



Η Ευρωπαϊκή στρατηγική για την τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ): οι προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

Γιώργος ΒΕΡΔΗ

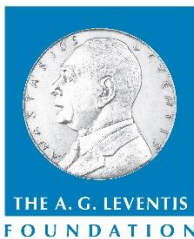
*Επιστημονικός Συνεργάτης στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Εξωτερικών
Υποθέσεων (ECFR)*

Η Ευρωπαϊκή στρατηγική για την τεχνητή νοημοσύνη (TN): Οι προκλήσεις και ο δρόμος προς τα εμπρός

Copyright © 2026 | All Rights Reserved
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ & ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ (ΕΛΙΑΜΕΠ)
Βασιλίσσης Σοφίας 49, 10676, Αθήνα
Τηλ.: 210 7257 110 | www.eliamep.gr | eliamep@eliamep.gr

Το ΕΛΙΑΜΕΠ ενθαρρύνει τον ανοιχτό, πλουραλιστικό διάλογο στη βάση επιχειρημάτων και δεδομένων. Οι απόψεις που διατυπώνονται από τους συνεργάτες του ΕΛΙΑΜΕΠ εκφράζουν αποκλειστικά τους συγγραφείς τους και δεν δεσμεύουν το Ίδρυμα.

Φωτογραφία εξωφύλλου: Unsplash



Με την υποστήριξη της Ερευνητικής Έδρας Ιδρύματος Α.Γ. Λεβέντη

Γιώργος ΒΕΡΔΗ

Επιστημονικός Συνεργάτης στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Εξωτερικών Υποθέσεων (ECFR)

Περίληψη

- Οι δυνατότητες των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) έχουν βελτιωθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία. Τα σημερινά συστήματα TN μπορούν να επεξεργάζονται διαφορετικούς τύπους πληροφοριών, όπως κείμενο, βίντεο, ήχο, κώδικα, και να λύσουν σύνθετα προβλήματα συλλογιστικής.
- Τα συστήματα TN μπορούν να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να αυτοματοποιήσουν εργασίες, να βελτιώσουν τις επιδόσεις των εργαζομένων και να προσφέρουν νέες υπηρεσίες. Σύμφωνα με εκτιμήσεις, TN θα μπορούσε να οδηγήσει σε αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ κατά 7-15% την επόμενη δεκαετία.
- Ωστόσο, καθώς η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) υστερεί στην ανάπτυξη και την υιοθέτηση TN, ενδέχεται να χάσει τα οικονομικά και στρατηγικά οφέλη που προσφέρει η τεχνολογία αυτή.
- Η αδυναμία της ΕΕ στον τομέα της TN μπορεί να αποδοθεί σε δομικά εμπόδια που έχουν αποτρέψει τη δημιουργία και την ανάπτυξη εταιρειών τεχνητής νοημοσύνης. Σε αυτά περιλαμβάνονται τα εμπόδια της Ενιαίας Αγοράς, η έλλειψη πρόσβασης σε υψηλής ποιότητας χρηματοδότηση και η αδυναμία της Ευρώπης να εκμεταλλευτεί το πλεονέκτημα της στην επιστήμη και την έρευνα.
- Η τρέχουσα προσέγγιση της ΕΕ για την TN, πρέπει να επικαιροποιηθεί αναλόγως, ώστε να αντιμετωπιστούν αυτές οι δομικές προκλήσεις και να δοθούν αποτελεσματικά κίνητρα για την ανάδειξη ευρωπαϊών 'πρωταθλητών' στην TN.
- Ως μέλος της ΕΕ, η Ελλάδα θα επωφεληθεί σημαντικά από τέτοιες μεταρρυθμίσεις. Ταυτόχρονα, οι περιορισμένοι πόροι της χώρας σημαίνουν ότι η θέση της Ελλάδας σε αυτόν τον τομέα μπορεί να βελτιωθεί μόνο με την αξιοποίηση πλεονεκτημάτων σε κάθετους τομείς εφαρμογής της TN, όπως η γεωργία και η ανθεκτικότητα στη κλιματική κρίση.

Τεχνικές εξελίξεις στην Τεχνητή Νοημοσύνη (TN)

Οι δυνατότητες των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης εξελίσσονται ραγδαία την τελευταία δεκαετία. Το 2017, η TN [ξεπέρασε](#) την ανθρώπινη απόδοση τόσο στην αναγνώριση εικόνας όσο και στην αναγνώριση ομιλίας. Μέχρι το 2022, η κυκλοφορία του συστήματος TN ChatGPT είχε τραβήξει την προσοχή του κόσμου με την ικανότητά του να εκτελεί εργασίες που βασίζονται στη γλώσσα. Η ραγδαία διάδοση της κυκλοφορίας του ChatGPT έδειξε επίσης στο ευρύτερο κοινό ότι τα συστήματα TN είχαν επιτύχει την ικανότητα να εκτελούν ορισμένες οικονομικά πολύτιμες εργασίες.

Έκτοτε, η ανάπτυξη της TN σημαδεύτηκε από περαιτέρω ποιοτικά άλματα. Σήμερα, τα συστήματα προηγμένης TN είναι πολυτροπικά: μπορούν να επεξεργάζονται κείμενο, ήχο, εικόνες, βίντεο και κώδικα υπολογιστή. Επιδεικνύουν επίσης αξιοσημείωτες βελτιώσεις στην ικανότητά τους να επιλύουν σύνθετες προκλήσεις λογικής [αναλύοντας](#) προβλήματα πολλαπλών βημάτων σε ενδιάμεσα βήματα. Αξιοποιώντας αυτές τις αλγοριθμικές καινοτομίες, τα συστήματα TN [πέτυχαν](#) επιδόσεις χρυσού μεταλλίου στη Διεθνή Ολυμπιάδα Μαθηματικών το 2025 και έχουν ξεπεράσει τους ανθρώπους που είναι ειδικοί σε επίπεδο διδακτορικού στις επιστημονικές δοκιμές.

Εκτός από τις αλγοριθμικές καινοτομίες, βελτιώσεις στις δυνατότητες TN έχουν επίσης γίνει λόγω της αύξησης των υπολογιστικών πόρων και των διαθέσιμων δεδομένων εκπαίδευσης. Αυτή η συσχέτιση μεταξύ περισσότερων υπολογισμών, δεδομένων, παραμέτρων και απόδοσης μοντέλου έχει περιγραφεί από τους ερευνητές ως «[νόμοι κλιμάκωσης](#)». Υπό το τρέχον πλαίσιο, οι προγραμματιστές χρειάζονται [ισχυρότερους](#) υπολογιστικούς πόρους και νέα σύνολα δεδομένων προκειμένου να εκπαιδεύσουν ολοένα και μεγαλύτερα μοντέλα και να επιτύχουν νέες σημαντικές ανακαλύψεις.

Παρά αυτές τις τάσεις, η ανάπτυξη της TN εξακολουθεί να αντιμετωπίζει ορισμένους περιορισμούς. Τα συστήματα TN συχνά παράγουν παραπλανητικά αποτελέσματα και κατασκευασμένα δεδομένα. Οι χωρικές δυνατότητες της TN - προϋπόθεση για την εκτέλεση φυσικών εργασιών - παραμένουν μακριά από το ανθρώπινο επίπεδο. Τα συστήματα TN παρουσιάζουν επίσης χαμηλή απόδοση στον μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και την εκτέλεση. Αυτό το παράδοξο οδήγησε τους ερευνητές να χαρακτηρίσουν την κατάσταση του μετώπου της TN ως άνιση ή ακανόνιστη (στα αγγλικά αποδιδόμενη ως «[jagged](#)», «οδοντωτή»). Η TN υπερέχει σε τομείς όπου υπάρχουν δεδομένα αναγνώσιμα από μηχανές, αλλά υστερεί σε εργασίες που είναι αδόμητες ή αμφίσημες.

