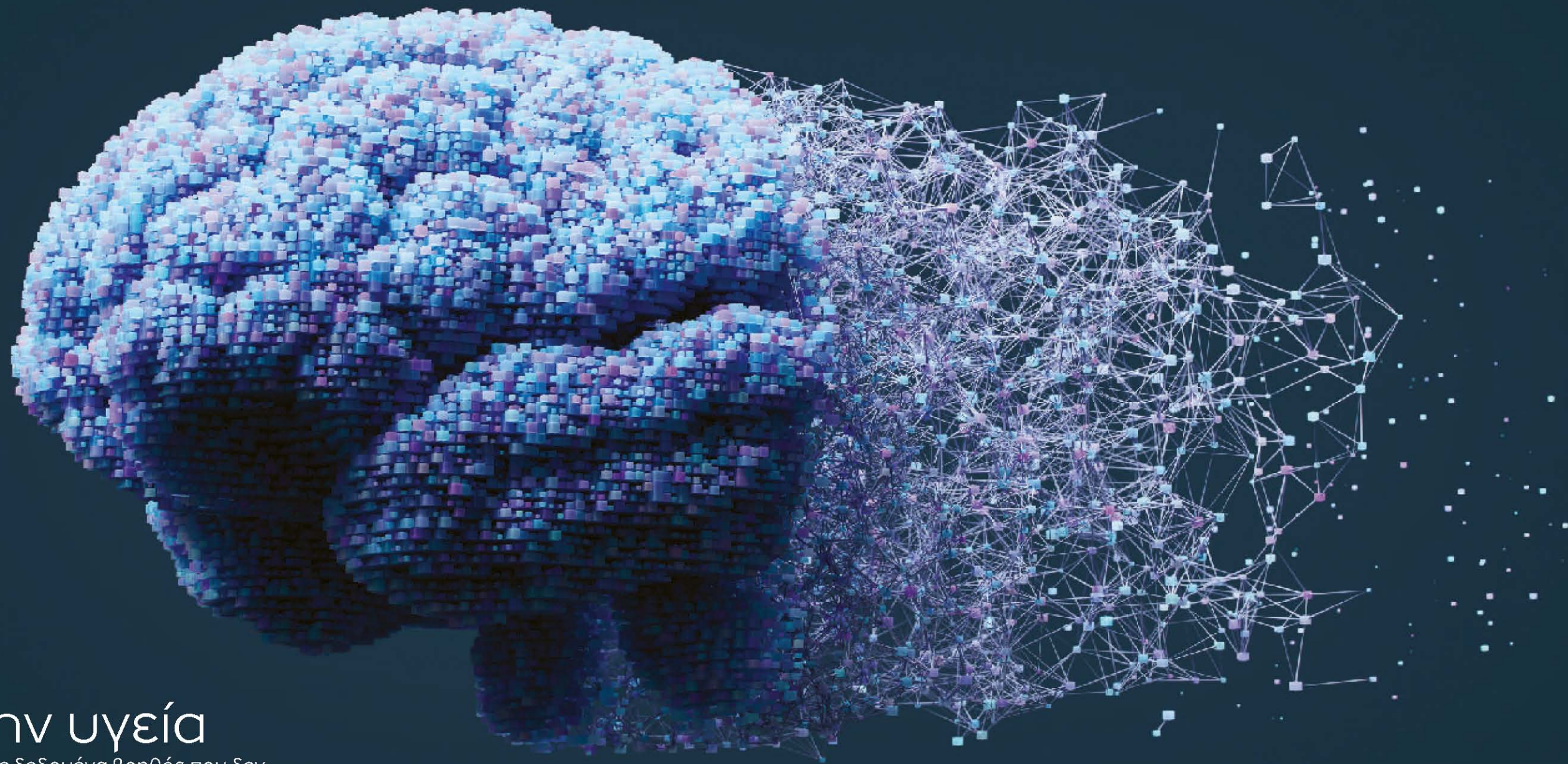




ΑΙ στην υγεία

Πάμπλουτος σε δεδομένα βοηθός που δεν αποφασίζει αλλά πληροφορεί...

