



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βρυξέλλες, 24.1.2024
COM(2024) 28 final

**ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ
ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ**

**σχετικά με την τόνωση των νεοφυών επιχειρήσεων και της καινοτομίας με γνώμονα την
αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη**

Ανακοίνωση σχετικά με την τόνωση των νεοφυών επιχειρήσεων και της καινοτομίας με γνώμονα την αξιόπιστη τεχνητή νοημοσύνη

1. Εισαγωγή

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) έχει διεισδύσει στη ζωή μας, αλλάζοντας τον τρόπο με τον οποίο ζούμε και εργαζόμαστε. Τα τελευταία χρόνια η πρόοδος στον τομέα της TN επιταχύνθηκε ραγδαία και με ανατρεπτικά αποτελέσματα, λόγω των σημαντικών εξελίξεων όσον αφορά την ευρεία διαθεσιμότητα των δεδομένων, την υπολογιστική ισχύ και τη μηχανική μάθηση. Έγιναν αξιοσημείωτα βήματα όσον αφορά την ανάπτυξη *μοντέλων βάσης (foundation models)* —μοντέλων TN που εκπαιδεύτηκαν σε εκτεταμένο όγκο μη επισημασμένων δεδομένων¹. Η συγκεκριμένη καινοτομία οδήγησε στην αποκαλούμενη «TN γενικού σκοπού», η οποία έχει την ικανότητα να εκτελεί ευρύ φάσμα εργασιών, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας διαφόρων μορφών νέου περιεχομένου², κοινώς γνωστή και ως «*παραγωγική TN*». Η ποιότητα του αποτελέσματος που παράγεται από τα μοντέλα αυτά είναι τέτοια ώστε είναι δύσκολο να διακριθεί από το περιεχόμενο που παράγεται από τον άνθρωπο.

Η παραγωγική TN είναι μια γενική τεχνολογία που είναι προσβάσιμη, ισχυρή και μπορεί να προσαρμοστεί σε ευρύ φάσμα χρήσεων, από την υγεία έως τις έξυπνες πόλεις και από τη μετεωρολογία έως τις διαστημικές και στρατιωτικές χρήσεις. Έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-μηχανής και να ενισχύσει την παραγωγικότητα σε όλες τις αλυσίδες αξίας και τις οργανωτικές λειτουργίες, θέτοντας τα θεμέλια για καινοτόμες οικονομικές δραστηριότητες. Η χρήση της παραγωγικής TN εκτιμάται ότι δημιουργεί επιχειρηματική αξία που ισοδυναμεί με 2,4-4,0 τρις. EUR ετησίως³. Μόνο το πρώτο τρίμηνο του 2023, οι παγκόσμιες ιδιωτικές επενδύσεις στην TN εκτιμάται ότι ανήλθαν σε 16,5 δισ. EUR έναντι 8,9 δισ. EUR το τέταρτο τρίμηνο του 2022⁴.

Η εξοικείωση με τις τελευταίες εξελίξεις στην παραγωγική TN θα αποτελέσει βασικό μοχλό της ανταγωνιστικότητας και της τεχνολογικής κυριαρχίας της Ευρώπης. Η στρατηγική για την ενίσχυση της ευρωπαϊκής οικονομικής ασφάλειας και η επακόλουθη σύσταση της Επιτροπής σχετικά με τους κρίσιμους τεχνολογικούς τομείς⁵ αναγνώρισαν την τεχνητή νοημοσύνη ως κρίσιμο ευρωπαϊκό πλεονέκτημα και την κατέταξαν στις τέσσερις τεχνολογίες προτεραιότητας που υπόκεινται επί του παρόντος σε συλλογική εκτίμηση κινδύνου⁶.

Η παρούσα ανακοίνωση ορίζει ένα **στρατηγικό πλαίσιο επενδύσεων σε αξιόπιστη TN** προκειμένου η Ένωση να αξιοποιήσει τα πλεονεκτήματά της, και ειδικότερα τις παγκοσμίως πρωτοποριακές υποδομές υπερυπολογιστικής, και να προωθήσει ένα καινοτόμο ευρωπαϊκό οικοσύστημα TN στο οποίο οι νεοφυείς επιχειρήσεις και οι φορείς καινοτομίας θα μπορούν να συνεργάζονται στενά με βιομηχανικούς χρήστες, να προσελκύουν επενδύσεις στην Ένωση και να έχουν πρόσβαση στα βασικά συστατικά της TN —δεδομένα, υπολογιστική,

¹ Για παράδειγμα, τα μοντέλα μαθαίνουν από τεράστιο όγκο κειμένου ώστε να κατανοήσουν τη δομή και το πλαίσιο της γλώσσας χωρίς σαφείς οδηγίες σχετικά με το περιεχόμενο κάθε κειμένου. Ως εκ τούτου, τα μοντέλα μπορούν να μαθαίνουν και να γενικεύουν την κατανόησή τους για τον κόσμο και είναι ικανά να χειρίζονται νέες και ποικίλες καταστάσεις.

² Η εν λόγω δημιουργία περιεχομένου καλύπτει κείμενο, εικόνες, ήχους, ακόμη και κώδικα, μεταξύ άλλων για προγραμματισμό ή για προσδιορισμό γονιδιακής αλληλουχίας.

³ The economic potential of generative AI: The next productivity frontier, 14 Ιουνίου 2023, <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-AI-the-next-productivity-frontier#introduction>.

⁴ <https://www.tortoisemedia.com/2023/06/28/the-global-artificial-intelligence-index/>

⁵ JOIN(2023) 20 final και C(2023)2113.

⁶ Η πρόταση σύστασης του Συμβουλίου σχετικά με την ενίσχυση της ασφάλειας της έρευνας [COM(2024) 26 final] αναμένεται να έχει ιδιαίτερη σημασία στο πλαίσιο αυτό.

αλγόριθμους και ταλέντα. Επιπλέον, αποσκοπεί στην ενίσχυση καινοτόμων εφαρμογών για την παραγωγική TN στα βιομηχανικά οικοσυστήματα της Ευρώπης, με παράλληλη προώθηση των ευρωπαϊκών αξιών, αντιμετώπιση των κινδύνων και προώθηση της υπεύθυνης χρήσης της TN.

Η παρούσα ανακοίνωση καθορίζει τις δράσεις και τις επενδύσεις για το 2024 που θα βοηθήσουν τις νεοφυείς επιχειρήσεις και τους βιομηχανικούς κλάδους στην Ευρώπη να αξιοποιήσουν τη δυνατότητα να πρωτοστατήσουν σε παγκόσμιο επίπεδο όσον αφορά τα αξιόπιστα και προηγμένα μοντέλα, συστήματα και εφαρμογές TN.

2. Το στρατηγικό πλαίσιο της Ένωσης για ένα ακμαίο οικοσύστημα νεοφυών επιχειρήσεων και καινοτομίας στον τομέα της TN

2.1. Η θέση της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η Ένωση διαθέτει σημαντικά πλεονεκτήματα για τη δημιουργία ενός ακμαίου **οικοσυστήματος νεοφυών επιχειρήσεων και καινοτομίας στον τομέα της TN**. Διαθέτει αυξανόμενο αριθμό ταχέως αναπτυσσόμενων νεοφυών επιχειρήσεων τεχνητής νοημοσύνης⁷, καθώς και πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα με υψηλής ποιότητας εκπαίδευση, δεξαμενή ταλαντούχων ερευνητών και ισχυρή επιστημονική βάση. Η Ένωση διαθέτει επίσης μεγάλη ενιαία αγορά με πολλούς χρήστες TN σε όλα τα βιομηχανικά οικοσυστήματα, καθώς και ισχυρό ανθρώπινο κεφάλαιο, και ειδικότερα παρουσία μηχανικών υψηλής ειδίκευσης. Σε καθένα από τα συστατικά της TN —δεδομένα, υπολογιστική ισχύς, αλγόριθμοι και ταλέντα— η Ευρώπη διαθέτει σημαντικά πλεονεκτήματα, τα οποία θα πρέπει να αξιοποιηθούν και να ενισχυθούν.

Όσον αφορά τα **δεδομένα**, η Ένωση βρίσκεται πολύ κοντά στην υλοποίηση μιας πραγματικής ενιαίας αγοράς δεδομένων μέσω του νομοθετικού πλαισίου που θεσπίστηκε πρόσφατα στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής στρατηγικής της για τα δεδομένα⁸. Η οδηγία για τα ανοικτά δεδομένα⁹ βελτιώνει τη διαθεσιμότητα των συνόλων δεδομένων υψηλής αξίας, συμπεριλαμβανομένων των γεωχωρικών πληροφοριών, των περιβαλλοντικών, των στατιστικών και των μετεωρολογικών δεδομένων. Η πράξη για τη διακυβέρνηση δεδομένων¹⁰ τονώνει την κοινοχρησία δεδομένων με τη δημιουργία κοινού πλαισίου για τις υπηρεσίες διαμεσολάβησης δεδομένων. Ο κανονισμός για τα δεδομένα¹¹ θα απελευθερώσει μεγάλους όγκους δεδομένων που παράγονται από το διαδίκτυο των πραγμάτων, δίνοντας τη δυνατότητα στις νεοφυείς επιχειρήσεις TN να εκμεταλλευτούν τον αναξιοποίητο αυτόν πόρο. Η ανάπτυξη των ευρωπαϊκών κοινών χώρων δεδομένων θα βελτιώσει τη διαλειτουργικότητα και την πρόσβαση σε μεγάλους όγκους δεδομένων υψηλής ποιότητας¹². Για παράδειγμα, η Επιτροπή πρότεινε τον κανονισμό σχετικά με τον ευρωπαϊκό χώρο δεδομένων για την υγεία (EHDS) με σκοπό την παροχή ενός συνεκτικού, αξιόπιστου και αποτελεσματικού πλαισίου

⁷ Όταν γίνεται αναφορά σε νεοφυείς επιχειρήσεις τεχνητής νοημοσύνης, η παρούσα ανακοίνωση καλύπτει τις νεοφυείς επιχειρήσεις που αναπτύσσουν μοντέλα TN, καθώς και εκείνες που τα τελειοποιούν και τα ενσωματώνουν σε συστήματα και εφαρμογές.

⁸ COM(2020) 66 final.

⁹ Οδηγία (ΕΕ) 2019/1024.

¹⁰ Κανονισμός (ΕΕ) 2022/868.

¹¹ Κανονισμός (ΕΕ) 2023/2854.

¹² Έγγραφο εργασίας των υπηρεσιών της Επιτροπής σχετικά με τους κοινούς ευρωπαϊκούς χώρους δεδομένων [SWD(2024) XXX].

για τη χρήση δεδομένων υγείας για σκοπούς έρευνας, καινοτομίας, χάραξης πολιτικής και κανονιστικών δραστηριοτήτων.

Όσον αφορά την **υπολογιστική** ικανότητα, οι μεγάλες πλατφόρμες υπολογιστικού νέφους έχουν καταστεί το κύριο μέσο εκπαίδευσης μοντέλων ΤΝ, παρέχοντας πρόσβαση σε άλλους επιχειρηματικούς φορείς ανάπτυξης ΤΝ, συμπεριλαμβανομένων των νεοφυών επιχειρήσεων, σε εμπορική βάση. Ωστόσο, η πρόσβαση σε τόσο μεγάλους πόρους υπολογιστικού νέφους σε εμπορική βάση είναι δαπανηρή, ιδίως όσον αφορά τις αναδυόμενες νεοφυείς επιχειρήσεις τεχνητής νοημοσύνης. Το κορυφαίο σε παγκόσμιο επίπεδο δίκτυο υπερυπολογιστών της Ένωσης προσφέρει μια εναλλακτική λύση για νεοφυείς επιχειρήσεις, παρέχοντας τις τεράστιες ποσότητες υπολογιστικής ισχύος και αποθήκευσης που απαιτούνται για την ανάπτυξη μοντέλων ΤΝ. Επιπλέον, η Ένωση έθεσε σε εφαρμογή μια σημαντική ερευνητική πρωτοβουλία για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη προηγμένων μικροεπεξεργαστών, δεδομένου ότι επί του παρόντος εξακολουθεί να εξαρτάται από τεχνολογίες επεξεργαστών που αναπτύσσονται σε άλλα μέρη του κόσμου.

Όσον αφορά τα **ταλέντα**, παρότι η Ένωση μπορεί ήδη να βασίζεται σε εξειδικευμένη εμπειρογνώση στον τομέα της ΤΝ, απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός ταλέντων για την εξειδίκευση στον εν λόγω ταχέως εξελισσόμενο τομέα. Τα εκπαιδευτικά συστήματα αρχίζουν να ανακτούν το χαμένο έδαφος, αλλά δεν παρέχουν ακόμη αρκετά εξειδικευμένα προγράμματα για την κάλυψη των αυξανόμενων αναγκών. Επιπλέον, αυξάνεται η παγκόσμια ζήτηση για επαγγελματίες στον τομέα της ΤΝ, με αποτέλεσμα η Ένωση να δυσκολεύεται να προσελκύσει και να διατηρήσει εμπειρογνώμονες. Παρά την επιστημονική και βιομηχανική αριστεία της Ένωσης σε διάφορους στρατηγικούς τομείς, η έλλειψη μιας προσέγγισης με βάση το οικοσύστημα που θα συγκεντρώνει τις απαραίτητες δεξιότητες στον τομέα της ΤΝ και των επιμέρους τομέων ενέχει τον κίνδυνο να παρεμποδίσει την ικανότητα της Ένωσης να παρακολουθεί τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα της ΤΝ.

Όσον αφορά τις **επενδύσεις**, η Ένωση διαθέτει ένα ταχέως αναπτυσσόμενο και δυναμικό οικοσύστημα νεοφυών επιχειρήσεων, με περισσότερες από 600 νεοφυείς επιχειρήσεις να επικεντρώνονται στην παραγωγική ΤΝ, από τις οποίες το ένα τρίτο συμμετείχε στην ανάπτυξη μοντέλων¹³. Ωστόσο, δεν έχουν ακόμη επαρκή πρόσβαση στις επενδύσεις που χρειάζονται για να είναι σε θέση να εκπαιδεύσουν τα μοντέλα τους και να επεκτείνουν τις δραστηριότητές τους ώστε να καταστούν ανταγωνιστικές σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τέλος, σημαντικό πλεονέκτημα είναι η **ευρωπαϊκή προσέγγιση όσον αφορά την ΤΝ**: δηλαδή η εστίαση σε ΤΝ που είναι αξιόπιστη, υπεύθυνη και προσβάσιμη και λειτουργεί για τους ανθρώπους, με σεβασμό των θεμελιωδών δικαιωμάτων, της δημοκρατίας και της ασφάλειας, αντικατοπτρίζοντας τις αξίες της ΕΕ και την εμπιστοσύνη των επιχειρήσεων και των καταναλωτών. Η Ένωση βρίσκεται κοντά στην έκδοση κανονισμού για τη θέσπιση εναρμονισμένων κανόνων σχετικά με την ΤΝ (στο εξής: πράξη για την ΤΝ), του πρώτου ολοκληρωμένου κανονιστικού πλαισίου για αξιόπιστη ΤΝ σε παγκόσμιο επίπεδο. Αυτό συνδυάζεται με τις πρώτες δημοσίως ανατεθείσες εργασίες τυποποίησης για την ΤΝ¹⁴, τις οποίες αναλαμβάνει η Επιτροπή με όλα τα σχετικά ενδιαφερόμενα μέρη.

