

Το Αόρατο Αποτύπωμα: Πόσο Κοστίζει στον Πλανήτη η Τεχνητή Νοημοσύνη;

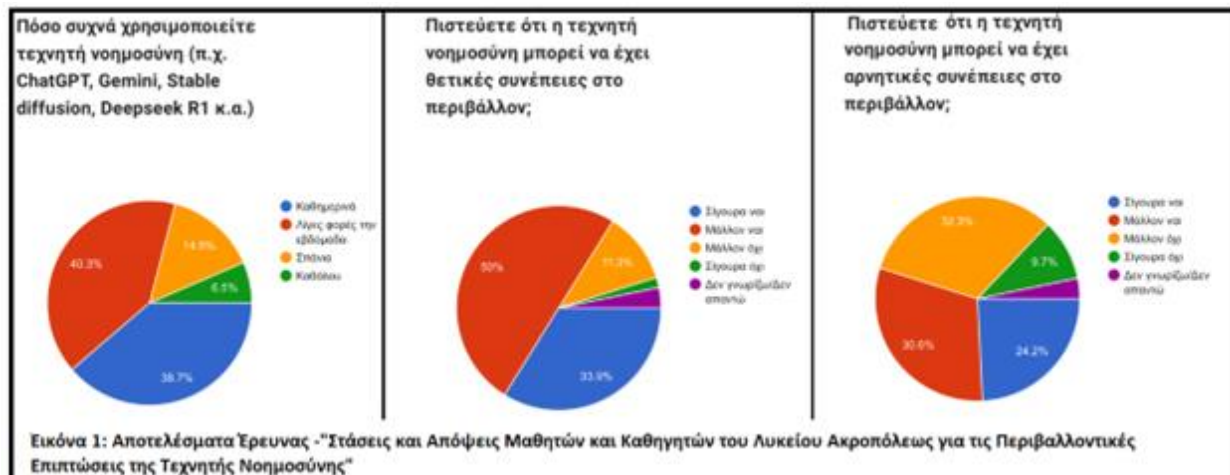
Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) είναι ένας ευρύς τομέας της επιστήμης των υπολογιστών που στοχεύει στη δημιουργία μηχανών με ικανότητες εκτέλεσης εργασιών που συνήθως απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη. Αυτές οι εργασίες περιλαμβάνουν την ικανότητα μάθησης, επίλυσης προβλημάτων, λήψης αποφάσεων και κατανόησης. Μέσω αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης, τα συστήματα TN εκπαιδεύονται με μεγάλα σύνολα δεδομένων, επιτρέποντάς τους να λαμβάνουν αποφάσεις και να εκτελούν εργασίες χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, καθιστώντας τα ιδανικά εργαλεία για αυτοματοποίηση και ανάλυση πολύπλοκων προβλημάτων.

Τα οφέλη από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης περιλαμβάνουν την αύξηση της παραγωγικότητας μέσω της αυτοματοποίησης επαναλαμβανόμενων εργασιών, τη μείωση λαθών και τον εξορθολογισμό διαδικασιών οδηγώντας σε εξοικονόμηση χρόνου και πόρων. Στον τομέα της υγείας, βελτιώνει την ακρίβεια και την ταχύτητα των διαγνώσεων, επιτρέπει την ανάπτυξη εξατομικευμένων θεραπειών και πολλά άλλα. Επιπλέον, η TN επιτρέπει τη βέλτιστη χρήση ενέργειας σε διάφορους τομείς. Όσο αφορά στο περιβάλλον, μπορεί να παρακολουθεί και να αναλύει περιβαλλοντικά δεδομένα για την έγκαιρη αντιμετώπιση της ρύπανσης και της καταστροφής δασών, να συμβάλλει στη βιώσιμη γεωργία και διαχείριση πόρων και πολλά άλλα.

Αναμφίβολα, η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης (TN) έχει φέρει επαναστατικές αλλαγές στη ζωή μας. Ωστόσο, η αυξανόμενη χρήση της συνοδεύεται από σημαντικές περιβαλλοντικές προκλήσεις, οι οποίες δεν μπορούν να αγνοηθούν.

Στο σχολείο μας, διεξήγαμε έρευνα με σκοπό να διερευνήσουμε τις στάσεις και απόψεις των μαθητών και καθηγητών του Λυκείου Ακροπόλεως για τις Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης. Για τη διερεύνηση των παραπάνω, μετά από βιβλιογραφική ανασκόπηση, συντάχθηκε ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο, το οποίο αποτελείται από 12 ερωτήσεις, απαντήθηκε από το 26% του συνολικού πληθυσμού του Λυκείου Ακροπόλεως.

Από τα σημαντικότερα ευρήματα της έρευνας μας ήταν ότι ένα μεγάλο ποσοστό (89%) των ερωτηθέντων κάνει συστηματική χρήση της TN (λίγες φορές την βδομάδα ή καθημερινά). Ενώ το 87% των ερωτηθέντων αναγνωρίζει ότι η TN μπορεί να συμβάλει στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων, το 42% δεν γνωρίζει ότι η χρήση της TN μπορεί να έχει και αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον.



