διαδραματίσει καίριο ρόλο στην ενίσχυση των πρακτικών διδασκαλίας, μάθησης και αξιολόγησης για τους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευομένους. Ανεξάρτητα από το αν καλύπτεται ολόκληρο το σύστημα ή μόνο το σχολείο ή η τάξη, είναι σημαντικό να εξετάζεται με τη δέουσα προσοχή η δεοντολογική χρήση των συστημάτων ΤΝ και δεδομένων. Αυτό θα πρέπει να γίνεται σε συνεχή βάση και να τελεί υπό την εποπτεία της διεύθυνσης του σχολείου. Ακολουθούν ορισμένες βασικές ενέργειες που μπορούν να κάνουν οι εκπαιδευτικοί και οι επικεφαλής σχολείων για να εξετάσουν τον τρόπο με τον οποίον χρησιμοποιούνται, ή μπορούν να χρησιμοποιηθούν, η ΤΝ και τα δεδομένα σε ολόκληρο το σχολείο, ώστε να διασφαλιστούν βελτιωμένα αποτελέσματα για όλους τους εκπαιδευομένους, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τις δεοντολογικές παραμέτρους.

Χρήση των κατευθυντήριων ερωτήσεων

Οι κατευθυντήριες ερωτήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν με διάφορους τρόπους κατά την εξέταση ενός συστήματος ΤΝ είτε πριν από την εγκατάστασή του σε ένα σχολείο είτε κατά τη διάρκεια της χρήσης του. Οι ερωτήσεις μπορούν να τεθούν από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, από εκείνους που λαμβάνουν τις αποφάσεις σε επίπεδο διεύθυνσης ή από τους παρόχους συστημάτων. Οι ερωτήσεις μπορούν επίσης να παράσχουν τεκμηρίωση για τις συζητήσεις με τους μαθητές, τους γονείς και την ευρύτερη σχολική κοινότητα.

Αυτά τα σενάρια σχολικών περιπτώσεων παρέχουν παραδείγματα του τρόπου με τον οποίο οι κατευθυντήριες ερωτήσεις μπορούν να παράσχουν τεκμηρίωση για τις μεθόδους με τις οποίες

χρησιμοποιούνται τα συστήματα ΤΝ με δεοντολογικό και υπεύθυνο τρόπο. Ενώ όλες οι κατευθυντήριες ερωτήσεις μπορούν να εξεταστούν για κάθε περίπτωση, τρεις ερωτήσεις επισημαίνονται ως παραδείγματα με βάση τη συνάφειά τους με την προτεινόμενη λύση ΤΝ ως απάντηση σε έναν δεδομένο στόχο. Ειδικότερα, ορισμένα από αυτά τα σενάρια σχολικών περιπτώσεων θα υπαχθούν στο κανονιστικό πλαίσιο για την ΤΝ, και τα αντίστοιχα ρυθμιζόμενα συστήματα ΤΝ θα υπόκεινται σε υποχρεωτικές απαιτήσεις και υποχρεώσεις.

Χρήση προσαρμοζόμενων μαθησιακών τεχνολογιών για την προσαρμογή στις ικανότητες κάθε εκπαιδευομένου

Σε ένα δημοτικό σχολείο χρησιμοποιείται ευφυές σύστημα διδασκαλίας το οποίο κατευθύνει αυτόματα τους εκπαιδευομένους σε πόρους που αφορούν συγκεκριμένα τις μαθησιακές τους ανάγκες. Το σύστημα που βασίζεται στην ΤΝ χρησιμοποιεί δεδομένα του εκπαιδευομένου για την προσαρμογή των προβλημάτων στα προβλεπόμενα επίπεδα γνώσεων του εκπαιδευομένου. Πέραν του ότι παρέχει συνεχώς σχόλια στους εκπαιδευομένους, το σύστημα παρέχει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την πρόδό τους σε έναν πίνακα επιδόσεων που είναι διαθέσιμος για τους εκπαιδευτικούς.

Οι ακόλουθες κατευθυντήριες ερωτήσεις αναδεικνύουν τομείς που χρήζουν προσοχής:

- Εστιάζουν οι διαδικασίες και τα αποτελέσματα του συστήματος στα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα για τους εκπαιδευομένους; Πόσο αξιόπιστες είναι οι προβλέψεις, οι αξιολογήσεις και οι ταξινομήσεις του συστήματος ΤΝ όσον αφορά την επεξήγηση και την αξιολόγηση της συνάφειας της χρήσης του; **Διαφάνεια**
- Παρέχει το σύστημα κατάλληλους τρόπους αλληλεπίδρασης για τους εκπαιδευομένους με αναπηρίες ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες; Είναι σχεδιασμένο το σύστημα ΤΝ ώστε να αντιμετωπίζει τους εκπαιδευομένους με σεβασμό, προσαρμοζόμενο στις ατομικές τους ανάγκες; **Πολυμορφία, απαγόρευση των διακρίσεων και δικαιοσύνη**
- Εφαρμόζονται συστήματα παρακολούθησης για την πρόληψη της υπέρμετρης εμπιστοσύνης ή της υπέρμετρης εξάρτησης από το σύστημα ΤΝ; **Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία**

Χρήση πινάκων επιδόσεων των μαθητών προκειμένου να καθοδηγούνται οι εκπαιδευόμενοι κατά τη διαδικασία μάθησης

Ένα σχολείο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης εξετάζει το ενδεχόμενο χρήσης εξατομικευμένου διαδικτυακού πίνακα επιδόσεων των μαθητών, ο οποίος θα παρέχει σχόλια στους εκπαιδευόμενους και θα υποστηρίζει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων αυτορρύθμισης που διαθέτουν. Αντί να εστιάζουν σε όσα έμαθε ο εκπαιδευόμενος, οι απεικονίσεις παρέχουν στους μαθητές μια εικόνα του τρόπου με τον οποίο μαθαίνουν.

Οι ακόλουθες κατευθυντήριες ερωτήσεις αναδεικνύουν τομείς που χρήζουν προσοχής:

- Υποδηλώνει σαφώς το σύστημα ΤΝ ότι οι κοινωνικές του αλληλεπιδράσεις πραγματοποιούνται σε επίπεδο προσομοίωσης και ότι δεν διαθέτει συναισθήματα ή ενσυναίσθηση;
Κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία
- Προστατεύεται η πρόσβαση στα δεδομένα των εκπαιδευομένων και αποθηκεύονται τα δεδομένα σε ασφαλή τοποθεσία και χρησιμοποιούνται μόνο για τους σκοπούς για τους οποίους συλλέχθηκαν;
Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση των δεδομένων
- Υπάρχει συμφωνία επιπέδου υπηρεσιών στην οποία περιγράφονται σαφώς οι υπηρεσίες και τα μέτρα υποστήριξης και συντήρησης που πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπιση των αναφερόμενων προβλημάτων;
Λογοδοσία

Παροχή εξατομικευμένων παρεμβάσεων για ειδικές ανάγκες

Ένα σχολείο εξετάζει πώς τα συστήματα ΤΝ μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των εμποδίων για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Το σχολείο δοκιμάζει επί του παρόντος ένα σύστημα ΤΝ για τον έγκαιρο εντοπισμό των αναγκών στήριξης των μαθητών και την παροχή εξατομικευμένης εκπαιδευτικής υποστήριξης. Ανιχνεύοντας πρότυπα των αντίστοιχων χαρακτηριστικών από μετρήσεις που αφορούν, για παράδειγμα, τις μαθησιακές επιδόσεις, τις τυποποιημένες δοκιμασίες, τη διάρκεια συγκέντρωσης της προσοχής ή την ταχύτητα ανάγνωσης, το σύστημα υποδεικνύει πιθανότητες ειδικών διαγνώσεων και σχετικές συστάσεις για παρεμβάσεις.