Η πράξη για την ΤΝ παρέχει ασφάλεια δικαίου και ενισχύει την υιοθέτηση αξιόπιστων λύσεων ΤΝ, εστιάζοντας τις κανονιστικές απαιτήσεις της στις εφαρμογές υψηλού κινδύνου. Επιπλέον, καθορίζει αναλογικούς κανόνες για τα μοντέλα ΤΝ γενικού σκοπού, με έμφαση

¹³ Generative AI in the European Startup Landscape 2024, appliedAI Institute for Europe, <https://www.appliedai-institute.de/en/hub/2024-generative-ai-study>.

¹⁴ C(2023)3215.

στα μοντέλα με συστημικό αντίκτυπο, παρέχοντας στους παρόχους επόμενου σταδίου την εμπιστοσύνη να υιοθετήσουν και να ενσωματώσουν τα μοντέλα αυτά στις οικείες εφαρμογές TN¹⁵. Έως ότου τεθούν σε εφαρμογή οι κανόνες, η Επιτροπή δρομολόγησε το **σύμφωνο για την TN¹⁶**, επιδιώκοντας την εθελοντική δέσμευση της βιομηχανίας να αρχίσει να εφαρμόζει τις απαιτήσεις της πράξης για την TN πριν από την έναρξη της εφαρμογής της.

2.2. Στρατηγικό πλαίσιο

Για να ξεπεραστούν οι προκλήσεις και να αξιοποιηθούν τα πλεονεκτήματά της Ένωσης, είναι ζωτικής σημασίας να ενισχυθεί το τεχνολογικό τοπίο της Ένωσης και να διασφαλιστεί η παγκόσμια ανταγωνιστικότητά του.

Πρώτον, προκειμένου να υποστηριχθεί η περαιτέρω ανάπτυξη και δυνατότητα επέκτασης των μοντέλων TN στην Ένωση, είναι καθοριστική η πρόσβαση σε υπερυπολογιστές παγκόσμιας κλάσης που επιταχύνουν την εκπαίδευση της TN, μειώνοντας τον χρόνο εκπαίδευσης από μήνες σε εβδομάδες. Η Ένωση θα **αναβαθμίσει περαιτέρω τους υπερυπολογιστές της κοινής επιχείρησης EuroHPC¹⁷ σε ικανότητες TN και θα διευκολύνει την πρόσβαση των νεοφυών επιχειρήσεων, της επιστημονικής κοινότητας και της κοινότητας της καινοτομίας** που χρειάζονται εκπαίδευση για τα μοντέλα TN.

Δεύτερον, η Ένωση θα **αυξήσει τη διαθεσιμότητα δεδομένων υψηλής ποιότητας και θα διευκολύνει την πρόσβαση σε αυτά για τις νεοφυείς επιχειρήσεις TN, την επιστημονική κοινότητα και την κοινότητα καινοτομίας**, επιταχύνοντας την ανάπτυξη και την εγκατάσταση των κοινών ευρωπαϊκών χώρων δεδομένων της.

Τρίτον, η Ένωση θα **στηρίξει αλγοριθμικές εξελίξεις που είναι αξιόπιστες**, σύμφωνα με την πράξη για την TN, μεταξύ άλλων διαθέτοντας κονδύλια για τη στήριξη της έρευνας και καινοτομίας.

Τέταρτον, η Ένωση θα **ενισχύσει τη δεξαμενή ταλέντων της ΕΕ στον τομέα της παραγωγικής TN** με την ανάπτυξη και τη συνένωση ειδικών για την TN και ειδικών ανά τομέα δεξιοτήτων, καθώς και με την προσέλκυση και τη διατήρηση ταλέντων.

Πέμπτον, η Ένωση θα **προωθήσει την ευρεία υιοθέτηση και χρήση της παραγωγικής TN σε πεδία εφαρμογών**, μεταξύ άλλων από τις δημόσιες διοικήσεις που θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ως βασικός χρήστης των εν λόγω εφαρμογών.

Έκτον, η Ένωση θα **ενθαρρύνει τις δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις** σε νεοφυείς και επεκτεινόμενες επιχειρήσεις TN, μεταξύ άλλων μέσω επιχειρηματικών κεφαλαίων ή κεφαλαιακής στήριξης.

Το στρατηγικό αυτό πλαίσιο, το οποίο ευθυγραμμίζεται με το δίκαιο της Ένωσης, συμπεριλαμβανομένων των κανόνων για την εσωτερική αγορά και τον ανταγωνισμό, θα προωθήσει μια καινοτόμο, δίκαιη, ανοικτή και διεκδικήσιμη αγορά TN, ενώ δεν θα ενισχύσει τις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις μόνο στο εσωτερικό, αλλά παράλληλα θα τους δώσει και τη δυνατότητα να ανταγωνίζονται με αυτοπεποίθηση στην παγκόσμια σκηνή. Θα διαμορφωθεί με βάση την υφιστάμενη ευρωπαϊκή προσέγγιση για την αριστεία στον τομέα της TN, και ειδικότερα το συντονισμένο σχέδιο για την TN¹⁸.

¹⁵ Το κανονιστικό πλαίσιο περιλαμβάνει επίσης τον κανονισμό για τα μηχανήματα που διασφαλίζει την ασφάλεια των μηχανημάτων που κινούνται με TN, συμπεριλαμβανομένων των ρομπότ [κανονισμός (ΕΕ) 2023/1230].

¹⁶ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-pact>

¹⁷ https://eurohpc-ju.europa.eu/supercomputers/our-supercomputers_el

¹⁸ COM(2021) 205 final.

Στις ενότητες που ακολουθούν περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο θα τεθεί σε εφαρμογή το ανωτέρω στρατηγικό πλαίσιο.

3. «Εργοστάσια TN» και υποστηρικτικές δραστηριότητες για το οικοσύστημα νεοφυών επιχειρήσεων, επιστήμης και καινοτομίας στον τομέα της TN

3.1. Εργοστάσια TN

Για την ενίσχυση του ηγετικού ρόλου των ευρωπαϊκών νεοφυών επιχειρήσεων και την τόνωση της ανάπτυξης ανταγωνιστικών οικοσυστημάτων TN στην Ένωση, η Επιτροπή θα δημιουργήσει «**εργοστάσια TN**». Πρόκειται για ανοικτά οικοσυστήματα που σχηματίζονται γύρω από τους ευρωπαϊκούς δημόσιους υπερυπολογιστές και συγκεντρώνουν βασικούς υλικούς και ανθρώπινους πόρους που απαιτούνται για την ανάπτυξη μοντέλων και εφαρμογών παραγωγικής TN. Σε αυτούς περιλαμβάνονται οι ειδικοί για την TN υπερυπολογιστές, τα συνδεδεμένα κέντρα δεδομένων που βρίσκονται κοντά ή συνδέονται μέσω δικτύων υψηλής ταχύτητας και, εξίσου σημαντικό, το ανθρώπινο κεφάλαιο για την αποτελεσματική χρήση αυτών των πόρων —από εμπειρογνώμονες υπερυπολογιστικής και TN έως ειδικοί στον τομέα των δεδομένων, ερευνητές, νεοφυείς επιχειρήσεις και τελικοί χρήστες. Ως εκ τούτου, τα «εργοστάσια TN» θα περιλαμβάνουν υπηρεσίες υπολογιστικής ισχύος, δεδομένων και υπερυπολογιστικής, καθώς και μεγάλης κλίμακας δραστηριότητες προσέλκυσης ταλέντων.

Υπολογιστική ισχύς

Σύμφωνα με την ομιλία της προέδρου von der Leyen για την κατάσταση της Ένωσης το 2023, η Επιτροπή ανακοινώνει δράσεις για τη διευκόλυνση της πρόσβασης στο δημόσιο δίκτυο διασυνδεδεμένων υπερυπολογιστών της Ένωσης για νεοφυείς επιχειρήσεις και την επιστημονική κοινότητα.

Τα «εργοστάσια TN» θα αναπτυχθούν γύρω από τις εγκαταστάσεις υπερυπολογιστικής της κοινής επιχείρησης EuroHPC της Ένωσης. Την περίοδο 2018-2027, η Ένωση θα επενδύσει 8 δισ. EUR σε υπερσύγχρονες ικανότητες υπερυπολογιστικής, μέσω της κοινής επιχείρησης για την ευρωπαϊκή υπολογιστική υψηλών επιδόσεων (κοινή επιχείρηση EuroHPC)¹⁹. Η Ένωση έχει δημιουργήσει ένα παγκόσμιας κλάσης δημόσιο δίκτυο οκτώ διασυνδεδεμένων υπερυπολογιστών που βρίσκονται σε ολόκληρη την Ευρώπη²⁰ και κατατάσσεται στην πρώτη γραμμή της υπερυπολογιστικής παγκοσμίως. **Τρεις από αυτούς τους υπερυπολογιστές συγκαταλέγονται επί του παρόντος στους δέκα κορυφαίους υπερυπολογιστές στον κόσμο**²¹. Με την επερχόμενη εγκατάσταση δύο νέων υπερυπολογιστών το 2024 και το 2025 αντίστοιχα, οι ικανότητες των υποδομών της κοινής επιχείρησης EuroHPC θα υπερβούν σύντομα κατά πολύ τις επιδόσεις εξακλίμακας. Πολλοί από τους υπερυπολογιστές της κοινής επιχείρησης EuroHPC, και ειδικότερα οι πιο ισχυροί, διαθέτουν ή θα διαθέτουν επιταχυνόμενα διαχωριστικά στοιχεία που είναι τα πλέον κατάλληλα για την εκτέλεση εργασιών εκπαίδευσης και εφαρμογών TN.

Η Επιτροπή προτείνει τη στοχευμένη τροποποίηση του κανονισμού σχετικά με τη σύσταση της κοινής επιχείρησης EuroHPC²², με τη θέσπιση του **πυλώνα «εργοστάσια TN»**. Ο πυλώνας αυτός θα επικεντρώνεται στην παροχή υποδομής υπηρεσιών υπερυπολογιστικής

¹⁹ Η κοινή επιχείρηση EuroHPC συγκεντρώνει 33 συμμετέχοντα κράτη, συμπεριλαμβανομένων όλων των κρατών μελών, της Επιτροπής και τριών ιδιωτικών ενώσεων.

²⁰ https://eurohpc-ju.europa.eu/index_el

²¹ Ο LEONARDO στη Μπολόνια της Ιταλίας, ο LUMI στο Kajaani της Φινλανδίας και ο MareNostrum 5 στη Βαρκελώνη της Ισπανίας.

²² Κανονισμός (ΕΕ) 2021/1173.

προσανατολισμένης στην TN και στην προώθηση επιστημονικών και **καινοτόμων ικανοτήτων και δεξιοτήτων εντός του οικοσυστήματος TN**.

Ως εκ τούτου, το πρώτο στοιχείο του πυλώνα «εργοστάσια TN» θα είναι η αγορά **υπερυπολογιστών ειδικών για την TN**, δηλαδή υπερυπολογιστών εξοπλισμένων με πολύ ισχυρούς επεξεργαστές προσαρμοσμένους στην εκπαίδευση μοντέλων TN μεγάλης κλίμακας. Θα μπορούσαν να είναι είτε νέοι υπερυπολογιστές της κοινής επιχείρησης EuroHPC είτε αναβαθμίσεις των υφιστάμενων υπερυπολογιστών της κοινής επιχείρησης EuroHPC.

Οι νεοφυείς επιχειρήσεις TN και η ευρύτερη επιστημονική κοινότητα θα έχουν πρόσβαση σε αυτούς τους υπερυπολογιστές της κοινής επιχείρησης EuroHPC σύμφωνα με τους κανόνες και τις αξίες της Ένωσης. Η πρόσβαση θα παρέχεται μόνο για την ανάπτυξη δεοντολογικών και υπεύθυνων μοντέλων και συστημάτων TN²³, μια δέσμευση η οποία μπορεί να αποδειχθεί, για παράδειγμα, με την προσχώρηση στο σύμφωνο για την TN. Η πρόσβαση αυτή μπορεί να αποτελέσει σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τις νεοφυείς επιχειρήσεις για δύο βασικούς λόγους. Πρώτον, η χρήση υπερυπολογιστών μπορεί να επιταχύνει σημαντικά την εκπαίδευση μεγάλων μοντέλων TN (από συνήθως έξι έως εννέα μήνες κατά μέσο όρο σε μόλις λίγες εβδομάδες). Δεύτερον, κάθε νεοφυής επιχείρηση ή ερευνητικός οργανισμός TN που έχει πρόσβαση σε υπερυπολογιστή για την εκπαίδευση μοντέλων μπορεί να αποκομίσει οικονομικά οφέλη που φθάνουν τα δεκάδες εκατομμύρια ευρώ σε σύγκριση με τη χρήση εμπορικών πλατφορμών υπολογιστικού νέφους. Οι ευκαιρίες που θα προσφέρουν τα «εργοστάσια TN» θα κοινοποιηθούν ευρέως στις νεοφυείς επιχειρήσεις, στις MME και στους ερευνητές που δραστηριοποιούνται σε ευρωπαϊκά προγράμματα, όπως το πρόγραμμα «Ορίζων Ευρώπη» και το πρόγραμμα «Ψηφιακή Ευρώπη».

Εγκαταστάσεις αποθήκευσης δεδομένων

Ο δεύτερος πυλώνας των «εργοστασίων TN» αφορά την υποστήριξη της χρήσης υπερυπολογιστών ειδικά για την TN για την εκπαίδευση μοντέλων TN. Τα «εργοστάσια TN» θα πρέπει να βρίσκονται κοντά σε δίκτυα υψηλής ταχύτητας ή να συνδέονται μέσω αυτών σε ένα καθιερωμένο κέντρο δεδομένων ώστε να επωφελούνται από **ικανότητες αποθήκευσης δεδομένων μεγάλης κλίμακας**. Επιπλέον, τα εν λόγω κέντρα δεδομένων θα διασυνδέονται με τους κοινούς ευρωπαϊκούς χώρους δεδομένων, προκειμένου να διευκολύνεται η εκπαίδευση των μοντέλων σε βασικούς επιμέρους τομείς.