Βασισμένοι στα ευρήματα της έρευνας και θέλοντας να ενημερώσουμε το ευρύτερο κοινό παραθέτουμε ορισμένες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ΤΝ.

Τα μεγάλα μοντέλα ΤΝ απαιτούν τεράστιες ποσότητες υπολογιστικής ισχύος. Η εκπαίδευση και η λειτουργία αυτών των μοντέλων καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια, που συχνά παράγεται από μη ανανεώσιμες πηγές, όπως το κάρβουνο και το φυσικό αέριο. Οι γεννήτριες πετρελαίου εκπέμπουν διοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του αζώτου, διοξείδιο του θείου και μικροσωματίδια, επιβαρύνοντας σημαντικά την ποιότητα του αέρα.

Μελέτες έχουν δείξει ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για τα κέντρα δεδομένων της ΤΝ αναμένεται να οδηγήσει σε 1.300 πρόωρους θανάτους ετησίως έως το 2030. Σύμφωνα με τη μελέτη, «The Unpaid Toll: Quantifying the Public Health Impact of AI», η ατμοσφαιρική ρύπανση για την εκπαίδευση ενός μεγάλου μοντέλου ΤΝ είναι ισοδύναμη με 10 000 διαδρομές αυτοκινήτου μεταξύ Νέας Υόρκης και Λος Άντζελες. (που αντιστοιχούν σε περίπου 320.000 διαδρομές μεταξύ Λευκωσίας και Πάφου).

Τα κέντρα δεδομένων που φιλοξενούν τους αλγόριθμους ΤΝ απαιτούν τεράστιες ποσότητες νερού για την ψύξη των συστημάτων καθώς οι υπολογιστές και οι διακομιστές που φιλοξενούν τους αλγόριθμους ΤΝ παράγουν μεγάλες ποσότητες θερμότητας. Αυτό, μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες στα υδρόβια οικοσυστήματα γιατί η θερμική ρύπανση που προκαλείται οδηγεί σε μείωση του διαλυμένου οξυγόνου απειλώντας τους υδρόβιους οργανισμούς. Επιπλέον, η υπεράντληση νερού μπορεί να οδηγήσει στην καταστροφή τοπικών οικοσυστημάτων και περιορίζει τη διαθεσιμότητα νερού για γεωργικούς σκοπούς. Η ανάγκη για συνεχώς αυξανόμενη υπολογιστική ισχύ οδηγεί σε συχνή αντικατάσταση εξοπλισμού, όπως διακομιστές και συσκευές αποθήκευσης. Αυτό αυξάνει την ποσότητα των ηλεκτρονικών αποβλήτων, πολλά από τα οποία δεν ανακυκλώνονται σωστά, ρυπαίνοντας το περιβάλλον με τοξικές ουσίες.

Τα ηλεκτρονικά απόβλητα περιέχουν τεράστιες ποσότητες επικίνδυνων υλικών, όπως βαρέα μέταλλα (π.χ. υδράργυρος, μόλυβδος και κάδμιο), τοξικές χημικές ουσίες, καθώς και

πλαστικά και άλλες επικίνδυνες ουσίες. Η ακατάλληλη ανακύκλωση ή απόρριψη των ηλεκτρονικών αποβλήτων μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην ανθρώπινη υγεία.

Οι τοξικές ουσίες που απελευθερώνονται κατά την καύση των ηλεκτρονικών αποβλήτων μπορούν να εισχωρήσουν στο έδαφος και στο νερό, και επηρεάζουν τα τοπικά οικοσυστήματα. Για παράδειγμα, τα βαρέα μέταλλα και τα χημικά μπορούν να καταλήξουν στην τροφική αλυσίδα, προκαλώντας προβλήματα στην υγεία τόσο των ανθρώπων όσο και των ζώων. Πιο συγκεκριμένα, ο μόλυβδος μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στο κεντρικό νευρικό σύστημα, ενώ ο υδράργυρος και το κάδμιο είναι γνωστά καρκινογόνα.

Επιπλέον, η απόρριψη ή καύση των ηλεκτρονικών αποβλήτων, δημιουργούν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, επιδεινώνοντας την κλιματική αλλαγή. Μια άλλη περιβαλλοντική επιβάρυνση είναι τα μεγάλα ποσά ενέργειας που απαιτούνται για την απόρριψη των ηλεκτρονικών αποβλήτων.

Η συνεργασία μεταξύ διεθνών εταιρειών και ερευνητικών ομάδων συχνά απαιτεί μετακινήσεις, συνέδρια και εκδηλώσεις. Οι μεταφορές αυτές συμβάλλουν στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, προσθέτοντας στο συνολικό περιβαλλοντικό κόστος.

Κανείς δεν προτείνει να σταματήσουμε να αξιοποιούμε την Τεχνητή Νοημοσύνη, θα πρέπει όμως, ως ενεργοί και ευαισθητοποιημένοι πολίτες να δράσουμε με τρόπο ώστε να μειώσουμε το περιβαλλοντικό αποτύπωμά της. Ακολουθούν ορισμένες εισηγήσεις.