Οι ακόλουθες κατευθυντήριες ερωτήσεις αναδεικνύουν τομείς που χρήζουν προσοχής:

- Εφαρμόζονται διαδικασίες για την παρακολούθηση και την παρέμβαση από μέρους των εκπαιδευτικών, για παράδειγμα σε περιπτώσεις όπου απαιτείται ενσυναίσθηση στις σχέσεις με τους εκπαιδευομένους ή τους γονείς;
Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία
- Υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες που να διαβεβαιώνουν τους εκπαιδευομένους και τους γονείς για την τεχνική ευρωστία και την ασφάλεια του συστήματος;
Τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια
- Ορίζεται σαφώς ο ρόλος του εκπαιδευτικού, ώστε να διασφαλίζεται η συμμετοχή εκπαιδευτικού στον σχετικό κύκλο κατά τη χρήση του συστήματος ΤΝ; Πώς επηρεάζει το σύστημα ΤΝ τον διδακτικό ρόλο του εκπαιδευτικού;
Ανθρώπινη παρέμβαση και εποπτεία



Βαθμολόγηση εκθέσεων με τη χρήση αυτοματοποιημένων εργαλείων



Ένα σχολείο εξετάζει πώς τα συστήματα ΤΝ μπορούν να υποστηρίξουν την αξιολόγηση των γραπτών εργασιών των μαθητών. Ένας πάροχος έχει συστήσει ένα αυτοματοποιημένο σύστημα βαθμολόγησης εκθέσεων το οποίο χρησιμοποιεί μεγάλα μοντέλα φυσικής γλώσσας για την αξιολόγηση διαφόρων πτυχών του κειμένου με υψηλή ακρίβεια. Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο των εργασιών των μαθητών, τον αυτόματο εντοπισμό σφαλμάτων και τη βαθμολόγηση. Το σύστημα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη σύνταξη δειγμάτων εκθέσεων. Με την πάροδο του χρόνου, το σύστημα μπορεί να εκπαιδεύσει μεγάλα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα αξιοποιώντας προηγούμενες περιπτώσεις που περιέχουν διάφορα είδη λαθών των μαθητών ώστε να διασφαλίζουν ακόμη πιο ακριβή βαθμολόγηση. Το σύστημα διαθέτει επιλογή ανίχνευσης λογοκλοπής η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον αυτόματο εντοπισμό περιπτώσεων λογοκλοπής ή παραβίασης των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας στις γραπτές εργασίες που υποβάλλουν οι μαθητές.

Οι ακόλουθες κατευθυντήριες ερωτήσεις αναδεικνύουν τομείς που χρήζουν προσοχής:

- Εφαρμόζονται διαδικασίες που διασφαλίζουν ότι η χρήση της ΤΝ δεν οδηγεί σε διακρίσεις ή αθέμιτη συμπεριφορά για κανέναν από τους χρήστες; **Πολυμορφία, απαγόρευση των διακρίσεων και δικαιοσύνη**
- Ποιος είναι υπεύθυνος για τη συνεχή παρακολούθηση των αποτελεσμάτων που παράγει το σύστημα ΤΝ και του τρόπου με τον οποίον χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα για την ενίσχυση της διδασκαλίας, της μάθησης και της αξιολόγησης; **Λογοδοσία**
- Κατανοούν οι εκπαιδευτικοί και οι επικεφαλής σχολείων πώς λειτουργούν οι συγκεκριμένοι αλγόριθμοι αξιολόγησης ή εξατομίκευσης στο πλαίσιο του συστήματος ΤΝ; **Διαφάνεια**



Διαχείριση των εγγραφών μαθητών και του σχεδιασμού πόρων



Ένα σχολείο χρησιμοποιεί τα δεδομένα που συλλέγονται κατά την εγγραφή των μαθητών για να προβλέψει και να οργανώσει καλύτερα τον αριθμό των μαθητών που θα φοιτήσουν σε αυτό κατά το ερχόμενο έτος. Το σύστημα TN χρησιμοποιείται επίσης προκειμένου να υποστηρίξει τον εκ των προτέρων σχεδιασμό, την κατανομή των πόρων, την κατανομή των τάξεων και την κατάρτιση του προϋπολογισμού. Με τον τρόπο αυτόν, το σχολείο έχει τη δυνατότητα να λαμβάνει υπόψη περισσότερα χαρακτηριστικά των μαθητών από ό,τι στο παρελθόν και έτσι, για παράδειγμα, να αυξήσει την ίση εκπροσώπηση των φύλων και την πολυμορφία των μαθητών. Το σχολείο εξετάζει τώρα το ενδεχόμενο χρήσης προηγούμενων βαθμολογήσεων και άλλων δεικτών μέτρησης, π.χ. τυποποιημένων δοκιμασιών, προκειμένου να θέσει στόχους για τους μαθητές του και να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να προβλέψουν την επιτυχία των μαθητών ανά μάθημα.

Οι ακόλουθες κατευθυντήριες ερωτήσεις αναδεικνύουν τομείς που χρήζουν προσοχής:

- Ποιος είναι υπεύθυνος για τη συνεχή παρακολούθηση των αποτελεσμάτων που παράγει το σύστημα TN και του τρόπου με τον οποίον χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα για την ενίσχυση της διδασκαλίας, της μάθησης και της αξιολόγησης; **Λογοδοσία**
- Υπάρχουν μηχανισμοί που διασφαλίζουν ότι τα ευαίσθητα δεδομένα τηρούνται ανώνυμα; Εφαρμόζονται διαδικασίες που περιορίζουν την πρόσβαση στα δεδομένα μόνο σε όσους τα χρειάζονται; **Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση των δεδομένων**
- Πώς αξιολογούνται η αποτελεσματικότητα και ο αντίκτυπος του συστήματος TN και πώς λαμβάνονται υπόψη βασικές αξίες της εκπαίδευσης στο πλαίσιο αυτής της αξιολόγησης; **Λογοδοσία**

Χρήση διαλογικών ρομπότ (chatbots) για την καθοδήγηση των εκπαιδευομένων και των γονέων κατά την εκτέλεση διαχειριστικών ενεργειών



Ένα σχολείο χρησιμοποιεί στον ιστότοπό του ένα διαλογικό ρομπότ (chatbot) ως εικονικό βοηθό για να καθοδηγεί τους εκπαιδευομένους και τους γονείς κατά την εκτέλεση διαχειριστικών ενεργειών, όπως η εγγραφή σε μαθήματα, η καταβολή διδάκτρων ή η καταγραφή ζητημάτων τεχνικής υποστήριξης. Το σύστημα χρησιμοποιείται επίσης για να βοηθά τους μαθητές να βρίσκουν ευκαιρίες μάθησης και για να παρέχει σχόλια σχετικά με την προφορά ή την κατανόηση. Ο εικονικός βοηθός χρησιμοποιείται επίσης για τη υποστήριξη μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες μέσω διοικητικών ενεργειών.

Οι ακόλουθες κατευθυντήριες ερωτήσεις αναδεικνύουν τομείς που χρήζουν προσοχής:

- Υποδηλώνει σαφώς το σύστημα TN ότι οι κοινωνικές του αλληλεπιδράσεις πραγματοποιούνται σε επίπεδο προσομοίωσης και ότι δεν διαθέτει συναισθήματα ή ενσυναίσθηση; **Κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία**
- Υπάρχει στρατηγική για την παρακολούθηση και τις δοκιμές όσον αφορά το αν το σύστημα TN επιτυγχάνει τους στόχους, τους σκοπούς και τις επιδιωκόμενες εφαρμογές; **Τεχνική στιβαρότητα και ασφάλεια**
- Υπάρχει μηχανισμός που επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς και στους επικεφαλής σχολείων να επισημαίνουν ζητήματα που σχετίζονται με την ιδιωτική ζωή ή την προστασία των δεδομένων; **Ιδιωτική ζωή και διακυβέρνηση των δεδομένων**

Σχεδιασμός για την αποτελεσματική χρήση ΤΝ και δεδομένων στο σχολείο

Όταν το σχολείο εξετάζει το ενδεχόμενο χρήσης ΤΝ και δεδομένων, είναι σημαντικό να εκπονεί και να εφαρμόζει μια συνεργατική και στοχαστική διαδικασία εσωτερικής αξιολόγησης του σχολείου. Αυτό απαιτεί από τους εκπαιδευτές να εξετάσουν τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα συστήματα ΤΝ για να υποστηρίξουν θετικά τη διδασκαλία και τη μάθηση των μαθητών τους. Η πρόβλεψη των συνεπειών και των επιπτώσεων της χρήσης δεδομένων και ΤΝ στην εκπαίδευση μπορεί να είναι εξαιρετικά δύσκολη. Ως εκ τούτου, απαιτείται σταδιακή προσέγγιση για την ανάπτυξη και την εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών, καθώς και για την αξιολόγησή τους. Η ιδέα είναι να εισάγονται σταδιακά αυτά τα εργαλεία στα αντίστοιχα πλαίσια και να παρακολουθούνται συνεχώς οι κοινωνικές επιπτώσεις που μπορεί να προκύψουν, διασφαλίζοντας τη δυνατότητα επανόδου στην προηγούμενη κατάσταση σε περίπτωση που προκύψουν ανεπιθύμητες συνέπειες. Η δεοντολογική εφαρμογή της ΤΝ στην εκπαίδευση απαιτεί παρέμβαση σε επίπεδο μαθητή, εκπαιδευτικού και διευθύνσεως του σχολείου, καθώς και σε θεσμικό επίπεδο.