Υπηρεσίες υπερυπολογιστικής

Ο τρίτος πυλώνας των «εργοστασίων TN» αφορά ειδικά τα **κέντρα υπηρεσιών υποστήριξης υπερυπολογιστικής** για νεοφυείς επιχειρήσεις TN και το οικοσύστημα έρευνας και καινοτομίας. Οι υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνουν: τη διευκόλυνση της πρόσβασης σε υπερυπολογιστές· ειδικές εγκαταστάσεις προγραμματισμού φιλικές προς τους υπερυπολογιστές και αλγοριθμική υποστήριξη για την περαιτέρω ανάπτυξη, δοκιμή, αξιολόγηση και επικύρωση μοντέλων και συστημάτων εκπαίδευσης TN· και τη στήριξη για την ανάπτυξη διαφόρων νέων περιπτώσεων χρήσης και αναδυόμενων εφαρμογών με βάση την TN σε βασικούς τομείς, όπως η ρομποτική και η βιομηχανική παραγωγή, τα νέα υλικά (π.χ. για συσσωρευτές), η συνδεδεμένη και αυτοματοποιημένη οδήγηση, η εξατομικευμένη υγεία και περίθαλψη, η βιοτεχνολογία, η κλιματική αλλαγή και η προσαρμογή σε αυτήν.

²³ Πρόσβαση στους υπερυπολογιστές της κοινής επιχείρησης EuroHPC διατίθεται επίσης στον δημόσιο τομέα, μεταξύ άλλων, για σκοπούς δοκιμής και αξιολόγησης των μοντέλων παραγωγικής TN.

Η κοινή επιχείρηση EuroHPC θα ενεργεί ως ενιαίο σημείο επαφής σε επίπεδο ΕΕ, κατευθύνοντας τις νεοφυείς επιχειρήσεις και τους ενδιαφερόμενους χρήστες σε συγκεκριμένο κέντρο υπηρεσιών. Κάθε κέντρο υπηρεσιών θα συστήσει επίσης μια υπηρεσία μίας στάσης για τις νεοφυείς επιχειρήσεις, ώστε να διευκολύνεται η πρόσβαση στις υπηρεσίες υποστήριξης που παρέχει. Επιπλέον, η συνεργασία των «εργοστασίων TN» σε επίπεδο Ένωσης θα καταστήσει την υπολογιστική ισχύ διαθέσιμη ως υπηρεσία σε ολόκληρη την Ένωση, στο πλαίσιο των υπηρεσιών υποστήριξης.

Ταλέντα και επιστημονικό οικοσύστημα

Βασική πτυχή για την επιτυχία και την περαιτέρω ανάπτυξη των «εργοστασίων TN» είναι η ικανότητά τους να συμμετέχουν και να προσελκύουν μια ποικιλόμορφη δεξαμενή ταλέντων, συμπεριλαμβανομένων των σπουδαστών, των νεοφυών επιχειρήσεων TN, των ερευνητών και των επιστημόνων, καθώς και της κοινότητας των χρηστών. Στόχος είναι η παροχή κατάρτισης που θα τους εφοδιάσει αποτελεσματικά με τις απαραίτητες δεξιότητες που χρειάζονται για τη χρήση των υπερυπολογιστών της κοινής επιχείρησης EuroHPC για την εκπαίδευση μοντέλων και την ανάπτυξη εφαρμογών. Για τον σκοπό αυτό, τα «εργοστάσια TN» θα πρέπει να συνεργάζονται στενά με νεοφυείς επιχειρήσεις, πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα, καθώς και με νευραλγικούς βιομηχανικούς τομείς. Τα εργοστάσια TN θα φέρουν επίσης την επιστημονική κοινότητα πιο κοντά στην TN, προσφέροντας εξειδικευμένη υποστήριξη των χρηστών και κατάρτιση στους επιστήμονες και τους εμπειρογνώμονες στον τομέα της TN.

Συνέργειες σε επίπεδο Ένωσης

Όλα τα «εργοστάσια TN» θα συνεργάζονται στενά μεταξύ τους για να καταστήσουν τις υπηρεσίες τους προσβάσιμες σε ολόκληρη την Ευρώπη. Θα συνεργάζονται επίσης με τα κέντρα ικανοτήτων και τα κέντρα αριστείας της κοινής επιχείρησης EuroHPC, καθώς και με σχετικές πρωτοβουλίες TN της Ένωσης, όπως οι υφιστάμενοι κόμβοι νεοφυών επιχειρήσεων TN, οι εγκαταστάσεις δοκιμών και πειραματισμού για την TN²⁴, η ευρωπαϊκή κεντρική πλατφόρμα TN²⁵, οι ευρωπαϊκοί κόμβοι ψηφιακής καινοτομίας²⁶, τα περιφερειακά κέντρα καινοτομίας στον τομέα της TN²⁷, οι κοινότητες γνώσης και καινοτομίας του EIT που σχετίζονται με την TN, οι σχετικές ευρωπαϊκές ερευνητικές υποδομές και άλλες συναφείς πρωτοβουλίες.

Τέλος, παρότι τα «εργοστάσια TN» λαμβάνουν χρηματοδοτική στήριξη κυρίως από δημόσιους πόρους, είναι επίσης ανοικτά σε δεσμεύσεις και επενδύσεις από τον ιδιωτικό τομέα.

3.2. Άλλες υποστηρικτικές πρωτοβουλίες

Βελτίωση της διαθεσιμότητας ποιοτικών δεδομένων και της πρόσβασης σε αυτά

Οι επιδόσεις και οι ικανότητες των μοντέλων παραγωγικής TN σήμερα εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα και την ποικιλομορφία των δεδομένων στα οποία εκπαιδεύονται. Παρότι οι αναδυόμενες μέθοδοι, οι βελτιωμένοι αλγόριθμοι και η αυξανόμενη διαθεσιμότητα συνθετικών δεδομένων ενδέχεται να μειώσουν στο μέλλον την

²⁴ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/testing-and-experimentation-facilities>

²⁵ <https://aiod.eu/>

²⁶ <https://european-digital-innovation-hubs.ec.europa.eu/>

²⁷ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/results-regional-innovation-valleys-calls-are-strong-interest-member-states-and-associated-countries-2023-10-19_el

εξάρτηση από τεράστια σύνολα δεδομένων, τα δεδομένα υψηλής ποιότητας θα συνεχίσουν να έχουν πρωταρχική σημασία για την ανάπτυξη ολόένα και πιο εξελιγμένων μοντέλων.

Ως εκ τούτου, οι **κοινοί ευρωπαϊκοί χώροι δεδομένων** είναι καθοριστικός παράγοντας για την παροχή ενός διαφοροποιημένου οικοσυστήματος δεδομένων για νεοφυείς επιχειρήσεις ΤΝ, ενσωματώνοντας δεδομένα εντός και μεταξύ τομέων όπως η υγεία²⁸, τα μέσα ενημέρωσης²⁹, η κινητικότητα³⁰, ο τουρισμός³¹, η γεωργία, οι κατασκευές, το περιβάλλον και η βιομηχανική παραγωγή, καθώς και ο χώρος δεδομένων για την έρευνα και την καινοτομία (EOSC³²).

Η Επιτροπή θα ενισχύσει τη χρηματοδοτική της στήριξη για τους κοινούς ευρωπαϊκούς χώρους δεδομένων με νέες προσκλήσεις που θα καλύπτουν σημαντικούς τομείς εφαρμογής, όπως η κινητικότητα και η ενέργεια, οι οποίες θα δρομολογηθούν το 2024 στο πλαίσιο του προγράμματος «Ψηφιακή Ευρώπη».

Σύνθετοι γλωσσικοί πόροι: ALT-EDIC

Τα «μεγάλα γλωσσικά μοντέλα» είναι προηγμένα μοντέλα ΤΝ που διαπρέπουν στην κατανόηση και την παραγωγή ανθρώπινης γλώσσας. Οι ικανότητες αυτές, οι οποίες καλύπτουν διάφορες εφαρμογές, έχουν καίρια σημασία για τον μετασχηματισμό της ΤΝ. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό για την Ένωση να διασφαλίσει ότι τα μοντέλα αυτά ενστερνίζονται τη γλωσσική της πολυμορφία και ότι οι πρωτοβουλίες για τη δημιουργία και την ανταλλαγή διαθέσιμων συνόλων δεδομένων για τις γλώσσες συμβάλλουν στη βελτίωση των ικανοτήτων των μοντέλων ΤΝ όσον αφορά την αντιμετώπιση των γλωσσικών αναγκών των μικρότερων κρατών μελών και γλωσσικών κοινοτήτων.

Για την επίτευξη αυτών των δύο στόχων, πολλά κράτη μέλη θα ενώσουν τις δυνάμεις τους μέσω της **πρωτοβουλίας Συμμαχία για τις γλωσσικές τεχνολογίες της Κοινοπραξίας Ευρωπαϊκής Ψηφιακής Υποδομής (ALT-EDIC)**³³. Με τον τρόπο αυτόν θα παρέχεται κεντρική πρόσβαση σε γλωσσικούς πόρους για την ανάπτυξη ευρωπαϊκών «μεγάλων γλωσσικών μοντέλων», προσφέροντας πολύτιμα εργαλεία ιδίως για τα κράτη μέλη με περιορισμένα γλωσσικά δεδομένα και παρέχοντας στους χρήστες τη δυνατότητα να ασχολούνται με το ψηφιακό περιεχόμενο στη μητρική τους γλώσσα. Η παροχή γλωσσικών δεδομένων υψηλής ποιότητας θα είναι καθοριστικός παράγοντας για τους φορείς ανάπτυξης μοντέλων της Ένωσης.

Στο πλαίσιο των προσπαθειών της για τη στήριξη της ευρωπαϊκής στρατηγικής για τα δεδομένα, η Επιτροπή θα διαθέσει γλωσσικά δεδομένα υψηλής ποιότητας από τα ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα που θα καλύπτουν όλες τις ευρωπαϊκές γλώσσες.

²⁸ Για παράδειγμα, ο προτεινόμενος ευρωπαϊκός χώρος δεδομένων για την υγεία (EHDS) θα διευκολύνει την πρόσβαση σε ποιοτικά δεδομένα που θα χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση, τις δοκιμές και την επικύρωση της παραγωγικής ΤΝ στον τομέα της υγείας. https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/european-health-data-space_el.

²⁹ Όπως περιγράφεται στο σχέδιο δράσης για τα μέσα ενημέρωσης και τον οπτικοακουστικό τομέα [COM(2020) 784 final].

³⁰ COM(2023) 751 final.

³¹ Ανακοίνωση της Επιτροπής με τίτλο «Προς έναν κοινό ευρωπαϊκό χώρο δεδομένων για τον τουρισμό: προώθηση της κοινοχρησίας δεδομένων και της καινοτομίας στο τουριστικό οικοσύστημα» (2023/C 263/01).

³² https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/european-open-science-cloud-eosc_el

³³ Η Κοινοπραξία Ευρωπαϊκής Ψηφιακής Υποδομής (EDIC) είναι ένα μέσο που συστάθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος πολιτικής για την ψηφιακή δεκαετία με σκοπό να προσφέρει στα κράτη μέλη ένα σταθερό πλαίσιο για την υλοποίηση πολυκρατικών έργων. Τα κύρια πλεονεκτήματά της είναι τα ακόλουθα: νομική προσωπικότητα, ευελιξία σχεδιασμού και σχετική ταχύτητα κατά τη δημιουργία της. Αυτό παρέχει τη δυνατότητα στα κράτη μέλη που συμμετέχουν στην EDIC να συγκεντρώνουν κεφάλαια για μεγάλης κλίμακας, μακροπρόθεσμες ψηφιακές υποδομές. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/el/policies/edic>

Τέλος, δεδομένου ότι τα προηγμένα μοντέλα μπορούν να χειρίζονται αποτελεσματικά πολλά είδη δεδομένων ταυτόχρονα (κείμενο, ήχος, βίντεο, εικόνες, κώδικας κ.λπ.), η ALT-EDIC θα προσφέρει επίσης δυνατότητες για πιο ολιστικές και ολοκληρωμένες εφαρμογές TN σε διάφορους τομείς.

Στήριξη της ανάπτυξης αλγορίθμων

Οι προηγμένοι αλγόριθμοι TN μπορούν να καθοδηγήσουν τα συστήματα TN ώστε όχι μόνο να επεξεργάζονται τεράστιες ποσότητες δεδομένων, αλλά και να κατανοούν, να παράγουν και να λαμβάνουν ή να στηρίζουν κατάλληλες αποφάσεις εντός συγκεκριμένου πλαισίου.

Για να στηρίξει τη συνεχή βελτίωση και καινοτομία των αλγορίθμων, η Επιτροπή έχει ήδη θέσει σε εφαρμογή μια σειρά πρωτοβουλιών. Ως πλέον πρόσφατη πρωτοβουλία, το 2023 η Επιτροπή δρομολόγησε τη μεγάλη πρόκληση για την τεχνητή νοημοσύνη³⁴, ανταμείβοντας τις νεοφυείς επιχειρήσεις TN που αναπτύσσουν τα καλύτερα μοντέλα με οικονομική στήριξη και στήριξη υπολογιστική ισχύος.

Επιπλέον, η Επιτροπή, στο πλαίσιο του προγράμματος «Ψηφιακή Ευρώπη»³⁵ του 2024, θα στηρίξει την ανάπτυξη ενός **μεγάλου γλωσσικού μοντέλου ικανού να απευθύνεται σε όλες τις ευρωπαϊκές γλώσσες** και θα διευκολύνει την τελειοποίησή του από μεγάλο αριθμό ΜΜΕ. Το μοντέλο αυτό βασίζεται σε ανοικτό κώδικα που υπόσχεται ευρύτερη πρόσβαση και μεγαλύτερη διαφάνεια όσον αφορά τον τρόπο λειτουργίας του, καθώς και τις μεθοδολογίες αρχιτεκτονικής και εκπαίδευσής του. Τα μοντέλα ανοικτού κώδικα αξιοποιούν τα ευρωπαϊκά πλεονεκτήματα στον συγκεκριμένο τομέα και ενθαρρύνουν την εμπιστοσύνη, προωθώντας παράλληλα την καινοτομία.