Οικονομικές επιπτώσεις της TN

Οι τεχνικές εξελίξεις στα συστήματα TN μπορούν να έχουν σημαντικό οικονομικό αντίκτυπο, τόσο παγκοσμίως όσο και στην Ευρώπη. Η TN μπορεί να προσφέρει οικονομικά οφέλη βοηθώντας τις επιχειρήσεις να αυτοματοποιήσουν εργασίες, να ενισχύσουν τις ικανότητες των εργαζομένων και να αναπτύξουν νέες υπηρεσίες. Ως αποτέλεσμα, ο οικονομικός αντίκτυπος της TN αναμένεται να εκτείνεται σε πολλαπλούς τομείς και κλάδους. Ο ΟΟΣΑ [προβλέπει](#) ότι η TN μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις περισσότερες βιομηχανικές δραστηριότητες, από τη βελτιστοποίηση των μηχανικών συστημάτων έως τη βελτίωση της βιομηχανικής έρευνας και ανάπτυξης (E&A). Η TN θα μπορούσε επίσης να ενισχύσει την αυτοματοποίηση στην παραγωγή, να εξασφαλίσει έγκαιρη και οικονομικά αποδοτική συντήρηση και να εγγυηθεί ισχυρότερη ποιότητα προϊόντων και διαδικασιών. Στον τομέα [της υγείας](#), η TN βοηθά ήδη τους γιατρούς να αναλύουν ιατρικές εικόνες προκειμένου να παρέχουν ταχύτερες και ακριβέστερες διαγνώσεις. Η TN φέρνει επίσης επανάσταση στην [ανακάλυψη φαρμάκων](#) εξάγοντας νέα συμπεράσματα από πολύπλοκα βιοϊατρικά δεδομένα. Στην [αυτοκινητοβιομηχανία](#), η TN χρησιμοποιείται σε αυτοκίνητα χωρίς οδηγό για την αναγνώριση σημάτων κυκλοφορίας και πεζών.

Ο μετασχηματισμός που βασίζεται στην TN σε όλους τους κλάδους αναμένεται στη συνέχεια να οδηγήσει στην οικονομική ανάπτυξη. Ωστόσο, το μέγεθος αυτής της ανάπτυξης έχει αμφισβητηθεί. Από τη μία πλευρά, η Goldman Sachs [προβλέπει](#) ότι η TN θα μπορούσε να οδηγήσει σε αύξηση 7% του παγκόσμιου ΑΕΠ (ή σχεδόν 7 τρισεκατομμύρια δολάρια) και να αυξήσει την παραγωγικότητα στις Ηνωμένες Πολιτείες κατά 1,5% ετησίως την επόμενη δεκαετία. Σε παρόμοια κατεύθυνση, το Παγκόσμιο Ινστιτούτο McKinsey [προβλέπει](#) ότι η TN θα αυξήσει το παγκόσμιο ΑΕΠ κατά 1.2% ετησίως και θα αποφέρει οικονομική παραγωγή 13 τρισεκατομμυρίων δολαρίων τα

επόμενα πέντε χρόνια. Οι [εκτιμήσεις](#) της PwC είναι ακόμη υψηλότερες, με αναμενόμενη αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ κατά 8-15%, τα επόμενα 10 χρόνια.

Άλλες αναφορές προβλέπουν ότι η TN θα έχει πιο μετριοπαθές μακροοικονομικό αντίκτυπο. Ο καθηγητής του MIT Daron Acemoglu [εκτιμά](#) ότι η TN δεν θα αυξήσει το παγκόσμιο ΑΕΠ περισσότερο από 1-2% την επόμενη δεκαετία με ετήσια αύξηση της παραγωγικότητας λιγότερη από 0,1%. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι οι εκτιμήσεις του Acemoglu [βασίζονται](#) στην υπόθεση ότι μόνο το 5% των εργασιών μπορεί να εκτελεστεί από τα συστήματα TN πιο οικονομικά σε σχέση με τους ανθρώπους εργαζόμενους. Με τη σειρά της, αυτή η εκτίμηση βασίστηκε σε μια μελέτη του 2023, όπου τα συστήματα TN ήταν πολύ λιγότερο ικανά. Τέλος, άλλες [προσεγγίσεις](#) έχουν προσπαθήσει να συμφιλιώσουν αυτές τις διαφορές και να εξετάσουν ένα σενάριο όπου τα συστήματα TN αυξάνουν την παραγωγικότητα των ΗΠΑ κατά 0,5%. Υπό αυτή την υπόθεση, το πραγματικό ΑΕΠ ανά κάτοικο θα μπορούσε να είναι σχεδόν κατά 7.000 δολάρια υψηλότερο έως το 2035.

Ο αβέβαιος αντίκτυπος της TN στην οικονομική ανάπτυξη μπορεί επίσης να αποδοθεί στο «[παράδοξο](#) της παραγωγικότητας» που είναι εμπεδωμένο στους τεχνολογικούς μετασχηματισμούς. Για παράδειγμα, χρειάστηκαν 40 χρόνια μετά την κατασκευή του πρώτου σταθμού παραγωγής από τον Thomas Edison για να [γίνουν πλήρως αισθητά](#) τα οφέλη από την παραγωγικότητα της ηλεκτρικής ενέργειας. Ομοίως, οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών δεν οδήγησαν σε αναμενόμενα οφέλη στην παραγωγικότητα κατά τις δεκαετίες του 1970 και του 1980. Ο Robert Solow περιέγραψε αυτό το παράδοξο παραγωγικότητας το 1987, αναφέροντας πως: «*Μπορείτε να δείτε την εποχή των υπολογιστών παντού εκτός από τις στατιστικές παραγωγικότητας*».

Προκειμένου να εξηγήσουν γιατί συμβαίνει το παράδοξο της παραγωγικότητας, οι ερευνητές υποστήριξαν ότι οι μετασχηματιστικές τεχνολογίες ακολουθούν μια τροχιά «[καμπύλης J](#)». Οι εκτεταμένες επενδύσεις που απαιτούνται για την ενσωμάτωση μετασχηματιστικών τεχνολογιών στους οργανισμούς συχνά υποτιμώνται. Ιστορικά, υπήρξαν περίοδοι σημαντικής διάρκειας κατά τις οποίες δημιουργούνται μη μετρήσιμες εισροές προκειμένου να συμπληρώσουν τη νέα μετασχηματιστική τεχνολογία. Για παράδειγμα, τα συστήματα TN που χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση της παραγωγικότητας απαιτούν επίσης επενδύσεις στην εκπαίδευση του προσωπικού, τον επανασχεδιασμό της ροής εργασιών, τα δεδομένα και την υπολογιστική υποδομή. Αυτές οι αγκυλώσεις είναι πιθανό να προκαλέσουν μια αρχική πτώση στην παραγωγικότητα – την καθοδική φάση της καμπύλης J. Ωστόσο, μόλις αυτές οι προσαρμογές πραγματοποιηθούν, οι επιχειρήσεις τείνουν να βιώνουν μια [άνοδο](#) της παραγωγικότητας.

Εάν, λοιπόν, τα συστήματα TN πρόκειται να αποτελέσουν μοχλό οικονομικής ανάπτυξης – έστω και σε μεγαλύτερο χρονικό ορίζοντα – αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντική οικονομική ευκαιρία για την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Από το 2000, η παραγωγικότητα στην Ευρωζώνη ήταν κατά [μέσο όρο](#) 0,5% χαμηλότερη ετησίως σε σύγκριση με τις Ηνωμένες Πολιτείες (ΗΠΑ). Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι η αύξηση της παραγωγικότητας στον τομέα των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών, καθώς και στις επαγγελματικές υπηρεσίες, είναι ασθενέστερη στην ΕΕ. Δεδομένου ότι οι δύο αυτοί τομείς αξιοποιούν σε μεγάλο βαθμό τις τεχνολογικές καινοτομίες, προκύπτει ότι η ΕΕ έχει υπάρξει λιγότερο ικανή να αξιοποιήσει τις ψηφιακές τεχνολογίες. Εάν η τάση αυτή συνεχιστεί, οι συνέπειες για την ευημερία της ΕΕ ενδέχεται να είναι ολέθριες. Ωστόσο, η ανάπτυξη και υιοθέτηση συστημάτων TN στην ΕΕ θα μπορούσε να συμβάλει στην επανενεργοποίηση της αύξησης της παραγωγικότητας.