Εξέταση των υφιστάμενων συστημάτων ΤΝ και της χρήσης δεδομένων

Οι ερωτήσεις που παρέχονται στις παρούσες κατευθυντήριες γραμμές μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αφετηρία για την υποβολή ερωτημάτων σχετικά με τα ήδη υφιστάμενα συστήματα ΤΝ ή ως βάση συζήτησης σε περίπτωση που εξετάζεται το ενδεχόμενο μελλοντικής χρήσης ΤΝ και δεδομένων εντός ενός σχολείου. Κατά τη διενέργεια εξέτασης, είναι χρήσιμο να αναφερθούν τα δεδομένα που συλλέγονται από το σχολείο και να διευκρινιστεί ο σκοπός τον οποίον εξυπηρετεί η συλλογή τους. Τα σχολεία θα πρέπει να εξετάσουν αν υπάρχουν λιγότερο συγκεκριμένες πληροφορίες που θα μπορούσαν να συγκεντρωθούν για την επίτευξη του ίδιου αποτελέσματος. Θα πρέπει επίσης να εξετάσουν για πόσο διάστημα θα χρειάζονται τα δεδομένα και πώς μπορεί το σχολείο να ελαχιστοποιήσει τη διάρκεια διατήρησής τους. Αυτού του είδους η ανάλυση απαιτείται σύμφωνα με τον ΓΚΠΔ.

Θέσπιση πολιτικών και διαδικασιών

Προτού εφαρμοστεί ένα σύστημα ΤΝ, πρέπει να θεσπιστούν σε επίπεδο σχολείου πολιτικές και διαδικασίες για τον καθορισμό των προσδοκιών και την παροχή καθοδήγησης σχετικά με τον τρόπο συνεκτικής αντιμετώπισης προβλημάτων όταν αυτά προκύπτουν. Σε αυτές θα μπορούσαν να περιλαμβάνονται μέτρα για:

- τη διασφάλιση δημόσιας προμήθειας αξιόπιστης και ανθρωποκεντρικής ΤΝ·
- την εφαρμογή ανθρωπίνης εποπτείας·
- τη διασφάλιση ότι τα δεδομένα εισόδου είναι συναφή με τον επιδιωκόμενο σκοπό του συστήματος ΤΝ·
- την παροχή κατάλληλης κατάρτισης του προσωπικού·
- την παρακολούθηση της λειτουργίας του συστήματος ΤΝ και τη λήψη διορθωτικών μέτρων· και
- τη συμμόρφωση με τις σχετικές υποχρεώσεις δυνάμει του ΓΚΠΔ, συμπεριλαμβανομένης της διενέργειας εκτίμησης επιπτώσεων σχετικά με την προστασία των δεδομένων.

Τα μέτρα αυτά θα παράσχουν κατευθύνσεις σχετικά με το ποια είναι κατάλληλη και ποια είναι ανάρμοστη ή απαράδεκτη συμπεριφορά και θα συμβάλουν στη διασφάλιση της δίκαιης και ισότιμης μεταχείρισης των ατόμων. Είναι σημαντικό οι πολιτικές και οι διαδικασίες να κοινοποιούνται στους εκπαιδευτικούς, τους εκπαιδευόμενους και τους γονείς, ώστε να κατανοούν τι αναμένεται από αυτούς.

Πιλοτική εφαρμογή του συστήματος ΤΝ

Πριν από την εφαρμογή νέων συστημάτων ΤΝ σε ολόκληρο το σχολείο, ίσως είναι χρήσιμο να δοκιμαστεί το σύστημα με μια συγκεκριμένη ομάδα εκπαιδευομένων. Είναι σημαντικό να υπάρχει σαφές όραμα για το τι επιθυμεί να επιτύχει το σχολείο με τη νέα τεχνολογία, ώστε να μπορεί να ληφθεί τεκμηριωμένη απόφαση με συμμετοχή των μαθητών και των γονέων τους. Απαιτούνται ειδικά κριτήρια αξιολόγησης προκειμένου να καταστεί δυνατή η τεκμηριωμένη κρίση σχετικά με την αποτελεσματικότητα του συστήματος ΤΝ όσον αφορά τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, τη σχέση κόστους-οφέλους και τη δεοντολογική χρήση. Αυτό θα αναδείξει επίσης ορισμένα από τα βασικά ερωτήματα που ίσως πρέπει να τεθούν στον προμηθευτή πριν από την αγορά του συστήματος.

Συνεργασία με τον πάροχο του συστήματος ΤΝ

Είναι σημαντικό να διατηρείται η επαφή με τον πάροχο του συστήματος ΤΝ πριν από την εγκατάσταση και καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του συστήματος ΤΝ. Αναζητήστε σαφή τεχνική τεκμηρίωση και ζητήστε διευκρινίσεις για τυχόν ασαφείς πτυχές. Θα πρέπει να υπογραφεί συμφωνία επιπέδου υπηρεσιών (SLA) με τον πάροχο, στην οποία θα καθορίζονται οι υπηρεσίες υποστήριξης και συντήρησης και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπιση των αναφερόμενων προβλημάτων. Θα πρέπει να ζητηθούν διαβεβαιώσεις από τον πάροχο όσον αφορά την τήρηση των ισχυουσών νομικών υποχρεώσεων. Το σχολείο θα πρέπει επίσης να εξετάσει τη μελλοντική εξάρτηση από τον πάροχο αν, για παράδειγμα, θελήσει να αλλάξει πάροχο στο μέλλον ή να μεταβεί σε εντελώς διαφορετικό σύστημα ΤΝ. Είναι επίσης σημαντικό να εφαρμόζει το σχολείο τυχόν μέτρα ανθρωπίνης εποπτείας που προσδιορίζει ο πάροχος, ενόσω χρησιμοποιείται το σύστημα ΤΝ.

Παρακολούθηση της λειτουργίας του συστήματος ΤΝ και αξιολόγηση κινδύνων

Η χρήση του συστήματος ΤΝ θα πρέπει να παρακολουθείται σε συνεχή βάση, ώστε να αξιολογείται ο αντίκτυπός του στις πρακτικές μάθησης, διδασκαλίας και αξιολόγησης. Σε επίπεδο σχολείου, θα είναι σημαντικό να αποφασιστεί πώς θα οργανωθεί και πώς θα πραγματοποιείται η παρακολούθηση, ποιος θα είναι υπεύθυνος γι' αυτήν και πώς θα καθορίζεται και θα αναφέρεται η πρόοδος. Τα στοιχεία που συλλέγονται μέσω συνεχούς παρακολούθησης θα πρέπει να παρέχουν τεκμηρίωση και να επηρεάζουν τη μελλοντική χρήση των συστημάτων ΤΝ ή την απόφαση μη χρήσης τους σε συγκεκριμένες περιστάσεις.

Αύξηση της ευαισθητοποίησης και της συμμετοχής της κοινότητας

Συζήτηση με συναδέλφους

Η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών συμβάλλει στη βελτίωση του σχολείου και στην επιτυχία των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί συχνά αντλούν στήριξη ο ένας από τον άλλον και μπορούν να αναθέτουν εργασίες με τρόπους που τους βοηθούν συλλογικά να είναι αποτελεσματικότεροι. Η συνεργασία μπορεί να συμβάλει στη λήψη πιο τεκμηριωμένων αποφάσεων και στη διασφάλιση πιο συνεκτικής προσέγγισης όσον αφορά τη χρήση των συστημάτων ΤΝ και δεδομένων σε ολόκληρο το σχολείο.

Συνεργασία με άλλα σχολεία

Η συνεργασία μεταξύ σχολείων είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για την ανταλλαγή εμπειριών και βέλτιστων πρακτικών και για την ενημέρωση σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής συστημάτων ΤΝ από άλλα σχολεία. Η συνεργασία αυτή μπορεί επίσης να είναι χρήσιμη για τον εντοπισμό αξιόπιστων παρόχων συστημάτων ΤΝ και δεδομένων που συμμορφώνονται με τις βασικές απαιτήσεις για αξιόπιστη ΤΝ και για τη διαχείριση των σχέσεων με αυτούς. Είναι σημαντικό για τα σχολεία να συμμετέχουν σε εποπτευόμενα έργα και πειράματα που διοργανώνονται σε περιφερειακό, εθνικό ή ευρωπαϊκό επίπεδο μέσω πρωτοβουλιών όπως το πρόγραμμα Erasmus+. Αυτά παρέχουν ευκαιρίες σε εκπαιδευτικούς και επικεφαλής σχολείων προκειμένου να συμμετέχουν από κοινού σε μια διαδικασία εφαρμοσμένης έρευνας και να αντλούν στοιχεία για τη μελλοντική χρήση και ανάπτυξη της χρήσης ΤΝ και δεδομένων στα σχολεία.