Οι αυστηρές διαδικασίες δοκιμών έχουν καίρια σημασία για την αξιολόγηση των επιδόσεων των αλγορίθμων σε διάφορα σενάρια, σύνολα δεδομένων και ακραίες περιπτώσεις. Συμβάλλουν στον εντοπισμό και την αντιμετώπιση αποκλίσεων στα δεδομένα εκπαίδευσης, στην πρόληψη της δημιουργίας ακατάλληλου περιεχομένου κ.λπ. Η Επιτροπή έχει δρομολογήσει διάφορες πρωτοβουλίες για τη διευκόλυνση της δοκιμής αλγορίθμων TN σε πραγματικές συνθήκες μέσω **εγκαταστάσεων δοκιμών και πειραματισμού**³⁶, προσφέροντας στους φορείς ανάπτυξης TN εικονικές και φυσικές εγκαταστάσεις στους τομείς των γεωργικών προϊόντων διατροφής, της βιομηχανικής παραγωγής, της υγειονομικής περίθαλψης και των έξυπνων πόλεων. Επιπλέον, στο πλαίσιο της πράξης για την TN, τα κράτη μέλη θα θεσπίσουν **ρυθμιστικά δοκιμαστήρια TN**³⁷ τα οποία θα παρέχουν στις νεοφυείς επιχειρήσεις ένα ελεγχόμενο περιβάλλον για την ανάπτυξη, τη δοκιμή και την επικύρωση καινοτόμων συστημάτων TN, υπό την εποπτεία των αρμόδιων αρχών. Το 2024 το πρόγραμμα «Ψηφιακή Ευρώπη» θα στηρίξει επίσης την ανάπτυξη εργαλείων για τη δοκιμή και την επικύρωση μοντέλων και συστημάτων TN, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν σε εγκαταστάσεις δοκιμών και δοκιμαστήρια.

Τέλος, για την προώθηση της έρευνας και την αξιοποίηση του δυναμικού των μοντέλων TN μελλοντικής γενιάς, κατά την περίοδο 2024-2027, η Επιτροπή θα στηρίξει, μέσω του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη», έργα που θα μπορούσαν να ενισχύσουν τις ικανότητες της

³⁴ <https://aiboost-project.eu/large-ai-grand-challenge/>

³⁵ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/work-programmes-digital>

³⁶ Εγκαταστάσεις δοκιμών και πειραματισμού <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/testing-and-experimentation-facilities>.

³⁷ Με την έγκριση της πράξης για την TN θα δημιουργηθεί ένα ρυθμιστικό δοκιμαστήριο σε όλα τα κράτη μέλη. Τα εν λόγω δοκιμαστήρια θα παρέχουν ένα ελεγχόμενο περιβάλλον για την ανάπτυξη, τη δοκιμή και την επικύρωση καινοτόμων συστημάτων TN, υπό την εποπτεία των αρμόδιων αρχών. Στα δοκιμαστήρια, οι εταιρείες θα λαμβάνουν καθοδήγηση σχετικά με τις ρυθμιστικές προσδοκίες και τις βέλτιστες πρακτικές για την κάλυψη της μελλοντικής εφαρμογής των συστημάτων τους.

παραγωγικής ΤΝ, παρέχοντάς της τη δυνατότητα να **αξιοποιεί και να συνδυάζει αποτελεσματικά τις πολυτροπικές εισροές και να προωθεί καινοτόμες προσεγγίσεις μάθησης.**

Επένδυση σε νεοφυείς και επεκτεινόμενες επιχειρήσεις ΤΝ

Σήμερα, πάνω από το 90 % των παγκόσμιων επενδύσεων επιχειρηματικού κεφαλαίου στην ΤΝ, οι οποίες αυξήθηκαν από 2,7 δισ. EUR το 2022 σε 24 δισ. EUR το 2023³⁸, πραγματοποιείται στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Η προσέλκυση επενδύσεων σε ευρωπαϊκές νεοφυείς επιχειρήσεις ΤΝ είναι βασικός παράγοντας για την επιτάχυνση της ανάπτυξης προηγμένων λύσεων ΤΝ. Η συνεργασία μεταξύ των επενδυτών και των εν λόγω νεοφυών επιχειρήσεων είναι καθοριστική για να απελευθερωθούν νέες δυνατότητες και να καθοδηγηθεί το επόμενο κύμα τεχνολογικών καινοτομιών.

Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η Επιτροπή δημιουργεί χρηματοδοτικά μέσα για τη στήριξη των προσπαθειών των εν λόγω νεοφυών επιχειρήσεων: πρώτον, το **Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Καινοτομίας** του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» θα συνεχίσει να παρέχει, μέσω του οικείου συστήματος επιτάχυνσης, ειδικές επενδυτικές δυνατότητες³⁹ με τη μορφή επιχορηγήσεων και κεφαλαιακής στήριξης για την ενίσχυση των νεοφυών επιχειρήσεων και την προσέλκυση επενδυτών· δεύτερον, το **InvestEU** θα παρέχει ένα ειδικό μέσο για εταιρείες επιχειρηματικού κεφαλαίου με σκοπό τη στήριξη των επεκτεινόμενων επιχειρήσεων και των ΜΜΕ. Και τα δύο μέσα έχουν σχεδιαστεί με σκοπό να ελαχιστοποιούν τους κινδύνους και να προσελκύουν ιδιώτες επενδυτές. Επιπλέον, η Επιτροπή εξακολουθεί να εργάζεται για την ανάπτυξη της Ένωσης Κεφαλαιαγορών⁴⁰, προκειμένου να βελτιωθεί η χρηματοδότηση των ευρωπαϊκών νεοφυών επιχειρήσεων και να ενισχυθεί η ευρωπαϊκή οικονομική ασφάλεια.

Δεξιότητες: αξιοποίηση των ικανοτήτων της Ευρώπης

Η Ένωση πρέπει να προσελκύσει, να εκπαιδεύσει και να διατηρήσει ειδικούς σε θέματα παραγωγικής ΤΝ. Η Επιτροπή στηρίζει ήδη μια συμμαχία για τη στήριξη της καινοτομίας στο πλαίσιο του Erasmus+, την ARISA (συμμαχία δεξιοτήτων για την τεχνητή νοημοσύνη⁴¹), η οποία αναπτύσσει τομεακή στρατηγική δεξιοτήτων για την ΤΝ στο πλαίσιο του Συμφώνου για τις Δεξιότητες. Η Επιτροπή θα στηρίξει δραστηριότητες κατάρτισης, απόκτησης δεξιοτήτων και επανειδίκευσης στην παραγωγική ΤΝ, για παράδειγμα με τη στήριξη ειδικών μεταπτυχιακών και διδακτορικών προγραμμάτων μέσω του προγράμματος «Ψηφιακή Ευρώπη», μεταξύ άλλων με στόχο τη συμμετοχή των γυναικών⁴². Επιπλέον, θα συμπεριλάβει παρόχους εκπαίδευσης και κατάρτισης, μεταξύ άλλων στην εταιρική σχέση μεγάλης κλίμακας για τις ψηφιακές δεξιότητες στο πλαίσιο του Συμφώνου για τις Δεξιότητες, καθώς και στα δίκτυα αριστείας⁴³ και στο διδακτορικό τους πρόγραμμα. Το πρόγραμμα «Ορίζων Ευρώπη», μεταξύ άλλων μέσω του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Έρευνας (ΕΣΕ)⁴⁴ και των

³⁸ <https://oecd.ai/en/data?selectedArea=investments-in-ai-and-data&selectedVisualization=vc-investments-in-generative-ai-by-country>

³⁹ Accelerator του ΕΣΚ — https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/eic-accelerator_en

⁴⁰ https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/capital-markets-union_el

⁴¹ <https://aiskills.eu/>

⁴² Στην Ευρώπη, το 16 % των ατόμων με δεξιότητες ΤΝ είναι γυναίκες.

⁴³ Τα δίκτυα αριστείας στον τομέα της ΤΝ φέρνουν σε επαφή τις καλύτερες ερευνητικές ομάδες στην Ευρώπη από την ακαδημαϊκή κοινότητα και τον βιομηχανικό κλάδο ώστε να ενώσουν τις δυνάμεις τους για την αντιμετώπιση των μεγάλων προκλήσεων που εμποδίζουν την ανάπτυξη λύσεων που βασίζονται στην ΤΝ. <https://www.ai4europa.eu/Network-of-Excellence>

⁴⁴ Η τεχνητή νοημοσύνη αντιπροσωπεύει επί του παρόντος περίπου το 15 % του συνόλου των έργων του ΕΣΕ.

δράσεων Marie Skłodowska-Curie, θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην προσέλκυση και τη διατήρηση ταλέντων στον τομέα της ΤΝ. Λειτουργώντας ως αναγνωρισμένο «σήμα ποιότητας» για ερευνητικά εργαστήρια και χρηματοδοτώντας φιλόδοξα έργα που σχετίζονται με την ΤΝ, το ΕΣΕ θα προσελκύσει ταλέντα στον τομέα της έρευνας τόσο εντός όσο και εκτός ΕΕ. Το πρόγραμμα είναι ανοικτό σε νεοφυείς επιχειρήσεις και ΜΜΕ που δραστηριοποιούνται στον τομέα της ΤΝ ώστε να συνεργαστούν σε κοινοπραξίες με οργανισμούς που διαθέτουν τους αναγκαίους πόρους παγκοσμίως για την προσέλκυση, την κατάρτιση και τη διατήρηση ταλέντων στον τομέα της ΤΝ.

Το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Καινοτομίας και Τεχνολογίας (EIT), καθώς και οι κοινότητες γνώσης και καινοτομίας (ΚΓΚ) του συνεργάζονται ήδη με κορυφαία εκπαιδευτικά ιδρύματα, ερευνητικούς οργανισμούς και επιχειρήσεις. Το EIT Campus⁴⁵ θα συνεχίσει να στηρίζει την ανάπτυξη εργατικού δυναμικού εξοπλισμένου με ικανότητες ανθεκτικές στις μελλοντικές εξελίξεις. Στο πλαίσιο του νέου ευρωπαϊκού θεματολογίου καινοτομίας⁴⁶, η πρωτοβουλία ταλέντων υπερπροηγμένης τεχνολογίας⁴⁷ θα εκπαιδεύσει ένα εκατομμύριο Ευρωπαίους έως το τέλος του 2025 σε τομείς υπερπροηγμένης τεχνολογίας, συμπεριλαμβανομένης της ΤΝ.

Η εφαρμογή της παραγωγικής ΤΝ διαθέτει επίσης τεράστιες δυνατότητες για διάφορους επιστημονικούς και βιομηχανικούς τομείς, στους οποίους η Ευρώπη πρωτοστατεί και διαθέτει ευρύ φάσμα ταλέντων που εκτείνεται από τους ερευνητές και τους επιστήμονες έως τους επαγγελματίες και τους μηχανικούς. Ο συνδυασμός των ειδικών ανά τομέα δεξιοτήτων τους με τις δεξιότητες των ειδικών στον τομέα της παραγωγικής ΤΝ γύρω από πολλές φιλόδοξες περιπτώσεις χρήσης μπορεί να λειτουργήσει καταλυτικά για την περαιτέρω ανάπτυξη των εν λόγω τομέων. Ως εκ τούτου, η Επιτροπή θα προτείνει δραστηριότητες στο πλαίσιο του προγράμματος «Ψηφιακή Ευρώπη» για την ενίσχυση των ταλέντων και την καλλιέργεια των απαιτούμενων δεξιοτήτων σε ορισμένους στρατηγικούς τομείς εφαρμογής. Τέτοιοι τομείς είναι, για παράδειγμα, η ρομποτική, η υγειονομική περίθαλψη και οι βιοτεχνολογίες, η κινητικότητα και η βιομηχανική παραγωγή. Η Επιτροπή θα προτρέψει τα ενδιαφερόμενα μέρη που υλοποιούν τις ανωτέρω πρωτοβουλίες να συνεργάζονται στενά με τα «εργοστάσια ΤΝ».

Η Επιτροπή θα συνεργαστεί επίσης με τους ευρωπαϊκούς κόμβους ψηφιακής καινοτομίας που ειδικεύονται στην ΤΝ για τη συμμετοχή των ΜΜΕ και των δημόσιων διοικήσεων και την παροχή κατάρτισης που ανταποκρίνεται στις ανάγκες τους, καθώς η ενσωμάτωση μοντέλων ΤΝ αναμένεται να έχει πολλαπλό αντίκτυπο στην εργασία, μεταβάλλοντας τις απαιτήσεις ως προς τις δεξιότητες σε όλους τους δημόσιους και ιδιωτικούς τομείς.

Ενεργοποίηση μικροκυκλωμάτων επεξεργαστών ΤΝ

Η εκπαίδευση μοντέλων ΤΝ βασίζεται σε εξειδικευμένα μικροκυκλώματα ΤΝ, αλλά αυτά σχεδιάζονται και αναπτύσσονται κυρίως εκτός της Ένωσης. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο το 2019 η ΕΕ δρομολόγησε την πρωτοβουλία ευρωπαϊκού επεξεργαστή με στόχο την ανάπτυξη επεξεργαστών υψηλών προδιαγραφών, μεταξύ άλλων για την ΤΝ. Μια σημαντική επακόλουθη πρωτοβουλία θα δρομολογηθεί το 2024 στο πλαίσιο της κοινής επιχείρησης

⁴⁵ Το EIT Campus περιλαμβάνει επί του παρόντος περισσότερα από 200 μαθήματα σε 28 γλώσσες με τη συμμετοχή 164 εταιρών στους τομείς της εκπαίδευσης, της έρευνας και των επιχειρήσεων, <https://eit-campus.eu/>.

⁴⁶ Νέο ευρωπαϊκό θεματολόγιο καινοτομίας [COM(2022) 332], https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/new-european-innovation-agenda_en.

⁴⁷ EIT Deep tech talent initiative (Πρωτοβουλία ταλέντων υπερπροηγμένης τεχνολογίας του EIT), <https://www.eitdeeptechtalent.eu>.

EuroHPC, για την κάλυψη του σχεδιασμού και της ανάπτυξης μιας νέας γενιάς μικροεπεξεργαστών και επιταχυντών TN. Ο πρώτος στόχος είναι η τεχνολογία αυτή να χρησιμοποιηθεί για να τροφοδοτήσει πλήρως τον πρώτο ευρωπαϊκό υπερυπολογιστή μεταεξακλίμακας. Ο δεύτερος στόχος είναι να στηρίξει, μέσω της κοινής επιχείρησης «Μικροκυκλώματα», την ενσωμάτωση των εν λόγω επεξεργαστών σε αυτοματοποιημένα και συνδεδεμένα οχήματα, μελλοντικά προηγμένα συστήματα επικοινωνίας, όπως το 6G, και την ανάπτυξη αξιόπιστων μικροκυκλωμάτων TN παρυφών χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, τα οποία είναι ζωτικής σημασίας για πολυάριθμες εφαρμογές. Τέλος, η Επιτροπή στηρίζει επίσης την ανάπτυξη κβαντικών μικροκυκλωμάτων για κβαντικούς υπολογιστές που έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν τις επιδόσεις εκπαίδευσης των μοντέλων TN.