Εκτός από την παραγωγικότητα, η TN θα μπορούσε επίσης να συμβάλει στην αντιμετώπιση αρκετών από τις προκλήσεις της ΕΕ. Η ΕΕ βρίσκεται αντιμέτωπη με μια δημογραφική [πρόκληση](#), καθώς ο πληθυσμός αρκετών κρατών μελών κορυφώθηκε πριν από το 2025 και πλέον παρουσιάζει μείωση. Παράλληλα, ο ευρωπαϊκός πληθυσμός γηράσκει, δημιουργώντας ανισορροπίες μεταξύ των γενεών. Η τάση αυτή θα επιφέρει δημοσιονομικές προκλήσεις μέσω πιέσεων στις συνταξιοδοτικές δαπάνες και επιπτώσεων στη φορολογική βάση. Τα συστήματα TN και τα δυνητικά οφέλη τους στην παραγωγικότητα μπορούν να συμβάλουν στην [αντιστάθμιση](#) ορισμένων από τις πιέσεις που θα ασκήσουν οι δημογραφικές τάσεις στην οικονομία της ΕΕ.

Επιπλέον, η ΕΕ έχει δρομολογήσει ένα πρόγραμμα στρατιωτικού επανεξοπλισμού ενόψει της αυξημένης επιθετικότητας της Ρωσίας και της σταδιακής υποχώρησης των ΗΠΑ από την ευρωπαϊκή ασφάλεια. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, η ΕΕ υιοθέτησε την πρωτοβουλία [ReArm](#) Europe, η οποία στοχεύει στην κινητοποίηση 800 δισεκατομμυρίων ευρώ σε αμυντικές δαπάνες. Τα συστήματα TN μπορούν να διαδραματίσουν ρόλο σε αυτή την

προσπάθεια, καθώς η ενσωμάτωσή τους στις ένοπλες δυνάμεις υπόσχεται να προσφέρει οικονομικά αποδοτικές λύσεις. Μια [έκθεση](#) της RAND, αμερικανικής δεξαμενής σκέψης, εκτιμά ότι οι λύσεις TN μπορούν να εξοικονομήσουν 25 εκατομμύρια δολάρια στην Πολεμική Αεροπορία των ΗΠΑ μηνιαίως, μόνο για τη συντήρηση αεροσκαφών A-10C. Ομοίως, η ενσωμάτωση της TN στα γαλλικά πυροβόλα Caesar θα μπορούσε να επιφέρει εξοικονόμηση πυρομαχικών της τάξης του 30%. Συνολικά, οι στρατιωτικές εφαρμογές των συστημάτων TN είναι πιθανό να επεκτείνουν τα οικονομικά οφέλη της τεχνολογίας πέρα από την πολιτική σφαίρα. Ως αποτέλεσμα, τα συστήματα TN μπορούν επίσης να αντισταθμίσουν μέρος των δημοσιονομικών πιέσεων που συνεπάγεται η αυξημένη στρατιωτική δαπάνη για τις ευρωπαϊκές κυβερνήσεις.

Συνολικά, οι τεχνολογικές εξελίξεις στα συστήματα TN υπόσχονται να μεταμορφώσουν τους κλάδους της οικονομίας και να προσφέρουν οφέλη στην παραγωγικότητα. Ακόμη και αν οι αισιόδοξες προβλέψεις των ειδικών δεν επαληθευτούν, η ΕΕ θα ωφεληθεί σημαντικά από την ανάπτυξη και υιοθέτηση τέτοιων συστημάτων. Οι λύσεις στις μείζονες προκλήσεις της Ένωσης – από την οικονομική ανάπτυξη και τα δημογραφικά ζητήματα έως τον επανεξοπλισμό – θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις νέες και προηγμένες δυνατότητες των συστημάτων TN.

Οι προκλήσεις της ΕΕ στον τομέα της TN

Παρά τα δυνητικά οφέλη των συστημάτων TN, η ΕΕ βρίσκεται αντιμέτωπη με μια σειρά προκλήσεων όσον αφορά την ανάπτυξη και την υιοθέτησή τους. Ως αποτέλεσμα, η ΕΕ και τα κράτη μέλη της ενδέχεται να μην αξιοποιήσουν τα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία.

Πρώτον, η ΕΕ υστερεί τόσο σε σχέση με τις Ηνωμένες Πολιτείες όσο και με την Κίνα στους περισσότερους δείκτες ανάπτυξης και καινοτομίας στον τομέα της TN. Σύμφωνα με τον δείκτη AI του Στάνφορντ, οι ΗΠΑ ανέπτυξαν 40 μοντέλα προηγμένης TN το 2024. Την ίδια χρονιά, η Κίνα ανέπτυξε 15 ενώ η ΕΕ 3 – όλα από τη γαλλική εταιρεία Mistral. Την ίδια χρονιά, οι αμερικανικές εταιρείες TN προσέλκυσαν 109 δισεκατομμύρια δολάρια σε ιδιωτικές επενδύσεις, ενώ οι εταιρείες TN της ΕΕ προσέλκυσαν 14,9 δισεκατομμύρια δολάρια. Η ΕΕ υστερεί επίσης σε σχέση με τις ΗΠΑ όσον αφορά την επιχειρηματικότητα στον τομέα της TN: 1143 εταιρείες TN χρηματοδοτήθηκαν πρόσφατα στις ΗΠΑ το 2024, έναντι 335 στην ΕΕ.

Η Κίνα ξεπέρασε επίσης την ΕΕ όσον αφορά τις επιστημονικές δημοσιεύσεις στον τομέα της TN με 23.695 σχετικές δημοσιεύσεις το 2024, σε σύγκριση με 10.055 δημοσιεύσεις από ευρωπαίους ερευνητές. Επιπλέον, η Κίνα αντιστοιχεί στο 69,7% των παγκόσμιων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας TN ενώ κυριαρχεί και στη ρομποτική TN, ξεπερνώντας σε εγκαταστάσεις όλες τις υπόλοιπες χώρες. Σύμφωνα με μελέτη του MIT, τα κινέζικα μοντέλα TN ανοιχτού κώδικα έχουν επίσης [ξεπεράσει](#) τόσο τα αμερικανικά όσο και τα ευρωπαϊκά όσον αφορά την διεθνή απήχηση.

Ως αποτέλεσμα των χαρακτηριστικών πλεονεκτημάτων τους, οι ΗΠΑ και η Κίνα φιλοξενούν πολλές εταιρείες που αναπτύσσουν μοντέλα προηγμένης TN. Οι ΗΠΑ υπερηφανεύονται για την παρουσία εταιρειών όπως η OpenAI, η Google, η Anthropic, η xAI και η Meta. Εν τω μεταξύ, οι κινεζικές νεοφυείς επιχειρήσεις DeepSeek και Moonshot κυκλοφόρησαν [μοντέλα](#) που είναι εφάμιλλα με αυτά της OpenAI, ενώ οι εταιρείες Tencent και Alibaba έχουν αποκτήσει δυνατότητες παγκόσμιας κλάσης.

Λόγω των υστερήσεων της ΕΕ, μόνο μία ευρωπαϊκή εταιρεία ανταγωνίζεται επί του παρόντος στο πεδίο αιχμής της TN: η γαλλική νεοφυής επιχείρηση Mistral. Ωστόσο, τα μοντέλα της Mistral δεν έχουν ακόμη [φτάσει](#) ή ξεπεράσει τις επιδόσεις των αντίστοιχων αμερικανικών και κινέζικων. Επιπλέον, η περιορισμένη χρηματοδότηση της Mistral έχει θέσει υπό αμφισβήτηση τη βιωσιμότητα της εταιρείας. Ενώ η αποτίμηση της OpenAI στις αγορές [έφτασε](#) τα 500 δισεκατομμύρια δολάρια τον Οκτώβριο του 2025, η Mistral έφτασε σε αποτίμηση 14 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Ως εκ τούτου, υπήρξαν [αναφορές](#) ότι η αμερικανική εταιρεία Apple διερεύνησε την εξαγορά της Mistral. Εάν επρόκειτο να πραγματοποιηθεί μια τέτοια συμφωνία, τότε η ΕΕ θα έμενε χωρίς εγχώριους φορείς ανάπτυξης TN.