Επικοινωνία με τους γονείς, τους εκπαιδευόμενους και τη σχολική κοινότητα

Η συμμετοχή των γονέων και των εκπαιδευομένων στις συζητήσεις και τη λήψη αποφάσεων θα διασφαλίσει καλύτερη κατανόηση και εμπιστοσύνη όσον αφορά το τι επιδιώκει να επιτύχει το σχολείο με τη χρήση συστημάτων ΤΝ. Πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά ποια δεδομένα συλλέγονται, τι γίνεται με τα δεδομένα, πώς και γιατί συλλέγονται και πώς προστατεύονται. Θα είναι σημαντικό να κοινοποιούνται οι εξηγήσεις αυτές στους εκπαιδευόμενους και στους γονείς και να τους δίνεται η ευκαιρία να υποβάλουν τα σχόλιά τους και να διατυπώνουν πιθανές ανησυχίες. Οι εκπαιδευόμενοι, ανάλογα με την ηλικία τους, ίσως χρειάζονται διαφορετικές προσεγγίσεις προκειμένου να εξασφαλίζεται η συμμετοχή τους, ώστε να μπορούν να λαμβάνουν μέρος στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων.

Ενημέρωση

Δεδομένου ότι τα συστήματα ΤΝ εξακολουθούν να εξελίσσονται και η χρήση δεδομένων αυξάνεται, είναι εξαιρετικά σημαντικό να κατανηθούν καλύτερα οι επιπτώσεις τους στον κόσμο που μας περιβάλλει, ιδίως στην εκπαίδευση και την κατάρτιση. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να συνεχίζουν να ενημερώνονται για τις νέες καινοτομίες και εξελίξεις μέσω της συμμετοχής σε συνεχή επαγγελματική μάθηση και της εμπλοκής τους σε κοινότητες πρακτικής άσκησης. Οι επικεφαλής σχολείων θα πρέπει να παρέχουν στο προσωπικό ευκαιρίες για να αναβαθμίζουν τις δεξιότητές τους και να συνεχίζουν να αναπτύσσουν ικανότητες για τη δεοντολογική χρήση της ΤΝ και των δεδομένων.



Αναδυόμενες ικανότητες για τη δεοντολογική χρήση ΤΝ και δεδομένων

Οι εκπαιδευτικοί και οι επικεφαλής σχολείων διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην επιτυχή υιοθέτηση των συστημάτων ΤΝ και στην αξιοποίηση των δυνατικών οφελών των ψηφιακών δεδομένων στην εκπαίδευση. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί και οι επικεφαλής σχολείων να γνωρίζουν και να εκτιμούν τις ευκαιρίες και τις προκλήσεις της χρήσης συστημάτων ΤΝ και τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να βελτιώσουν τις πρακτικές διδασκαλίας, μάθησης και αξιολόγησης. Αυτό θα οδηγήσει στην ανάπτυξη νέων ψηφιακών

ικανοτήτων που θα εξεταστούν βάσει του ευρωπαϊκού πλαισίου για τις **ψηφιακές ικανότητες των εκπαιδευτικών (DigCompEdu)**, το οποίο παρέχει ένα γενικό πλαίσιο αναφοράς για τη στήριξη της ανάπτυξης ψηφιακών ικανοτήτων ειδικά για τους εκπαιδευτικούς στην Ευρώπη. Ακολουθούν ορισμένοι πιθανοί δείκτες των αναδυόμενων ικανοτήτων των εκπαιδευτικών και των επικεφαλής σχολείων για τη δεοντολογική χρήση τεχνητής νοημοσύνης και δεδομένων στη διδασκαλία και τη μάθηση.

Τομέας 1: Επαγγελματική συμμετοχή

Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για την επικοινωνία, τη συνεργασία και την επαγγελματική ανάπτυξη

Στοιχείο ικανότητας

Είναι σε θέση να περιγράψει με κριτικό πνεύμα τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις της χρήσης ΤΝ και δεδομένων στην εκπαίδευση

Κατανοεί βασικά στοιχεία της ΤΝ και της μαθησιακής ανάλυσης

Πιθανοί δείκτες

- Συμμετέχει ενεργά στη συνεχή επαγγελματική μάθηση σχετικά με την ΤΝ και τη μαθησιακή ανάλυση, καθώς και τη δεοντολογική χρήση τους.
- Είναι σε θέση να αναφέρει παραδείγματα συστημάτων ΤΝ και να περιγράφει τη συνάφειά τους.
- Γνωρίζει πώς αξιολογείται ο δεοντολογικός αντίκτυπος των συστημάτων ΤΝ στο σχολείο.
- Γνωρίζει πώς να δρομολογεί και να προωθεί στρατηγικές σε ολόκληρο το σχολείο και την ευρύτερη κοινότητά του οι οποίες προωθούν τη δεοντολογική και υπεύθυνη χρήση της ΤΝ και των δεδομένων.
- Γνωρίζει ότι οι αλγόριθμοι ΤΝ λειτουργούν με τρόπους που συνήθως δεν είναι ορατοί ή εύκολα κατανοητοί από τους χρήστες.
- Είναι σε θέση να αλληλεπιδρά και να υποβάλλει σχόλια στο σύστημα ΤΝ ώστε να επηρεάζει τις επόμενες συστάσεις του συστήματος.
- Γνωρίζει ότι οι αισθητήρες που χρησιμοποιούνται σε πολλές ψηφιακές τεχνολογίες και εφαρμογές παράγουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση ενός συστήματος ΤΝ.
- Έχει γνώση των δεοντολογικών κατευθυντήριων γραμμών και των μέσων αυτοαξιολόγησης της ΕΕ στον τομέα της ΤΝ.



Τομέας 2: Ψηφιακοί πόροι

Προμήθεια, δημιουργία και κοινή χρήση ψηφιακών πόρων

Στοιχείο ικανότητας

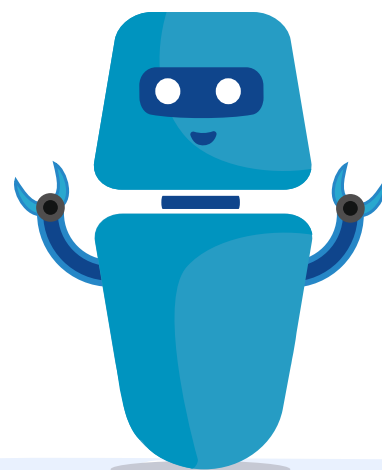
Πιθανοί δείκτες

Διακυβέρνηση των δεδομένων

- Έχει γνώση των διαφόρων μορφών δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση και την κατάρτιση.
- Έχει γνώση των ευθυνών για τη διατήρηση της ασφάλειας των δεδομένων και της ιδιωτικής ζωής.
- Γνωρίζει ότι η επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα υπόκειται στην εθνική και ενωσιακή νομοθεσία, συμπεριλαμβανομένου του ΓΚΠΔ.
- Γνωρίζει ότι στην υποχρεωτική εκπαίδευση η επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα συνήθως δεν μπορεί να βασίζεται στη συγκατάθεση του χρήστη.
- Γνωρίζει ποιος έχει πρόσβαση στα δεδομένα των μαθητών, πώς παρακολουθείται η πρόσβαση και για πόσο διάστημα διατηρούνται τα δεδομένα.
- Γνωρίζει ότι όλοι οι πολίτες της ΕΕ έχουν το δικαίωμα να μην υπόκεινται σε πλήρως αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων.
- Είναι σε θέση να δίνει παραδείγματα ευαίσθητων δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των βιομετρικών δεδομένων.
- Είναι σε θέση να σταθμίζει τα οφέλη και τους κινδύνους προτού επιτραπεί σε τρίτους να επεξεργαστούν δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, ιδίως κατά τη χρήση συστημάτων ΤΝ.

Διακυβέρνηση της ΤΝ

- Γνωρίζει ότι τα συστήματα ΤΝ υπόκεινται σε εθνικές και ενωσιακές κανονιστικές ρυθμίσεις (ιδίως στην προς έκδοση πράξη για την ΤΝ).
- Είναι σε θέση να εξηγήσει την προσέγγιση βάσει κινδύνου της πράξης για την ΤΝ (προς έκδοση).
- Γνωρίζει τις περιπτώσεις χρήσης ΤΝ υψηλού κινδύνου στην εκπαίδευση και τις σχετικές απαιτήσεις δυνάμει της πράξης για την ΤΝ (όταν εκδοθεί).
- Γνωρίζει πώς να ενσωματώνει στη δική του εργασία ψηφιακό περιεχόμενο ΤΝ που έχει υποστεί επεξεργασία/τροποποίηση και πώς θα πρέπει να αναγνωρίζεται η εργασία αυτή.
- Είναι σε θέση να εξηγήσει τις βασικές αρχές που αφορούν την ποιότητα των δεδομένων στα συστήματα ΤΝ.