4. Η πρωτοβουλία «GenAI4EU» για την ανάπτυξη βασικών εφαρμογών TN

Η Ένωση μπορεί να αξιοποιήσει τη στρατηγική υπεροχή της σε διάφορους βιομηχανικούς και επιστημονικούς τομείς, συμπεριλαμβανομένης της TN, για την ανάπτυξη εφαρμογών υψηλού αντικτύπου με βάση την TN. Για να αξιοποιήσει τα οφέλη του μετασχηματισμού της TN, η Επιτροπή θα δρομολογήσει την πρωτοβουλία «GenAI4EU», μια εμβληματική πρωτοβουλία για την τόνωση της υιοθέτησης της παραγωγικής TN στα δεκατέσσερα στρατηγικά βιομηχανικά οικοσυστήματα της Ένωσης, στηρίζοντας τις οδούς μετάβασης που περιγράφονται στη βιομηχανική στρατηγική της ΕΕ⁴⁸. Η πρωτοβουλία αναμένεται να ενθαρρύνει την ανάπτυξη μεγάλων ανοικτών οικοσυστημάτων καινοτομίας, προωθώντας τη συνεργασία μεταξύ νεοφυών επιχειρήσεων TN και φορέων εφαρμογής της TN στη βιομηχανία και στον δημόσιο τομέα⁴⁹. Στο πλαίσιο αυτό θα περιλαμβάνονται βιομηχανικές εφαρμογές όπως η βιομηχανική παραγωγή, ενώ παράλληλα θα αντικατοπτρίζεται η δέσμευση της Ένωσης για τον πράσινο χαρακτήρα της οικονομίας της και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η πρωτοβουλία «GenAI4EU» θα περιλαμβάνει βασικά πεδία εφαρμογής, όπως αυτά που παρατίθενται στη συνέχεια, καθένα από τα οποία επωφελείται από τα «εργοστάσια TN» και τα σχετικά δεδομένα υψηλής ποιότητας στους κοινούς ευρωπαϊκούς χώρους δεδομένων.

Η πρωτοβουλία θα στηρίζει την ανάπτυξη βασικών εφαρμογών που αξιοποιούν την παραγωγική TN για τη βελτίωση των επιδόσεων ή των ικανοτήτων τους. Η νεοοργανωμένη **Υπηρεσία Τεχνητής Νοημοσύνης** (ενότητα 5) θα παρακολουθεί την πρόοδο που θα σημειώνεται όσον αφορά την ανάπτυξη αυτών των στρατηγικών εφαρμογών μέσω συγκεκριμένων στόχων υλοποίησης. Η εν λόγω δραστηριότητα παρακολούθησης θα συνδέεται με την αξιολόγηση που θα διενεργείται μέσω της **ευρωπαϊκής πλατφόρμας για τις οδούς μετάβασης**⁵⁰.

Ρομποτική

Επί του παρόντος, η Ένωση κατέχει ηγετική θέση παγκοσμίως⁵¹ στον τομέα της βιομηχανικής ρομποτικής και της ρομποτικής υπηρεσιών. Ειδικότερα, η Ένωση υπερέχει σε

⁴⁸ COM(2021) 350 final.

⁴⁹ Αυτή θα βασιστεί στις εργασίες της ευρωπαϊκής πλατφόρμας συνεργασίας συνεργατικών σχηματισμών και του δικτύου «Enterprise Europe Network».

⁵⁰ Η ευρωπαϊκή πλατφόρμα για τις οδούς μετάβασης θα παρακολουθεί τον πράσινο και τον ψηφιακό μετασχηματισμό σε διάφορα βιομηχανικά οικοσυστήματα και θα προωθεί τη συνεργασία για την επιτάχυνση της μετάβασης.

⁵¹ Ο κλάδος ρομποτικής της ΕΕ, με 82 000 εγκατεστημένα βιομηχανικά ρομπότ το 2021, είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος παγκοσμίως μετά την Κίνα. Η ευρωπαϊκή αγορά ρομπότ υπηρεσιών αναμένεται να επεκταθεί σημαντικά, με σύνθετο ρυθμό ετήσιας ανάπτυξης (CAGR) 14 % έως το 2026, με την ΕΕ να διαδραματίζει εξέχοντα ρόλο σε διάφορους τομείς. Οι Ευρωπαίοι κατασκευαστές ρομπότ υπηρεσιών κατέχουν σημαντική θέση στην παγκόσμια αγορά, αντιπροσωπεύοντας περίπου 290 από τις 700 εγγεγραμμένες εταιρείες που προμηθεύουν ρομπότ υπηρεσιών. <https://ifr.org/>

τομείς, όπως η ασφαλής φυσική αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου και ρομπότ, οι προηγμένες μηχανές χειρισμού ρομποτικής και η εναέρια ρομποτική, χάρη στην παγκοσμίου κύρους εμπειρογνώστια της στον τομέα της μηχανικής⁵².

Η παραγωγική ΤΝ ενισχύει τις ικανότητες των ρομπότ όσον αφορά τη μάθηση, την αλληλεπίδραση και τη λειτουργία, καθιστώντας τα πιο προσαρμόσιμα, αποδοτικά και αποτελεσματικά σε διάφορες εφαρμογές. Πιο συγκεκριμένα, η παραγωγική ΤΝ μπορεί να βοηθήσει τα ρομπότ να μάθουν από τις εμπειρίες τους.

Η παραγωγική ΤΝ μπορεί επίσης να προσομοιώσει ρεαλιστικά περιβάλλοντα για την εκπαίδευση των ρομπότ, ιδίως σε δύσκολα περιβάλλοντα, όπως πυρηνικά ή διαστημικά περιβάλλοντα. Μπορεί επίσης να βελτιστοποιήσει τον σχεδιασμό των ρομπότ για συγκεκριμένα καθήκοντα, περιβάλλοντα ή σκοπούς αποδοτικότητας· και μπορεί να ενισχύσει τις ικανότητες προγραμματισμού των ρομπότ για την πρόβλεψη των αποτελεσμάτων διαφορετικών ενεργειών. Όσον αφορά την αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου και ρομπότ, η παραγωγική ΤΝ μπορεί να ενισχύσει την ικανότητα του ρομπότ να κατανοεί και να ανταποκρίνεται στις ανθρώπινες ενέργειες.

Ο συνδυασμός της προηγμένης μηχανικής με τις εντυπωσιακές γνωστικές ικανότητες της παραγωγικής ΤΝ θα στηρίξει ένα νέο κύμα επαναστατικών ανακαλύψεων που υπόσχεται να προωθήσει την Ένωση σε νέα επίπεδα υπεροχής στον τομέα της ρομποτικής.

Η Επιτροπή θα στηρίζει προηγμένες εφαρμογές ρομποτικής που βασίζονται σε ΤΝ μέσω του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» και της σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα για την τεχνητή νοημοσύνη, τα δεδομένα και τη ρομποτική⁵³.

Υγειονομική περίθαλψη

Η παραγωγική ΤΝ έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στην υγειονομική περίθαλψη. Στην ατομική ιατρική περίθαλψη, θα συμβάλει στην παροχή εξατομικευμένων λύσεων υγειονομικής περίθαλψης στους ασθενείς με βάση τη μοναδική γενετική σύνθεσή τους, καθώς και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες και τους παράγοντες του τρόπου ζωής τους. Μπορεί επίσης να ωφελήσει σε μεγάλο βαθμό την επιδημιολογική επιτήρηση, την πρόληψη πανδημιών και την αντιμετώπιση απειλών κατά της υγείας.

Ο δυνητικός αντίκτυπος της παραγωγικής ΤΝ στην υγειονομική περίθαλψη έχει δοκιμαστεί μέχρι στιγμής με εμφανή τρόπο, ειδικότερα σε εφαρμογές όπως η ακτινολογία, ο προσυμπτωματικός έλεγχος και η έγκαιρη ανίχνευση νόσων, οι ακριβείς διαγνώσεις και οι εξατομικευμένες θεραπείες, καθώς και στον εξορθολογισμό των διαδικασιών παροχής υγειονομικής περίθαλψης.

Πολλές νεοφυείς επιχειρήσεις της ΕΕ αναπτύσσουν λύσεις που βασίζονται σε παραγωγική ΤΝ για μεγάλο αριθμό εφαρμογών υγειονομικής περίθαλψης⁵⁴, όπως η βελτίωση της ακρίβειας και της αξιοπιστίας στην ακτινολογία χάρη στην παραγωγή συνθετικών δεδομένων⁵⁵ και η βελτίωση της αποτελεσματικότητας στην επεξεργασία κλήσεων έκτακτης ανάγκης⁵⁶.

⁵² Ενισχυμένη με το μεγαλύτερο παγκοσμίως πρόγραμμα ρομποτικής για μη στρατιωτικούς σκοπούς που δρομολόγησε η Επιτροπή.

⁵³ Η ΣΔΙΤ για την τεχνητή νοημοσύνη, τα δεδομένα και τη ρομποτική (ADRA) επωφελείται από 2,6 δισ. EUR από το πρόγραμμα «Ορίζων Ευρώπη» και από ιδιωτική χρηματοδότηση κατά την περίοδο 2021-2027, <https://adr-association.eu/>.

⁵⁴ <https://sifted.eu/articles/europe-generative-ai-startups>

⁵⁵ <https://tyver.ai/>

⁵⁶ <https://www.corti.ai/>

Η Επιτροπή θα στηρίξει τους σχετικούς χώρους δεδομένων, και συγκεκριμένα την ευρωπαϊκή υποδομή γονιδιωμάτων δεδομένων και την πλατφόρμα για την απεικόνιση του καρκίνου στην Ευρώπη, δεδομένης της σημασίας τους για την ανάπτυξη μελλοντικών παραγωγικών μοντέλων για την υγειονομική περίθαλψη. Η πρωτοβουλία για τα εικονικά ανθρώπινα δίδυμα (Virtual Human Twins)⁵⁷ θα χρησιμοποιεί αυτούς τους χώρους δεδομένων, μεταξύ άλλων, για την εκπαίδευση μοντέλων παραγωγικής ΤΝ που λαμβάνουν υπόψη βιολογικές διεργασίες σε διάφορα επίπεδα εντός του ανθρώπινου σώματος —από μόρια και ιστούς έως όργανα και ολόκληρο το σώμα. Αυτό θα συμβάλει στην επιτάχυνση των κλινικών δοκιμών νέων φαρμάκων και στη βελτιστοποίηση των θεραπειών για τους ασθενείς. Επιπλέον, η Επιτροπή δρομολόγησε έναν μηχανισμό δοκιμών και πειραματισμού ΤΝ⁵⁸ στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης.

Δεδομένου ότι η εμπιστοσύνη είναι απαραίτητη για την επιτυχή υιοθέτηση καινοτόμων λύσεων στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, η πράξη για την ΤΝ συμπληρώνει την υφιστάμενη τομεακή νομοθεσία, όπως είναι ο κανονισμός για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα και ο κανονισμός για τα *in vitro* διαγνωστικά ιατροτεχνολογικά προϊόντα⁵⁹, παρέχοντας πρόσθετες εγγυήσεις για την ασφάλεια και τον σεβασμό των ανθρωπίνων δικαιωμάτων από τα συστήματα ΤΝ που χρησιμοποιούνται.

Βιοτεχνολογίες και χημικά προϊόντα

Συνδυάζοντας την αριστεία στον τομέα της βιοτεχνολογίας και της ΤΝ, η Ένωση έχει τη μοναδική ευκαιρία να αποκομίσει τα τεράστια οφέλη που αναμένεται να αποφέρει η παραγωγική ΤΝ σε διάφορους τομείς, όπως η έρευνα για τα υλικά, τα χημικά προϊόντα και τα γεωργικά προϊόντα διατροφής.

Η εμφάνιση της παραγωγικής ΤΝ αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική καινοτομία στη βιοτεχνολογία και τη φαρμακευτική βιομηχανία. Έχει τη δυνατότητα να παράγει συνθετικά γενετικά δεδομένα ελλείψει πραγματικών δεδομένων, να δημιουργεί νέες ή να αναλύει υφιστάμενες γονιδιακές αλληλουχίες για να συμβάλει στην κατανόηση σύνθετων γενετικών παθήσεων ή να διευκολύνει την ανακάλυψη φαρμάκων, όπως αποδεικνύεται από τα πρόσφατα επιτεύγματα της ανάπτυξης αντιβιοτικών με τη στήριξη της ΤΝ για την καταπολέμηση της μικροβιακής αντοχής.

Ομοίως, μπορούν να αναμένονται ραγδαίες εξελίξεις στον ευρύτερο τομέα της συνθετικής βιολογίας, για παράδειγμα για τον σχεδιασμό νέων γενετικών αλληλουχιών με επιθυμητές ιδιότητες που μπορούν να παράγουν ένα συγκεκριμένο φάρμακο. Άλλα παραδείγματα είναι η παραγωγή βιώσιμων υφασμάτων, τυριού, κρεάτων με κυτταροκαλλιέργεια, υποκατάστατων κρέατος φυτικής προέλευσης κ.λπ.

Μια ολλανδική νεοφυής επιχείρηση χρησιμοποιεί την παραγωγική ΤΝ για να βοηθήσει τους βιολόγους να σχεδιάσουν βελτιωμένες πρωτεΐνες, μειώνοντας κατά 50 % τον χρόνο έρευνας και ανάπτυξης που απαιτείται για τον σχεδιασμό των εν λόγω πρωτεϊνών⁶⁰. Αυτή η καινοτόμος προσέγγιση προσέελκυσε την προσοχή κορυφαίων εταιρειών ανάπτυξης

⁵⁷ Ευρωπαϊκή πρωτοβουλία για τα εικονικά ανθρώπινα δίδυμα — <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/virtual-human-twins>.

⁵⁹ Κανονισμός (ΕΕ) 2017/745 για τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα και κανονισμός (ΕΕ) 2017/746 για τα *in vitro* διαγνωστικά ιατροτεχνολογικά προϊόντα.