Πέραν των ίδιων των μοντέλων, η ΕΕ υπολείπεται δυνατοτήτων σε διάφορα στάδια της αλυσίδας αξίας της TN. Τα τσιπ TN που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση μοντέλων σχεδιάζονται από αμερικανικές εταιρείες όπως η

Nvidia και η AMD και κατασκευάζονται στην Ταϊβάν από την TSMC. Τα κέντρα δεδομένων TN συγκεντρώνονται ολοένα και περισσότερο στις ΗΠΑ, οι οποίες [φιλοξενούν](#) το 75% των υπερυπολογιστών TN παγκοσμίως, σύμφωνα με ορισμένες πηγές. Αντιθέτως, η ΕΕ φιλοξενεί μόλις το 2-5% των παγκόσμιων υπερυπολογιστών TN.

Τέλος, η ΕΕ δεν έχει επιτύχει τους στόχους της όσον αφορά την υιοθέτηση της TN. Ακόμη και όταν η ΕΕ εισάγει μοντέλα και δυνατότητες TN από το εξωτερικό, οι επιχειρήσεις φαίνονται απρόθυμες να επωφεληθούν από τα οφέλη της παραγωγικότητας. [Σύμφωνα με](#) την έκθεση της ΕΕ για την Ψηφιακή Δεκαετία, το 18% των ευρωπαϊκών μικρομεσαίων επιχειρήσεων (ΜμΕ) έχουν υιοθετήσει TN έως το 2025. Ωστόσο, στόχος της ΕΕ είναι το 75% των ΜμΕ να υιοθετήσουν την TN έως το 2030. Είναι εξαιρετικά απίθανο η ΕΕ να επιτύχει τον στόχο της. Στις ΗΠΑ, διαφορετικές πηγές έχουν εκτιμήσει ότι η υιοθέτηση της TN για τις ΜμΕ κυμαίνεται [μεταξύ](#) 20% και 40%, λόγω μεθοδολογικών διαφορών.

Αυτές οι προκλήσεις στην ανάπτυξη και την υιοθέτηση της TN θα εμποδίσουν την ικανότητα της ΕΕ να επωφεληθεί από τα οικονομικά οφέλη της TN. Η αργή υιοθέτηση της TN σημαίνει ότι τα οφέλη παραγωγικότητας τα επόμενα χρόνια ενδέχεται να χαθούν. Η έλλειψη ικανοτήτων ανάπτυξης TN σημαίνει επίσης ότι οι Ευρωπαίοι θα έχουν περιορισμένο έλεγχο ως προς την κατεύθυνση της τεχνολογίας. Το 2025, η κυβέρνηση Μπάιντεν αποφάσισε να [περιορίσει](#) τις εξαγωγές αμερικανικών τσιπ TN σε 18 κράτη μέλη της ΕΕ, συμπεριλαμβανομένης της Ελλάδας. Πρακτικά, αυτοί οι περιορισμοί θα σήμαιναν ότι η πλειονότητα των χωρών της ΕΕ δεν θα ήταν σε θέση να αποκτήσει κέντρα δεδομένων TN. Αν και η κυβέρνηση Τραμπ ανακάλεσε την απόφαση του Προέδρου Μπάιντεν, αυτό το περιστατικό ανέδειξε τον τρόπο με τον οποίο η έλλειψη εγχώριων δυνατοτήτων ανάπτυξης TN μπορεί να αφήσει την Ευρώπη ευάλωτη σε εξωτερικούς κλυδωνισμούς.

Τέλος, οι παραπάνω δείκτες δείχνουν ένα αυξανόμενο χάσμα μεταξύ των ΗΠΑ και της Κίνας, αφενός, και της ΕΕ αφετέρου. Αυτό σημαίνει ότι η σχετική οικονομική και στρατιωτική ισχύς της Ευρώπης είναι πιθανό να μειωθεί καθώς οι δύο υπερδυνάμεις αξιοποιούν την TN. Επιπλέον, άλλες μεσαίες δυνάμεις, όπως η Σαουδική Αραβία και τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα έχουν καταβάλει σημαντικές [προσπάθειες](#) για να γίνουν πιο ανταγωνιστικές στην τεχνολογία και να κατευθύνουν τεράστια ποσά κεφαλαίων σε δυνατότητες TN. Η τάση αυτή είναι πιθανό να ασκήσει μεγαλύτερη πίεση στην ΕΕ, η οποία ανταγωνίζεται έναν συνεχώς αυξανόμενο αριθμό δρώντων στον τομέα της TN.

Τα αίτια της υστέρησης της ΕΕ στον τομέα της TN

Ακόμα κι αν η ΕΕ υστερεί σε σχέση με την Κίνα όσον αφορά τις δημοσιεύσεις TN, παραμένει ένα [παγκοσμίως κορυφαίο](#) κέντρο έρευνας, ταλέντου και πανεπιστημίων TN. Ως εκ τούτου, η υστέρηση της ΕΕ στον τομέα της TN οφείλεται στην αδυναμία της να μεταφράσει την επιστημονική αριστεία σε απτά αποτελέσματα στην αγορά. Προκειμένου να βελτιωθεί η θέση της ΕΕ στην TN, πρέπει να γίνουν κατανοητοί οι διαρθρωτικοί λόγοι που οδήγησαν σε αυτήν την κατάσταση.

Ένα από τα πιο συχνότερα σημεία κριτικής κατά της ψηφιακής πολιτικής της ΕΕ ήταν η εστίασή της στην επιβολή αυστηρών κανονισμών και πλαισίων διακυβέρνησης στους καινοτόμους φορείς. Κατά την περίοδο 2019-2024, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε 93 [νομοθετικές πράξεις](#) που αφορούσαν τους φορείς καινοτομίας στον τομέα της τεχνολογίας. Σύμφωνα με [τον Mario Draghi](#), αυτοί οι πράξεις (Κανονισμοί και Οδηγίες) ήταν περιοριστικές και ασυνεπείς, παρεμποδίζοντας με τη σειρά τους τις καινοτόμες επιχειρήσεις στην Ευρώπη σε κάθε στάδιο της ανάπτυξής τους.

Ορισμένοι ειδικοί προσπάθησαν να εξηγήσουν την υστέρηση της ΕΕ στην TN με βάση αυτό το επιχείρημα. Το 2024 η ΕΕ εξέδωσε τον [Κανονισμό για την Τεχνητή Νοημοσύνη](#), την πρώτη νομοθεσία στον κόσμο για τη ρύθμιση των συστημάτων TN. Ο Κανονισμός επιδιώκει να προστατεύσει τους καταναλωτές και τους πολίτες από τους κινδύνους που ενέχουν τα συστήματα TN υψηλού κινδύνου. Ωστόσο, θα μπορούσε επίσης να επιβάλει υψηλό κόστος συμμόρφωσης και μπορεί να έχει αποθαρρύνει τους καινοτόμους στον τομέα της TN από την κατασκευή μοντέλων στην ΕΕ. Σύμφωνα με ορισμένες εκτιμήσεις, το [κόστος](#) συμμόρφωσης με τις νομικές υποχρεώσεις του Κανονισμού για την TN για τα λεγόμενα συστήματα TN «υψηλού κινδύνου» μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 193.000 και 330.000

ευρώ. Εκτός από τον Κανονισμό για την TN, οι καινοτόμοι φορείς αντιμετωπίζουν επίσης νομική αβεβαιότητα που απορρέει από άλλους κανονισμούς.