Τομέας 3: Διδασκαλία και μάθηση

Διαχείριση και οργάνωση της χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία και τη μάθηση

Στοιχείο ικανότητας

Πιθανοί δείκτες

Μοντέλα μάθησης

- Γνωρίζει ότι τα συστήματα ΤΝ αξιοποιούν την κατανόηση του σχεδιαστή σχετικά με το τι είναι και πώς μπορεί να μετράται η μάθηση· μπορεί να εξηγήσει βασικές παιδαγωγικές παραδοχές στις οποίες βασίζεται ένα δεδομένο ψηφιακό σύστημα μάθησης.

Στόχοι της εκπαίδευσης

- Γνωρίζει τον τρόπο με τον οποίο ένα δεδομένο ψηφιακό σύστημα ανταποκρίνεται στους διάφορους κοινωνικούς στόχους της εκπαίδευσης (απόκτηση προσόντων, κοινωνικοποίηση, υποκειμενοποίηση).

Ανθρώπινη παρέμβαση

- Είναι σε θέση να εξετάζει τον αντίκτυπο του συστήματος ΤΝ στην αυτονομία και την επαγγελματική εξέλιξη των εκπαιδευτικών καθώς και στην εκπαιδευτική καινοτομία.
- Συνυπολογίζει τις πηγές μη αποδεκτής μεροληψίας στην ΤΝ που βασίζεται σε δεδομένα.

Δικαιοσύνη

- Συνυπολογίζει τους κινδύνους που σχετίζονται με τη συναισθηματική εξάρτηση και την εικόνα που έχουν οι μαθητές για τον εαυτό τους κατά τη χρήση διαδραστικών συστημάτων ΤΝ και μαθησιακής ανάλυσης.

Παράγων «άνθρωπος»

- Είναι σε θέση να εξετάζει τον αντίκτυπο της ΤΝ και της χρήσης δεδομένων στην κοινότητα των μαθητών.
- Συζητά με αυτοπεποίθηση τις δεοντολογικές πτυχές της ΤΝ και το πώς αυτές επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται η τεχνολογία.

Συμμετέχει στην ανάπτυξη μαθησιακών πρακτικών που χρησιμοποιούν ΤΝ και δεδομένα

- Μπορεί να εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο οι δεοντολογικές αρχές και αξίες λαμβάνονται υπόψη και αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης κατά τον από κοινού σχεδιασμό και την από κοινού δημιουργία μαθησιακών πρακτικών που χρησιμοποιούν ΤΝ και δεδομένα (που συνδέονται με τον μαθησιακό σχεδιασμό).

Τομέας 4: Αξιολόγηση

Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και στρατηγικών για την ενίσχυση της αξιολόγησης

Στοιχείο ικανότητας

Πιθανοί δείκτες

Προσωπικές διαφορές

- Γνωρίζει ότι οι μαθητές αντιδρούν με διάφορους τρόπους στα αυτοματοποιημένα σχόλια.

Αλγοριθμική μεροληψία

- Εξετάζει τις πηγές μη αποδεκτής μεροληψίας στα συστήματα ΤΝ και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να μετριαστεί.

Γνωστική εστίαση

- Γνωρίζει ότι τα συστήματα ΤΝ αξιολογούν την πρόοδο των μαθητών βάσει προκαθορισμένων μοντέλων γνώσης ανά τομέα.
- Γνωρίζει ότι τα περισσότερα συστήματα ΤΝ δεν αξιολογούν τη συνεργασία, τις κοινωνικές ικανότητες ή τη δημιουργικότητα.

Νέοι τρόποι κατάχρησης της τεχνολογίας

- Έχει γνώση των κοινών τρόπων χειραγώγησης της αξιολόγησης που βασίζεται στην ΤΝ.

Τομέας 5: Ενδυνάμωση των εκπαιδευομένων

Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για την ενίσχυση της ένταξης, της εξατομίκευσης και της ενεργού συμμετοχής των εκπαιδευομένων

Στοιχείο ικανότητας

Πιθανοί δείκτες

ΤΝ που ανταποκρίνεται στις ποικίλες μαθησιακές ανάγκες των εκπαιδευομένων

- Γνωρίζει τους διάφορους τρόπους με τους οποίους τα εξατομικευμένα συστήματα μάθησης μπορούν να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά τους (περιεχόμενο, μαθησιακή διαδρομή, παιδαγωγική προσέγγιση).
- Είναι σε θέση να εξηγήσει πώς ένα δεδομένο σύστημα μπορεί να ωφελήσει όλους τους μαθητές, ανεξάρτητα από τις γνωστικές, πολιτιστικές, οικονομικές ή φυσικές διαφορές τους.
- Γνωρίζει ότι τα ψηφιακά συστήματα μάθησης αντιμετωπίζουν διαφορετικές ομάδες μαθητών με διαφορετικό τρόπο.
- Είναι σε θέση να εξετάσει τις επιπτώσεις στην ανάπτυξη της αυτόρκειας των μαθητών, της εικόνας που έχουν για τον εαυτό τους, της νοοτροπίας τους, καθώς και των γνωστικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων αυτορρύθμισης που διαθέτουν.

Αιτιολογημένη επιλογή

- Γνωρίζει ότι η χρήση της ΤΝ και των δεδομένων μπορεί να ωφελήσει ορισμένους εκπαιδευομένους περισσότερο από άλλους.
- Είναι σε θέση να εξηγήσει ποια στοιχεία χρησιμοποιήθηκαν για να δικαιολογηθεί η εγκατάσταση ενός συγκεκριμένου συστήματος ΤΝ στην τάξη.
- Αναγνωρίζει την ανάγκη να παρακολουθούνται διαρκώς τα αποτελέσματα της χρήσης ΤΝ και να αντλούνται διδάγματα από απροσδόκτα αποτελέσματα.

Τομέας 6: Διευκόλυνση των ψηφιακών ικανοτήτων των εκπαιδευομένων

Παροχή στους εκπαιδευόμενους της δυνατότητας να χρησιμοποιούν δημιουργικά και υπεύθυνα τις ψηφιακές τεχνολογίες με σκοπό την πληροφόρηση, την επικοινωνία, τη δημιουργία περιεχομένου, την ευημερία και την επίλυση προβλημάτων.

Στοιχείο ικανότητας

Πιθανοί δείκτες

Η δεοντολογία της ΤΝ και της μαθησιακής ανάλυσης

- Είναι σε θέση να χρησιμοποιεί έργα και εφαρμογές ΤΝ προκειμένου να συμβάλει στην ενημέρωση των μαθητών σχετικά με τη δεοντολογία της χρήσης ΤΝ και δεδομένων στην εκπαίδευση και την κατάρτιση.

Γλωσσάριο όρων που αφορούν την ΤΝ και τα δεδομένα

Οι λέξεις που συνδέονται με τη χρήση της ΤΝ και των δεδομένων ενδέχεται να είναι άγνωστες ή παράξενες. Ακολουθούν οι συνηθέστεροι όροι που συνδέονται με τη χρήση της ΤΝ και των δεδομένων, καθώς και επεξήγηση του τρόπου με τον οποίο μπορεί να εφαρμοστεί η ΤΝ στην εκπαίδευση.

Οι εξηγήσεις που παρέχονται εδώ καταρτίστηκαν με τρόπο που τις καθιστά προσβάσιμες για εκείνους που ασχολούνται με τα σχολεία και δεν θα πρέπει να θεωρούνται πλήρεις τεχνικοί ορισμοί. Assessment List For Trustworthy Artificial Intelligence (Κατάλογος αξιολόγησης για αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη) (ALTAI)⁵ και Commission's Glossary of human-centric Artificial Intelligence (Γλωσσάριο της Επιτροπής για ανθρωποκεντρική τεχνητή νοημοσύνη)⁶.