⁶⁰ Cradle — Design Better Proteins, Cradle — Η Cradle συγκεντρώνει κεφάλαια σειράς Α ύψους 24 εκατ. δολαρίων και υπογράφει συνεργασίες με κορυφαίες εταιρείες του κλάδου <https://www.cradle.bio/blog/cradle-raises-24m-series-a-and-signs-partnerships-with-industry-leaders>.

φαρμάκων, χημικών προϊόντων, τροφίμων και υλικών και κινητοποίησε επενδύσεις ύψους 30 εκατ. EUR.

Το 2024 η Επιτροπή θα δρομολογήσει πρωτοβουλία για τη βιοτεχνολογία και τη βιοπαρασκευή, η οποία θα περιλαμβάνει επίσης τη χρήση της TN.

Όπως και στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, ομοίως και στον τομέα της βιοτεχνολογίας, η πράξη για την TN θα εγγυάται τη χρήση αξιόπιστης TN και θα διασφαλίζει τη διαφάνεια, την ασφάλεια και την απαιτούμενη ανθρώπινη εποπτεία. Επιπλέον, οι συμπληρωματικοί κανονισμοί που διασφαλίζουν την κυβερνοασφάλεια και την ιδιωτικότητα διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο για τις εξελίξεις στον τομέα της βιοτεχνολογίας, μετριάζοντας τον κίνδυνο πιθανής κατάχρησης της εν λόγω τεχνολογίας, ιδίως σε περιπτώσεις όπως ο βιολογικός πόλεμος.

Υλικά και συσσωρευτές

Η παραγωγική TN μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύνθεση νέων δομών υλικών, την πρόβλεψη νέων ιδιοτήτων των υλικών και τον σχεδιασμό νέων σύνθετων υλικών με στόχο την επίτευξη συγκεκριμένων μηχανικών, θερμικών ή ηλεκτρικών ιδιοτήτων. Στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, η παραγωγική TN μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη των ιδιοτήτων των υφασμάτων και των υλικών με βάση τα δεδομένα για τις ίνες και τα νήματα. Όσον αφορά τους συσσωρευτές, η παραγωγική TN μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στη ριζική βελτίωση των επιδόσεων και της ασφάλειας (π.χ. με τη διερεύνηση και τον σχεδιασμό διαφόρων υλικών, χημικών ουσιών και δομών στοιχείων μπαταριών). Οι εν λόγω καινοτομίες θα έχουν καίρια σημασία για την πράσινη μετάβαση.

Μια σουηδική νεοφυής επιχείρηση χρησιμοποιεί την παραγωγική TN για την εφαρμογή μιας πρωτοποριακής μετασχηματιστικής προσέγγισης στον κλάδο των συσσωρευτών, εστιάζοντας στην επιτάχυνση της ανάπτυξης καινοτόμων υλικών συσσωρευτών, στη βελτιστοποίηση της παραγωγής στοιχείων μπαταριών για τους πελάτες και στην ενίσχυση των μεθόδων ανίχνευσης και ανάλυσης στη βιομηχανική παραγωγή⁶¹.

Η παραγωγική TN μπορεί επίσης να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για την τόνωση της παραγωγής υδρογόνου ως πηγής καθαρής ενέργειας, σε ολόκληρη τη διαδικασία παραγωγής της. Από τον σχεδιασμό αποδοτικότερων καταλυτών έως την ανακάλυψη νέων υλικών για την ενισχυμένη παραγωγή και διανομή υδρογόνου, συμβάλλει στη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας⁶².

Η χρηματοδοτούμενη από την ΕΕ εμβληματική πρωτοβουλία «Battery 2030+»⁶³ αποσκοπεί στην εφεύρεση των συσσωρευτών του μέλλοντος. Χρησιμοποιεί την TN για να επιταχύνει την ανακάλυψη νέων υλικών και χημικών ουσιών συσσωρευτών. Η εμβληματική πρωτοβουλία λαμβάνει στήριξη μέσω του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη», στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας εταιρικής σχέσης Batt4EU.

Βιομηχανική παραγωγή και τεχνικός σχεδιασμός

Η παραγωγική TN θα στηρίζει την παγκόσμια ανταγωνιστικότητα της Ένωσης στον τομέα της βιομηχανικής παραγωγής. Χρησιμοποιώντας τον τεράστιο όγκο βιομηχανικών

⁶¹ <https://northvolt.com/articles/northvolt-machine-learning/>, <https://www.ft.com/content/577920d3-1c60-4105-9503-80e655280d3a>

⁶² Κοινή επιχείρηση «Καθαρό υδρογόνο» — https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/clean-hydrogen-joint-undertaking_el

⁶³ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/battery-2030-inventing-batteries-future> Η εμβληματική πρωτοβουλία λαμβάνει στήριξη μέσω του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη», στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας εταιρικής σχέσης Batt4EU.

δεδομένων που παράγονται από το διαδίκτυο των πραγμάτων, θα βελτιώσει τις διαδικασίες παραγωγής, μειώνοντας σημαντικά τα απόβλητα και το κόστος και εξασφαλίζοντας προϊόντα καλύτερης ποιότητας, για παράδειγμα, θα βελτιώσει την προσθετική κατασκευή και την τρισδιάστατη εκτύπωση. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την προσαρμογή των αλυσίδων εφοδιασμού στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς και για την ανάπτυξη πιο πράσινων διαδικασιών παραγωγής.

Ορισμένες ευρωπαϊκές κατασκευαστικές εταιρείες χρησιμοποιούν ήδη την παραγωγική ΤΝ για την ενίσχυση των εργασιών και των υπηρεσιών τους⁶⁴. Για παράδειγμα, μια εταιρεία χρησιμοποιεί την παραγωγική ΤΝ για τον έλεγχο των μηχανημάτων κατασκευής, ενώ μια άλλη τη χρησιμοποιεί για εργασίες επιθεώρησης στη διαδικασία παραγωγής. Η Επιτροπή θα στηρίζει τους ευρωπαϊκούς χώρους δεδομένων για τη βιομηχανική παραγωγή που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση μοντέλων παραγωγικής ΤΝ. Θα στηρίζει επίσης τη χρήση της ΤΝ σε εφαρμογές βιομηχανικής παραγωγής και τεχνικού σχεδιασμού μέσω του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη» και της σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα «Made in Europe». Επιπλέον, η Επιτροπή έθεσε σε λειτουργία έναν μηχανισμό δοκιμών και πειραματισμού⁶⁵ στον τομέα της βιομηχανικής παραγωγής, προσφέροντας υπηρεσίες σε φορείς καινοτομίας στον τομέα της ΤΝ, και ειδικότερα σε νεοφυείς επιχειρήσεις και ΜΜΕ, για την αξιολόγηση και την επικύρωση λύσεων ΤΝ, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που βασίζονται στην παραγωγική ΤΝ υπό πραγματικές συνθήκες⁶⁶.

Κινητικότητα

Η παραγωγική ΤΝ είναι σημαντική για την αυτοκινητοβιομηχανία και αποτελεί πολύτιμο εργαλείο για την προώθηση της αυτόνομης οδήγησης και της βιομηχανικής παραγωγής. Παρέχει προηγμένες ικανότητες εκπαίδευσης, προσομοίωσης και ενίσχυσης των διαδικασιών λήψης αποφάσεων όσον αφορά τα αυτοοδηγούμενα οχήματα. Μπορεί, για παράδειγμα, να συμβάλει στη δημιουργία μεγάλων συνθετικών συνόλων δεδομένων και ρεαλιστικών σεναρίων οδήγησης για την εκπαίδευση αλγορίθμων ΤΝ, καθιστώντας τα αυτόνομα οχήματα ισχυρότερα, ασφαλέστερα και περισσότερο προσαρμοστικά σε συνθήκες κυκλοφορίας κ.λπ. Ο συνδυασμός της με προηγμένα συστήματα αισθητήρων αυτοκινήτων και ελέγχου ασφάλειας θα ενισχύσει την υπεροχή της Ένωσης στον εν λόγω τομέα.

Επιπλέον, η παραγωγική ΤΝ μπορεί να στηρίζει την κωδικοποίηση και να βοηθήσει την αυτοκινητοβιομηχανία να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις της αυξανόμενης πολυπλοκότητας του λογισμικού και της έλλειψης δεξιοτήτων. Ωστόσο, η αξιοποίηση των επικείμενων καινοτομιών θα απαιτήσει σημαντική αλλαγή στην ηλεκτρονική αρχιτεκτονική και την αρχιτεκτονική λογισμικού των οχημάτων.

Η παραγωγική ΤΝ μπορεί, γενικότερα, να βελτιστοποιήσει τα συστήματα μεταφορών, να εντοπίσει ανεπάρκειες, π.χ. στην προμήθεια αγαθών, και να προβλέψει τις ανάγκες συντήρησης, για παράδειγμα για τη βελτίωση της διαχείρισης της κυκλοφορίας στις πόλεις μας. Ορισμένες ευρωπαϊκές αυτοκινητοβιομηχανίες και οι προμηθευτές τους χρησιμοποιούν ήδη μοντέλα και συστήματα παραγωγικής ΤΝ για τη δοκιμή και την επικύρωση των επιδόσεων και της ασφάλειας, καθώς και για την εξατομίκευση της εμπειρίας των οχημάτων.

⁶⁴ <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/en/bosch-to-use-generative-ai-in-manufacturing-260806.html>

⁶⁵ <https://ai-matters.eu/>

⁶⁶ Το ΕΙΤ διαχειρίζεται μια σειρά από ολοκληρωμένες ψηφιοποιημένες κλίνες δοκιμών παραγωγής σε πολλά κράτη μέλη της ΕΕ, όπου νεοφυείς και επεκτεινόμενες επιχειρήσεις, ερευνητικοί και τεχνολογικοί οργανισμοί, πανεπιστήμια και εταίροι του κλάδου μπορούν να συνεργάζονται και να δοκιμάζουν τα πρωτοποριακά προϊόντα και τις ψηφιακές υπηρεσίες τους.

Η Επιτροπή θα στηρίζει, μέσω της κοινής επιχείρησης «Μικροκυκλώματα», την πρωτοβουλία «Όχημα του μέλλοντος»⁶⁷ για την ενίσχυση της συνεργασίας του κλάδου στις πλατφόρμες λογισμικού και στις ηλεκτρονικές πλατφόρμες οχημάτων επόμενης γενιάς.

Κλιματική αλλαγή και περιβαλλοντική βιωσιμότητα

Η παραγωγική TN φέρνει επανάσταση στην ανάπτυξη συστημάτων πρόβλεψης ακραίων καιρικών και κλιματικών συνθηκών, έναν τομέα στον οποίο η Ένωση πρωτοστατεί στη χρήση παραδοσιακών αλγορίθμων μοντελοποίησης και προσομοίωσης του κλίματος. Η παραγωγική TN έχει επίσης βελτιώσει την ικανότητά μας να διαμορφώνουμε την κατάσταση του περιβάλλοντος (ύδατα, αέρας, βιοποικιλότητα του εδάφους) και να αξιολογούμε τον αντίκτυπο της οικονομίας στους φυσικούς πόρους. Μπορεί επίσης να καταστήσει τις μετεωρολογικές προβλέψεις πιο ακριβείς, λεπτομερείς και προσαρμόσιμες, συμβάλλοντας σημαντικά στην ετοιμότητα για την αντιμετώπιση καταστροφών, στη γεωργία, στις μεταφορές και σε άλλους τομείς που εξαρτώνται από τις μετεωρολογικές προβλέψεις.

Η Ένωση πρέπει να αξιοποιήσει αυτές τις ευκαιρίες για να διατηρήσει τον ηγετικό της ρόλο στον εν λόγω τομέα σε μια περίοδο κατά την οποία η περιβαλλοντική παρακολούθηση, η πρόβλεψη ακραίων καιρικών φαινομένων και η στήριξη του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής και της προσαρμογής σε αυτήν έχουν μεγαλύτερη σημασία από ποτέ.

Μια νεοφυής επιχείρηση με έδρα τη Γερμανία χρησιμοποιεί την TN για την αυτοματοποίηση της αξιολόγησης περιβαλλοντικών, κοινωνικών και σχετικών με τη διακυβέρνηση κριτηρίων με σκοπό τη στήριξη των εταιρειών της ΕΕ στις απαιτήσεις υποβολής εκθέσεων βιωσιμότητας⁶⁹.

Η Επιτροπή θα στηρίζει τον χώρο δεδομένων της Πράσινης Συμφωνίας που θα καταστήσει προσβάσιμα δημόσια και ιδιωτικά δεδομένα για λύσεις με βάση την TN και θα συμβάλει στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και στην προσαρμογή σε αυτήν, καθώς και στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

Η πρωτοβουλία της Ένωσης «Προορισμός Γη»⁷⁰ θα αναπτύξει δραστηριότητες για τη δημιουργία ενός παραγωγικού μοντέλου ανοικτού κώδικα για τη μοντελοποίηση του κλίματος. Το έργο αυτό θα στηρίζει επίσης την ανάπτυξη του κλάδου TN της Ένωσης, δίνοντας τη δυνατότητα στους βιομηχανικούς εταίρους, και ειδικότερα στις ΜΜΕ και τις νεοφυείς επιχειρήσεις στον τομέα της TN, να εκπαιδεύουν και να εφαρμόζουν τα μοντέλα τους σε εφαρμογές κοινωνικού ενδιαφέροντος.

Μόλις το σύστημα τεθεί σε πλήρη λειτουργία, η Επιτροπή θα επιδιώξει να το καταστήσει ευρέως διαθέσιμο στην παγκόσμια κοινότητα και τους διεθνείς οργανισμούς.

Εικονικοί κόσμοι και ψηφιακά δίδυμα

Η παραγωγική TN αποτελεί απαραίτητη τεχνολογία για την ανάπτυξη ρεαλιστικών, δημιουργικών, εμπυθιστικών και διαδραστικών εικονικών κόσμων. Για παράδειγμα, στους

⁶⁷ <https://prod.ucwe.capgemini.com/wp-content/uploads/2023/07/Final-Web-Version-Report-Harnessing-the-Value-of-Gen-AI.1.pdf>

⁶⁸ Η πρωτοβουλία αυτή αντιπροσωπεύει συνολική επένδυση ύψους περίπου 250 εκατ. EUR την περίοδο 2023-2024 από την ΕΕ, τα κράτη μέλη και τη βιομηχανία, σε ολόκληρη την κοινή επιχείρηση «Μικροκυκλώματα» και τις εταιρικές σχέσεις για τη συνεργατική και αυτοματοποιημένη κινητικότητα (CCAM) και τις οδικές μεταφορές μηδενικών εκπομπών (2ZERO).