Ωστόσο, η ρυθμιστική προσέγγιση της ΕΕ για την TN μπορεί επίσης να αποφέρει οφέλη στις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές. Πρώτον, η τήρηση αυστηρών νομικών προτύπων μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών στην TN. Αν, όμως, οι κίνδυνοι που απορρέουν από την τεχνολογία δεν αντιμετωπιστούν επαρκώς, ενδέχεται να αποθαρρύνουν την υιοθέτησή της. Συνεπώς, η αποτελεσματική ρύθμιση μπορεί να προσφέρει οφέλη για τις ευρωπαϊκές επιχειρήσεις TN. Δεύτερον, η πρωτοβουλία της ΕΕ να νομοθετήσει για την TN εναρμόνισε τους κανόνες σε όλα τα κράτη μέλη και απέτρεψε τον κίνδυνο κανονιστικού κατακερματισμού. Έτσι, η εναλλακτική λύση στον Κανονισμό της ΕΕ για την TN θα ήταν πιθανότατα η δημιουργία 27 διαφορετικών ρυθμιστικών καθεστώτων, γεγονός που θα επιβάρυνε ακόμη περισσότερο τις επιχειρήσεις.

Επιπλέον, η υστέρηση της ΕΕ στην καινοτομία δεν μπορεί να αποδοθεί αποκλειστικά στο ρυθμιστικό πλαίσιο. Πριν από το 2016, η Ενιαία Αγορά της ΕΕ δεν ρυθμιζόταν σε μεγάλο βαθμό και διεπόταν μόνο από δύο νομοθετικές πράξεις: την Οδηγία του 2000 για το ηλεκτρονικό εμπόριο και την Οδηγία για την προστασία των δεδομένων του 1995. [Παρά](#) την έλλειψη κανονισμών για τον ψηφιακό τομέα, η ΕΕ δεν κατάφερε ούτε τότε να αναδείξει επιτυχημένες τεχνολογικές επιχειρήσεις. Οι περισσότεροι από τους κανονισμούς της ΕΕ που έχουν επικρίνει οι σχολιαστές, όπως ο Κανονισμός για την TN και ο Κανονισμός για τις ψηφιακές υπηρεσίες (Digital Services Act - DSA) εγκρίθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 2020. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να εξεταστούν άλλες διαρθρωτικές αιτίες για να γίνει κατανοητή η αδυναμία της ΕΕ να καλλιεργήσει πρωτοπόρους φορείς στην TN και στις ψηφιακές τεχνολογίες γενικότερα.

Η καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Κολούμπια Anu Bradford, [υποστήριξε](#) ότι εναλλακτικοί παράγοντες, εκτός από το ρυθμιστικό πλαίσιο, έχουν επιβραδύνει την ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας και της οικονομίας της TN της ΕΕ. Ένα από τα σημαντικότερα εμπόδια ήταν η έλλειψη ευρωπαϊκής Ψηφιακής Ενιαίας Αγοράς. Ενώ έχουν γίνει ορισμένα βήματα προς μεγαλύτερη ολοκλήρωση, η ευρωπαϊκή αγορά παραμένει κατακερματισμένη για τις εταιρείες TN που χρειάζονται κλίμακα για να αναπτυχθούν. Οι εταιρείες υποχρεούνται να πλοηγηθούν μέσα σε 27 διαφορετικά νομικά καθεστώτα για τις επιχειρήσεις, συμπεριλαμβανομένων διαφορών στο εργατικό δίκαιο και στα φορολογικά συστήματα. Σύμφωνα με το [ΑΝΤ](#), οι εσωτερικοί φραγμοί της Ευρώπης ισοδυναμούν με δασμό της τάξης του 110% για τις υπηρεσίες. Αυτό θέτει τις ευρωπαϊκές νεοφυείς επιχειρήσεις σε μειονεκτική θέση σε σύγκριση με τις αντίστοιχες των ΗΠΑ και της Κίνας που ξεκινούν τη διαδρομή ανάπτυξής τους σε μεγάλο βαθμό ομοιογενείς αγορές.

Ένα άλλο σημαντικό εμπόδιο ήταν οι ρηχές και κατακερματισμένες κεφαλαιαγορές της Ευρώπης. Οι καινοτόμες εταιρείες στις ΗΠΑ έχουν επωφεληθεί σε μεγάλο βαθμό από την ύπαρξη ενός ζωντανού οικοσυστήματος επιχειρηματικών κεφαλαίων (venture capital - VC), στο οποίο οι εταιρείες είναι πιο πρόθυμες να επενδύσουν σε νεοφυείς επιχειρήσεις τεχνολογίας υψηλού κινδύνου και υψηλής απόδοσης. Ενώ οι ΗΠΑ [αντιπροσωπεύουν](#) το 52% της παγκόσμιας αγοράς επιχειρηματικών κεφαλαίων, η ΕΕ αντιπροσωπεύει μόνο το 5%. Οι ευρωπαϊκές εταιρείες δυσκολεύονται επίσης να προσελκύσουν αμερικανικές επενδύσεις επιχειρηματικών κεφαλαίων, καθώς, σύμφωνα με εμπειρικά δεδομένα, η γεωγραφική [εγγύτητα](#) επηρεάζει τις αποφάσεις των εταιρειών. Ως εκ τούτου, οι ευρωπαϊκές καινοτόμες επιχειρήσεις πρέπει να [βασίζονται](#) σε τραπεζικά ιδρύματα που αποφεύγουν τον κίνδυνο προκειμένου να χρηματοδοτήσουν τις δραστηριότητές τους.

Συνολικά, αυτές οι εναλλακτικές μεταβλητές παρέχουν μια πιο ολοκληρωμένη αιτιολόγηση της υστέρησης της ΕΕ στον τομέα της TN. Ενώ το κόστος συμμόρφωσης με την ευρωπαϊκή ψηφιακή νομοθεσία της ΕΕ μπορεί να είναι υπερβολικό, οι ρυθμίσεις αυτές παρέχουν επίσης εμπιστοσύνη στους καταναλωτές και ασφάλεια για τις επιχειρήσεις. Ταυτόχρονα, ο εσωτερικός κατακερματισμός της ΕΕ και η έλλειψη χρηματοδότησης επιχειρηματικών κεφαλαίων είναι πιθανότερο να ευθύνονται για την έλλειψη ευρωπαϊκών ικανοτήτων όσον αφορά στην TN. Κάθε προσπάθεια γεφύρωσης του χάσματος της Ευρώπης στον τομέα της TN πρέπει να ξεκινήσει με την αντιμετώπιση αυτών των διαρθρωτικών προκλήσεων.

Η στρατηγική της ΕΕ για την TN και η μελλοντική πορεία

Η υστέρηση της Ευρώπης στην TN ώθησε αξιωματούχους στις Βρυξέλλες να επεκτείνουν τη στρατηγική της ΕΕ για την TN πέρα από τους κανονισμούς προϊόντων και να υιοθετήσουν νέα σύνολα μέτρων για την ενίσχυση της καινοτομίας. Τον Απρίλιο του 2025, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε το [Σχέδιο Δράσης για την Ήπειρο της TN](#) για να επιταχύνει τις προσπάθειες σε πέντε τομείς: υπολογιστική υποδομή, δεδομένα, ανάπτυξη αλγορίθμων, δεξιότητες και συμμόρφωση. Παρότι το Σχέδιο Δράσης για την Ήπειρο της TN αποτελεί θετικό βήμα, δεν αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τα βαθύτερα αίτια των υφιστάμενων περιορισμών της ΕΕ, όπως αναλύθηκαν ανωτέρω. Ως εκ τούτου, θα απαιτηθεί μια πρόσθετη δέσμη μέτρων πολιτικής για να βελτιωθεί η τρέχουσα προσέγγιση και να μπορέσουν οι Ευρωπαίοι να αποκομίσουν τα στρατηγικά και οικονομικά οφέλη της TN.

Το πρώτο τρίμηνο του 2026, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναμένεται να υποβάλει νέα πρόταση που θα έχει ως στόχο να αντιμετωπίσει τα εσωτερικά εμπόδια για τις νεοφυείς επιχειρήσεις και να οδηγήσει σε μια πιο ολοκληρωμένη Ψηφιακή Ενιαία Αγορά. Αυτό έχει ονομαστεί το «28^ο καθεστώς», καθώς θα θεσπίσει ένα ενιαίο και εναρμονισμένο σύνολο κανόνων σε επίπεδο ΕΕ που θα επιτρέψουν στις καινοτόμες εταιρείες TN να επεκταθούν, αντί να πρέπει να αντιμετωπίσουν 27 διαφορετικά καθεστώτα. Στο Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ του 2026, η Πρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής [πρόσθεσε](#) ότι η πρόταση θα επιτρέψει την πλήρως ψηφιακή σύσταση εταιρείας εντός 48 ωρών.