Όρος ΤΝ	Σημασία	Τρόπος εφαρμογής στην εκπαίδευση
ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ	Διαδικασία που συνίσταται σε δέσμη εντολών οι οποίες εκτελούνται στο πλαίσιο υπολογισμών ή άλλων πράξεων επίλυσης προβλημάτων, ιδίως από υπολογιστή.	Οι αλγόριθμοι ΤΝ μπορούν να αποκαλύψουν πρότυπα στις επιδόσεις των μαθητών και μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να βελτιστοποιήσουν τις στρατηγικές/μεθοδολογίες διδασκαλίας τους με σκοπό την εξατομίκευση της μάθησης και τη βελτίωση των αποτελεσμάτων.
ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ (ΕΠ)	Η ΕΠ είναι μια διαδραστική εμπειρία στην οποία πραγματικά περιβάλλοντα και αντικείμενα συμπληρώνονται με τρισδιάστατα μοντέλα και κινούμενες αλληλουχίες που παράγονται από υπολογιστή και προβάλλονται σαν να βρίσκονται σε πραγματικό περιβάλλον. Τα περιβάλλοντα ΕΠ μπορούν να χρησιμοποιούν τεχνικές ΤΝ.	Η ΕΠ προσφέρει στους εκπαιδευτικούς ευκαιρίες για να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν αφηρημένες έννοιες μέσω αλληλεπίδρασης και πειραματισμού με εικονικό υλικό. Αυτό το διαδραστικό μαθησιακό περιβάλλον προσφέρει ευκαιρίες για την εφαρμογή πρακτικών μαθησιακών προσεγγίσεων που αυξάνουν τη συμμετοχή και βελτιώνουν τη μαθησιακή εμπειρία.
ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ	Το υπολογιστικό σύστημα επιτελεί μια λειτουργία η οποία απαιτεί συνήθως ανθρώπινη παρέμβαση. Ένα σύστημα που μπορεί να εκτελεί εργασίες χωρίς να χρειάζεται συνεχή ανθρώπινη εποπτεία περιγράφεται ως αυτόνομο.	Τα σχολεία και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιούν λογισμικό για την εκτέλεση πολλών επαναλαμβανόμενων και χρονοβόρων εργασιών, όπως η κατάρτιση ωρολόγιων προγραμμάτων, η παρακολούθηση μαθημάτων και η εγγραφή μαθητών. Με την αυτοματοποίηση αυτών των εργασιών, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να μειώσουν τον χρόνο που αφιερώνουν σε επαναλαμβανόμενες εργασίες και να αυξήσουν τον χρόνο που αφιερώνουν στους μαθητές τους.



⁵ ALTAI. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-altai-self-assessment>

⁶ Estevez-Almenzar, M., Fernández-Llorca, D., Gomez, E., Martinez-Plumed, F., Glossary of human-centred artificial intelligence, Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Λουξεμβούργο, 2022.

Όρος TN**Σημασία****Τρόπος εφαρμογής στην εκπαίδευση****ΜΕΡΟΛΗΨΙΑ**

Μεροληψία είναι η τάση προκατάληψης απέναντι ή ενάντια σε ένα πρόσωπο, σε ένα αντικείμενο ή σε μια άποψη. Μεροληψία μπορεί να προκύψει με πολλούς τρόπους στα συστήματα TN.

Για παράδειγμα, σε συστήματα TN που χρησιμοποιούν δεδομένα, όπως αυτά που παράγονται μέσω της μηχανικής μάθησης, η ύπαρξη σφαλμάτων μεροληψίας στη συλλογή δεδομένων και την εκπαίδευση μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα το σύστημα TN να επιδεικνύει μεροληψία. Στην TN που βασίζεται στη λογική, π.χ. σε συστήματα που βασίζονται σε κανόνες, μεροληψία μπορεί να προκύψει λόγω του τρόπου με τον οποίο αντιλαμβάνεται ένας μηχανικός γνώσης τους κανόνες που ισχύουν σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον.

Δεν είναι απαραίτητο να σχετίζεται με ανθρώπινη μεροληψία ή με τη συλλογή δεδομένων που γίνεται από ανθρώπους. Μπορεί να προκύψει, για παράδειγμα, μέσω των περιορισμένων πλαισίων εντός των οποίων χρησιμοποιείται ένα σύστημα, περίπτωση κατά την οποία δεν υπάρχει η δυνατότητα να γενικευτεί και σε άλλα πλαίσια. Η μεροληψία μπορεί να είναι καλή ή κακή, εκούσια ή ακούσια. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η μεροληψία μπορεί να οδηγήσει σε αποτελέσματα που εισάγουν διακρίσεις και/ή είναι αθέμιτα. (π.χ. αθέμιτη μεροληψία).

Οι παραδοχές που χρησιμοποιούνται σε αλγόριθμους TN θα μπορούσαν να ενισχύσουν υφιστάμενες μεροληπτικές απόψεις που είναι ενσωματωμένες στις τρέχουσες εκπαιδευτικές πρακτικές, δηλαδή αυτές που σχετίζονται με το φύλο, τη φυλή, τον πολιτισμό, τις ευκαιρίες ή την αναπηρία.

Μεροληψία μπορεί επίσης να προκύψει λόγω της ηλεκτρονικής μάθησης και της προσαρμογής μέσω της αλληλεπίδρασης. Μπορεί επίσης να προκύψει μέσω της εξατομίκευσης, σε περιπτώσεις που στους χρήστες παρέχονται προτάσεις ή ροές πληροφοριών που είναι προσαρμοσμένες στις προτιμήσεις του χρήστη.

ΜΑΖΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σύνολα δεδομένων τόσο μεγάλα ώστε να μην μπορούν να συλλεχθούν, να αποθηκευτούν και να αναλυθούν με τη χρήση παραδοσιακών εφαρμογών επεξεργασίας δεδομένων. Ο όρος «μαζικά δεδομένα» δεν αναφέρεται μόνο στον όγκο των δεδομένων, αλλά και στην ικανότητα αναζήτησης, συγκέντρωσης και διασταύρωσης μεγάλων συνόλων δεδομένων

Μέσω της ανάλυσης μαζικών δεδομένων, οι εκπαιδευτικοί μπορούν δυνητικά να εντοπίσουν τομείς στους οποίους οι μαθητές δυσκολεύονται ή ευημερούν, να κατανοήσουν τις ατομικές ανάγκες των μαθητών και να εκπονήσουν στρατηγικές για εξατομικευμένη μάθηση.

ΔΙΑΛΟΓΙΚΟ ΡΟΜΠΟΤ (CHATBOT)

Πρόγραμμα που επικοινωνεί με ανθρώπους μέσω κειμένου ή φωνητικών εντολών με τρόπο που μιμείται τη συζήτηση μεταξύ ανθρώπων.

Τα διαλογικά ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιούνται ως εικονικοί σύμβουλοι για τους εκπαιδευόμενους και να προσαρμόζονται στον ρυθμό μάθησης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, συμβάλλοντας έτσι στην εξατομίκευση της μάθησής τους. Οι αλληλεπιδράσεις τους με τους μαθητές μπορούν επίσης να συμβάλουν στον εντοπισμό των μαθημάτων στα οποία χρειάζονται βοήθεια.

ΑΝΤΛΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων για την ανάδειξη μοντέλων, συσχετίσεων και τάσεων.

Τα συστήματα που βασίζονται στην εξόρυξη εκπαιδευτικών δεδομένων (Educational Data Mining - EDM) μπορούν να χρησιμοποιούν την εξόρυξη δεδομένων, τη μηχανική μάθηση και στατιστικά στοιχεία για την καλύτερη κατανόηση των εκπαιδευόμενων και των πλαισίων εντός των οποίων μαθαίνουν οι τελευταίοι.

ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Συλλογή σχετιζόμενων σημείων δεδομένων, συνήθως με ενιαία σειρά και ετικέτες.

Τα σύνολα δεδομένων στην εκπαίδευση παρέχονται και χρησιμοποιούνται κυρίως για την υποστήριξη νέας εκπαιδευτικής έρευνας, καθώς και για την ανταλλαγή και εφαρμογή υφιστάμενης έρευνας.