⁶⁹ <https://unreasonablegroup.com/ventures/briink>

⁷⁰ <https://destination-earth.eu/>

κλάδους του πολιτισμού και της δημιουργικότητας, και ειδικότερα στον τομέα των τυχερών παιχνιδιών και της ψυχαγωγίας, αυτό μπορεί να καταστήσει δυνατές εξατομικευμένες εμπειρίες, να άρει τα γλωσσικά εμπόδια και να ενδυναμώσει τη δημιουργικότητα που βασίζεται σε ΤΝ.

Η παραγωγική ΤΝ θα διαδραματίσει επίσης ρόλο σε εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας που εφαρμόζονται σε έξυπνες πόλεις, από τη στήριξη του τουρισμού, του λιανικού εμπορίου και του πολιτισμού έως τη βελτιστοποίηση των συστημάτων μεταφορών και την αντιμετώπιση των προκλήσεων ως προς τη βιωσιμότητα στις πόλεις.

Καινοτόμες νεοφυείς επιχειρήσεις, για παράδειγμα στη Σουηδία, προσφέρουν ήδη ψηφιακά δίδυμα που λειτουργούν με ΤΝ για την ταχύτερη εκπαίδευση και δοκιμή αυτονομών λύσεων σε σύγκριση με τις συμβατικές μεθόδους, π.χ. στον τομέα της κινητικότητας⁷¹.

Στην πρόσφατη ανακοίνωσή της για το Web 4.0 και τους εικονικούς κόσμους⁷², η Επιτροπή παρουσίασε το σχέδιο της Ένωσης για μια πρωτοποριακή τεχνολογική μετάβαση προς έναν κόσμο απρόσκοπτα διασυνδεδεμένο⁷³. Η επικείμενη ευρωπαϊκή σύμπραξη δημόσιου και ιδιωτικού τομέα για τους εικονικούς κόσμους θα στηρίξει την πρόοδο με βάση την ΤΝ σε εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας. Το 2024 το πρόγραμμα Accelerator του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Καινοτομίας θα παρέχει επίσης στήριξη για τη διευκόλυνση των εικονικών κόσμων στη βιομηχανία. Επιπλέον, η Επιτροπή άρχισε να εφαρμόζει έναν μηχανισμό δοκιμών και πειραματισμού⁷⁴ στον τομέα των έξυπνων πόλεων και κοινοτήτων, ο οποίος προσφέρει υπηρεσίες σε φορείς καινοτομίας στον τομέα της ΤΝ για την αξιολόγηση και την επικύρωση λύσεων ΤΝ σε πραγματικές συνθήκες.

Η πλατφόρμα CitiVERSE EDIC⁷⁵ για τα τοπικά ψηφιακά δίδυμα, με τη συμμετοχή πολλών κρατών μελών και την υποστήριξη της Επιτροπής, θα προωθήσει τη χρήση της παραγωγικής ΤΝ σε εφαρμογές έξυπνων πόλεων. Σε αυτές περιλαμβάνονται η προσομοίωση πιθανών σεναρίων, όπως ο αντίκτυπος των μεταβαλλόμενων συνθηκών κυκλοφορίας στην ποιότητα του αέρα, στην απανθρακοποίηση και στη συμφόρηση και, γενικότερα, στον πράσινο προσανατολισμό των πόλεων. Θα εργαστεί επίσης για τη δημιουργία εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας που βασίζονται σε παραγωγική ΤΝ για τη βελτίωση της αλληλεπίδρασης με τους πολίτες, π.χ. για την ενεργό διαβούλευση με αυτούς όσον αφορά τις προγραμματισμένες αλλαγές στο αστικό τοπίο. Η εν λόγω πλατφόρμα της EDIC θα χρησιμοποιεί τον χώρο δεδομένων για έξυπνες και βιώσιμες πόλεις και κοινότητες, καθώς και άλλους σχετικούς κοινούς ευρωπαϊκούς χώρους δεδομένων, για παράδειγμα τους χώρους δεδομένων για την ενέργεια, την κινητικότητα και την Πράσινη Συμφωνία.

Κυβερνοασφάλεια

Η παραγωγική ΤΝ μπορεί να αυξήσει εκθετικά την ικανότητα μάθησης και αναπαραγωγής μοτίβων που εντοπίζονται σε κυβερνοαπειλές ή σε αδυναμίες, ώστε να βελτιωθεί ο εντοπισμός και η πρόβλεψη μελλοντικών απειλών, βοηθώντας έτσι τους επαγγελματίες στον τομέα της κυβερνοασφάλειας. Ταυτόχρονα, η παραγωγική ΤΝ μπορεί επίσης να

⁷¹ <https://repli5.com/>

⁷² COM(2023) 442 final.

⁷³ Η ομάδα Ευρωπαίων πολιτών για τους εικονικούς κόσμους παρείχε πολύτιμη συμβολή: [Ομάδα Ευρωπαίων πολιτών για τους εικονικούς κόσμους — Τελική έκθεση](https://citizens.ec.europa.eu/system/files/2023-12/20234047_EL_V3.pdf): https://citizens.ec.europa.eu/system/files/2023-12/20234047_EL_V3.pdf

⁷⁴ <https://citcom.ai/>

⁷⁵ <https://eurocities.eu/latest/launch-of-european-funding-instrument-to-upscale-digital-twins-towards-the-citiverse-through-living-in-eu/>

χρησιμοποιηθεί από κυβερνοεγκληματίες⁷⁶ για τη διοργάνωση εξελιγμένων κυβερνοεπιθέσεων και άλλων κακόβουλων δραστηριοτήτων. Ως εκ τούτου, η επικράτηση της παραγωγικής ΤΝ θα αυξήσει περαιτέρω την ανάγκη να διασφαλιστεί η ευρωστία των συστημάτων και η ανθεκτικότητά τους, καθώς και την ανάγκη να καταρτιστούν μέτρα πρόληψης και μετριασμού για την προστασία κρίσιμων περιουσιακών στοιχείων. Επιπλέον, οι φορείς εσωτερικής ασφάλειας θα πρέπει επίσης να είναι καλά εξοπλισμένοι για την αντιμετώπιση της χρήσης της παραγωγικής ΤΝ από κυβερνοεγκληματίες.

Μια γαλλική νεοφυής επιχείρηση για την κυβερνοασφάλεια⁷⁷ έθεσε πρόσφατα σε λειτουργία έναν βοηθό παραγωγικής ΤΝ που έχει ήδη δημιουργήσει σημαντικό αντίκτυπο καθιστώντας δυνατή την ταχύτερη και ευκολότερη εφαρμογή των πολιτικών ασφάλειας, ακριβέστερες προειδοποιήσεις ασφαλείας και ταχύτερη λήψη αποφάσεων, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα επιτάχυνσης της αποκατάστασης.

Το πρόγραμμα «Ορίζων Ευρώπη» και το πρόγραμμα «Ψηφιακή Ευρώπη» θα στηρίζουν όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων έρευνας, καινοτομίας και ανάπτυξης με επίκεντρο την ΤΝ που απαιτούνται για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των προκλήσεων της κυβερνοασφάλειας και του οργανωμένου εγκλήματος στην εποχή της παραγωγικής ΤΝ. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη ικανοτήτων ΤΝ σε διασυνοριακά και εθνικά κέντρα επιχειρήσεων ασφαλείας⁷⁸. Άλλες συνεργατικές πρωτοβουλίες θα συνεχίσουν να προωθούνται υπό την αιγίδα του εργαστηρίου καινοτομίας της Ευρωπόλ. Η επικείμενη πράξη για την ΤΝ θα παράσχει δικλείδες ασφαλείας για την υπεύθυνη χρήση των συστημάτων ΤΝ σε αυτόν τον τομέα, διασφαλίζοντας παράλληλα τα θεμελιώδη δικαιώματα και την ασφάλεια.

Αεροδιαστημική

Στον τομέα της αεροδιαστημικής, η παραγωγική ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση της ανθεκτικότητας των αεροδιαστημικών συστημάτων και υπηρεσιών, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα και την ασφάλειά τους.

Για παράδειγμα, στην αερονautική, η παραγωγική ΤΝ μπορεί να διαδραματίσει καίριο ρόλο στις πτητικές λειτουργίες και την εκπαίδευση, στις αυτόνομες πτήσεις και για τον σχεδιασμό νέων ελαφρών και ανθεκτικών υλικών για επανδρωμένα και μη επανδρωμένα αεροσκάφη, μεταξύ άλλων για τους κινητήρες τους και άλλα κατασκευαστικά στοιχεία. Στο διάστημα, η παραγωγική ΤΝ θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για εφαρμογές συντήρησης σε τροχιά, για την ανάλυση δεδομένων γεωσκόπησης, την αποφυγή συγκρούσεων, την αφαίρεση υπολειμμάτων, την επίγνωση της κατάστασης στο διάστημα και τη διαχείριση της διαστημικής κυκλοφορίας.

Γενικότερα, η παραγωγική ΤΝ έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει σημαντικά διάφορες πτυχές των διαστημικών εφαρμογών, από τη βελτίωση της ακρίβειας έως τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού των διαστημικών σκαφών και τη δημιουργία πιο αυτόνομων και προσαρμοστικών συστημάτων για την εξερεύνηση του διαστήματος.

Στη Γη, η αυτόνομη πλοήγηση για τις επείγουσες μεταφορές θα βασίζεται στη συγχώνευση δεδομένων με βάση την ΤΝ, συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών εντοπισμού θέσης, πλοήγησης και χρονισμού GNSS κ.λπ.

⁷⁶ Το Παρατηρητήριο του εργαστηρίου καινοτομίας της Ευρωπόλ έχει εκπονήσει εκθέσεις τόσο για τη παραγωγή προϊόντων βαθυπαραποίησης όσο και για την εκμετάλλευση μεγάλων γλωσσικών μοντέλων για εγκληματικούς σκοπούς,

www.europol.europa.eu.

⁷⁷ <https://www.gatewatcher.com/en/>

Η Επιτροπή θα στηρίζει, μέσω του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη», όλο το φάσμα της διαστημικής έρευνας και ανάπτυξης τεχνολογιών με βάση την ΤΝ (συμπεριλαμβανομένων υπολογιστικών στοιχείων κατάλληλων για διαστημική χρήση) που απαιτούνται για την αποτελεσματική ανταπόκριση στις διαστημικές ανάγκες και στις μελλοντικές διαστημικές αποστολές της ΕΕ. Τέλος, το πρόγραμμα Copernicus παρέχει καθημερινά υψηλής ποιότητας γεωσκοπικά δεδομένα, τα οποία χρησιμεύουν ως σημαντική πηγή εκπαίδευσης για τη παραγωγική ΤΝ με εφαρμογές σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών περιβαλλοντικών πληροφοριών.

Η αεροδιαστημική αποτελεί σημαντικό παράγοντα των αμυντικών υποδομών. Το Ευρωπαϊκό Ταμείο Άμυνας στηρίζει επίσης εφαρμογές παραγωγικής ΤΝ και θα διερευνήσει πιθανές συνέργειες με υποδομές, υπηρεσίες και δραστηριότητες αξιολόγησης που υποστηρίζονται από την παρούσα δέσμη μέτρων για την ΤΝ.

Γεωργικά προϊόντα διατροφής

Η παραγωγική ΤΝ διαθέτει σημαντικές δυνατότητες για την προώθηση των γεωργικών πρακτικών. Στην κτηνοτροφία, μπορεί να ενισχύσει την παρακολούθηση και τη διάγνωση ασθενειών σε πραγματικό χρόνο με τη δημιουργία μοντέλων μεγαλύτερης ακρίβειας από εκτεταμένα δεδομένα σχετικά με την υγεία και τη συμπεριφορά των ζώων, οδηγώντας σε έγκαιρες και ακριβέστερες παρεμβάσεις. Όσον αφορά τις καλλιέργειες, η παραγωγική ΤΝ μπορεί να φέρει επανάσταση στα έξυπνα συστήματα άρδευσης, συνθέτοντας δεδομένα από διάφορες πηγές για τη βελτιστοποίηση της χρήσης του νερού και την πρόβλεψη των μελλοντικών αναγκών. Με τη δημιουργία και την προσομοίωση σύνθετων σεναρίων, η τεχνολογία αυτή μπορεί όχι μόνο να διασφαλίσει την αποτελεσματική διαχείριση των πόρων, αλλά και να βελτιώσει την παραγωγικότητα και τη βιωσιμότητα της γεωργίας.

Η Επιτροπή στηρίζει τον χώρο γεωργικών δεδομένων και έναν μηχανισμό δοκιμών και πειραματισμού⁷⁹.

Επιστήμες

Η παραγωγική ΤΝ θα έχει σημαντικό αντίκτυπο στην επιστημονική ανακάλυψη, ενεργοποιώντας ένα νέο κύμα καινοτομίας στο σημείο τομής της ΤΝ με όλους τους επιστημονικούς τομείς^{80,81}. Τομείς όπως ο σχεδιασμός νέων υλικών, η έρευνα στον τομέα της σύντηξης, η σεισμολογική έρευνα και η αστρονομία ενσωματώνουν ήδη μοντέλα παραγωγικής ΤΝ στις ερευνητικές τους δραστηριότητες.

Το πρόγραμμα «Ορίζων Ευρώπη» χρηματοδοτεί ήδη πολλά έργα⁸² που χρησιμοποιούν εγκαταστάσεις τεχνητής νοημοσύνης και υπερυπολογιστικής για την επίλυση επιστημονικών προβλημάτων. Η παραγωγική ΤΝ θα φέρει τα εν λόγω έργα σε νέα επίπεδα παραγωγικότητας και ικανότητας καινοτομίας. Η Επιτροπή θα προτείνει διάφορες νέες ευκαιρίες χρηματοδότησης για την προώθηση της ΤΝ στην επιστήμη στα μελλοντικά της προγράμματα

⁷⁹ <https://www.agrifoodtief.eu/>

⁸⁰ Από λεπτομερή βιβλιομετρική ανάλυση προκύπτει ότι η ΕΕ συγκαταλέγεται μεταξύ των πρωτοπόρων της τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα της επιστήμης. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/trends-use-ai-science_en.

⁸¹ Από τη σύνοψη πολιτικής «Τεχνητή νοημοσύνη στην επιστήμη» προκύπτει ότι η ΕΕ κατέχει ηγετική θέση παγκοσμίως όσον αφορά τα εργαστηριακά ρομπότ που διευκολύνουν τις επιστημονικές ανακαλύψεις, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/key-enabling-technologies/artificial-intelligence-ai-science_el.