Παρότι πρόκειται για βήματα προς τη σωστή κατεύθυνση, παραμένει ασαφές εάν η πρωτοβουλία θα υλοποιηθεί μέσω Κανονισμού ή Οδηγίας. Η επιλογή Οδηγίας, όπως προκρίνεται από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, είναι πιθανό να οδηγήσει σε κατακερματισμένη μεταφορά στο εθνικό δίκαιο και να υπονομεύσει τον ίδιο τον στόχο της πολιτικής. Συνεπώς, είναι κρίσιμο η Ευρωπαϊκή Επιτροπή να προχωρήσει γρήγορα στην υιοθέτηση της πρότασης υπό τη μορφή Κανονισμού.

Για να μπορέσουν οι επιχειρήσεις TN να αναπτυχθούν σε 27 διαφορετικές αγορές, είναι επίσης επείγον να έχουν πρόσβαση σε ιδιωτική χρηματοδότηση. Το αμερικανικό οικοσύστημα επιχειρηματικών κεφαλαίων έχει [επωφεληθεί](#) από την αξιοποίηση θεσμικών επενδύσεων, όπως συνταξιοδοτικά και ασφαλιστικά ταμεία. Το μοντέλο αυτό είναι δύσκολο να αναπαραχθεί βραχυπρόθεσμα στην ΕΕ, καθώς το διαθέσιμο αποθεματικό συνταξιοδοτικών πόρων είναι μικρότερο. Τα κράτη μέλη θα μπορούσαν να επιδιώξουν την παροχή ελκυστικών αποδόσεων στους συνταξιούχους και τη χρηματοδότηση της καινοτομίας μέσω της ενίσχυσης συμπληρωματικών συνταξιοδοτικών σχημάτων μέσω ενοίκιας φορολογικής μεταχείρισης ή μηχανισμών με δυνατότητα εξαίρεσης.

Ωστόσο, η Ευρώπη εξακολουθεί να επωφελείται από μια βαθιά δεξαμενή ασφαλιστικών κεφαλαίων, η οποία παραμένει ανεπαρκώς εκτεθειμένη στα επιχειρηματικά κεφάλαια. Τα κράτη μέλη θα πρέπει να σηματοδοτήσουν πολιτική στήριξη για να ενθαρρύνουν τα ασφαλιστικά ταμεία και άλλους θεσμικούς επενδυτές να ανακατευθύνουν εκ νέου τα χαρτοφυλάκιά τους προς την καινοτομία. Μια απλή μετατόπιση της τάξης του [0,1%](#) στην κατανομή των περιουσιακών στοιχείων των ασφαλιστικών εταιρειών θα διοχέτευε επιπλέον 10 δισεκατομμύρια ευρώ στο οικοσύστημα επιχειρηματικών κεφαλαίων της Ευρώπης.

Εκτός από την πρόσβαση στην αγορά και τις επενδύσεις, οι φορείς καινοτομίας θα επωφεληθούν από την κανονιστική σαφήνεια. Αν και ο Κανονισμός της ΕΕ για την TN δεν θα πρέπει να θεωρηθεί υπεύθυνος για την υστέρηση της TN της ΕΕ, η πλημμελής εφαρμογή του ενδέχεται να αποθαρρύνει τη δημιουργία νέων επιχειρήσεων TN. Για τον σκοπό αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θέσπισε το πακέτο του [Ψηφιακού Omnibus](#) για τον Κανονισμό για την TN με στόχο την απλούστευσή του και την ελάφρυνση του φόρτου για τους φορείς καινοτομίας. Ωστόσο, η πρόταση αυτή έχει δεχθεί [κριτική](#) από οργανώσεις της κοινωνίας των πολιτών, καθώς απειλεί να υπονομεύσει κρίσιμες διασφαλίσεις, όπως η προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Ενώ η ΕΕ θα πρέπει να επιδιώξει την απλούστευση, ιδίως όσον αφορά τις απαιτήσεις υποβολής εκθέσεων συμμόρφωσης για τις ΜμΕ, η κατάργηση των διασφαλίσεων του Κανονισμού για την TN θα μπορούσε να πλήξει την ήδη [φθίνουσα](#) εμπιστοσύνη των καταναλωτών στα συστήματα TN.

Αλλά ακόμα κι αν τα παραπάνω μέτρα ενισχύσουν τη δημιουργία νέων εταιρειών TN, οι καινοτόμοι φορείς αναμένεται να αντιμετωπίσουν ορισμένες πρόσθετες προκλήσεις. Η περιορισμένη υπολογιστική ικανότητα της ΕΕ στην TN, όπως αναλύθηκε παραπάνω, σημαίνει ότι αυτές οι εταιρείες θα αναγκαστούν να συνεργαστούν με μεγάλες αμερικανικές εταιρείες προκειμένου να αποκτήσουν πρόσβαση σε υπολογιστικούς πόρους και να εκπαιδεύσουν τα μοντέλα τους. Προκειμένου να αποφευχθεί η εδραίωση αυτών των εξαρτήσεων, καθίσταται επιτακτική η παροχή εγχώριων υποδομών υπολογιστικής ισχύος στους επίδοξους πρωτοπόρους φορείς της ΕΕ.

Εν προκειμένω, το Σχέδιο Δράσης για την Ήπειρο της TN καλύπτει αυτό το κενό με το [πρόγραμμα](#) της ΕΕ για τα Gigafactories και τα Εργοστάσια TN. Συγκεκριμένα, η πρωτοβουλία Gigafactories θα λάβει επενδύσεις ύψους 20 δισεκατομμυρίων ευρώ, προκειμένου το καθένα να περιέχει 100.000 μικροκυκλώματα (τσιπ) αιχμής και να συμβάλει στην εκπαίδευση μεγάλων και σύνθετων μοντέλων TN. Ωστόσο, εκπρόσωποι του κλάδου εξέφρασαν [ανησυχίες](#) ότι δεν θα μπορούν να επωφεληθούν από τέτοιες υποδομές περισσότερες από 70 εταιρείες ή κοινοπραξίες. Ως εκ τούτου, είναι ζωτικής σημασίας οι προσπάθειες αυτές να συνοδευτούν από ένα συγκεκριμένο σύνολο κινήτρων για τη δημιουργία νέων νεοφυών επιχειρήσεων και εταιρειών TN.

Μένει επίσης να δούμε τι είδους μοντέλα θα χτίσουν οι ευρωπαϊκές νεοφυείς επιχειρήσεις σε αυτές τις υποδομές. Ενώ η ΕΕ και τα θεσμικά της όργανα θα πρέπει να απέχουν από την επιλογή πρωταθλητών, υπάρχει περιθώριο για ευρωπαϊκή στήριξη για τη χρηματοδότηση νέων καινοτομιών και τη σύνδεση της ανάπτυξης μοντέλων TN με την υφιστάμενη ζήτηση.

Τον Νοέμβριο του 2025, η Γαλλία και η Γερμανία [ανακοίνωσαν](#) την επερχόμενη πρωτοβουλία Frontier AI που θα ξεκινήσει το 1^ο τρίμηνο του 2026, σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Σύμφωνα με πληροφορίες, θα [δημιουργήσει](#) ένα μη κερδοσκοπικό εργαστήριο που θα οδηγήσει την έρευνα που είτε έχει παραμεληθεί είτε δεν είναι εμπορικά βιώσιμη. Εάν γίνει αποτελεσματικά, αυτή η εργασία μπορεί να είναι κρίσιμη, καθώς όλο και περισσότεροι ειδικοί υποστηρίζουν ότι το τρέχον παράδειγμα ανάπτυξης της TN φτάνει [στα όριά του](#). Η πρωτοβουλία Frontier AI θα πρέπει να επιδιώξει στρατηγικά στοιχεία για την προηγμένη TN, συμπεριλαμβανομένων της [χωρικής και φυσικής νοημοσύνης](#).