Τα κέντρα δεδομένων μπορούν να λειτουργούν με ηλιακή, αιολική ενέργεια ή άλλες ανανεώσιμες πηγές, μειώνοντας τις εκπομπές CO₂. Οι αλγόριθμοι μπορούν να βελτιωθούν ώστε να είναι πιο αποδοτικοί και να απαιτούν λιγότερη υπολογιστική ισχύ, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο την ενεργειακή κατανάλωση. Μπορούμε να ανακυκλώνουμε τις ηλεκτρονικές συσκευές, να αγοράζουμε μόνο τις ηλεκτρονικές συσκευές που χρειαζόμαστε και να τις χρησιμοποιούμε για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Να δίνουμε τις παλιές μας ηλεκτρονικές συσκευές σε άλλους ανθρώπους ή να τις επισκευάζουμε αντί να τις πετάμε, προωθώντας έτσι την επαναχρησιμοποίηση.

Οφείλουμε να ενημερωνόμαστε για τις επιπτώσεις των ηλεκτρονικών αποβλήτων και να ενημερώνουμε τους συμμαθητές / συμπολίτες μας.

Η πολιτεία οφείλει να φροντίσει για τη σωστή διαχείριση των ηλεκτρονικών αποβλήτων αφού αποτελεί προϋπόθεση για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας. Η βιομηχανία τεχνητής νοημοσύνης έχει καταφέρει να διαφύγει από ανάλογο έλεγχο μέχρι τώρα. Έτσι, οι κυβερνήσεις και οι εταιρείες οφείλουν να θεσπίσουν νομοθεσίες για τη βιώσιμη ανάπτυξη της ΤΝ, ενισχύοντας τη διαφάνεια σχετικά με το περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει αδιαμφισβήτητες ευκαιρίες για την κοινωνία, αλλά η βιώσιμη εφαρμογή της είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση ενός υγιούς πλανήτη. Η ισορροπία

ανάμεσα στην τεχνολογική ανάπτυξη και την περιβαλλοντική ευθύνη αποτελεί το κλειδί για το μέλλον.

Πηγές:

- Βούκης, Μαρίνος «Η Τεχνητή Νοημοσύνη και η Αειφόρος Ανάπτυξη.» 01 Ιουλ 2024. https://paideia-news.com/ekpaideysi/2024/07/01/sxetizetai-i-texniti-noimosyni-%28artificial-intelligence-ai%29-me-tin-aeiforo-anaptyksi%3B/?utm_source=chatgpt.com
- Χατζηχριστοφή, Σάββας. «Αποκάλυψη των οικολογικών συνεπειών της τεχνητής νοημοσύνης: μια αυξανόμενη περιβαλλοντική ανησυχία.» Ανακτήθηκε 13 Μαρτίου 2025 από https://economytoday.sigmalive.com/arthrografia/70548_apokalypsi-ton-oikologikon-synepeion-tis-tehnitis-noimosynis-mia-ayxanomeni
- Danelski, David. «AI's deadly air pollution toll.» 9 Δεκεμβρίου 2024. <https://news.ucr.edu/articles/2024/12/09/ais-deadly-air-pollution-toll>
- Yuelin Han, Zhifeng Wu, Pengfei Li, Adam Wierman, Shaolei Ren, «The Unpaid Toll: Quantifying the Public Health Impact of AI.» 9 Δεκεμβρίου 2024. <https://arxiv.org/abs/2412.06288>
- "Artificial intelligence (AI) is technology that enables computers and machines to simulate human learning, comprehension, problem solving, decision making, creativity and autonomy." 9 Αυγούστου 2024. <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence>
- «Πώς η Τεχνητή Νοημοσύνη «ρυπαίνει» αθέατα το μέλλον.» 11 Δεκεμβρίου 2024. <https://www.fortunegreece.com/article/pos-i-texniti-noimosini-ripaini-atheata-to-mellon/>
- «Τεχνητή νοημοσύνη: Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της δημιουργικής AI» 26 Φεβρουαρίου 2024. <https://www.ot.gr/2024/02/26/tecnologia/texniti-noimosyni-oi-perivallontikes-epiptoseis-tis-dimiourgikis-ai/>
- «Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της τεχνητής νοημοσύνης.» 24 Μαρτίου 2023. <https://businessrev.gr/2023/03/24/oi-perivallodikes-epiptoseis-tis-tehnitis-noimosinis/>
- «Είναι η τεχνητή νοημοσύνη πράσινη, πόσο βιώσιμη είναι;» 04 Απριλίου 2024. <https://kinitanea.gr/%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%B7->

[%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%AE-%CE%BD%CE%BF%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%83%CF%8D%CE%BD%CE%B7-%CF%80%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B9%CE%BD%CE%B7-%CF%80%CF%8C%CF%83/](#)

Συγγραφέας: Ανδριανός Σωτήριος Χρυσάνθου, Β32
Ηλικία συγγραφέα: 17 χρονών (Ημερομηνία γέννησης: 09/08/2007)
Όνομα σχολείου: Λύκειο Ακροπόλεως
Επιβλέπουσα εκπαιδευτικός: Χάρης Γεωργακάκη Πιερή, Βιολόγος