Η τεχνητή νοημοσύνη (ΑΙ) δεν ανήκει πα στη σφαίρα της επιστημονικής φαντασίας, είναι παρούσα και μεταμορφώνει ήδη την υγειονομική περίθαλψη. Έξυπνα συστήματα που «μαθαίνουν» από δεδομένα, αναγνωρίζουν μοτίβα και βλέπουν πέρα από το προφανές, γίνονται πολύτιμοι σύμμαχοι γιατρών, νοσηλευτών, φαρμακευτικών εταιρειών και, φυσικά, των ίδιων των ασθενών. Από τις διαγνώσεις μέχρι την πρόληψη και την ανάπτυξη

φαρμάκων, η τεχνητή νοημοσύνη ανοίγει τον δρόμο για μια νέα εποχή στην υγειονομική περίθαλψη, όπου η τεχνολογία δεν αντικαθιστά τον άνθρωπο, αλλά τον ενδυναμώνει.

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΜΕ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΚΡΙΒΕΙΑ

Μία από τις πιο εντυπωσιακές εφαρμογές της ΑΙ στην υγειονομική περίθαλψη είναι η ικανότητά της να διαγιγνώσκει ασθένειες μέσω απεικονιστικών εξετάσεων. Όπως αναφέρει και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να

εντοπίσουν όγκους σε ακτινογραφίες, μαστογραφίες ή αξονικές τομογραφίες με εντυπωσιακή ακρίβεια, πολλές φορές μεγαλύτερη κι από εκείνη του ανθρώπινου ματιού. Και το σημαντικότερο; Δεν έρχονται να αντικαταστήσουν τον γιατρό, αλλά να τον ενισχύσουν, προσφέροντας μια δεύτερη, εξαιρετικά έγκυρη γνώμη. Αλλά η συμβολή της ΑΙ δεν σταματά εκεί. Μπορεί να «διαβάσει» ηλεκτρονικούς ιατρικούς φακέλους, να αναλύσει αιματολογικές εξετάσεις, ακόμα και να επεξεργαστεί φωνητικά δεδομένα, ώστε να εντοπίσει πρώιμα σημάδια σοβαρών παθήσεων, όπως η καρ-

διακή ανεπάρκεια ή η άνοια. Παράδειγμα είναι η DeepMind της Google που ανέπτυξε ένα μοντέλο ΑΙ που αναλύει μαστογραφίες και μειώνει τα ψευδώς θετικά και ψευδώς αρνητικά σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ό,τι οι ακτινολόγοι. Το σύστημα έχει δοκιμαστεί σε Βρετανία και ΗΠΑ με εξαιρετικά αποτελέσματα. Η τεχνολογία, πλέον, δεν περιορίζεται στη θεραπεία αλλά γίνεται και σύμμαχος στην πρόβλεψη και την πρόληψη, προσφέροντας στον άνθρωπο έναν νέο τύπο προστασίας: έναν ψηφιακό προστάτη της υγείας του.

ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

Η τεχνητή νοημοσύνη δεν σταματά απλώς στη διάγνωση. Παίζει καθοριστικό ρόλο και στην ανακάλυψη νέων φαρμάκων, κάνοντας κάτι που μέχρι πρόσφατα έμοιαζε ακατόρθωτο: μειώνει δραστικά τον χρόνο και το κόστος αυτής της πολύπλοκης διαδικασίας. Πώς το καταφέρνει; Μέσα από προσομοιώσεις και την επεξεργασία τεράστιων όγκων βιολογικών δεδομένων, μπορεί να εντοπίσει μόρια με πιθανή θεραπευτική δράση και να προβλέψει πώς θα αντιδράσει ο ανθρώπινος οργανισμός σε αυτά, πριν καν ξεκινήσουν οι δοκιμές. Και στον φαρμακευτικό τομέα, η ΑΙ φέρνει μια μικρή επανάσταση. Μέσα από την ανάλυση γενετικών και κλινικών δεδομένων, βοηθά τους επιστήμονες να εντοπίσουν νέους πιθανούς «στόχους» για φάρμακα, αλλά και να προβλέψουν την αποτελεσματικότητα ή τις παρενέργειες ενός φαρμάκου – πριν καν φτάσει σε ανθρώπινη δοκιμή. Έτσι, οι κλινικές δοκιμές γίνονται πιο στοχευμένες, πιο ασφαλείς και, το σημαντικότερο, πιο γρήγορες. Γιατί όταν μιλάμε για σοβαρές ασθένειες, ο χρόνος είναι συχνά καθοριστικός. Ακόμα πιο εντυπωσιακό είναι ότι η ΑΙ φέρνει την προσωποποιημένη ιατρική πιο κοντά από ποτέ. Καθένας από εμάς είναι διαφορετικός – με ξεχωριστό γενετικό υπόβαθρο, τρόπο ζωής και περιβάλλον. Μέσα από την ανάλυση αυτών των παραμέτρων, η ΑΙ βοηθά να σχεδιαστούν θεραπείες που δεν είναι "μία για όλους", αλλά κομμένες και ραμμένες στα μέτρα του κάθε ασθενούς. Με άλλα λόγια, η ιατρική γίνεται πιο ανθρώπινη και πιο στοχευμένη. Ένα από τα παραδείγματα της νέας αυτής εποχής στην ιατρική είναι το ευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα KATY (Knowledge At the Tip of Your fingers) στο οποίο συμμετέχει ενεργά και η δική μου ερευνητική ομάδα (<https://katy-project.eu/>). Στο επίκεντρό του βρίσκεται ένας φιλόδοξος αλλά απόλυτα ανθρώπινος στόχος: να βοηθήσει στην ανάπτυξη πιο στοχευμένων, εξατομικευμένων θεραπειών για καρκινοπαθείς, χρησιμοποιώντας την τεχνητή νοημοσύνη. Το KATY αξιοποιεί προηγμένους αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για να αναλύσει τεράστιες ποσότητες δεδομένων – από γονιδιακές πληροφορίες και ιατρικούς φακέλους έως κλινικά αποτελέσματα. Σκοπός του είναι να δημιουργήσει «αιτιολογικά μοντέλα» (causal models), δηλαδή συστήματα που δεν δείχνουν απλώς μια συσχέτιση, αλλά μπορούν να εξηγήσουν γιατί μια θεραπεία λειτουργεί σε έναν ασθενή και όχι σε κάποιον άλλο. Με αυτόν τον τρόπο, το



KATY προσφέρει στους γιατρούς ένα νέο, έξυπνο εργαλείο λήψης αποφάσεων, βασισμένο σε επιστημονικά τεκμηριωμένες προβλέψεις. Δεν αντικαθιστά την ανθρώπινη κρίση – τη συμπληρώνει, δίνοντάς της πρόσβαση σε πληροφορίες που θα ήταν αδύνατον να αναλυθούν χωρίς τη βοήθεια της ΑΙ. Και το πιο σημαντικό: αυτή η τεχνολογία δεν ανήκει στο μακρινό μέλλον. Αναπτύσσεται ήδη πιλοτικά για περιπτώσεις νεφροκυτταρικού καρκίνου (καρκίνος νεφρού), με σκοπό να επεκταθεί και σε άλλες μορφές της νόσου.

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η τεχνητή νοημοσύνη δεν βρίσκεται μόνο δίπλα στον ασθενή: δουλεύει και πίσω από τις κουρτίνες, εκεί όπου χτίζεται η καθημερινή λειτουργία ενός νοσοκομείου. Πλατφόρμες που βασίζονται σε ΑΙ μπορούν να προβλέψουν πόσοι ασθενείς θα εισαχθούν, να βοηθήσουν στο πρόγραμμα των βαρδιών, να δια-

χειριστούν τα αποθέματα φαρμάκων και εξοπλισμού. Μπορούν ακόμη να «δουν» νωρίτερα πού μπορεί να υπάρξει έλλειψη και να ειδοποιήσουν εγκαίρως. Παράλληλα, εργαλεία όπως τα ψηφιακά chatbots αναλαμβάνουν μικρές αλλά σημαντικές λεπτομέρειες: κλείνουν ραντεβού, απαντούν σε ερωτήσεις πρώτης ανάγκης, υπενθυμίζουν φάρμακα ή εξετάσεις. Ακούγεται απλό, αλλά για έναν άνθρωπο που αγωνιά, ένα άμεσο και σαφές μήνυμα κάνει διαφορά. Όλα αυτά σημαίνουν ένα πράγμα: λιγότερος χρόνος σε χαρτιά, λίστες και τηλεφώνια – περισσότερος χρόνος για τον άνθρωπο.

ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ, ΡΙΣΚΑ ΚΑΙ ΗΘΙΚΑ ΔΙΛΗΜΜΑΤΑ

Η τεχνητή νοημοσύνη υπόσχεται πολλά στην υγεία, αλλά φέρνει μαζί της και σημαντικά ερωτήματα, προκλήσεις και ρίσκα τεχνικά και ηθικά. Οι αλγόριθμοι μαθαίνουν από δεδομένα. Αν τα δεδομένα αυτά περιέχουν προκαταλήψεις, τότε και η τεχνητή

νοημοσύνη μπορεί να «κληρονομήσει» τις ίδιες στρεβλώσεις. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα: αν ένα σύστημα έχει εκπαιδευτεί κυρίως με ιατρικά δεδομένα από λευκούς άνδρες, υπάρχει κίνδυνος να αποτυγχάνει όταν καλείται να «διαβάσει» τον οργανισμό μιας γυναίκας ή ενός ατόμου διαφορετικής εθνοτικής καταγωγής. Κι αυτό δεν είναι απλώς τεχνικό λάθος αλλά είναι ζήτημα δικαιοσύνης και ισότητας στην περίθαλψη. Έπειτα έρχεται το ζήτημα της ιδιωτικότητας. Ποιος έχει πρόσβαση στα προσωπικά ιατρικά δεδομένα; Πώς αποθηκεύονται, πώς προστατεύονται; Πώς εξηγείται μια απόφαση που παίρνει ένα «μαύρο κουτί» τεχνητής νοημοσύνης; Αν υπάρξει λάθος διάγνωση, ποιος φέρει την ευθύνη; Και, ίσως το πιο σημαντικό: έχει ο ασθενής το δικαίωμα να αρνηθεί την ανάλυση του ιστορικού του από ένα σύστημα ΑΙ, χωρίς να φοβάται ότι θα έχει χειρότερη φροντίδα; Οι μεγάλοι διεθνείς οργανισμοί, όπως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας και ο ΟΟΣΑ, τονίζουν ξανά και ξανά ότι η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην υγεία πρέπει να διέπεται από διαφάνεια, λογοδοσία και διαρκή έλεγχο. Το ζητούμενο είναι η τεχνολογία να υπηρετεί τον άνθρωπο – όχι να τον καθορίζει. Γιατί η φροντίδα της υγείας δεν είναι μόνο θέμα αλγορίθμων. Είναι θέμα εμπιστοσύνης.

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση εργάζεται ενεργά για να εξασφαλίσει ότι η τεχνητή νοημοσύνη στην υγεία εξελίσσεται με υπευθυνότητα και με σεβασμό στα θεμελιώδη δικαιώματα των πολιτών. Το νέο Ευρωπαϊκό Κανονιστικό Πλαίσιο για την ΑΙ (AI Act), θέτει αυστηρούς κανόνες για την ασφάλεια, τη διαφάνεια, την αξιοπιστία και την ανθρώπινη εποπτεία των συστημάτων ΑΙ, με ιδιαίτερη έμφαση σε «υψηλού κινδύνου εφαρμογές» όπως αυτές στον τομέα της υγείας. Παράλληλα, η ΕΕ επενδύει στην καινοτομία, χρηματοδοτώντας πρωτοποριακά ερευνητικά έργα μέσω προγραμμάτων

Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟ ΠΛΑΪ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Η ΑΙ επομένως είναι ένας ισχυρός σύμμαχος στην προσπάθεια για καλύτερη, ταχύτερη και πιο εξατομικευμένη φροντίδα υγείας. Όμως δεν είναι πανάκεια. Δεν αντικαθιστά τον ιατρό, ούτε ακυρώνει την ανθρώπινη σχέση μεταξύ επαγγελματία και ασθενούς. Αντίθετα, μπορεί να απελευθερώσει τον χρόνο και την προσοχή των γιατρών για να επικεντρωθούν σε αυτό που δεν μπορεί να κάνει καμία μηχανή: να νοιαστούν. Με σωστό σχεδιασμό, ηθική καθοδήγηση και διαφάνεια, η ΑΙ μπορεί να φέρει μια επανάσταση στην υγεία που θα σέβεται τον άνθρωπο και θα αξιοποιεί την τεχνολογία – όχι για να τον υποκαταστήσει, αλλά για να τον ενισχύσει.



ΜΑΡΙΑ ΓΑΖΟΥΛΗ
Καθηγήτρια Βιολογίας
Γενετικής – Νανοϊατρικής,
Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
mgazouli@med.uoa.gr