Τέλος, η ΕΕ θα πρέπει να επιδιώξει την καλύτερη διασύνδεση μεταξύ της ανάπτυξης της TN και της υιοθέτησής της, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η τεχνολογία είναι βιώσιμη και ότι αποφέρει συγκεκριμένα οφέλη για τους Ευρωπαίους. Τον Οκτώβριο του 2025, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε τη [Στρατηγική «Εφαρμογή της TN»](#), η οποία περιελάμβανε τομεακές εμβληματικές πρωτοβουλίες που στοχεύουν στην ενίσχυση της υιοθέτησης της TN σε 10 βιομηχανικούς τομείς. Επιπλέον, η Στρατηγική για την Εφαρμογή της TN προωθεί μια προσέγγιση «ευρωπαϊκής αγοράς» για τον δημόσιο τομέα με έμφαση σε λύσεις ανοικτού κώδικα. Αυτό το τελευταίο στοιχείο είναι πιθανώς το πιο κρίσιμο της Στρατηγικής και θα πρέπει να επεκταθεί και στον ιδιωτικό τομέα, ώστε η ΕΕ να αντιμετωπίσει το κενό υιοθέτησης της TN.

Συστήματα TN ανοικτού κώδικα και ανοικτών βαρών παρέχουν στους χρήστες πρόσβαση για να μελετήσουν πώς λειτουργεί το σύστημα και να το τροποποιήσουν για οποιονδήποτε σκοπό. Ως αποτέλεσμα, είναι εξαιρετικά προσαρμόσιμα και οικονομικά αποδοτικότερα σε σύγκριση με τα κατοχυρωμένα μοντέλα TN. Μια [μελέτη](#) του MIT διαπίστωσε ότι τα κλειστά μοντέλα TN κοστίζουν στους χρήστες έξι φορές περισσότερο από τα ανοιχτά, παρά το γεγονός ότι προσφέρουν μόνο μέτρια πλεονεκτήματα απόδοσης. Ως αποτέλεσμα, ο πολλαπλασιασμός των ανοικτών μοντέλων TN είναι πιθανό να ενισχύσει την υιοθέτηση από φορείς της Ευρώπης με περιορισμένους πόρους, όπως οι ΜμΕ. Προκειμένου να προωθηθεί η ανάπτυξη ανοικτών μοντέλων TN ευρωπαϊκής κατασκευής και να μετριαστεί η αυξανόμενη [απήχηση](#) των κινεζικών ανοικτών μοντέλων, υπάρχει ανάγκη για συγκεκριμένο σύνολο κινήτρων που θα ενθαρρύνουν τις νεοφυείς επιχειρήσεις να ακολουθήσουν αυτόν τον δρόμο. Η ΕΕ θα πρέπει να καθορίσει ειδικές ποσοστώσεις για τα χρηματοδοτικά μέσα της στον τομέα της TN —είτε πρόκειται για Gigafactories TN είτε [για επενδύσεις στον τομέα της TN](#)— που θα προορίζονται για την ανάπτυξη ανοικτών λύσεων TN.

Συμπερασματικά, ο δρόμος προς τα εμπρός για τη στρατηγική της ΕΕ για την TN έγκειται στην απομάκρυνση από το ψευδές δίλημμα μεταξύ ρύθμισης και επιτάχυνσης της καινοτομίας. Η δυναμική του ανταγωνισμού μεταξύ των ΗΠΑ και της Κίνας για την TN ώθησε ορισμένους ειδικούς και εκπροσώπους του κλάδου να αντισταθούν στις ρυθμιστικές διασφαλίσεις. Πιο πρόσφατα, η [διαμάχη](#) μεταξύ του Υπουργείου Πολέμου των ΗΠΑ και της εταιρείας TN Anthropic

αποτελέσει παράδειγμα αυτής της έντονης συζήτησης, καθώς η εταιρεία αρνήθηκε να περάσει τις κόκκινες γραμμές ασφαλείας της σχετικά με τη χρήση των εργαλείων της από τον αμερικανικό στρατό.

Όμως, όπως φαίνεται από τα παραπάνω, τα αποτελεσματικά προστατευτικά πλαίσια μπορούν να ενισχύσουν την εμπιστοσύνη και να προωθήσουν την καινοτομία προς τα εμπρός. Αντίθετα, ένα μη ρυθμισμένο περιβάλλον είναι πιθανό να προκαλέσει δυσπιστία και δημόσια [αντίδραση](#). Στις ΗΠΑ, ο αριθμός των πολιτών που εκφράζουν [ανησυχία](#) για την TN είναι πενταπλάσιος σε σχέση με εκείνους που δηλώνουν ενθουσιασμό, γεγονός που έχει οδηγήσει σε [εκκλήσεις](#) για επιβράδυνση της ανάπτυξής της. Ακόμη και στον τομέα της άμυνας, όπου οι κόκκινες γραμμές ασφαλείας μπορούν να εκληφθούν ως εγγενείς αδυναμίες, η απουσία τους μπορεί να εκδηλωθεί ως αναποτελεσματική κατανομή πόρων, περιστατικά φίλων πυρών ή εσφαλμένη αναγνώριση στόχων. Η ΕΕ θα πρέπει να συνεχίσει να ακολουθεί την αξιόπιστη προσέγγισή της όσον αφορά στην ανάπτυξη της TN, παράλληλα με την εφαρμογή νέων πολιτικών για την ενίσχυση της καινοτομίας σε αυτό το πλαίσιο.

Οι προκλήσεις και οι προοπτικές της TN στην Ελλάδα

Ως κράτος μέλος της ΕΕ, η Ελλάδα αντιμετωπίζει πολλές από τις προκλήσεις που προαναφέρθηκαν. Ως μικρότερη οικονομία με περιορισμένη αγορά επιχειρηματικών και καταναλωτικών πελατών, η Ελλάδα θα επωφεληθεί από αυτές τις ευρύτερες μεταρρυθμίσεις σε επίπεδο ΕΕ. Για παράδειγμα, ενώ η Ελλάδα φιλοξενεί έναν [εντυπωσιακό](#) αριθμό 188 νεοφυών επιχειρήσεων TN, οι περισσότερες από αυτές συγκεντρώνονται σε πρώιμα στάδια χρηματοδότησης. Η τάση αυτή ευθυγραμμίζεται με τη διαρθρωτική πρόκληση που αντιμετωπίζει η Ευρώπη όσον αφορά την προσέλκυση επενδύσεων σε μεταγενέστερο στάδιο και τη μετατροπή νεοφυών επιχειρήσεων σε επιχειρήσεις κλίμακας. Ως εκ τούτου, η Ελλάδα θα πρέπει να προωθήσει σχετικές μεταρρυθμίσεις σε επίπεδο ΕΕ. Η επερχόμενη Ελληνική Προεδρία του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης το δεύτερο εξάμηνο του 2027 παρουσιάζει ένα παράθυρο ευκαιρίας για τη χώρα να καθορίσει την ατζέντα σε αυτά τα σημεία.

Εκτός από τις μεταρρυθμίσεις σε επίπεδο ΕΕ, πολλά μπορούν να γίνουν σε εθνικό επίπεδο προκειμένου η Ελλάδα να αδράξει τις ευκαιρίες της επανάστασης της TN. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο NeurIPS 2023 – το κορυφαίο συνέδριο TN στον κόσμο – το 11% των κορυφαίων εργασιών που επιλέχθηκαν για προφορική παρουσίαση είχαν [Έλληνα](#) συν-συγγραφείς. Η επιλεκτικότητα του NeurIPS δείχνει ότι η Ελλάδα παράγει ερευνητές και προγραμματιστές TN παγκόσμιας κλάσης. Ωστόσο, είναι επίσης γεγονός ότι τα ελληνικά ταλέντα της TN συχνά εργάζονται και διεξάγουν έρευνα στο εξωτερικό. Ο κύριος στόχος της στρατηγικής της Ελλάδας για την TN θα πρέπει συνεπώς να είναι να γίνει ελκυστική για τους δικούς της επαγγελματίες TN και να τους παρέχει τις απαραίτητες συνθήκες που θα μετατρέψουν την Ελλάδα σε εξαγωγέα TN.