Όρος ΤΝ	Σημασία	Τρόπος εφαρμογής στην εκπαίδευση
ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Ηλεκτρονικό αρχείο που περιέχει συλλογή ανεξάρτητων εργασιών, δεδομένων ή άλλων υλικών, διευθετημένων κατά συστηματικό ή μεθοδικό τρόπο και ατομικώς προσπελάσιμων με ηλεκτρονικά ή άλλα μέσα.	Τα συστήματα διαχείρισης σχολείων περιέχουν βάσεις δεδομένων με πληροφορίες για τους μαθητές οι οποίες περιλαμβάνουν δεδομένα προσωπικών προφίλ και μαθησιακών αποτελεσμάτων. Αυτά είναι ενίοτε συνδεδεμένα συστήματα κατάρτισης ωρολόγιων προγραμμάτων, αξιολόγησης και διαχείρισης της μάθησης.
ΒΑΘΙΑ ΜΑΘΗΣΗ	Οι τεχνικές βαθιάς μάθησης αποτελούν μέρος των μεθόδων μηχανικής μάθησης και βασίζονται σε τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Χρησιμοποιούνται για διάφορες εργασίες, π.χ. για την αναγνώριση αντικειμένων σε εικόνες ή λέξεων σε ομιλία.	Τα συστήματα βαθιάς μάθησης που χρησιμοποιούν ΤΝ έχουν τη δυνατότητα να προβλέπουν πολύ μικρές πτυχές των εκπαιδευτικών επιδόσεων που μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη στρατηγικών εξατομικευμένης μάθησης.
ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΤΩΝ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ (ΔτΠ)	Δίκτυο διασυνδεδεμένων υλικών αντικειμένων (πραγμάτων) στα οποία έχουν ενσωματωθεί αισθητήρες, λογισμικό και άλλες τεχνολογίες ώστε να μπορούν να συνδεόνται και να ανταλλάσσουν δεδομένα με άλλες συσκευές και συστήματα μέσω του διαδικτύου.	Οι συνδεδεμένες συσκευές του ΔτΠ μπορούν να παρέχουν στους εκπαιδευμένους καλύτερη πρόσβαση σε όλα, από το μαθησιακό υλικό έως τους διαύλους επικοινωνίας, και παρέχουν στους εκπαιδευτικούς την ικανότητα να μετρούν τη μαθησιακή πρόοδο των μαθητών σε πραγματικό χρόνο.
ΜΑΘΗΣΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	Η μαθησιακή ανάλυση συνίσταται στη μέτρηση, τη συλλογή, την ανάλυση και την αναφορά δεδομένων σχετικά με τους εκπαιδευόμενους και το πλαίσιό τους, με σκοπό την κατανόηση και τη βελτιστοποίηση της μάθησης και του περιβάλλοντος στο οποίο λαμβάνει χώρα.	Τα συστήματα διαχείρισης της μάθησης καταγράφουν δεδομένα σχετικά με την αλληλεπίδραση των μαθητών με το υλικό των μαθημάτων, την αλληλεπίδρασή τους με τους εκπαιδευτικούς και τους συμμαθητές τους, καθώς και τις επιδόσεις τους στις ψηφιακές αξιολογήσεις. Τα σχολεία μπορούν να χρησιμοποιούν την ανάλυση αυτών των δεδομένων για την παρακολούθηση των επιδόσεων των μαθητών, την πρόβλεψη των συνολικών επιδόσεων και τη διευκόλυνση της παροχής στήριξης μέσω εξατομικευμένων σχολίων για κάθε μαθητή.
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ	Η ικανότητα ενός υπολογιστικού συστήματος να μαθαίνει, να εξαγεί πρότυπα και να αλλάζει την ανταπόκριση σε νέα δεδομένα, χωρίς τη βοήθεια ανθρώπου.	Η μηχανική μάθηση είναι μια μορφή εξατομικευμένης μάθησης που χρησιμοποιείται για να προσφέρει σε κάθε μαθητή εξατομικευμένη εκπαιδευτική εμπειρία. Οι εκπαιδευόμενοι καθοδηγούνται μέσω της δικής τους μάθησης, μπορούν να ακολουθούν τον ρυθμό που επιθυμούν και να λαμβάνουν τις δικές τους αποφάσεις σχετικά με το τι πρέπει να μαθαίνουν βασιζόμενοι σε προτροπές τους συστήματος.
ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ	Τη μετάφραση κειμένων ή φωνητικών δεδομένων μέσω αλγορίθμου σε πραγματικό χρόνο και χωρίς ανθρώπινη ανάμειξη.	Τα εργαλεία μηχανικής μετάφρασης χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία γλωσσών για να βοηθήσουν τους μαθητές να βελτιώσουν την κατανόηση και την προφορά τους και μπορούν να δώσουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στο περιεχόμενο και τις επικοινωνιακές πτυχές μιας γλώσσας.
ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΑ	Τα μεταδεδομένα είναι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή, την αναφορά, την ηλαιοποίηση ή τον χαρακτηρισμό ενός αρχείου δεδομένων, π.χ. μιας ιστοσελίδας ή εικόνας, ή ενός βίντεο, εγγράφου ή αρχείου. Τα δεδομένα αυτά περιγράφουν δεδομένα, αλλά δεν είναι τα δεδομένα αυτά καθαυτά.	Μέσω της χρήσης μεταδεδομένων, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αντλούν και να αξιολογούν ευκολότερα διδακτικούς και μαθησιακούς πόρους, ώστε να έχουν περισσότερες επιλογές όσον αφορά το υλικό που επιλέγουν για τους εκπαιδευμένους τους. Αυτό μπορεί να βοηθήσει να κατευθυνθεί κάθε μαθητής σε περιεχόμενο που συνάδει με το επίπεδο ικανότητας ή ετοιμότητάς του.



Όρος ΤΝ	Σημασία	Τρόπος εφαρμογής στην εκπαίδευση
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ (ΕΦΓ)	Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας είναι μια μορφή ΤΝ που βοηθά τους υπολογιστές να διαβάζουν και να αντιδρούν προσομοιώνοντας την ανθρώπινη ικανότητα κατανόησης της καθημερινής γλώσσας.	Το σύστημα εικονικής διδασκαλίας μπορεί να χρησιμοποιεί την αναγνώριση ομιλίας για να εντοπίζει προβλήματα στην ικανότητα ανάγνωσης του μαθητή και μπορεί να παρέχει αυτόματα σχόλια σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τον τρόπο βελτίωσης, καθώς και να βοηθά στην ανεύρεση αναγνωστικής ύλης που είναι η πλέον κατάλληλη για τον μαθητή.
ΝΕΥΡΩΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	Υπολογιστικό σύστημα σχεδιασμένο ως συλλογή μονάδων και κόμβων, εμπνευσμένο από τους βιολογικούς νευρωνικούς νευρώνες στα ζώα, συνδεδεμένο κατά τρόπο ώστε να μεταδίδει σήματα.	Ένα νευρωνικό δίκτυο μπορεί να εκπαιδευτεί για να μάθει μια νέα δεξιότητα ή ικανότητα χρησιμοποιώντας τη μαθησιακή μέθοδο της επανάληψης.
ΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΩΝ (OCR)	Ως «οπτική αναγνώριση χαρακτήρων» ορίζεται η μετατροπή εικόνων κειμένου (δακτυλογραφημένων, χειρόγραφων ή τυπωμένων) σε μηχανικώς κωδικοποιημένο κείμενο.	Η οπτική αναγνώριση των χαρακτήρων μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες όσον αφορά τον αλφαριθμητικό, παρέχοντάς τους τη δυνατότητα να ακούνε το κείμενο αντί να το διαβάζουν. Μπορεί επίσης να δημιουργήσει ένα ψηφιακό έγγραφο με δυνατότητα αναζήτησης, το οποίο επιτρέπει στους μαθητές να ανατρέχουν ευκολότερα στον ορισμό μιας λέξης ή να εισάγουν σελιδοδείκτες σε διάφορα μέρη του κειμένου.
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ	Πληροφορίες που αφορούν ταυτοποιημένο ή ταυτοποιήσιμο φυσικό πρόσωπο, άμεσα ή έμμεσα, ιδίως μέσω αναφοράς σε ένα ή περισσότερα συγκεκριμένα στοιχεία του εν λόγω προσώπου.	Τα σχολεία συνήθως συσσωρεύουν σημαντικό όγκο δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που αφορούν τους μαθητές, τους γονείς, το προσωπικό, τη διεύθυνση και τους προμηθευτές. Τα σχολεία, ως υπεύθυνοι επεξεργασίας δεδομένων, υποχρεούνται να αποθηκεύουν με εμπιστευτικότητα και ασφάλεια τα δεδομένα που επεξεργάζονται και πρέπει να εφαρμόζουν κατάλληλες πολιτικές και διαδικασίες για την προστασία και την ορθή χρήση όλων των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα.
ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	Η χρήση στατιστικών αλγορίθμων και τεχνικών μηχανικής μάθησης για την πραγματοποίηση προβλέψεων σχετικά με το μέλλον με τη χρήση τρεχόντων και ιστορικών δεδομένων.	Η προγνωστική ανάλυση μπορεί να παράσχει πληροφορίες σχετικά με το ποιοι μαθητές χρειάζονται πρόσθετη υποστήριξη, όχι μόνο με βάση τις τρέχουσες και ιστορικές επιδόσεις τους, αλλά και με βάση τις προβλεπόμενες μελλοντικές επιδόσεις τους.
ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ	Ρομποτική είναι ο σχεδιασμός, η κατασκευή και η λειτουργία ρομπότ που μπορούν να συνδράμουν και να βοηθούν τους ανθρώπους σε διάφορες εργασίες.	Η εκπαιδευτική ρομποτική και οι προσομοιωτές δίνουν στους μαθητές τη δυνατότητα να μαθαίνουν με διάφορους τρόπους σε μαθήματα που εμπίπτουν στους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών, με στόχο τη διευκόλυνση των δεξιοτήτων και των συμπεριφορών των μαθητών για την ανάλυση και τη λειτουργία των ρομπότ. Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό, τον προγραμματισμό, την εφαρμογή ή τον πειραματισμό με ρομπότ.
ΕΠΙΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΜΑΘΗΣΗ	Πρόκειται για ένα είδος μηχανικής μάθησης στο πλαίσιο της οποίας δομημένα σύνολα δεδομένων, με εισαγόμενα στοιχεία και επισημάνσεις, χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση και την ανάπτυξη ενός αλγορίθμου.	Τα συστήματα επιβλεπόμενης μάθησης ορίζονται από τη χρήση επισημασμένων συνόλων δεδομένων για την εκπαίδευση αλγορίθμων με σκοπό την ακριβή ταξινόμηση των δεδομένων ή την πρόβλεψη των αποτελεσμάτων. Μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς στον εντοπισμό μαθητών που διατρέχουν κίνδυνο και στη στόχευση των παρεμβάσεων. Μπορούν επίσης να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας, των αξιολογήσεων και της βαθμολόγησης συμβάλλοντας στην εξατομίκευση της μάθησης.