⁸² <https://cordis.europa.eu/article/id/446030-artificial-intelligence-expanding-scientific-boundaries-and-enhancing-innovation>

εργασίας του προγράμματος «Ορίζων Ευρώπη», οι οποίες θα συμβάλουν στην ενίσχυση της θέσης της Ένωσης ως ηγέτη στον τομέα της ΤΝ για την επιστήμη. Επιπλέον, η Επιτροπή, σε συνεργασία με τα ενδιαφερόμενα μέρη του φόρουμ του ΕΧΕ, θα αναπτύξει κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την υπεύθυνη χρήση της παραγωγικής ΤΝ στον τομέα της έρευνας.

Η Επιτροπή ζήτησε τη γνώμη του Μηχανισμού Επιστημονικών Συμβουλών (SAM)⁸³ σχετικά με τον τρόπο επιτάχυνσης της υιοθέτησής της από την επιστημονική κοινότητα.

Δημόσιος τομέας

Η παραγωγική ΤΝ έχει ισχυρό μετασχηματιστικό δυναμικό όσον αφορά τον δημόσιο τομέα σε ευρύ φάσμα πεδίων, όπως η υγεία, οι κοινωνικές υποθέσεις, η εκπαίδευση, ο πολιτισμός, η δικαιοσύνη, η κινητικότητα, η διαχείριση των αποβλήτων και των υδάτων και ο πολεοδομικός σχεδιασμός. Για παράδειγμα, μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της δημόσιας διοίκησης, να διευκολύνει την πρόσβαση των πολιτών σε πληροφορίες και να συμβάλει στην εκτέλεση των καθηκόντων εποπτείας της αγοράς. Η Επιτροπή, ως δημόσιος οργανισμός, επιδιώκει ενεργά την ανάπτυξη και τη χρήση αξιόπιστης ΤΝ στις εσωτερικές εργασίες της, αναλαμβάνοντας πλήρως τη δέσμευση για την έγκαιρη εφαρμογή των αρχών της πράξης για την ΤΝ, σύμφωνα με το σύμφωνο για την ΤΝ.

Η παραγωγική ΤΝ μπορεί επίσης να παρέχει στους πολίτες τη δυνατότητα βελτιωμένης πρόσβασης σε γενικές και εξατομικευμένες πληροφορίες σχετικά με τα δικαιώματά τους ή τη χρήση απλουστευμένων διαδικασιών υποβολής αιτήσεων. Ως εκ τούτου, η ψηφιοποίηση και η ΤΝ μπορούν να συμβάλουν στη διαφάνεια και την απλούστευση στον τομέα της κοινωνικής προστασίας, μια δέσμευση που έχει αναληφθεί σε επίπεδο ΕΕ μέσω της σύστασης του Συμβουλίου σχετικά με την πρόσβαση στην κοινωνική προστασία⁸⁴. Οι κρατικοί οργανισμοί πρέπει να αναπτύξουν αξιόπιστες λύσεις ΤΝ για να διασφαλίσουν την εμπιστοσύνη του κοινού όσον αφορά τη χρήση τους.

Ο δήμος της Χαϊδελβέργης, στη Γερμανία, εγκαινίασε ένα διαλογικό ρομπότ που βασίζεται σε ΤΝ⁸⁵, το οποίο αναπτύχθηκε από μια γερμανική νεοφυή επιχείρηση⁸⁶, τον πρώτο ψηφιακό βοηθό πολιτών της χώρας, το οποίο παρέχει στους πολίτες τη δυνατότητα εύκολης πλοήγησης σε κρατικές υπηρεσίες, όπως η υποβολή αίτησης για νέο δελτίο ταυτότητας, η απόκτηση άδειας οδήγησης και η καταχώριση τόπου διαμονής.

Οι δημόσιες συμβάσεις αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την τόνωση των επενδύσεων στην ΤΝ, όπως αναφέρεται στο νέο ευρωπαϊκό θεματολόγιο καινοτομίας. Με την υιοθέτηση των δημόσιων συμβάσεων καινοτομίας, ο δημόσιος τομέας μπορεί να επιταχύνει την ανάπτυξη, τις δοκιμές και την εφαρμογή καινοτόμων λύσεων που βασίζονται σε ΤΝ. Για να ενθαρρύνει την υιοθέτηση λύσεων που βασίζονται σε ΤΝ από τις δημόσιες αρχές, η Επιτροπή έχει συμβάλει στην ανάπτυξη ειδικών για την ΤΝ συμβατικών ρητρών, ειδικά προσαρμοσμένων για τους αγοραστές του δημόσιου τομέα, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί για τον εξορθολογισμό της διαδικασίας σύναψης συμβάσεων για τεχνολογίες ΤΝ από τις δημόσιες αρχές. Επιπλέον, η Επιτροπή διευκολύνει την κοινότητα πρακτικής για την ΤΝ και τις δημόσιες συμβάσεις και υποστηρίζει τον πειραματισμό και την πιλοτική εφαρμογή μέσω του εκκολαπτηρίου GovTech4all, παρέχοντας στις δημόσιες διοικήσεις τη δυνατότητα να δοκιμάσουν λύσεις παραγωγικής ΤΝ.

⁸³ <https://scientificadvice.eu/advice/artificial-intelligence-in-science/>

⁸⁴ 2019/C 387/01.

⁸⁵ <https://www.heidelberg.de/Digitale-Stadt/startseite.html>

⁸⁶ <https://aleph-alpha.com/>

Η Επιτροπή ανέπτυξε επίσης το παρατηρητήριο τεχνολογικής παρακολούθησης του δημόσιου τομέα που αφορά την παρακολούθηση, την ανάλυση και τη διάδοση της χρήσης αναδυόμενων τεχνολογιών, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγικής ΤΝ στον δημόσιο τομέα της Ευρώπης.

5. Σύνοψη των βασικών σημείων δράσης και συμπεράσματα

Η ανάπτυξη της παραγωγικής ΤΝ έχει μεγάλη σημασία λόγω των δυνατοτήτων που διαθέτει για μετασχηματιστικό κοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο. Για να αξιοποιήσει τα οφέλη της και να μετριάσει τους κινδύνους, η Ευρώπη χρειάζεται ένα ακμαίο οικοσύστημα νεοφυών επιχειρήσεων και καινοτομίας, ικανό να αναπτύξει αξιόπιστα μοντέλα ΤΝ και πρωτοποριακές εφαρμογές που συνάδουν με τον ευρωπαϊκό τρόπο ζωής. Η παρούσα ανακοίνωση περιγράφει ορισμένες δράσεις για την επίτευξη του στόχου αυτού.

Το 2024 η Επιτροπή θα:

- Στηρίζει τη δημιουργία «εργοστασίων ΤΝ», μέσω της τροποποίησης του κανονισμού για την κοινή επιχείρηση EuroHPC.
- Επιταχύνει την ανάπτυξη και την εφαρμογή των κοινών ευρωπαϊκών χώρων δεδομένων και τη διάθεσή τους στην κοινότητα ΤΝ.
- Στηρίζει την ανάπτυξη μεγάλων μοντέλων και συστημάτων ΤΝ.
- Στηρίζει την πρωτοβουλία «GenAI4EU» για την ανάπτυξη νέων περιπτώσεων χρήσης και αναδυόμενων εφαρμογών σε διάφορους βιομηχανικούς και κοινωνικούς τομείς.
- Στηρίζει πρωτοβουλίες για την ενίσχυση της δεξαμενής ταλέντων της Ένωσης στον τομέα της παραγωγικής ΤΝ.
- Παρέχει καινοτόμα χρηματοδοτικά μέσα μέσω του προγράμματος Accelerator του ΕΣΚ και της εγγύησης InvestEU και θα ενθαρρύνει τα κράτη μέλη και τους ιδιώτες επενδυτές να πραγματοποιήσουν παρόμοιες επενδύσεις για νεοφυείς και επεκτεινόμενες επιχειρήσεις ΤΝ.

Το 2024, τα κράτη μέλη θα:

- Δημιουργήσουν την ALT-EDIC και τη CITIVERSE EDIC με την υποστήριξη της Επιτροπής.

Οι ανωτέρω δραστηριότητες θα χρηματοδοτηθούν με τον ακόλουθο τρόπο:

- **Χρηματοδότηση για τα «εργοστάσια ΤΝ»:** μέσω της κοινής επιχείρησης EuroHPC, η Επιτροπή και τα κράτη μέλη θα επενδύσουν συνολικό ποσό ύψους 2,1 δισ. EUR για την απόκτηση νέων ή την αναβάθμιση υφιστάμενων υπερυπολογιστών της κοινής επιχείρησης EuroHPC με ικανότητες ΤΝ, τη δημιουργία υπηρεσιών υπερυπολογιστικής στον τομέα της ΤΝ και την ανάπτυξη μικροεπεξεργαστών προσανατολισμένων στην ΤΝ και τη στήριξη δεξιοτήτων.

Επιπλέον, η Επιτροπή θα παράσχει χρηματοδοτική στήριξη για **δραστηριότητες εκκόλαψης νεοφυών** και επεκτεινόμενων επιχειρήσεων ύψους 100 εκατ. EUR μέσω του InvestEU, που μπορεί να οδηγήσει σε μόχλευση πρόσθετων επενδύσεων ύψους 1 δισ. EUR.

- **Χρηματοδότηση του GenAI4EU:** η Επιτροπή, στο πλαίσιο των προγραμμάτων «Ορίζων Ευρώπη» και «Ψηφιακή Ευρώπη», θα στηρίζει την ανάπτυξη νέων περιπτώσεων χρήσης και αναδυόμενων εφαρμογών σε διάφορους βιομηχανικούς και κοινωνικούς τομείς για εκτιμώμενο ποσό ύψους 500 εκατ. EUR έως το 2027.

Επιπλέον, τα κράτη μέλη με την υποστήριξη της Επιτροπής θα επενδύσουν περίπου 100 εκατ. EUR στην ALT-EDIC και στη CitiVERSE EDIC.

Η εν λόγω δέσμη μέτρων αναμένεται να οδηγήσει σε πρόσθετες δημόσιες επενδύσεις ύψους σχεδόν 3 τρισ. EUR σε παραγωγική TN έως τη λήξη του τρέχοντος πολυετούς δημοσιονομικού πλαισίου (2027), καθώς και σε σημαντικές επενδύσεις από τον ιδιωτικό τομέα, συμπεριλαμβανομένου 1 δισ. EUR μέσω του InvestEU. Τα παραπάνω προστίθενται στις υφιστάμενες επενδύσεις της Ένωσης, των κρατών μελών και του ιδιωτικού τομέα στον ευρύτερο τομέα της TN.

Για την υποστήριξη της στρατηγικής αυτής, απαιτείται ισχυρή προσέγγιση συντονισμού σε ολόκληρη την Ένωση, στην οποία θα συμμετέχουν τα κράτη μέλη, η Επιτροπή και όλα τα σχετικά ενδιαφερόμενα μέρη. Ειδικότερα, όπως προβλέπεται στην πράξη για την TN, η Επιτροπή θα συστήσει την Υπηρεσία Τεχνητής Νοημοσύνης, η οποία θα εστιάσει τις πολιτικές και τις κανονιστικές δραστηριότητες στον τομέα της TN. Η Υπηρεσία Τεχνητής Νοημοσύνης θα συνεργάζεται στενά με τα κράτη μέλη, την κοινή επιχείρηση EuroHPC και βασικά ενδιαφερόμενα μέρη, συμπεριλαμβανομένων παραγόντων της βιομηχανίας, της ακαδημαϊκής κοινότητας και της κοινωνίας των πολιτών. Η συγκεκριμένη συνεργατική προσπάθεια θα συντονίζει τις δράσεις και θα συνδυάζει πόρους, ενθαρρύνοντας τις επενδύσεις στην ανάπτυξη, τη βελτίωση και την ενσωμάτωση προηγμένων μοντέλων σε βασικές εφαρμογές.

Επί του παρόντος, οι ραγδαίες εξελίξεις στον τομέα της TN αποτελούν την πηγή έντονων διεθνών συζητήσεων. Σύμφωνα με τη στρατηγική για την ενίσχυση της ευρωπαϊκής οικονομικής ασφάλειας, η Επιτροπή θα συνεχίσει να δημιουργεί εταιρικές σχέσεις με βασικές ψηφιακές οικονομίες και να διατηρεί την πρόσβαση σε αυτές τις αγορές που θα εξακολουθήσουν να αποτελούν σημαντικές πηγές καινοτομίας. Η Υπηρεσία Τεχνητής Νοημοσύνης θα συμβάλει στη διεθνή συνεργασία στον τομέα της TN, μεταξύ άλλων όσον αφορά την προώθηση επαρκών ρυθμιστικών δικλίδων ασφαλείας και τη δημοκρατική διακυβέρνηση της TN. Στο πλαίσιο αυτό περιλαμβάνεται η στήριξη της διμερούς συνεργασίας με διεθνείς εταίρους, μεταξύ άλλων στο πλαίσιο των πρωτοβουλιών για την τεχνητή νοημοσύνη προς το δημόσιο συμφέρον⁸⁷, στο πλαίσιο των οποίων η ΕΕ έχει συνάψει συμφωνία με τις Ηνωμένες Πολιτείες για την αντιμετώπιση των παγκόσμιων προκλήσεων στους τομείς της κλιματικής αλλαγής, των φυσικών καταστροφών, της υγειονομικής περίθαλψης, της ενέργειας και της γεωργίας⁸⁸.

Η Ένωση συνεχίζει επίσης τη μακροχρόνια διεθνή συμμετοχή της σε διάφορα πολυμερή φόρουμ και διεθνείς οργανισμούς που βασίζονται σε κανόνες, ιδίως στα Ηνωμένα Έθνη, τον ΟΟΣΑ, το Συμβούλιο της Ευρώπης, την G7, την G20 και την παγκόσμια εταιρική σχέση για την TN.

Είναι απαραίτητη η αίσθηση του επείγοντος κατά την υλοποίηση των δράσεων που παρουσιάζονται στην παρούσα ανακοίνωση, καθώς η μάχη μπορεί να μην είναι για τους δυνατούς, αλλά ο συγκεκριμένος αγώνας δρόμου θα είναι σίγουρα για τους γρήγορους.

⁸⁷ Η Ευρωπαϊκή Ένωση και οι Ηνωμένες Πολιτείες ενισχύουν τη συνεργασία στην έρευνα στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης και της υπολογιστικής προς το δημόσιο συμφέρον | Διαμόρφωση του ψηφιακού μέλλοντος της Ευρώπης (europa.eu).

⁸⁸ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/european-union-and-united-states-america-strengthen-cooperation-research-artificial-intelligence>