Πρωτίστως, αυτό θα απαιτούσε από την Ελλάδα να βρει και να επιδιώξει τη δική της ξεχωριστή θέση στην TN. Η ένταση πόρων για την ανάπτυξη της TN σημαίνει ότι οι μικρότερες χώρες μπορούν να βελτιώσουν τη θέση τους μόνο μέσω της κυριαρχίας συγκεκριμένων κάθετων βιομηχανιών TN. Για να γίνει αυτό με τον καλύτερο τρόπο, οι μικρότερες χώρες πρέπει να χρησιμοποιήσουν το εθνικό τους πλαίσιο για το συγκριτικό τους πλεονέκτημα. Το 2024, η Επιτροπή Υψηλού Επιπέδου για την TN δημοσίευσε ένα [Σχέδιο για τη μετάβαση της Ελλάδας στην εποχή της TN](#). Ενώ το έγγραφο διερευνά πώς η Ελλάδα μπορεί να ενισχύσει το επιχειρηματικό οικοσύστημα, να ενισχύσει την εκπαίδευση και να υποστηρίξει τη δημόσια διοίκηση, αποφεύγει να ορίσει και να επιδιώξει διακριτά πλεονεκτήματα σε εξειδικευμένους τομείς ανάπτυξης TN στον ιδιωτικό τομέα.

Για παράδειγμα, ως σημαντικός παραγωγός γεωργικών προϊόντων εντός της ΕΕ, η Ελλάδα θα μπορούσε να επικεντρώσει τους περιορισμένους πόρους της στην ανάπτυξη και εξαγωγή μοντέλων TN στη [γεωργία](#). Αυτό θα ενίσχυε τους Έλληνες αγρότες μέσω τεχνικών γεωργίας ακριβείας και ρομπότ TN που μπορούν να εκτελούν εργασίες πεδίου. Θα παρείχε επίσης προστιθέμενη αξία στους Έλληνες προγραμματιστές TN που θα μπορούσαν να συλλέξουν δεδομένα υψηλής ποιότητας από το πεδίο και να βελτιώσουν τις υπηρεσίες TN στη γεωργία τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Ενδέχεται να απαιτηθεί αρχική στήριξη από την Ελληνική Κυβέρνηση και την ΕΕ για να διευκολύνει την πρόσβαση των αγροτών σε λύσεις TN και να αντισταθμίσει την έλλειψη δεξιοτήτων και εμπιστοσύνης. Αλλά καθώς τέτοιες λύσεις αρχίζουν να εξαπλώνονται, αυτό το κενό της αγοράς πιθανότατα θα

καλυφθεί από τους ίδιους τους προγραμματιστές TN οι οποίοι θα είναι σε θέση να αναπτύξουν λύσεις TN επιτόπου και σε στενή συνεργασία με τους αγρότες.

Ένα άλλο παράδειγμα μιας ξεχωριστής θέσης που θα μπορούσε να επιδιώξει η Ελλάδα είναι η TN για την ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή. Τα συστήματα TN μπορούν να βελτιώσουν την περιβαλλοντική παρακολούθηση και να ενισχύσουν τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης για πυρκαγιές, καύσωνες, ξηρασίες και τη διαχείριση των υδάτων. Η ανάπτυξη ελληνικών λύσεων TN που συμβάλλουν στην πρόβλεψη τέτοιων φαινομένων μπορεί να ενισχύσει την ετοιμότητα και να βελτιώσει την αντιμετώπιση κρίσεων για τις τοπικές κοινότητες. Επιπλέον, οι Έλληνες προγραμματιστές TN θα μπορούσαν να εξάγουν τις λύσεις τους σε διάφορους δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς που αντιμετωπίζουν παρόμοιες κλιματικές προκλήσεις, όπως στη Νότια Ευρώπη, την Καλιφόρνια ή την Αυστραλία.

Εκτός από τη σημασία που έχουν αυτοί οι δύο τομείς της TN για την Ελλάδα, η χώρα βρίσκεται επίσης σε ιδανική θέση για να παρέχει υπολογιστική υποδομή TN σε ενδιαφερόμενους καινοτόμους φορείς. Η Ελλάδα θα φιλοξενήσει ένα από τα χρηματοδοτούμενα από την ΕΕ Εργοστάσια TN με την ονομασία «Φάρος», με στόχο την επιτάχυνση της καινοτομίας στον τομέα της TN στους τομείς της υγείας, της ελληνικής γλώσσας και του πολιτισμού, καθώς και της βιώσιμης ανάπτυξης. Το έργο θα υποστηριχθεί με προϋπολογισμό 30 εκατομμυρίων ευρώ, για περίοδο 36 μηνών. Οι ελληνικές λύσεις TN στον τομέα της γεωργίας ή της κλιματικής ανθεκτικότητας θα πρέπει να έχουν προτεραιότητα πρόσβασης σε πολύτιμους υπολογιστικούς πόρους μέσω αυτής της πρωτοβουλίας, προκειμένου να ενθαρρυνθούν οι καινοτόμοι φορείς να αναπτύξουν την εξειδικευμένη αγορά της Ελλάδας.

Η Ελλάδα έχει ταλέντο στην TN και σύντομα θα αποκτήσει δυνατότητες στην υπολογιστική υποδομή TN. Σε συνδυασμό με τις απαραίτητες μεταρρυθμίσεις στις Ψηφιακές Ενιαίες Αγορές και στο οικοσύστημα επιχειρηματικών κεφαλαίων της Ευρώπης, αυτό σημαίνει ότι οι Έλληνες καινοτόμοι φορείς TN έχουν τη δυνατότητα να γίνουν προγραμματιστές και ακόμη και εξαγωγείς κρίσιμων λύσεων TN. Ωστόσο, η τρέχουσα κατάσταση ανταγωνισμού στην TN αναγκάζει τα μικρότερα κράτη να κάνουν στοχευμένες επιλογές με τους περιορισμένους πόρους τους. Η προσπάθεια να καλυφθούν πολλά πεδία θα αποδυναμώσει τις προσπάθειες και θα οδηγήσει σε μη βέλτιστα αποτελέσματα. Αντίθετα, η Ελλάδα θα πρέπει να παρέχει κίνητρα στα ταλέντα της ώστε να επιδιώξουν την αριστεία σε έναν ή δύο κάθετους τομείς TN.

Συμπέρασμα

Η TN μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικό οικονομικό μετασχηματισμό παρόμοιο με τον αντίκτυπο της ατμομηχανής, του ηλεκτρικού δυναμό και του προσωπικού υπολογιστή. Όμως, ενώ οι προηγούμενες τεχνολογικές επαναστάσεις οδήγησαν στην ευημερία, δεν κατανεμήθηκαν ομοιόμορφα. Τα τρέχοντα χαρακτηριστικά του τοπίου της TN δείχνουν ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση κινδυνεύει να βρεθεί στο μειονεκτικό μέρος. Χωρίς πρωτοπόρους που αναπτύσσουν συστήματα προηγμένης TN και χωρίς επιχειρήσεις και εργαζόμενους που είναι ικανοί και πρόθυμοι να κάνουν χρήση της TN, τα οικονομικά οφέλη της τεχνολογίας είναι πιθανό να καταλήξουν στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Κίνα. Η αντιστροφή αυτής της τάσης μπορεί να είναι μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν σήμερα οι Ευρωπαίοι. Θα απαιτήσει την αντιμετώπιση των μακροχρόνιων εμποδίων και τη δημιουργική σκέψη σχετικά με τους τρόπους με τους οποίους τα συστήματα και οι εφαρμογές TN μπορούν να βελτιώσουν τη ζωή των πολιτών της ΕΕ. Για έναν ακόμη μικρότερο παράγοντα όπως η Ελλάδα, αυτό το έργο φαντάζει τρομακτικό. Προκειμένου να εδραιώσει την παρουσία της στην επανάσταση της TN, η χώρα θα πρέπει να εντοπίσει τα δυνατά της σημεία με ειλικρίνεια και να καλλιεργήσει μια κρίσιμη και μοναδική θέση στην TN.