Όρος ΤΝ	Σημασία	Τρόπος εφαρμογής στην εκπαίδευση
ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΕ ΟΜΙΛΙΑ	Ο όρος «μετατροπή κειμένου σε ομιλία» αναφέρεται στη δημιουργία συνθετικής ομιλίας από κείμενο. Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται για την επικοινωνία με τον χρήστη όταν δεν του είναι εφικτό ή βολικό να διαβάσει το κείμενο στην οθόνη.	Η τεχνολογία μετατροπής κειμένου σε ομιλία επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να εστιάζουν στο περιεχόμενο και όχι στους μηχανισμούς ανάγνωσης, με αποτέλεσμα να κατανοούν και να συγκρατούν καλύτερα την ύλη, καθώς επίσης να έχουν αυξημένη αυτοπεποίθηση και αυξημένα κίνητρα.
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΙΧΝΗΛΑΤΗΣΗΣ	Ο όρος «δεδομένα ιχνηλάτησης» αναφέρεται σε αρχεία δραστηριοτήτων, όπως τα κλικ στο ποντίκι, τα δεδομένα για τις σελίδες που επισκέπτεται ο χρήστης, ο χρόνος των αλληλεπιδράσεων ή τα πατήματα πλήκτρων που πραγματοποιούνται μέσω διαδικτυακού συστήματος πληροφοριών.	Τα δεδομένα ιχνηλάτησης, σε συνδυασμό με μεταδεδομένα και προκαθορισμένα σύνολα δεδομένων, παρέχουν πληθώρα συνοδευτικών πληροφοριών σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μάθησης και τις επιδόσεις των μαθητών, οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαμόρφωση στρατηγικών εξατομικευμένης μάθησης.
ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται κατά τη διαδικασία εκπαίδευσης ενός αλγορίθμου μηχανικής μάθησης.	Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μαθαίνουν από τα δεδομένα. Εντοπίζουν σχέσεις, αναπτύσσουν κατανόηση και λαμβάνουν αποφάσεις με βάση τα δεδομένα εκπαίδευσης που τους παρέχονται. Σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο, τα δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καταστεί η μάθηση πιο αποτελεσματική, πιο προσαρμόσιμη και πιο εξατομικευμένη, παρέχοντας λεπτομερείς αναλύσεις των προηγούμενων και των προβλεπόμενων μελλοντικών επιτευγμάτων.
ΜΗ ΕΠΙΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΜΑΘΗΣΗ	Πρόκειται για μια μορφή εκπαίδευσης στο πλαίσιο της οποίας ένας αλγόριθμος έχει προγραμματιστεί να εξάγει συμπεράσματα από σύνολα δεδομένων που δεν περιέχουν επισημάνσεις. Τα εν λόγω συμπεράσματα είναι αυτά που βοηθούν τον αλγόριθμο να μαθαίνει.	Η μη επιβλεπόμενη μάθηση πραγματοποιείται για να ανακαλυφθούν κρυφά και ενδιαφέροντα πρότυπα σε μη επισημασμένα δεδομένα. Τα πρότυπα αυτά είναι πολύτιμα για την πρόβλεψη των επιδόσεων των μαθητών, μέσω ανάλυσης μιας σειράς συνοδευτικών πληροφοριών, όπως τα δημογραφικά στοιχεία και το πώς αυτά σχετίζονται με τα συνολικά επιτεύγματα.
ΕΙΚΟΝΙΚΟΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΣ ΒΟΗΘΟΣ (VRA)	Ο εικονικός προσωπικός βοηθός είναι μια εφαρμογή που κατανοεί φωνητικές εντολές σε φυσική γλώσσα και εκτελεί εργασίες για τον χρήστη όπως υπαγόρευση, ανάγνωση κειμένων ή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μεγάλωφωνα, προγραμματισμός, πραγματοποίηση κλήσεων και ορισμός υπενθυμίσεων.	Οι εικονικοί προσωπικοί βοηθοί μπορούν να καταστήσουν δυνατή την αλληλεπίδραση με την τεχνολογία αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση φωνής, εξοικονομώντας έτσι χρόνο καθώς παρέχουν άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες. Οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ωρολόγια προγράμματα, πληροφορίες και πόρους σχετικά με τα μαθήματα, καθώς επίσης να επικοινωνούν με εκπαιδευτικούς και συμμαθητές. Οι εικονικοί προσωπικοί βοηθοί χρησιμοποιούνται επίσης από τους εκπαιδευτικούς για την προετοιμασία μαθημάτων, τον καθορισμό εργασιών και την παροχή σχολίων.
ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ (VR)	Ως «εικονική πραγματικότητα» ορίζεται ένα σενάριο που δημιουργείται από υπολογιστή και προσομοιώνει μια πραγματική εμπειρία με την οποία μπορεί να υπάρξει αλληλεπίδραση μέσω της χρήσης ειδικού ηλεκτρονικού εξοπλισμού, όπως συσκευή εικονικής πραγματικότητας (VR headset) ή γάντια εξοπλισμένα με αισθητήρες.	Οι εκπαιδευόμενοι εξερευνούν και αλληλεπιδρούν με αντικείμενα που δημιουργούνται από υπολογιστή σε τρισδιάστατο χώρο και βλέπουν τα πάντα σαν να βρίσκονταν μπροστά τους, π.χ. κάνουν περιήγηση σε μια γκαλερί έργων τέχνης ή σε ένα αρχαίο μνημείο.



Περισσότερες πληροφορίες

Η ενημέρωση σχετικά με τις τάσεις, τις τεχνολογίες, τις εφαρμογές και τους κανονισμούς που αφορούν την TN και τα δεδομένα θα είναι πιο σημαντική από ποτέ. Υπάρχουν ολοένα και περισσότεροι διαθέσιμοι πόροι που μας βοηθούν να συμβαδίζουμε με τις νέες καινοτομίες και την έρευνα, οι οποίοι αφορούν τους εκπαιδευτικούς. Ακολουθεί ένας επιλεγμένος αριθμός σημείων εκκίνησης:

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2020). A European strategy for data (Ευρωπαϊκή στρατηγική για τα δεδομένα)

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2021). Σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση (2021-2027)

<https://education.ec.europa.eu/el/focus-topics/digital-education/action-plan>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2018). Εγχειρίδιο σχετικά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία για την προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5b0cfa83-63f3-11e8-ab9c-01aa75ed71a1>

Ομάδα εμπειρογνομόνων υψηλού επιπέδου για την τεχνητή νοημοσύνη (OEYE για την TN) (2020). Assessment List For Trustworthy Artificial Intelligence (Κατάλογος αξιολόγησης για αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη) (ALTAI)

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-altai-self-assessment>

Ανεξάρτητη ομάδα εμπειρογνομόνων για την TN (2019). Δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές για αξιόπιστη TN

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d3988569-0434-11ea-8c1f-01aa75ed71a1>

JRC (2017). Digital Competence Framework for Educators (Πλαίσιο για τις ψηφιακές ικανότητες των εκπαιδευτικών) (DigCompEdu)

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>

JRC (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens (Το πλαίσιο για τις ψηφιακές ικανότητες των πολιτών)

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

JRC (2020). Emerging technologies and the teaching profession (Αναδυόμενες τεχνολογίες και το επάγγελμα του εκπαιδευτικού)

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120183>

ΟΟΣΑ (2021). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (Σύσταση του συμβουλίου σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη)

<https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

UNESCO (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence (Σύσταση σχετικά με τη δεοντολογία της τεχνητής νοημοσύνης)

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137.locale=en>

UNESCO (2019). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development (Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση: Προκλήσεις και ευκαιρίες για τη βιώσιμη ανάπτυξη)

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>

UNICEF (2021). Policy guidance on AI for children (Κατευθυντήριες γραμμές πολιτικής σχετικά με την TN για τα παιδιά)

<https://www.unicef.org/globalinsight/reports/policy-guidance-ai-children>

